

16. évfolyam

3. KÜLÖNSZÁM

2009. május 4.

**ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT**

---

**Epinfo**

**Epidemiológiai Információs Hetilap**

---

**AZ ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT**

**2. MÓDSZERTANI LEVELE**

**A KULLANCSOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL**

**AZ ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT**

**2. MÓDSZERTANI LEVELE**

**A KULLANCSOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL**

**ORSZÁGOS EPIDEMIOLOGIAI KÖZPONT**  
**Főigazgató főorvos: dr. Melles Márta**

**2. MÓDSZERTANI LEVÉL**  
**A KULLANCSOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL**

**Írta és összeállította:**

**Zöldi Viktor biológus**

**dr. Erdős Gyula szaktanácsadó főorvos**

**dr. Szlobodnyik Judit osztályvezető**

**Közreműködött:**

**dr. Ferenczi Emőke főorvos, főtanácsos**

**dr. Krisztalovics Katalin epidemiológus**

**dr. Pauliny Zsuzsanna osztályvezető főorvos**

Készült: az Országos Tisztifőorvosi Hivatal  
házi nyomdájában 1000 példányban. Tsz.: 1696/2009.

**Budapest**  
**2009**



## BEVEZETÉS

A kullancsok változatos klimatikus feltételek között, világszerte előforduló vérszívó ízeltlábúak. Humán szempontból legfontosabb fajaik különféle kórokozók (vírusok, baktériumok, protozoonok) vektoraiként számos betegség – hazánkban többek között a kullancsencephalitis és a Lyme-borreliosis – terjesztői.

Az egészségügyi kártevők közé tartozó kullancsok elleni védekezés irányítása és szakmai felügyelete az 1991. évi XI. törvény alapján az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat, és ennek keretében az Országos Epidemiológiai Központ feladata.

A többször módosított 18/1998. (VI. 3.) NM (járványügyi) rendelet szerint a védekezés szakmai irányelveit, valamint az irtószerek használatának kötelező érvényű előírásait, továbbá az ÁNTSZ intézeteinek e tevékenységgel kapcsolatos alapfeladatait a „Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről” című kiadvány tartalmazza.

**A Módszertani levél az Egészségügyi Világszervezet (WHO), az USA Járványügyi Központja (CDC), illetve Környezetvédelmi Hivatala (EPA), valamint az Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (ECDC) ajánlásai alapján, a vonatkozó nemzetközi és hazai irodalomban fellelhető javaslatok figyelembe vételével, az Országos Epidemiológiai Központ (OEK) adataira és szakmai irányelveire épül.**

Először a hazai domináns faj, a közönséges kullancs biológiai sajátosságait tárgyaljuk, ezt követően a kullancsencephalitis és a Lyme-borreliosis, illetve egyéb, kullancsok által terjesztett, figyelmet érdemlő betegségek epidemiológiáját tekintjük át, majd a kullancsencephalitis megelőzésének specifikus lehetőségét, a védőoltásokat ismertetjük.

A 2001-ben kiadott 1. Módszertani levél [1] megjelenése óta alapvető változás, hogy a korábban széles körben alkalmazott kullancsirtás lehetősége megszűnt, melynek okaival külön fejezetben foglalkozunk.

Mivel napjainkban a kullancsok által előidézett ártalom kivédésének egyetlen aspecifikus lehetősége a megelőzés maradt, ezért az erre a célra alkalmas eljárásokat részletezzük.

Végezetül az ÁNTSZ feladatait foglaljuk össze.

**A kiadvány mindazok számára tájékoztatást nyújt, akiket ez a kérdéskör közvetve vagy közvetlenül érdekel.**

## 1. A KÖZÖNSÉGES KULLANCS BIOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI

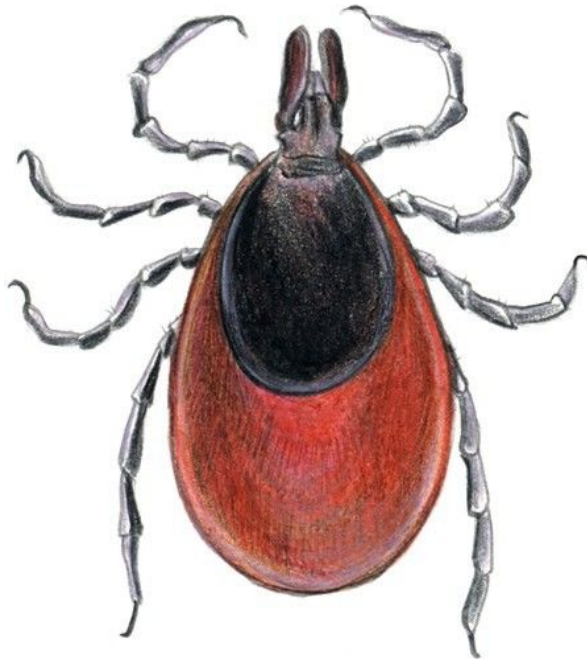
A kullancsfélék (Ixodidae) családjába világszerte mintegy 700 ismert fajt sorolnak. Viszonylag nagy termetű (1-6 mm) ízeltlábúak, amelyek elsősorban madarak és emlősök, kisebb arányban hüllők vérszívói. Hazánkban mintegy kéttucat fajuk honos [2].

### 1.1. Rendszertan

Az északi mérsékelt övben humán szempontból legfontosabb kullancsok az ún. *Ixodes ricinus* fajkomplexbbe tartoznak (1. ábra).

1. ábra

**Ixodes kullancs kifejlett nősténye**



Forrás: <http://www.scientificillustrator.com/illustration/insect/deer-tick.html> (© Gina Mikel)

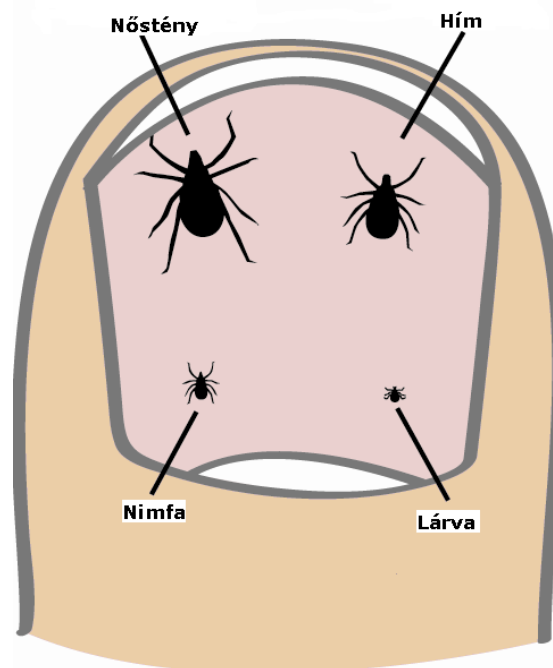
A megjelölés négy különböző, de morfológiailag és vektorszerepüket tekintve nagymértékben hasonló kullancsfajt fed. Közülük a közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*) Európában a kullancsencephalitis és a Lyme-borreliosis legfontosabb vektora. Megtalálható Írországtól az Urálig, valamint a skandináv országoktól Észak-Tunéziáig. Magyarországon is gyakori. Legközelebbi rokonai az északi félteke más területein töltenek be hasonló vektorszerepet: a balti országoktól kelet felé, egészen Japánig az *Ix. persulcatus*, az USA-ban pedig az *Ix. scapularis* és az *Ix. pacificus* [3].

## 1.2. Megjelenés és élelciklus

Az *Ixodes* kullancsokat a háromstádiumú élelciklus jellemzi: lárva, nimfa és ivarérett adult stádiumok követik egymást. A fokozatosan, egyre nagyobb méretet elérő egyes alakok közül a lárva 3, a nimfa és az ivarérett alakok 4 pár lábbal rendelkeznek. A lárva 0,8-0,9 mm, a nimfa 1,4-1,6 mm, míg a vért nem szívott hím 3, a nőstény 4 mm nagyságú (**2. ábra**).

**2. ábra**

**Az *Ixodes ricinus* különböző fejlődési stádiumainak relatív mérete az emberi körömhöz viszonyítva**



Forrás: [http://www.lymediseaseaction.org.uk/news/world\\_cup.htm](http://www.lymediseaseaction.org.uk/news/world_cup.htm)

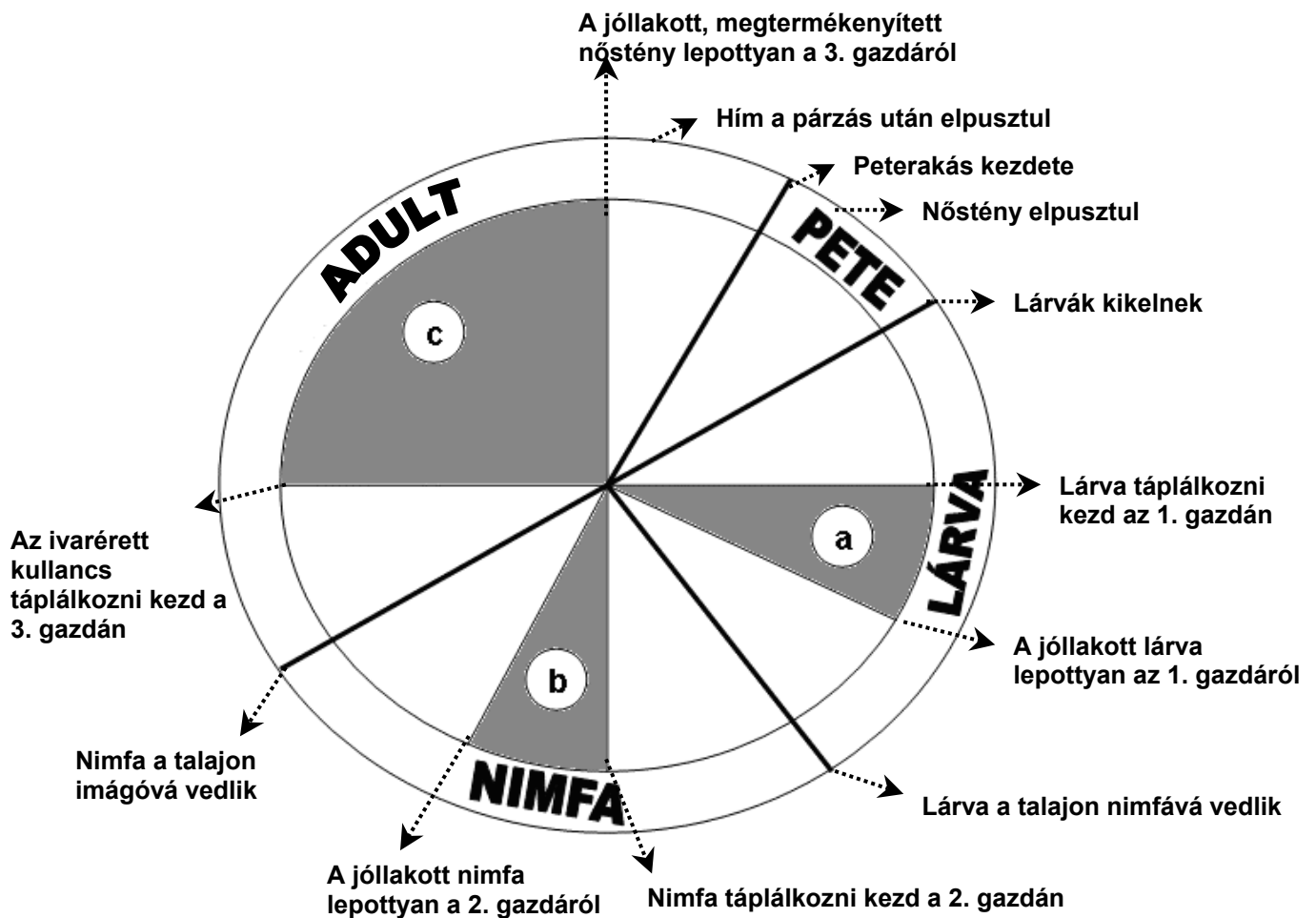
A kullancsok szájszerve az ún. szipóka, amelyet a páros felső állkapocs (csáprágó), és a két, részarányos, üreges félből álló alsó állkapocs (hypostoma) alkot. A szipóka az előtest csúcsán helyezkedik el, és felülnézetben jól látható. Kétoldról az érzékszervként működő, hosszan előrenyúló tapogatók határolják. Hátoldalukon jellegzetes kitinpajzs található, amely a nőstényeken csak kb. a test feléig ér, így lehetővé teszi a test táplálkozás közbeni nagyfokú tágulékonyágát, míg a hímeknél az egész hátoldalt befedi, ezért esetükben a felvehető vértáplálék mennyisége erősen korlátozott.

Minden állapotukban obligát vérszívó életmódot folytatnak; a vér a vedlésekhez, és így a soron következő stádiumba alakuláshoz elengedhetetlen. Az egyes stádiumok mindegyike egyetlen alkalommal, és csak egy adott gazdaegyeden táplálkozik, ezért az ide tartozó fajok ún. háromgazdás kullancsok (**3. ábra**).

## 3. ábra

Az *Ixodes ricinus* élelciklusa

(a = a lárva vérszívása, b = a nimfa vérszívása, c = az adult vérszívása)



Forrás: Marquardt, W.C.: *Introduction to arthropods and vectors*. In: Beaty, B.J., Marquardt, W.C. eds.: *The biology of disease vectors* [Chapter 1.]. – Niwot, Colorado, USA, University Press of Colorado, 1996; 1-24. alapján, módosítva.

A teljes élelciklus a téli szükségszerű diapauza és a különböző hőmérsékletet igénylő fejlődési szakaszok miatt átlagosan 2-4 év, de hosszabb inaktív időszakokkal akár 7 évig is elhúzódhat. Laboratóriumi körülmények közt, 15-20°C-on a fejlődési ciklus 5-10 hónap alatt lezajlik [4]. A vedlés-fejlődés számára a legoptimálisabb a 8-11°C hőmérsékletű mikrokörnyezet, míg az aktivitáshoz minimum 80% relatív páratartalom és 4°C hőmérséklet szükséges [5]. Az aktivitás hőmérsékleti optimuma a lárvaik esetében 15-27°C, a nimfáknál 10-22°C, a nőstényeknél 18-25°C. Az utóbbi stádium télen akár - 20°C hőmérsékleten is túlél [6].



### 1.3. Táplálkozás és életmód

Az *Ix. ricinus* rendkívül széles gazdaspektrummal rendelkezik, sok hulló és szinte bármely madár és emlős alkalmas gazdája – több mint 300 gazdafaját írták le [5]. Az egyes stádiumok eltérő gazdapreferenciával jellemezhetők. A lárva jellemzően kisemlősökön fordul elő, azonban időnként nagy számban lehet jelen nagyobb testű emlősökön (őz, szarvas, róka, mókus stb.) is [4]. A nimfa hullókon, madarakon és közepes méretű emlősökön táplálkozik. A kifejlett példányok főleg a nagyobb emlősöket, esetleg az erdő szélén legelő háziállatokat kedvelik.

Az embert érő csípések túlnyomó többségéért a nimfák és a nőtények felelősek. A kifejlett nőtény vérrel teleszívott állapotban eredeti tömegének mintegy 100-szorosára, a ricinus magjához hasonló méretűre duzzad meg, ahonnan a faj latin nevét is kapta.

A megfelelő gazdaszervezetet jellegzetes viselkedéssel, ún. kereső aktivitással próbálják becserkészni. Ilyenkor a kullancs kimászik a növényzetre és a levél, fűszál végén hátsó lábaival megkapaszkodik úgy, hogy első pár lábának lábfeji részén lévő kémiai érzékszervét (Haller-féle szerv) a magasba tartja, és az arra járó megfelelő gazdaszervezet tollazatára, bundájára, ruházatára pillanatszerűen kapaszkodik fel. A gazdát az általa kilélegzett szén-dioxidból, a bőrön át kiválasztott különböző anyagokból, a testhőmérsékletből és a mozgás keltette rezgésekből álló komplex inger révén érzékeli.

A lárva a vedlés és a nimfává alakulás folyamatához mintegy 2-3 napig tartó táplálkozással vesz magához elegendő vért. A vedlés, valamint a stádiumok közti átalakulás mindig a növényzettel és avarral fedett talajon történik. A nimfává alakulás akár azonnal megtörténhet, de hónapokig tartó diapauza (inaktív állapot) is közbeiktatódhat. A nimfa vérszívása 4-5 napig tart, és a vedlését követően akár 1 év hosszúságú diapauza is következhet. Végül megjelennek az ivarérett alakok. A megtermékenyítés a növényzetben vagy a gazdaállaton történik. A párzást követően a hím rövidesen elpusztul, a nőtény egy újabb gazdaszervezeten 7-9 nap alatt vérrel teleszívja magát, majd 3-27 nap múlva több ezer petét helyez el az erdő avartakarójában, így újabb ciklus veszi kezdetét.

A kullancsok rendkívül érzékenyek a kiszáradásra. A gazdaszervezeten töltött napokat és a diapauza időszakát nem számítva, folyamatosan ki vannak téve a mikrokörnyezet hőmérséklet- és páratartalom-változásának. Rendszerint hajnalban és napnyugta után, táplálékkeresési céllal

másznak ki a növényzetre. A lárvák jellemzően a talajtól 20 cm-re, a nimfák 50-60 cm-re, az imágók pedig 60-80 cm-re várakoznak a növényzeten [5]. Ezt az adott terület növénytakarója is befolyásolja, de általában igaz, hogy 1,5 méternél magasabbra az adultok sem másznak. A nap többi részét a nedves aljnövényzetben, a talaj közelében töltik. A 80%-nál alacsonyabb relatív páratartalmat hosszabb távon nem tolerálják.

A kullancsok a kellően nagy mennyiségű vízgőzt tartalmazó levegőből képesek nedvességet kivonni. A nyálmirigyeikkel speciális, higroszkópos tulajdonságú anyagot választanak ki, amely a nedvességet adszorbeálja. Ezt a kiválasztott és nedvességgel telített anyagot azután elfogyasztják, és így a táplálékkeresésre induló kullancsok akár több napig is folyamatosan a növényzeten függeszkedhetnek, anélkül, hogy vissza kellene térniük a talaj közelébe [7].

Az emberre többnyire az erdei kirándulás, kocogás, táborozás alkalmával vagy a kerti munka során, rendszerint a cipőre, zoknira vagy a nadrág szárára kapaszkodnak fel. Az így ránk akaszódó kullancs a ruhán vagy a bőrön továbbmászva keresi meg a vérszívásra leginkább alkalmas, vékony bőrfelületet. Előnyben részesíti a könyök- és térdhajlatot, a felkar belső felületét és a hónaljat, valamint a deréktájékot.

Az akár több tíz percig tartó keresést követően a bőrön ollós működésű csáprágóival ejt sebet, amelyben buzogányszerű, visszafelé hajló horgokkal borított hypostomájával rögzíti magát. Elsősorban ezért nehéz a már bőrbe fúródott kullancs eltávolítása. A vér felszívása a csáprágók és a hypostoma között húzódó csövön keresztül történik. Az *Ix. ricinus* a viszonylag hosszú szájszervvel rendelkező kullancsok közé tartozik, és ezzel összefüggésben csak kis mennyiségű cementanyagot termel [4]. A cement a nyálmirigy által kiválasztott viszkózus anyag, amely a szájszerv – és így a táplálkozó kullancs – sebben való rögzítését szolgálja. A nyálmirigy fontos szerepet játszik a táplálkozási folyamatban is. Véralvadásgátló és fájdalomcsillapító hatású anyagokat juttat a sebbe, ezért a beszúrás és a táplálkozás teljesen fájdalomtalan, így észrevétlen marad.

A nőstények vérszívása két szakaszra különíthető. Az első 48 órában a vérfelvétel üteme lassú, eredményeként a testméret a kezdetinek mintegy a 2-3-szorosára nő. A harmadik nap után a szívás üteme fokozódik, és a folyamat végére a nőstény kullancs testmérete az eredetinek kb. 10-szeresére nő [4].

A kullancsok – pl. a csípőszúnyogoktól eltérően – nem ún. kapilláris-vérszívók, vagyis szájszervüket, annak relatív rövidege miatt, a bőrben nem egy hajszálérbe vezetik be. Ehelyett a bőrbe szúrt szipóka előtt kis léziót alakítanak ki, és az ott felgyűlő vérből, mint kis „medencéből” szívják fel a gazdaszervezet véréét [4]. A viszonylag sokáig tartó vérszívás további jellegzetessége, hogy a kullancs a felvett vér víztartalmát nyálmirigyével kiválasztja, és a sebbe visszajuttatja, regurgitálja. E folyamat során jut be számos kórokozó a kullancsból a gazdaszervezetbe. Miután végzett a táplálkozással, visszahúzza szipókáját a sebből, és a talajra pottyán, ahol megkezdődik a vér emésztését, amely közel egy évig is eltarthat. A kullancs nem termel emésztőenzimeket – a véralkotókat a tápcsatorna sejtjei bekebelezéssel (endocitózissal) veszik fel a bél lumenéből – ez teszi lehetővé a kórokozók életben maradását, illetve ez magyarázza a kullancsvektorhoz kötődő patogének nagy számát és taxonómiai változatosságát [7].

A kullancscsípés veszélyének különösen a természeti gócekban mezőgazdasági vagy erdőgazdasági munkát végzők (pl. vadászok, erdészek, favágók stb.), valamint az olajbányászok vannak kitéve.

#### 1.4. Elterjedés és előfordulás

A közönséges kullancs, elterjedési területén belül, legnagyobb számban az erdőkben (pl. gazdag aljnövényzetű gyertyános-tölgyesekben), valamint egyéb, bokros-fás, sűrű aljnövényzetű területeken fordul elő. A vegetációs időszakban ezeken az élőhelyeken a leginkább kiegyenlített a hő- és páratartalom-ingadozás, valamint a legtöbb potenciális gazdaállat is itt található.

Azonban városi környezetben is előfordul, különösen az összefüggő növényzettel borított kisebb-nagyobb területeken, így parkokban és családi házak kertjeiben, a magas fűvel benőtt, elhanyagolt területeken és a települések határában. A kertekbe a háziállatok, elsősorban a kutyák, különböző madarak és vadon élő kisemlősök révén kerül be.

Az alkalmas élőhelyeken tömegességük a klimatikus viszonyok, valamint a rendelkezésre álló gazdaszervezetek gyakoriságának függvénye.

A kertvárosi jellegű területek bővülése jelentős mértékben növelheti az emberek és a kullancsok közötti érintkezések lehetőségét.

Aktivitásuk enyhe teleken is megfigyelhető, ami gyorsabb életciklust eredményezhet. Első alkalommal a 2006/07 igen enyhe telén végzett vizsgálatsorozatban demonstrálták német kutatók, hogy az *Ix. ricinus* aktivitása és táplálékkereső viselkedése akár egész télen át megfigyelhető [8].

Újabb megfigyelések szerint, a klimatikus változásokkal összefüggésben, az *Ix. ricinus* egyre nagyobb tengerszint feletti magasságon és egyre északabbra jelenik meg. Csehországi vizsgálatok szerint 1957-ben 800 méter volt elterjedésének maximális tengerszint feletti magassága, a 2001-2002-ben megismételt vizsgálatban viszont már 1100 méteren is gyűjtötték példányait. Egy svédországi felmérésben pedig ugyanazokon a vizsgálati területeken végeztek gyűjtéseket, másfél évtized különbséggel. A második felmérés során nagyobb egyedszámot tapasztaltak az egyes gyűjtési helyeken, és az elterjedés határát is északabbra húzódnak találták. Az elterjedési terület kiszélesedése mindkét esetben a klímaváltozással (pl. enyhébb telekkel, a +10°C-nál magasabb hőmérsékletű napok számának emelkedésével) lehet összefüggésben [6,9].

Magyarországon az év során általában két aktivitási csúcsot figyelhetünk meg: az első március végétől június elejéig, a második, kisebb csúcs pedig szeptemberben jelentkezik.

A kullancsok populációnagyságát erdeinkben értelemszerűen elsősorban a potenciális gazdaszervezetek száma befolyásolja. Ennek kapcsán az Országos Vadgazdálkodási Adattár információira érdemes utalni [10], amely szerint a nagyvadak becsült száma az utóbbi mintegy 50 évben folyamatosan emelkedik, kivételt e trend alól csak a '90-es évek első fele jelent. Leggyakoribb nagyvadunk, az őz becsült állománya a '60-as években 75 000 példány körül mozgott, napjainkban viszont már meghaladja a 300 000-et. Ugyanakkor az apróvadak (mezei nyúl, fácán, fogoly) közül szinte mindnek jelentősen lecsökkent a hazai populációja. Ugyanez igaz a kóbor kutyák és macskák becsült számára is, ellenben a róókák száma, elsősorban a veszettség ellen végzett, hatékony orális immunizációs program következményeként, ugrásszerűen megemelkedett. Mivel a kullancsok sokszor szinte ellepik a gazdaállat bizonyos testrészeit, adott területen (pl. egy erdőben) viszonylag kis számú gazdaszervezet (pl. néhány szarvas) is jelentős kullancspopulációt tarthat fenn [7].

Nem tudjuk, hogy az utóbbi időszakban megfigyelt bizonyos hazai klimatikus változások befolyásolják-e, és ha igen, hogyan, a kullancsok aktivitását, életsiklusát, számát és eloszlását Magyarországon. Mindenesetre a jövőben érdemes lenne ilyen vizsgálatokat végezni, és annak során a releváns meteorológiai (pl. hőmérséklet, páratartalom, téli középhőmérséklet, csapadékösszeg stb.) és vadgazdálkodási adatokat is számításba venni.

## 2. A KULLANCSOK JÁRVÁNYÜGYI JELENTŐSÉGE

A kullancsok a fertőzést hordozó, vadon élő állatokról történő vérszívás során veszik fel a kórokozót, majd a következő fejlődési alak azt vektorként – újabb vérszívás közben – az emberbe juttatja. Az általuk terjesztett két legfontosabb betegség, a vírus eredetű kullancsencephalitis és a baktérium által okozott Lyme-borreliosis közös jellemzője, hogy állatról emberre is terjedő, úgynevezett zoonózisok. Epidemiológiájuk szoros kapcsolatban áll a kullancsok biológiai és ökológiai jellegzetességeivel.

A kullancs a vérszíváskor véralvadásgátló, érzéstelenítő és értágító hatású anyagokat tartalmazó nyálat juttat a sebbe. A kórokozók a nyállal, valamint a vér regurgitációjakor (a sebbe történő visszaöblítésekor) juthatnak be az emberbe. A kullancsencephalitis-vírus már röviddel a vérszívás megkezdése után, a fertőzött nyállal a sebbe juthat. A Lyme-borreliosis esetében azonban az átvitel késleltetett; minél hosszabb idő telik el a vérszívás kezdetétől, a kórokozó-átvitel kockázata annál nagyobb, így a fertőzött kullancs 24 órán belüli eltávolításával az átvitel esélye minimálisra csökkenthető.

A két legfontosabb betegség sajátosságainak részletezését követően néhány újabban felfedezett vagy újra felbukkanó (reemerging), kullancsok terjesztette zoonózisról, továbbá a nem kizárólag kullancs közvetítésével terjedő betegségekről is említést teszünk.

### 2.1. Kullancsencephalitis

Közép-Európában a leggyakoribb, vírus okozta és kullancsok által terjesztett betegség. Jellegzetes, eurázsiai elterjedésű: Franciaország nyugati határától kelet felé egészen Japánig előfordul.

#### • A kórokozó sajátosságai

A betegség kórokozója – amelyet a Szovjetunióban az 1930-as években, a tajgán fedeztek fel, és hazánkban első alkalommal 1952-ben, Tatabányán izoláltak [11] – az ízeltlábúak által terjesztett (**arthropod-borne**) arbovírusok közé tartozó flavivírus.

Rendszertani szempontból a vírusnak három altípusát (európai, szibériai, távol-keleti) különítik el.

A vírus – amely iránt az emlősök (köztük a háziállatok és az ember), illetve a madarak széles köre fogékony – a behatolás helyén és a regionális nyirokcsomókban szaporodik el, majd a vér útján (viraemia) jut a központi idegrendszerbe.

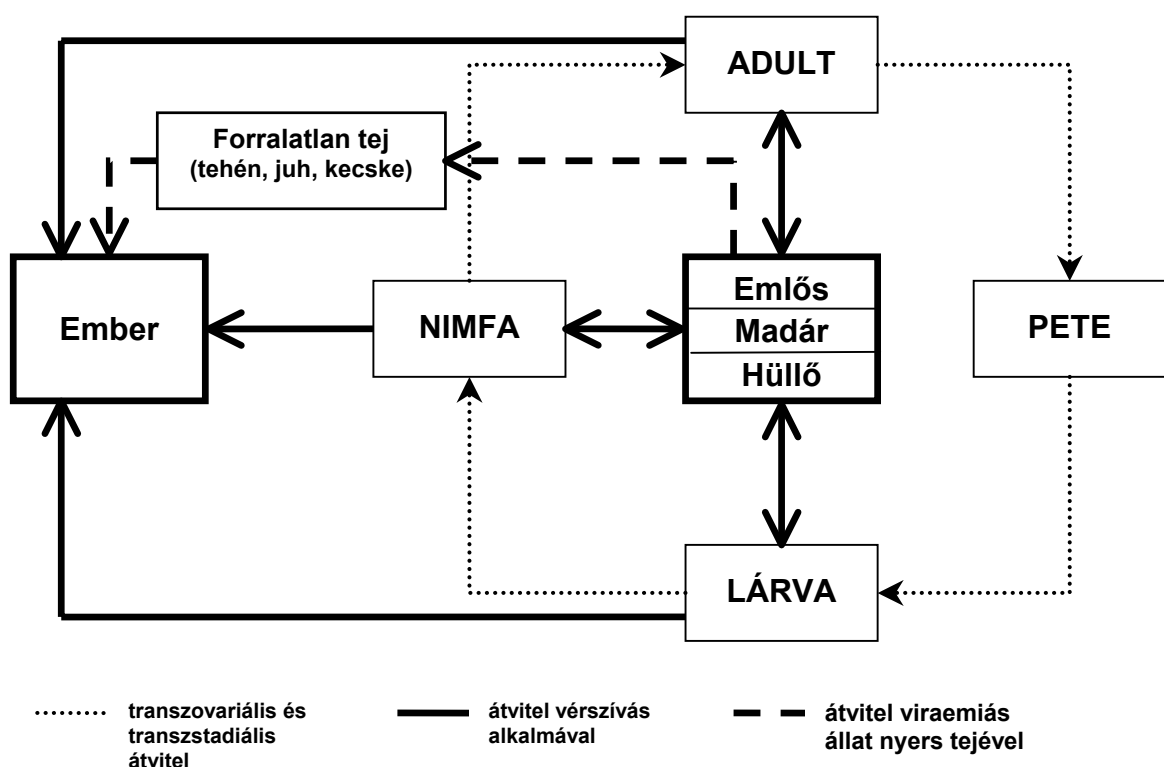
A vektorban a kórokozó – annak közepbelében elszaporodva – a haemolymphával bejut a nyálmirigybe, sőt a petefészkekbe és az ott fejlődő petékbe is (transzovariális átvitel). A vírussal fertőződött kullancs a fertőzést a vedléskor a soron következő fejlődési stádiumba is átviszi (transzstadiális átvitel). E két folyamatot vertikális átvitelnek, míg a gazdaszervezetek közötti, vektorral közvetített vírusátadást horizontális terjedésnek nevezzük.

Leírták az ún. együtt-táplálkozás (co-feeding) közbeni transzmissziót is, amelynek során az egymás közvetlen közelében vért szívó, vírus-hordozó, illetve még nem fertőzött kullancs között a vírus átvitelét a gazdaállat vérkeringése biztosítja.

A fertőzési láncba alkalmanként a legelőn tartott szarvasmarha, kecske vagy juh is bekerül. Ezek nem betegszenek meg, de viraemiás állapotukban tejmirigyekben a vírust kiválasztják. Így a humán infekció enterális úton, a fertőzött (nyers/forralatlan) tej fogyasztása révén is bekövetkezhet. A vírus körforgását a **4. ábra** szemlélteti.

4. ábra

#### A kullancsencephalitis-vírus körforgása



Forrás: Erdős Gy., Szlobodnyik J., Gálffy Gy.: „Johan Béla” Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a kullancsok elleni védekezésről. Epinfo 2001; 10. különszám alapján, módosítva

A vírus a nimfákban hetekig, hónapokig, az imágókban pedig még hosszabb ideig életképes. Ily módon a kullancsok nemcsak vektorok, hanem rezervoárok is [12].

A betegség epidemiológiájának értékelésekor kiemelt fontosságú az ún. természeti gócok ismerete.

A természeti góc valamilyen adott ökoszisztémával rendelkező, meghatározott földrajzi típusú régió, amelyben a fertőző ágens (az arbovírus), a fertőző forrás (a rezervoár = gerinces gazdaállat) és az átvivő ízeltlábú (a vektor = kullancs) között evolúciósan szoros kapcsolat alakult ki [12].

A természeti góc az arbovírus fennmaradása és terjedése szempontjából akkor a legkedvezőbb, ha a vektor és a rezervoárok megfelelő sűrűségben, állandóan megtalálhatók.

Fertőző természeti gócnak az a terület minősül, ahol a terület nagyságához viszonyítva kellő számú kullancs fordul elő, és a kullancsok legalább egy ezreléke vírushordozó [12].

A fertőző források, a kórokozót fenntartó gazdaszervezetek jellemzően emlősök – köztük különféle rágcsálók (erdeiegek, erdei és mezei pocok, nagy és mogyorós pele, vörös mókus) és a mezei nyúl, rovarévők (erdei és mezei cickány, vakondok, sün), ragadozók (pl. róka, menyét), valamint egyéb, nagyobb testű emlősök (vaddisznó, őz, szarvas, muflon) – továbbá madarak (pl. fácán, fogoly, vörösbegy, széncinke, fekete rigó, fülemüle) és hüllők (pl. gyíkok).

A vírus fenntartásáért elsősorban a kisemlősök felelősek, amelyek a vírusra fogékonyak, és a bennük kialakuló, aránylag hosszú idejű, magas titerű viraemia nagyszámú kullancs megfertőzését teszi lehetővé. Molnár Erzsébet vizsgálatai szerint Magyarországon a kullancsencephalitis-vírus fő rezervoárja a sárganyakú erdeieger (*Apodemus flavicollis*) és a vöröshátú erdeipocok (*Myodes glareolus*) [12].

A nagytestű gerincesek (pl. szarvas, őz, legelő háziállatok) szervezetében általában rövid idejű, vagy alacsony titerű viraemia alakul ki. Mivel ellenanyag-konverziós arányuk információt szolgáltat a vírusaktivitás fokáról, ezeket hagyományosan indikátor szervezeteknek nevezik.

A madarak szintén rövid viraemiával jellemezhetőek, emiatt rezervoár szerepük valószínűleg nincs. Azonban a lárva és nimfa stádiumok gazdáiként, illetve a kullancsok terjesztésében játszott szerepük miatt kiemelt jelentőségűek.

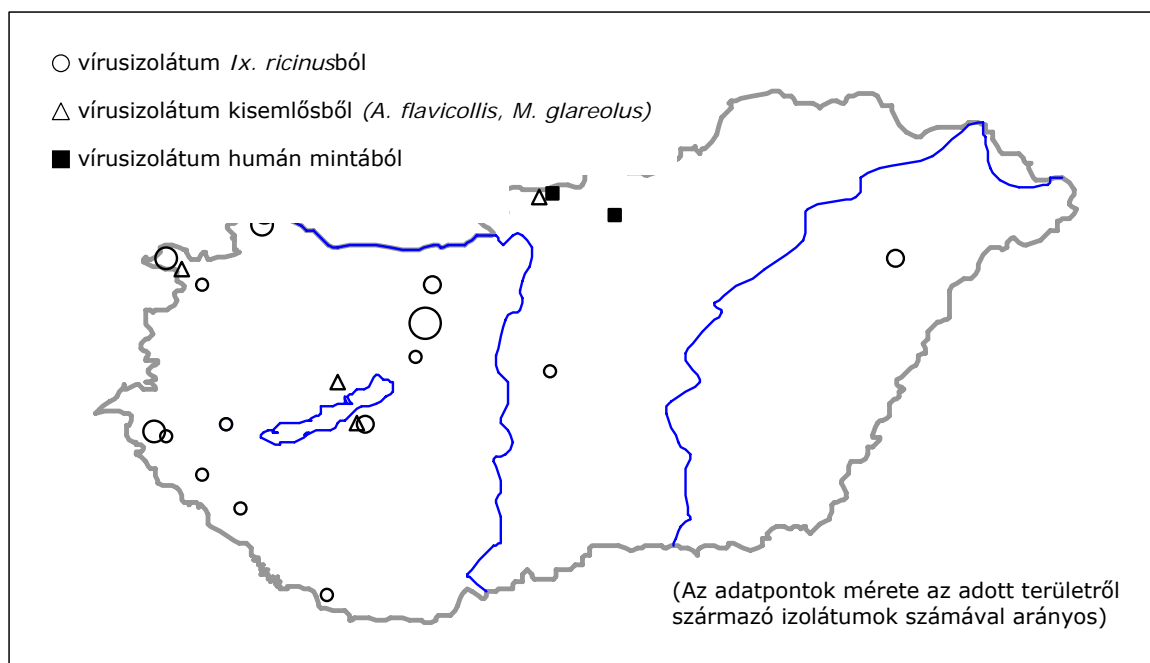
Az ember a fertőzési láncba véletlenül kerül, és ún. esetleges vagy alkalmi gazdaként a vírus továbbterjedéséért nem felelős.

A kullancs nyálában lévő kórokozók vérszívás alkalmával a rezervoárba jutva, a különböző szervezetekben elszaporodnak.

Az OEK elődje, az Országos Közegészségügyi Intézet már az 1950-es években megkezdte Magyarország ún. természeti gócaiban a kullancsok és a kisemlős rezervoárok vírusfertőzöttségének vizsgálatát. 1952 és 1981 között 60 különböző kullancsencephalitis-vírus törzset sikerült izolálni, többnyire *Ix. ricinus* táplálékkereső nimfáiból, de kisemlős rezervoárokból, valamint két, 1981-ben elhunyt személyből is. A fertőzött élőlényekből vett minták származási helyeit az **5. ábra** tünteti fel.

**5. ábra**

**Kullancsencephalitis-vírus izolálási helyei Magyarországon (1952-1981.)**



Forrás: Molnár E.: *A kullancsencephalitis és egyéb arbovírusok előfordulása és közegészségügyi jelentősége Magyarországon*. Akadémiai doktori értekezés. Budapest, 1979; pp. 193. és Ferenczi Emőke személyes közlése alapján készített térkép (eredeti).

A térképről kitűnik, hogy a laboratóriumi vizsgálatokkal is igazolt természeti gócok az ország délnyugati, nyugati és északi területein található, melyek összefüggésben vannak a szomszédos országok (Szlovákia, Ausztria, Szlovénia, Horvátország) természeti gócaival.

Magyarországon, Molnár Erzsébet adatai alapján, a megvizsgált kullancsok között a vírushordozók aránya országos átlagban 0,05% volt [13]. Friss, átfogó hazai adatok egyelőre nem állnak rendelkezésre, de az Európai Unió támogatásával jelenleg futó EDEN (*Emerging Diseases in a changing European eNvironment*) programban a kullancsok virológiai vizsgálatára is sor kerül [14]. Más európai országokban a közelmúltban



végzett felmérések a vírushordozó kullancsok arányát általában nagyobbak találták (**1. táblázat**), ezen belül is a vírus-prevalencia a lárvák és nimfák közt kisebb, míg az ivarérett alakoknál jellemzően nagyobb [9,15].

**1. táblázat**  
**Kullancsencephalitis-vírus előfordulási aránya**  
**az európai országokban gyűjtött kullancsokban**

| Ország                     | Prevalencia (%)   |
|----------------------------|-------------------|
| Ausztria                   | > 0,44 (max. 6,2) |
| Csehország                 | 0,2 – 11,1        |
| Finnország                 | 0,07 – 2,56       |
| Lettország                 | 1,7 – 26,6        |
| Németország (gócterületek) | 0,3 – 5,3         |
| Olaszország                | 0,05              |
| Svájc                      | 0,10 – 1,36       |
| Svédország                 | 0,1 – 1           |
| Szlovákia                  | 13,7              |

Azonban a táblázat adatai egymással nehezen összevethetők, mivel az alkalmazott kullancsgyűjtési protokoll és vizsgálati módszer is tanulmányonként más és más. Az viszont kijelenthető, hogy a legmagasabb vírus-prevalencia a balti és közép-európai országok kullancsaiban mutatkozik.

#### • A betegség sajátosságai

A vírus három altípusa emberen eltérő súlyosságú megbetegedést okoz. A távol-keleti altípus jellemzően súlyos, meningoencephalitis-szel járó betegség, amely az esetek 5-35%-ában végzetes kimenetelű, azonban a krónikus forma nem jellemzi. A szibériai altípus enyhébb lefolyású betegséget okoz, az esetek 1-3%-ában viszont végzetes és változatos idegrendszeri tünetekkel gyakran krónikussá válik [16].

A nálunk előforduló, európai altípus okozta betegség a kullancscsípést követően, az esetek jelentős részében tünetmentesen, kisebb részében 7-14 napos lappangási idő után, enyhe betegségtünetekkel (láz, fejfájás, izomfájdalom, rossz közérzet, étvágytalanság, émelygés, hányinger, hányás stb.) zajlik le. Típusos esetben a kialakuló betegségre a két-fázisú lázmenet jellemző. A három-négy napig tartó, 38-39°C-os láz a viraemia szakát jelzi, ami általános tünetekkel (pl. levertséggel, végtagfájdalmakkal) is jár, majd néhány napos láztalan szakaszt követően hirtelen magasra szökő láz és idegrendszeri gyulladásszerű tünetek (meningitis serosa, meningoencephalitis, encephalomyelitis, polyradiculitis) jelentkeznek. A betegség ilyenkor kórházi ellátást és esetenként intenzív kezelést igényel. A lábadozás 10-14 nap után kezdődik.

Legtöbbször teljes a gyógyulás, és csak néhányan panaszkodnak hosszabb ideig fejfájásra, álmatlanságra vagy aluszékonyásra. Súlyos esetekben azonban gyulladás, majd az idegsejtek károsodása következtében felső végtagi enyhe vagy részleges mozgásszervi bénulások is kialakulhatnak, sőt, a légzőközpont bénulása miatt halálos kimenetelű megbetegedés is előfordul (hazánkban a gyulladásos idegrendszeri kórformák kevesebb mint 1%-ában).

A betegség felismerése a klinikai kép helyes megítélésén és a pontos anamnézisen múlik. A vírus izolálása a viraemiás szakban vett vérből lehetne eredményes, de ilyen minta a gyakorlatban nem kerül célzott vizsgálatra, mivel hazánkban az aspecifikus tünet (pl. láz) alapján az orvosok még nem gyanakodnak kullancsencephalitisre. A kórismét a magas titerű IgG jelenléte mellett az IgM osztályú ellenanyagok kimutatásával, az összes releváns információ alapján állítják fel. A diagnózis megerősítésére elvégzik a haemagglutináció gátlást, és ha szükség van rá, neutralizáló ellenanyagokat is vizsgálnak.

Be- és kijelentésre kötelezett fertőző betegség.

#### • Európai helyzetkép

A kullancsencephalitis Európa 16 országában jelentendő betegség, ezek közül 13 (Ausztria, Csehország, Észtország, Finnország, Görögország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Németország, Svédország, Szlovákia, Szlovénia) EU-tagállam, 3 további ország (Norvégia, Svájc, Oroszország) azonban nem tagja a közösségnek.

A fenti 16 ország, továbbá Horvátország, Franciaország és Olaszország (ez utóbbiakban, noha nincs jelentési kötelezettség, évről-évre történik adatgyűjtés) kullancsencephalitis esetszámait a 1976 és 2007 közötti időszakra vonatkozóan értékelő tanulmány szerint az 1976-1989 közötti időszakra az 1990-2007 közötti időszakra Európában a kullancsencephalitis morbiditás – Oroszországot nem számítva – 193,2%-kal, illetve Oroszországgal együtt 317,8%-kal emelkedett! 1990-2007 között – Oroszország nélkül – összesen 50 486 kullancsencephalitis megbetegedést dokumentáltak Európában (Oroszországgal együtt 157 584-et), ami évi átlagban 2 805 (Oroszországot is figyelembe véve 8 755) esetet jelent [17]. Belgiumban, Portugáliában, Spanyolországban, Dániában és Hollandiában autochton kullancsencephalitis eseteket – ismeretlen ok miatt – nem találtak.

Az adatok meggyőzően jelzik a betegség fontosságát.

A diagnosztizált esetszámok alapján az incidencia a balti államokban (Észtország, Lettország, Litvánia), Csehországban és Szlovéniában a legmagasabb [9]. Észtországban és Lettországban az *Ix. ricinus* mellett egy másik kompetens kullancsvektor (*Ix. persulcatus*) is honos, amely a megbetegedés ottani epidemiológiájában fontos tényező [17].

Külön figyelmet érdemel Ausztria, ahol 1981 előtt a kullancsencephalitis-morbiditás (az osztrák populációban évente kb. 700 hospitalizált eset) Európában a legmagasabb volt. A vakcinációs kampány 1981. évi bevezetését követően a megbetegedések gyakorisága csökkent, és 1998-2007. között évente már kevesebb, mint 100 megbetegedést diagnosztizáltak. 2007-ben a lakosság 88%-a rendelkezett legalább 1 beadott védőoltással, és 58%-a a teljes oltási sorozatot megkapta. A becslések szerint a vakcinációval Ausztriában 2000. és 2006. között 2400 kullancsencephalitis megbetegedést előztek meg. Azonban a vakcinát nem kapott turisták ugyanolyan kockázatnak vannak kitéve, mint korábban a nem oltott osztrák populáció. Becslések szerint, az ausztriai üdülése során, évente 60 turista fertőződik meg a vírussal [17].

Az európai morbiditás-növekedés hátterében meghúzódó okok jórészt ismeretlenek, de valószínűsíthetően számos tényező együttes hatásáról van szó. Kellően dokumentálnak tűnik a kullancsok számának növekedése és az *Ix. ricinus* elterjedési területének kiszélesedése. Bizonyos klimatikus tényezők, így a téli átlaghőmérséklet emelkedése a fejlődési ciklust gyorsíthatja, míg az évi csapadékmennyiség emelkedése nedvesebb mikroklímát biztosítva teremt kedvezőbb életfeltételeket a kullancsok számára. Más klimatikus faktorok, így például az évi csapadékösszeg csökkenése, és különösen az aszályosabb vegetációs időszak viszont rontják a kullancsok túlélését.

Bizonyos klimatikus változások eredményeként a kullancspopuláció ugyan növekedhet, de a kullancsok által közvetített betegségek epidemiológiájában az időjárási tényezők önmagukban nem elégséges magyarázó faktorok. Több országban (Németország, Svájc, Szlovénia, Litvánia, Csehország, Szlovákia) is morbiditás-csúcs jelentkezett 2006-ban, de a 2006/2007-es, emlékezetesen enyhe tél után a morbiditás növekedését nem tapasztalták, sőt a jelentett esetszámok mindenütt jelentősen csökkentek [16].

Az Európában megfigyelt incidencia-emelkedés magyarázatára egy olyan – a balti államok rendszerváltást követő helyzetére kidolgozott – hipotézis is született, amely számos más tényezőt is számításba vesz [18]. A feltevés szerint a *vírus*→*rezervoár*→*kullancs* ciklus fokozottabb működése, és az ebből következő morbiditás-növekedés hátterében a

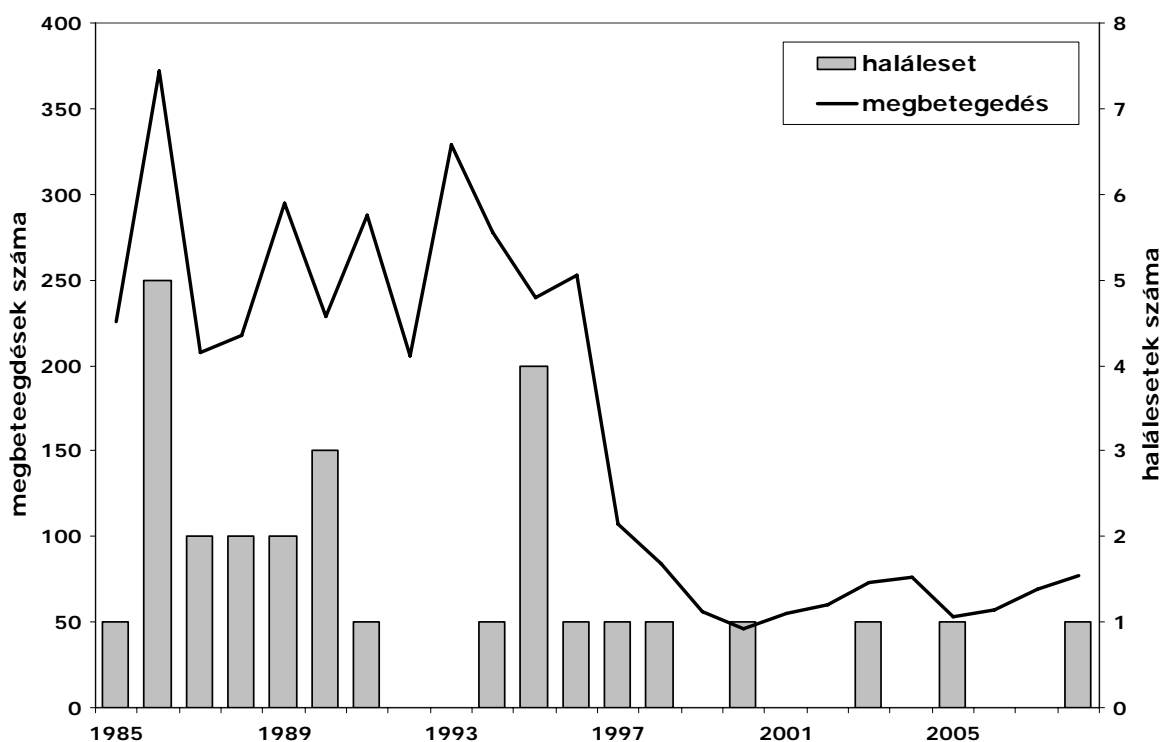
rendszerátalakítás után kialakuló társadalmi-gazdasági, valamint a klimatikus változások együttesen állhatnak. A korábbi mezőgazdasági termőterületek csökkenése, és parlagon hagyása a rágcsálók és nagyvadak elszaporodásának kedvez, amelyek gazdaszervezetként több kullancsot tudnak eltartani. A természetben eltöltött (részben szabadidős tevékenységekre, részben a növekvő munkanélküliség miatti tűzifa-, gomba- és növénygyűjtésre fordított) több idő gyakoribb kullancsexpozíciót eredményez. Bizonyos klimatikus változások (pl. fokozódó tavaszi felmelegedés) következménye pedig emelkedett kullancsaktivitás lehet.

#### • Hazai járványügyi adatok

A laboratóriumi vizsgálatokkal 1985-2008 között igazolt, hazai kullancsencephalitis eseteket a **6. ábra** mutatja.

6. ábra

### Igazolt kullancsencephalitis megbetegedések és halálesetek Magyarországon (1985-2008.)



Forrás: OEK Járványügyi osztály adatai alapján készített grafikon (eredeti).

Az OEK által nyilvántartott adatokból kitűnik, hogy a bejelentett és igazolt kullancsencephalitis megbetegedések száma az 1985-1996 közötti évi átlag 262 esetről az 1997-2008 közötti időszakban – éles váltással – évi átlag 68 esetre csökkent.

A fent említett, 24 éves időszakra vonatkozóan a kullancsencephalitis letalitása hazánkban  $[(28/3955) \times 100]$  0,71%-nak adódik.

Az esetszám hirtelen negyedére(!) csökkenése epidemiológiai érvekkel nem magyarázható. Tény azonban, hogy a laboratóriumi diagnózis költségét – éppen 1997-től kezdődően – a beteget kezelő kórházaknak kell kifizetniük a vizsgálatot végző OEK-nek. Így nem zárható ki, hogy a kórházak – anyagi okokból – a célzott diagnosztikus vizsgálatok elvégzését adott esetben mellőzik (mivel e betegség esetében az etiológiai diagnózis oki terápiát nem alapoz meg, csak a differenciáldiagnózist és a prognózis megítélését segíti). [19]. E jelenség rejtett morbiditást eredményezhet, amely azonban nehezen érhető tetten. A fenti helyzet tisztázása érdekében további, mélyebb vizsgálatok indokoltak.

A betegek több mint 80%-a a 20-49 éves korcsoportból kerül ki. A betegség évről-évre kiemelkedő incidenciával jelentkezik Zala, Somogy és Nógrád megyében, de az országos átlagnál magasabb gyakoriság figyelhető meg Vas, Győr-Moson-Sopron és Veszprém megyében is.

A jelentési rendszer jellegzetességéből adódóan – miszerint a megbetegedés helye szerint kerül dokumentálásra az eset – kullancsencephalitist nemcsak a nyugat-dunántúli illetve az észak-magyarországi természeti gócos területeken, hanem a többi megyében is rendszeresen regisztrálnak. Valószínűsíthető, hogy ezek a betegek az ismert természeti gócsokban fertőződtek, de nem zárható ki az sem, hogy lakóhelyükön vagy annak közvetlen közelében. Ezért a hazai kullancsencephalitis adatok részletes elemzése minden esetben mélyebb feldolgozást igényel!

A nyers tej fogyasztásával történő fertőzés az elmúlt években több alkalommal igazolható volt, így pl. 2007. nyarán, a Zala megyei Lakhegyről származó fertőzött kecsketej okozott 26 főt érintő járványt [20], 2008-ban pedig 2 fő igazolt, forralatlan kecsketej általi megbetegedése került nyilvántartásba.

Arra vonatkozóan, hogy az egyes megyékben milyenek a kullancsok relatív gyakorisági viszonyai, illetve hogy a kullancsok (és ezen belül a lárva, nimfa és ivarérett stádiumok) milyen arányban hordozzák a vírust, nincsenek megbízható adatok. Ilyen adatok nélkül viszont a humán fertőzés területfüggő kockázatáról nem lehet megalapozott becslést adni.

A megbetegedések fele június-július hónapban jelentkezik, amely az *Ix. ricinus* májusi aktivitási csúcsával mutat szoros összefüggést. Leginkább azok a középkorú felnőttek vannak kitéve fertőzésnek, akik munkájukból adódóan gyakran találkozhatnak kullanccsal (pl. erdészek, favágók, vadászok stb.).

## 2.2. Lyme-borreliosis (Lyme-kór)

Az északi félteke mérsékelt égövi zónájában a leggyakoribb, vektorok által terjesztett, spirocheták okozta zoonózis.

### • A kórokozó sajátosságai

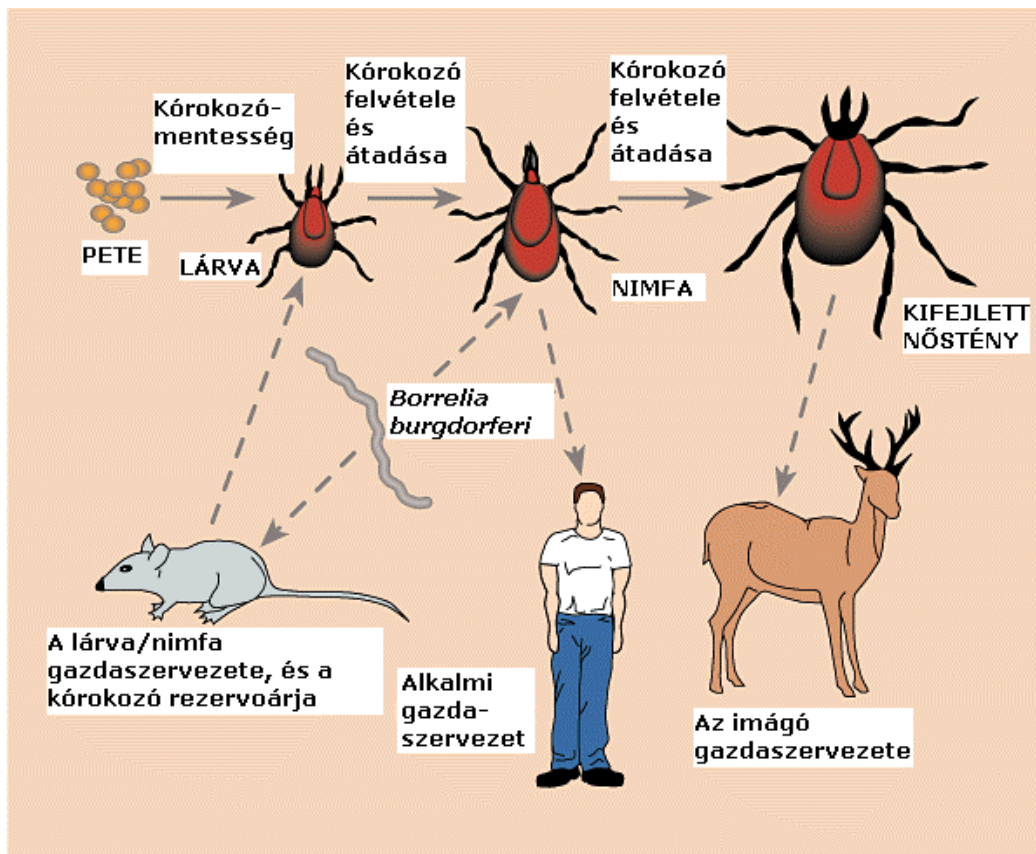
A megbetegedést 1975-ben, az Old Lyme városban (Connecticut, USA) jelentkező, elsősorban gyermekeket érintő, ízületi gyulladással járó járvány kapcsán írták le, ahol az ízületi gyulladást sok esetben jellegzetes bőrtünet előzte meg. A kórképet kezdetben fiatalkori rheumatoid arthritisnek, majd Lyme-kórnak nevezték el. Különböző tényezők arra utaltak, hogy a járvány valamilyen ízeltlábú vektorral terjedhet.

Végül a betegség kórokozóját (*Borrelia burgdorferi*) 1982-ben, Ixodes kullancsok tápcsatornájából, Willy Burgdorfer azonosította.

A kórokozó természeti ciklusát a **7. ábra** szemlélteti.

7. ábra

### A *Borrelia burgdorferi* természeti ciklusa



Forrás: Barbour, A.G., Zückert, W.R.: *Genome sequencing: New tricks of tick pathogen*. Nature 1997; 390: 554-555.

(<http://www.nature.com/nature/journal/v390/n6660/full/390553a0.html>)

Az összefoglaló néven *Borrelia burgdorferi* sensu lato-ként jelölt fajkomplex a jelenlegi ismereteink szerint legalább 12 különböző genospeciesre osztható. Ezek közül nem mind patogén. Európában a legnagyobb jelentőségű a *B. afzelii*, a *B. garinii* és a *B. burgdorferi* sensu stricto [21].

A kórokozó vektoraként több Ixodes faj ismert, ezek közül Magyarországon az *Ixodes ricinus* fordul elő.

#### • A betegség sajátosságai

Legjellegzetesebb, az esetek 60-80%-ában előforduló klinikai tünet a vándorló bőrpír (erythema migrans), amely általában néhány napos (de minimum 48 órás) lappangási idő után, a csípés helyén jelentkezik. A bőrelváltozás mindig kis kerek folt (papula) formájában kezdődik, majd a széli részeken terjedve, közepén halványulva, gyűrűt formál. A bőrjelenséget enyhe helyi fájdalom, égő érzés, ritkán viszketés kísérheti, de felléphetnek nem specifikus tünetek (pl. magas láz, gyengeség, fejfájás, izom- és ízületi fájdalom, esetleg nyirokcsomó-duzzanat), valamint agyi izgalom is.

Igen ritkán, a kezeletlen vagy inadekvát módon kezelt betegeknél napokkal, hetekkel, esetleg hónapokkal a kullancscsípés után idegrendszeri, mozgásszervi vagy kardiális szövődmények (zsibbadás, végtagfájdalom, perifériás ideggyulladás, szívpanaszok) jelentkezhetnek, de legtöbbször semmilyen társtünet nincs. Megfelelő adagban és ideig orálisan alkalmazott antibiotikummal általában jól gyógyítható.

Bejelentendő betegség, kijelentés csak szövődmény előfordulása vagy fatális kimenetel esetén kötelező.

#### • A kórokozó körforgása a természetben

A kórokozóval fertőzött kullancs egész hátralévő életében fertőzött marad. A transzovariális (nőstény→pete) átvitel bizonyított, de megfigyelések szerint ritka. Az együtt-táplálkozás (co-feeding) során történő fertőződés szintén előfordul, bár hatékonysága a vizsgálatok szerint csekély: fertőzött nimfával való együtt-táplálkozáskor 100 lárvából mindössze 1 fertőződik meg. A különböző stádiumok a kórokozót hordozó rezervoár szervezettől jellemzően a vérszívás során fertőződnek [6].

Az infekció a rezervoár szervezetekben sokkal hosszabb ideig fennmarad, mint a kullancsencephalitis-vírus esetében megfigyelt viraemia. A kórokozók (spirocheták) továbbadására a rezervoárok a fertőzést követően több hónapig képesek. A fácánok három hónapig folyamatosan fertőző források, míg a kisemlősök az áttelelés után is hatékony rezervoárok maradnak.

A *B. burgdorferi* jellemző rezervoárjai a rágcsálók (pl. Apodemus fajok), a rovarévők (cickányok, sün), a mezei nyúl és a madarak. A nagyobb testű emlősök, mint a szarvasok, őz, vaddisznó, ló, szarvasmarha inkompetens rezervoárok, a fertőzés továbbadásában nem vesznek részt, azonban az ivarérett alakok táplálásával a kullancspopuláció fenntartásában jelentős szerepet játszanak.

A *B. burgdorferi* s.l. prevalencia a táplálékkereső kullancsokban a stádium és az élőhely függvénye. Általában a lárvák kevesebb mint 1%-a, a nimfák 10-30%-a és az adultok 15-40%-a hordozza a kórokozót. Fontos számításba venni, hogy a kórokozó előfordulási gyakorisága, cirkulálása és átviteli kockázata országon belül, szomszédos régiók, sőt erdők között is nagymértékben eltérő lehet [4]. A hatékony megelőzéshez az átviteli forrópontokat azonosítani kell.

Mint korábban említettük, a humán Lyme-borreliosis fertőzés kockázata jellemzően akkor magas, ha a kullancs legalább 1 napig észrevétlen marad és ezalatt táplálkozását zavartalanul folytathatja.

#### • Európai helyzetkép

A morbiditási adatok összehasonlításakor figyelemmel kell lenni arra, hogy a fertőzés sokszor rejtett marad, és a diagnosztikus gyakorlat országonként más és más, valamint a jelentési kötelezettség sem egységes.

Irodalmi adatok alapján kiemelkedő incidenciát regisztrálnak Ausztriában (évi átlag 300 eset/100 000 lakos), Szlovéniában (165 eset/100 000 lakos), Svédország déli részén (80 eset/100 000 lakos) és Németország bizonyos részein (pl. Würtzburgban 111 eset/100 000 lakos) [6].

A Lyme-borreliosis európai megbetegedési adatait az elmúlt 10 éves (1998-2007 közötti) időszakra vonatkozóan, a WHO adatbázisa alapján vizsgálva megállapítható, hogy az átlagos incidencia messze kiemelkedő Szlovéniában (165 eset/100 000 lakos), jelentősen az átlag feletti (17-44 közötti esetszám/100 000 lakos) Litvániában, Észtországban, Csehországban, Lettországban és Finnországban, míg 10 eset/100 000 lakos körüli Magyarországon, Szlovákiában, Lengyelországban és Bulgáriában [22]. (A WHO adatbázisában nem található adat az ausztriai, németországi és svédországi Lyme-borreliosis esetekről.)

A fenti, tízéves időszakot tekintve megállapítható, hogy adott országon belül az évenkénti esetszámok akár nagymértékben különbözhetnek, az azonban elmondható, hogy (Szlovénia 2007-es adatát kivéve) a betegség többé-kevésbé folyamatosan emelkedő incidenciával jelentkezik.

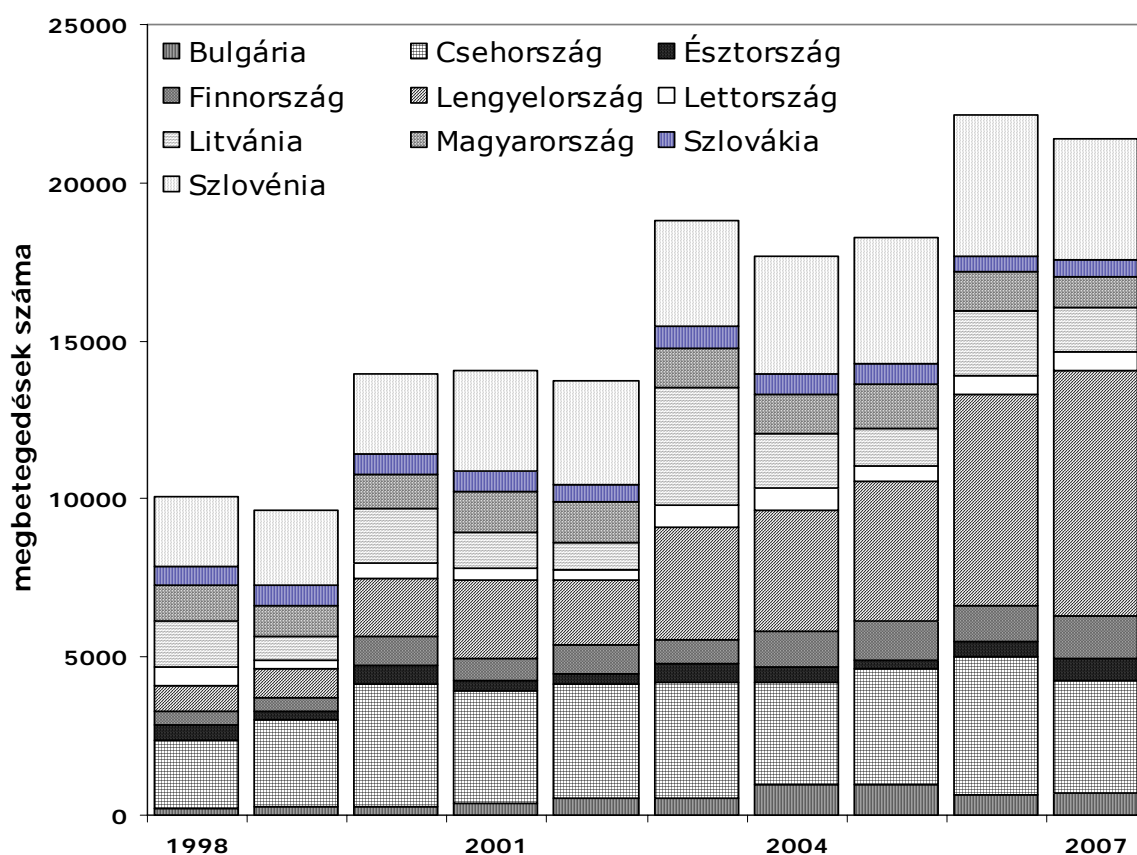


Az előbb felsorolt 10 országban dokumentált, összesített esetszámok 1998-2007. közötti változását mutatja a **8. ábra**.

Látható, hogy ebben a tízéves periódusban a dokumentált esetszám – közel egyenletes növekedéssel – valamivel több, mint a duplájára emelkedett. Az országoként eltérő jelentési gyakorlat és/vagy eset-definíció, illetve a lakosság javuló informáltsága ellenére a bemutatott adatok egyértelműen jelzik, hogy a Lyme-borreliosis a balti és közép-európai térségben kiemelt figyelmet érdemlő zoonózis.

8. ábra

### Dokumentált Lyme-borreliosis esetszámok alakulása 10 európai országban (1998-2007., WHO)



Forrás: A WHO – CISID (<http://data.euro.who.int/cisid/>) adatbázisa alapján készített grafikon (eredeti)

#### • Hazai járványügyi adatok

A Lyme-borreliosis hazánkban 1998. óta bejelentendő, tehát dokumentált megbetegedési adatok ekkortól állnak rendelkezésre (**9. ábra**).

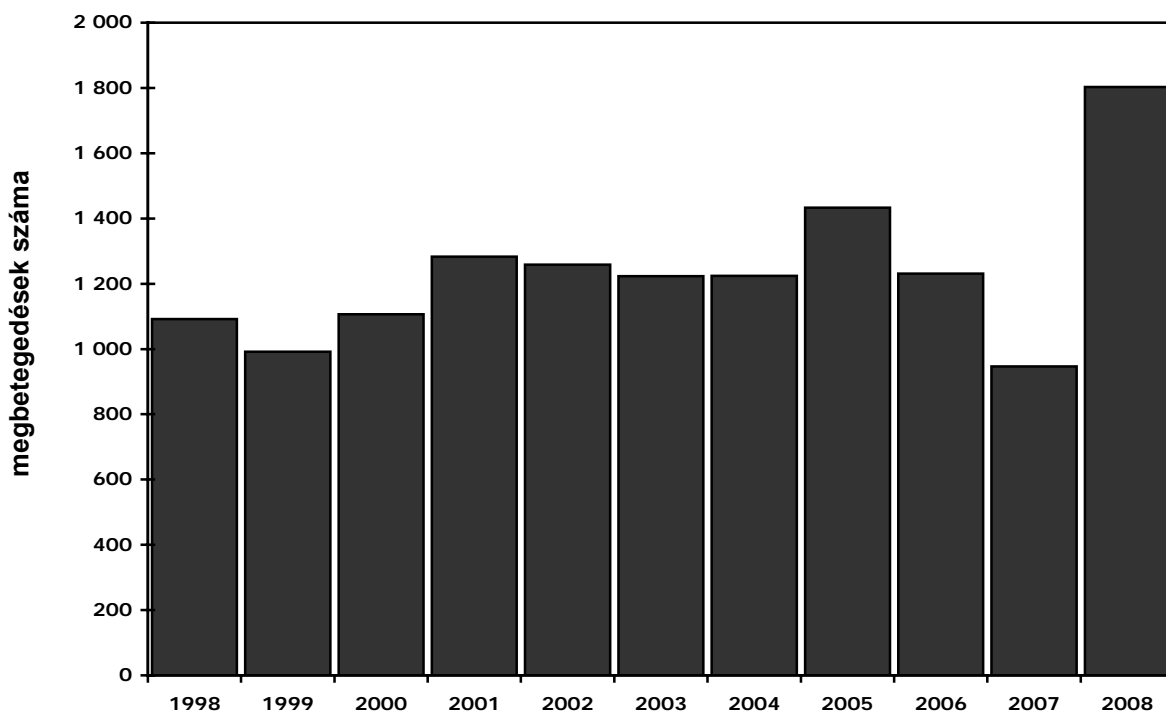
Mivel az esetek döntő többsége kizárólag akut klinikai tünetek (erythema migrans) alapján kerül bejelentésre, ezért a hazánkban regisztrált évi 1 000-2 000 (2008-ban 1 811) eset a betegség tényleges előfordulásáról valószínűleg nem ad valós képet.

A klinikai diagnózis csak (munkaigényes és költséges, de akkor sem minden esetben megbízható!) szerológiai vizsgálattal, esetleg tenyésztéssel vagy PCR alkalmazásával erősíthető meg [23]. A nemzetközi és hazai ajánlások szűrővizsgálatként egy (túlérzékeny, tehát sok álpozitív esetet eredményező) ELISA-vizsgálatot, ennek pozitivitása esetén pedig (az előzőnél sokkal drágább, de pontosabb) Western-blot tesztet javasolnak [24,25]. Fontos tehát, hogy a szerológiai vizsgálat kérése kellően megalapozott legyen, és azt felkészült mikrobiológus végezze [25].

A kezdeti tünetek jelentkezésekor azonban még nincs szerológiai reakció, ezért ekkor a diagnosztikai módszerek közül csak a kórokozó izolálása jöhet szóba. Az erythema migrans jelentősége tehát nem csak amiatt nagy, hogy perzisztálása a kórokozó túlélésének indikátora, hanem azért is, mert segítségével a Lyme-borreliosis már akkor felismerhető, amikor a vérvizsgálati eredmény még negatív, és még szisztémás tünetek sincsenek [25].

### 9. ábra

#### Bejelentett Lyme-borreliosis esetek Magyarországon (1998-2008.)



Forrás: OEK Járványügyi osztály adatai alapján készített grafikon (eredeti).

Az 1998. óta bejelentett betegek (80%-uk szintén 20 évesnél idősebb) 30%-a budapesti, 60%-a pedig Győr-Moson-Sopron, Heves, Nógrád vagy Pest megyei lakos volt.

Azonban ha a nyers (esetszám) adatok helyett a megyei lakosság-számot is figyelembe vevő incidencia (esetszám/100 000 lakos) adatokat tekintjük, megállapítható, hogy a Lyme-borreliosis a kullancsencephalitishez hasonló területeken mutat évről-évre magas előfordulási gyakoriságot. Az országos átlagnál magasabb gyakoriság mutatkozik Zala, Vas, Somogy, valamint Győr-Moson-Sopron és Heves megyében. A megbetegedés az erdészeti dolgozók körében lényegesen gyakoribb a lakossági átlaghoz képest.

A 80%-ban május-szeptember között (de leggyakrabban június-július hónapban) jelentkező betegség szezonalitása ugyancsak szorosan követi az *Ix. ricinus* aktivitását.

### 2.3. Új és újra felbukkanó betegségek

Irodalmi ismeretek alapján a humán babesiosis, a krími-kongói vérzések, az ehrlichiosis, az anaplasmosis, valamint a tibia jellegzetességeiről adunk rövid tájékoztatást. Ezek közül hazánkban egyelőre csak a tibia előfordulását sikerült igazolni.

#### 2.3.1. Babesiosis

Kórokozói a protozoonok közé tartozó *Babesia* fajok. Ezek az egysejtűek a vörösvértetekben szaporodnak és azok pusztulását okozzák. A széteső vörösvértetkből kiszabaduló hemoglobin a vizeletben megjelenik. A betegség elsősorban kutyák körében ismert, azok kullancsok által terjesztett leggyakoribb betegsége. Súlyos klinikai tüneteket, illetve halálos kimenetelt Európában csak állatokban, valamint lépellátóított emberekben írtak le.

Humán eseteket Európában jellemzően a *B. divergens* okoz, de kimutatták a *B. bovis*, a *B. canis* és a *B. microti* is (ez utóbbi az USA-ban a humán babesiosis leggyakoribb kórokozója). Legfontosabb vektora Európában az *Ix. ricinus*.

Embernél a kórokozó hatására láz, fejfájás és izomfájdalom jelentkezik, majd a vörösvértetek szétesése vérszegénységhez (anémia) vezethet.

Nagy a kockázata a súlyos, akár halállal végződő betegségnek lépellátóított személyekben. Ilyenkor a babesiosis lefolyása (magas lázzal, vérszegénységgel, sötét vizelettel, sárgasággal és veseelégtelenséggel) a maláriához hasonlít. Jól működő lép esetén a betegség rendszerint enyhe lefolyású és kezelés nélkül magától elmúlik, de megfelelő terápiával is jól gyógyítható.

A betegség a kórokozó vérből történő kimutatásával igazolható.

A dokumentált humán esetek száma Észak-Amerikában néhány száz, Európában mintegy 30 [26].

### 2.3.2. Krími-kongói vérzések láz

Kórokozója a Bunyaviridae család Nairovirus génuszába sorolt arbovírus. Az 1944/1945 óta ismert, Európában a legsúlyosabb, vírus által előidézett és kullancsok által terjesztett, emberről emberre is terjedő betegség a világ 38 országából ismert.

A fertőzés Európa, Ázsia és Afrika több országában is endemikus. Európában a leginkább fertőzött térségek közé tartozik Oroszország déli része és Ukrajna, de Albánia, Bosznia-Hercegovina, Görögország, Montenegró, Moldávia, Szerbia és Macedónia is érintett.

A vírus legfontosabb vektorai valószínűleg a Hyalomma génuszba tartozó kullancsok, amelyek fertőzöttek rezervoár szerepet is betöltenek. A vírus fenntartásában emellett számos házi- és vadon élő állat vesz részt. A kórokozó terjedése és szaporodása enzootikus (*kullancs*→*gerinces gazda*→*kullancs*) ciklusban történik, a kullancs a viraemiás gazdán való táplálkozáskor fertőződik, de bizonyított a transzovariális és transzstadiális átvitel is [27].

Az ember kullancscsípéssel és fertőzött állat vérével történő direkt érintkezéskor fertőződhet, de a vírus emberről emberre testnedvekkel is átvihető. A másodlagos fertőzés elkerülése érdekében a kezelés elkülönített gondozást és speciális higiéniai ellátást igényel.

A súlyos, tífuszhoz hasonló tünetekkel járó vérzések láz a betegségben szenvedők 8-30%-ánál halált okoz, de magasabb (60%-os) a halálozási arány azoknál, akik a betegséget egy másik személytől kapják meg [28].

### 2.3.3. Humán monocytás ehrlichiosis és granulocytás anaplasmosis

A humán monocytás ehrlichiosis (HME) kórokozója az *Ehrlichia chaffeensis* intracelluláris baktérium, mely a fehérvérsejtek közé tartozó monocyták élősködője. Az *E. chaffeensis* Észak-Amerikában *kullancs*→*szarvas* ciklusban perzisztál, legfontosabb terjesztője az USA-ban az *Amblyomma americanum* kullancs.

A kórokozó Európában is endemikus – ismert Belgiumból, Dániából, Svédországból, Csehországból, Görögországból –, azonban humán megbetegedést eddig nem dokumentáltak.

2003-ban Észak-Olaszországban, egy emberről begyűjtött *Ix. ricinus*ban egy másik Ehrlichia fajt (*E. walkerii*) találtak, amely talán néhány ismeretlen etiológiájú, Európában megfigyelt, és az USA-ban leírt HME-hez hasonló kórképet mutató esetet is megmagyarázhat [4].

A humán granulocytás anaplasmosis (HGA) igazoltan jelen van Európában is, vektora az *Ix. ricinus*. A korábban HGE-nek (humán

granulocytás ehrlichiosis) nevezett kórkép kórokozóját („HGE-agens”-ként) eredetileg az állatorvoslásban ismert *E. phagocytophila* és *E. equi* közeli rokonának tartották. A legújabb vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy a három név valójában egyetlen fajt takar, és a kórokozót – új génuszba sorolva – *Anaplasma phagocytophilum*nak nevezték el, így a megbetegedést pontosabb humán granulocytás anaplasmosisnak (HGA) hívni.

Az első, igazolt humán megbetegedést Európában Szlovéniában írták le, 1997-ben. Európában 2003 márciusáig mintegy 65 igazolt HGA-esetről számoltak be. A viszonylag magas (a WHO Európai Régiójában 0-28%) szeroprevalencia értékek, és a kullancsokban talált (az *Ix. ricinus* imágókban 0-30%) baktérium-prevalencia adatok arra utalnak, hogy a megbetegedés jórészt rejtett marad [3].

Az *A. phagocytophilum* rezervoárjai kisemlősök, esetenként kérődzők és a kutya. A kórokozó a gazdaállatokról (rágcsálók, rovarevők, szarvas, szarvasmarha, kutya) a kullancs közvetítésével jut az emberre.

A két betegség a klinikai tünetek alapján egymástól nem különíthető el: mindkettőt kezdetben láz, elesettség, izom-izületi fájdalom és fejfájás jellemzi. Az akut szakban rendszerint thrombocytopenia, leukopenia, anaemia és fokozott aminosztransferáz-aktivitás észlelhető, de az infekció legtöbbször tünetmentes. Az enyhe lefolyású betegség mellett középsúlyos, súlyos, sőt halálos kimenetelű kórformák is előfordulnak. A hatékony gyógykezelés alapfeltétele a korai felismerés. A csak szerológiai vizsgálattal igazolható betegség antibiotikummal jól gyógyítható. Magyarországon még nem észlelték.

#### 2.3.4. Tibola

A tibolának (*tick-borne lymphadenopathy* = kullancs által terjesztett nyirokcsomó-gyulladás) nevezett kórképet először 1997-ben írták le Franciaországban, majd Lakos magyarországi előfordulását is igazolta [29]. A francia eset kapcsán sikerült izolálni és azonosítani a kórokozót (*Rickettsia slovaca*) valamint a közvetítő vektort (*Dermacentor* génuszba tartozó kullancs) is. A *R. slovaca* nevű baktérium fő vektorának jelenleg a *D. marginatus* kullancsfajt tartják. Emberen ez a kullancs az *Ix. ricinus*nál ritkábban szív vért, és elsősorban a hajas fejbőrbe fúrja be magát, rendszerint a tarkótájékon.

A megbetegedés Európa-szerte viszonylag gyakorinak tűnik, de jellemzően jóindulatú. A csípés után néhány nappal vagy héttel általában tarkótáji és nyaki nyirokcsomó-duzzanat jelentkezik, a csípés helyén pedig kezdetben lencsényi csomó, majd váladékózó seb alakul ki.

A seben pörk képződik, majd újra megindulhat a váladékozás. Az esetek kisebb részében a jellegzetes helyi tünetek mellett általános panaszok is jelentkeznek (pl. fáradékonyság, izületi- és izomfájdalmak). A panaszok – kezelés nélkül – átlagosan fél évig tartanak [30].

#### 2.4. Egyéb, kullancs közvetítésével is terjedő fertőző betegségek

További két olyan betegséget érdemes megemlíteni, amelyek hazánkban is előfordulnak, azonban terjedésüknek csak az egyik módja a kullancs vérszívásakor történő átvitel. Vektoraik különböző Ixodes és Dermacentor fajok lehetnek.

A **tularémia** (nyúlpestis) kórokozója a *Francisella tularensis* baktérium. Legfontosabb fertőző forrásai a vad- és házinyulak, valamint a rágcsálók. A fertőzés részben a fertőzött állat vizeletével és egyéb testnedveivel, részben vérszívó ízeltlábúak (kullancs, szúnyog, bolha) közvetítésével terjed. A szájon vagy bőrön át behatoló baktérium előbb a nyirokcsomókban, majd a véráramban szaporodik. Ha a fertőzés kullancscsípés következtében alakul ki, a vérszívás helyén apró, gennyes hólyag fejlődik, amely rövidesen kifakad és helyén nedvedző fekély keletkezik. A csípés helyéhez közeli nyirokcsomók magas láz kíséretében hatalmasra duzzadnak. Az elgennyedt nyirokcsomók hetek-hónapok múlva maguktól is kifakadnak, de jobb azokat sebészi úton megnyitni. A hetekig tartó lázas állapot csak lassan múlik. A lép szinte mindig megnagyobbodik, és igen ritka szövődményként agyhártyagyulladás is jelentkezhet [31]. Magyarországon 1999-2006. között 28-139 között volt a jelentett esetszám. Valamilyen ízeltlábú vektor szerepe a nyáron jelentkező megbetegedések egy részénél feltételezhető. 2006-ban például 80 megbetegedésnél (az évi esetszám 57%-a) sikerült feltárni kullancs-, szúnyog-, esetleg darázsexpozíciót.

A **Q-láz** igazoltan, de valószínűleg csak ritkán terjed kullancscsípéssel. A fertőződés elsősorban a légutakon keresztül, ritkábban enterálisan történik. A baktérium (*Coxiella burnetii*) okozta betegség kecskékkal, szarvasmarhákkal, birkákkal foglalkozók körében a leggyakoribb. Az állatok vizelete, széklete, nyers teje is a fertőzés terjesztője. 2-4 hét lappangási időt követően magas láz, izomfájdalom, heves fejfájás, mellkasi fájdalom jelentkezik. A megbetegedés többnyire enyhe lefolyású, de röntgenvizsgálattal szinte mindig kimutatható tüdőgyulladás is. Ritkábban máj-, szívizomgyulladás, agyhártya- és agyvelőgyulladás jelentkezhet [31]. Világszerte előfordul, de valódi incidenciája nem ismert. Magyarországon évente kb. 10 esetet sikerül szerológiailag igazolni.

## 2.5. A „kullancstérképek”

Az eddigiek alapján nyilvánvaló, hogy hazánkban járványügyi szempontból a kullancsok a legnagyobb jelentőségű ízeltlábúak. Ennek megfelelően, a közvélemény érdeklődésének kielégítésére, a sajtóban évről évre, kora tavasztól ősz közepéig rengeteg információ jelenik meg a kullancsokról és az általuk terjesztett betegségekről.

Egyes televízió-csatornák illetve újságok a tájékoztatás részeként ún. kullancstérképeket is rendszeresen bemutatnak. Azonban – ezzel párhuzamosan – a szemléltető térképek készítésének alapjául szolgáló adatbázis jellemzően nem kerül nyilvánosságra. Ez a gyakorlat azért kritikus, mert a módszertani háttér ismerete nélkül e térképek információértéke nem megítélhető, és a lakosság objektív tájékoztatását sem szolgálják. Ezért az alábbiakban röviden ismertetjük a kullancstérképek készítésének szakmai feltételeit.

A térkép a kullancsokkal, illetve az általuk terjesztett betegségekkel kapcsolatos valamely adatbázis helyfüggő megjelenítése. Elvileg az alábbi adatok térképes megjelenítése lehet informatív:

- **Faunisztikai térkép**

A cél ekkor kizárólag a kullancsok előfordulásának és esetleg gyakoriságának ábrázolása. Elkészítésének feltétele az adott területen (pl. kistérség, megye, régió, földrajzi tájegység) végrehajtott, megfelelő reprezentativitást biztosító, célzott, adekvát kullancsgyűjtés. A gyűjtött példányok stádium- és fajszerű azonosítását a kullancsok meghatározásában járatos szakembernek kell végeznie. A jó kullancsfaunisztikai térkép több éven át, azonos területen és módszertannal végzett gyűjtések eredményeit jeleníti meg.

- **Adott kórokozóval fertőzött kullancsok gyakoriságát szemléltető térkép**

Járványügyi céllal végzett, ún. vektorepidemiológiai kutatás eredménye lehet. Gyakorlati szempontból a kullancsencephalitis, illetve a Lyme-borreliosis kórokozóinak kullancsokban való előfordulási aránya (prevalenciája) a legfontosabb kérdés. Ilyen adatok csak nagy mintán végzett kutatástól remélhetők, amelyben a faji azonosítást végző taxonómus mellett labor diagnosztikában is járatos virológus és mikrobiológus szakemberek részvétele is szükséges.

- **Kullancs által terjesztett betegség előfordulását megjelenítő térkép**

A diagnosztizált és jelentett humán esetszámoknak a megbetegedés helye szerinti térképes ábrázolása ugyan megvalósítható, de ebből

messzemenő következtetést levonni nem lehet. Egy ilyen térkép a diagnosztizálás (és az ezt követő jelentés) gyakoriságát mutatja, nem pedig a megbetegedés feltételét jelentő kullancscsípés elszennvedésének helyét, és még kevésbé a fertőzött kullancsok előfordulását! A humán esetszámok alapján készült térképet megfelelő módon csak epidemiológus szakember tudja interpretálni.

Ez alapján egyértelmű, hogy egy informatív, szakmailag hasznosítható, és a szélesebb közvélemény tájékoztatására is alkalmas kullancstérkép csak kellően megtervezett kutatás során nyert adatokból, a kutatás egyik végeredményeként készíthető el! E vizsgálatok megtervezése, kivitelezése és az adatok interpretálása is komoly felkészültséget igényel. Ezt célszerű szem előtt tartani a sajtóban bemutatott vagy az interneten található különböző „kullancstérképek” értékelésekor.

### **3. A KULLANCSOK ÁLTAL TERJESZTETT BETEGSÉGEK SPECIFIKUS MEGELŐZÉSI LEHETŐSÉGE – A VÉDŐOLTÁSOK**

Az OEK „Módszertani levél a 2009. évi védőoltásokról” című kiadványa [32] alapján az aktív immunizálásra alkalmas készítmények fontosabb jellemzőit a következőkben foglaljuk össze.

#### **3.1. Oltóanyagok – Oltási rend**

Az inaktivált vírus tartalmú, kullancsencephalitis elleni vakcinák az endémiás területeken állandóan, vagy átmenetileg tartózkodók védelmére szolgálnak.

Az oltásokat a várható expozíció előtt, lehetőleg télen, a fertőzésveszélytől mentes időszakban kell elvégezni vagy megkezdeni!

Két gyártó cég által előállított négyféle oltóanyag van gyógyszerári forgalomban:

#### **(1) ENCEPUR (Gyártó: Novartis Vaccines)**

- **Junior:** 1-12 évesek részére,
- **Adults:** 12 éven felüliek számára.

Az alapimmunizálást biztosító 3 oltás beadásának két lehetősége a következő:

- **Általános = “A”**

Az első oltás után 1-3 hónap múlva kell beadni a másodikat, és a második oltás után 9-12 hónap múlva a harmadikat.

- **Gyorsított = “B”**

Az első oltás után 7 nap múlva kell beadni a másodikat és 21 nap múlva a harmadikat.



A kétféle oltási rendet a **2. táblázat** szemlélteti.

## 2. táblázat

### ENCEPUR vakcina oltási rendje

| Oltások | "A"                           | "B"                        |
|---------|-------------------------------|----------------------------|
| 1.      | 0. nap                        | 0. nap                     |
| 2.      | 1-3 hónap múlva               | 7 nap múlva                |
| 3.      | 9-12 hónappal a 2. oltás után | 21 nappal az 1. oltás után |

A védettség legkorábban a 2. oltást követő 14 nap múlva alakul ki.

A hosszantartó védettség biztosítása érdekében 3 évenként emlékeztető oltás szükséges. Gyorsított séma alkalmazásakor az első emlékeztető oltást az alapimmunizálás befejezése után 12-18 hónap múlva kell beadni.

Immunszuppresszív kezelés alatt, továbbá veleszületett, vagy szerzett immundeficiencia esetén az oltás hatásossága korlátozott, vagy kérdéses.

#### (2) FSME-IMMUN (Gyártó: Baxter A.G.)

- **Junior:** 1-16 évesek részére,
- **0,5 ml:** 16 éven felüliek számára.

Az alapimmunizálást biztosító 3 oltás beadásának három lehetősége a következő:

- **Általános = „A”**

Az első oltás után 1-3 hónap múlva kell beadni a másodikat és a második oltás után 5-12 hónap múlva a harmadikat.

- **Gyorsított = „B”**

Az első oltás után 14 nap múlva kell beadni a másodikat és a második után 5-12 hónappal a harmadikat.

- **Idős/immunszupprimált személyek = „C”**

Az első oltás után 1-3 hónap múlva kell beadni a másodikat, majd a második után 4-6 héttel egy újabb, ún. 2/a. oltást, és a 2/a. oltás után 5-12 hónappal a tényleges harmadikat.

Ezt az oltási rendet akkor kell alkalmazni, ha az oltandó személy 70 évnél idősebb, illetve immunkompetenciája csökkent, vagy nem megfelelő.

A háromféle oltási rendet a **3. táblázat** foglalja össze.

## 3. táblázat

## FSME-IMMUN vakcina oltási rendje

| Oltások | "A"  | "B"     | "C"                  |
|---------|--|---------|----------------------|
| 1.      | 0. nap                                     | 0. nap  | 0. nap               |
| 2.      | 1-3 hónap múlva                            | 14. nap | 1-3 hónap múlva      |
| 2/a.    | –  |         | 4-6 héttel a 2. után |
| 3.      | 5-12 hónappal a második (vagy a 2/a.) után |         |                      |

A hosszantartó védettség biztosítása érdekében szükséges emlékeztető oltások beadási javaslata a következő:

- 60 éves korig az első emlékeztető oltást a 3. adag után nem több mint 3 évvel kell beadni, majd a következőket 3-5 év közötti intervallumban megismételni;
- 60 év felettiéknél az emlékeztető oltás mindig 3 évenként ajánlott.

Esetleges kullancscsípés esetén, az esedékes oltások beadásával minden esetben ajánlott a csípéstől számítva legalább 4 hetet várni.

### 3.2. Védőoltási kötelezettség

A többször módosított 18/1998 (VI.3.) NM (járványügyi) rendelet 9. §-a szerint:

**(1)** A munkáltató köteles a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető biológiai kockázatokat, a munkahelyi expozíciót (veszélyeztetettséget) a külön jogszabályban foglaltaknak megfelelően felmérni. Ennek csökkentése érdekében – a foglalkoztatás feltételeként – a külön jogszabály szerint biztosítani kell az adott veszélyeztetett munkakörben foglalkoztatott dolgozók védőoltását. A veszélyeztetett munkakörök felméréséhez a munkáltató kérésére a kistérségi intézet segítséget nyújt.

**(2)** Az (1) bekezdés szerinti alapimmunizálás és/vagy újraoltás részletes szabályait az OEK által évente kiadott Módszertani levél a védőoltásokról című kiadvány tartalmazza.

Kullancsencephalitis elleni védőoltásban kell részesíteni azt a munkavállalót, akinél a munkavégzés alkalmával a fertőzés kullancs expozíció révén nem zárható ki (pl. erdőgazdasági dolgozók, olajmunkások stb.).

## 4. A HAZAI KULLANCSIRTÁS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE, AKTUÁLIS HELYZETE, MEGSZŪNÉSÉNEK OKAI

Először a vonatkozó jogszabályokban bekövetkezett változásokat ismertetjük, majd a kullancsirtásra alkalmazott hazai hatóanyagokat tekintjük át. A kérdéskör aktuális helyzetét és perspektíváját az Európai Unió jogszabályai és a nemzetközi szervezetek ajánlásai, valamint a nemzetközi irodalmi adatok ismeretében értékeljük.

### 4.1. Jogszabályi változások

Az egészségügyi kártevők, így a kullancsok elleni védekezés hazai jogszabályi hátterét minden esetben az aktuális járványügyi helyzet határozta meg. Ennek ismeretében időről-időre a kötelezettségeket felül kellett vizsgálni, és a gyakorlati teendőket ennek megfelelően meghatározni.

Az első, kullancsirtásra vonatkozó jogszabályi utalás 1955-ből származik, amely 1971-ben „Az egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak elleni védekezés Szabályzata” keretében került módosításra. Később a kullancsirtásra vonatkozó mindenkor teendőket a „Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről” című OKI, majd OEK kiadvány tartalmazta.

A hazánkban követett alapelv az volt, hogy kullancsirtás csak akkor szükséges, ha azt az aktuális járványügyi helyzet indokolja. Ez az előírás 1980-tól a közegészségügyi hálózat részére entomológiai felderítési kötelezettséggel egészült ki.

#### • A kullancssűrűség mértékének megállapítása

A kullancssűrűség mértékének megállapításához megfelelő biológiai szakképzettséggel rendelkező személy és alkalmas tárgyi feltételek szükségesek.

A kullancsok gyűjtésére több módszer alkalmas. A legismertebb az ún. zászlózás, amelynek során a táplálékkereső kullancsokat a növényzetről „leseperjük”.

Ehhez az aljnövényzet felszínén egy világos színű, 1-1,5 m<sup>2</sup> felületű szövetdarabot húzunk végig, amely a lassú mozgás és a megfelelő textúra miatt a kullancsok számára a gazdaállathoz hasonló mechanikai ingert jelent, így arra pillanatszerűen felkapaszkodnak.

Olyan szövetet célszerű alkalmazni, amely fehér, vagy világos színű – így rajta a megkapaszkodott kullancsok könnyen észrevehetőek – anyaga pedig minél bolyhosabb, szálasabb legyen (pl. flanel, frottír). A textíliát az aljnövényzeten kb. 10-15 méteren keresztül húzzuk végig, majd megfordítva terítsük le, és figyelmes átvizsgálással a megkapaszkodott kullancsokat gyűjtjük be. A megfogott példányokat érdemes olyan kémcsövekbe, vagy fiolákba tenni, amelyekbe előzőleg megnedvesített szűrőpapír darabkákat, esetleg néhány fűszálat helyeztünk. Így tárolva, a kullancsok több napig életben maradnak.

A módszer legnagyobb előnye, hogy a gyűjtött kullancsok számát területegységre vagy gyűjtési időtartamra tudjuk vonatkoztatni. Az eljárás alkalmas volt a kullancsirtás hatékonyságának megállapítására is.

Természetesen, ha a felmérésnek egyéb célja is van (pl. kórokozó-prevalencia vizsgálata a kullancsokban), szükség lehet a begyűjtött kullancsok faj és stádium szerinti azonosítására is.

- **170/1955. (Eü.K.19) EüM utasítás, 8. §**

Kullancsok ellen, a területileg illetékes közegészségügyi-járványügyi állomás külön rendelkezései alapján, akkor kell szervezett irtást végezni, ha a kullancsok által terjesztett fertőző megbetegedések előfordulása vagy halmozódása észlelhető.

A szükséges intézkedések megtételénél és végrehajtásánál az Országos Közegészségügyi Intézettel, valamint a területen érdekelt egyéb szervekkel (mezőgazdasági, erdőgazdasági, állategészségügyi szervekkel) egyetértésben és szoros együttműködésben kell eljárni.

- **23/1971. (Eü.K.14) EüM utasítás, 16. §**

Kullancsok elpusztítása érdekében a közegészségügyi hatóság esetenkénti rendelkezése alapján akkor kell szervezett irtást végezni, ha egy-egy adott területen a kullancsok által terjesztett fertőző megbetegedések (pl. kullancsencephalitis) észlelhetők.

Az irtás helyét, idejét és módját a vonatkozó határozatban kell kijelölni.

Az irtásban a KÖJÁL saját személyzetével, anyagaival és eszközeivel maga is részt vesz.

- **1980. évi OKI Tájékoztató**

Ifjúsági táborokban a megyei/fővárosi intézetnek a kullancsirtást akkor kell elvégezni, amennyiben az entomológiai felderítés adatai szükségessé teszik, vagy a kullancs-ártalomra utaló bejelentések indokolják.

Az ifjúsági nyári táborok kullancsirtását a KÖJÁL-ok térítésmentesen végezték.

- **18/1998. (VI. 3.) NM (járványügyi) rendelet**

A jogszabály a kullancsok elleni védekezésre vonatkozóan konkrét utalást már nem tartalmaz. Amennyiben kullancsirtás indokolt, úgy azt – igény alapján, térítés ellenében – az egészségügyi kártevőirtó vállalkozások végzik el.

## 4.2. Alkalmazott kullancsirtószer (hatóanyagok – készítmények)

Magyarországon a kullancsirtás az 1950-es évektől, a kullancsok hazai járványügyi jelentőségének felismerését követően került az érdeklődés középpontjába.

Kezdetben az aljnövényzetet „le mosó” permetezéssel (klórozott szénhidrogén-származékokkal – DL 40) kezelték.

A 7/1959. (XII. 23.) EüM (az ún. első irtószer-) rendelet hatályba lépését követően került sor az irtószer toxikológiai szempontból történő minősítésére és veszélyességüknek megfelelő csoportosítására. Ez a rendelet tette lehetővé, hogy az egészségügyi kártevők elleni védekezésben csak ellenőrzött, megfelelő hatékonyságú irtószer (hatóanyagok és készítmények) kerülhessenek forgalomba, tehát a szakmai követelményeket – a kullancsirtás területén is – érvényre juttatta.

Kétségtelen, hogy kezdetben a kezelések környezetszennyező hatására – megfelelő ismeretek hiányában – nem fordíthattunk kellő figyelmet, ami a **4. táblázat** módszereiből, hatóanyagaiból és készítményeiből is kitűnik.

#### 4. táblázat

##### A kullancsirtás módszerei, hatóanyagai és készítményei (1960-1979.)

| Módszer           | Készítmény     | Hatóanyag                      | Alkalmazás (év) |
|-------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>Porozás</b>    | MALATION 4%    | 4% <i>malation</i>             | 1967-1970       |
| <b>Permetezés</b> | DL 40          | 40% <i>DDT</i> + 4% <i>HCH</i> | 1961-1968       |
|                   | DIAZINON 40 WP | 40% <i>diazinon</i>            | 1961-1977       |
|                   | FLIBOL E       | 50% <i>triklórfon</i>          | 1966-1979       |
|                   | BAYTEX 40 WP   | 40% <i>fention</i>             |                 |
|                   | BAYTEX 50 EC   | 50% <i>fention</i>             |                 |
|                   | FOSZFOTION 50  | 50% <i>malation</i>            | 1966-1981       |

Később az Egészségügyi Világszervezet (WHO) közzétett ajánlásai tették lehetővé a kullancsirtószer hazai engedélyezési eljárásának és felhasználásának átértékelését.

Ennek megfelelően Magyarországon kullancsirtásra 1979-től csak a WHO által ilyen célra javasolt hatóanyagokat alkalmaztuk, az ajánlott (kg/hektár) hatóanyag-mennyiségek figyelembe vételével. Az erre vonatkozó ajánlás környezetvédelmi szempontból azért volt jelentős, mert kullancsirtáskor egy hektár (10 000 m<sup>2</sup>) terület aljnövényzetének, illetve a fák és bokrok leveleinek 1,5 méter magasságig történő lemosás-szerű permetezéséhez – a terepviszonyoktól függően – 100-500 liter munkoldat szükséges.

Az elmúlt évtizedek nemzetközi gyakorlatában alkalmazott két legfontosabb kullancsirtó hatóanyag a szerves foszforsav-észterek közé tartozó *klórpirifosz*, illetve az inszekticid karbamátokhoz tartozó *karbaril* volt.

Később a szintetikus piretroidok (pl. *permetrin*, *deltametrin*) kerültek alkalmazásra, melyek a korábban alkalmazott hatóanyag-csoportokhoz képest a kullancsok ellen 6-45-ször kisebb dózisban is hatékonyak. E hatóanyagok azonban a hasznos ízeltlábúakra ugyanolyan mértékben mérgezőek, a vízi szervezetekre pedig az előbbieknél nagyságrenddel toxikusabbak.

A kullancsirtás 1979-től alkalmazott hazai módszerét, illetve az engedélyezett kullancsirtó szereket az **5. táblázat** mutatja.

5. táblázat

## A kullancsirtás módszerei, hatóanyagai és készítményei (1979-2007.)

| Módszer    | Készítmény      | Hatóanyag                   | Alkalmazás (év) |
|------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Permetezés | ACTELIC 50 EC   | 50% <i>pirimifosz-metil</i> | 1979-2007       |
|            | ACTELIC-B 50 EC |                             | 1988-2003       |
|            | COOPEX 25 EC    | 25% <i>permetrin</i>        | 1991-2000       |
|            | COOPEX-B 25 EC  |                             |                 |

A táblázatból kitűnik, hogy kullancsirtásra Magyarországon a leghosszabb ideig szerves foszforsav-észter (pirimifosz-metil) hatóanyagú készítmények kerültek felhasználásra. A szintetikus piretroidot (permetrin) tartalmazó irtószerek alkalmazása a gyártás leállítása miatt szűnt meg.

#### 4.3. A kullancsirtás mellőzésének okai

Ebben a fejezetben, a vonatkozó Európai Unió jogszabály ismertetését követően, a kullancsirtás megítélésében bekövetkezett hazai és nemzetközi szemléleti változásokról adunk tájékoztatást.

##### 4.3.1. Az Európai Unió hatóanyag-revíziója

Az Európai Unió illetékes szakbizottsága 1849/2006/EK rendeletében (2006. 12. 14.) döntött arról, hogy – egyéb biocid vegyületek mellett – az évtizedeken keresztül kullancsirtásra hazánkban is felhasznált *pirimifosz-metil* a biocid hatóanyag-felülvizsgálati programból kikerül.

Az EU-ban 2000-ben megkezdett, 10 éves periódusra tervezett biocid-felülvizsgálati program célja egy olyan lista („Annex I”) létrehozása, amelyen csak olyan biocid hatóanyagok szerepelnek, amelyeket a tagállamok egységes elvek szerint – fizikai-kémiai, hatástani-alkalmazási, környezeti-toxikológiai valamint humántoxikológiai szempontból – felülvizsgáltak. Egy-egy hatóanyag felülvizsgálata az előírt dokumentáció benyújtásától a listára felvételtől történő szavazásig legalább 2,5-3 évet igényel. A folyamat elején a hatóanyag gyártója a felülvizsgálatban való érdekelttségét a dokumentáció benyújtásával egyértelműen jelzi. Azonban előfordul – jellemzően anyagi okokból, hiszen a komplett dosszié összeállításához rendkívül költséges vizsgálatok szükségesek – hogy a megkezdett felülvizsgálat megakad, és a gyártó a munka folytatásáról lemond. Ekkor jogi döntés születik arról, hogy a hatóanyag kikerül a felülvizsgálatból, amelynek azonban az is következménye, hogy – 12 hónapos átmeneti időszakot követően – a tagállamoknak kötelességük biztosítani, hogy ilyen hatóanyagú biocid termék a területükön ne kerüljön forgalomba.

A fenti döntés alapján tehát a *pirimifosz-metil* hatóanyagú készítmények irtószerként, biocid termékként, az Unió országaiban 12 hónapon túl nem kerülhettek forgalomba. Ezért az Országos Tisztifőorvosi Hivatal az egyetlen, Magyarországon kullancsirtásra engedélyezett permetezőszer, az ACTELLIC 50 EC rovarirtó koncentrátum forgalomba hozatali engedélyét 2007. augusztus 10-től visszavonta.

A 12 hónapos határidőt követően már csak az engedély tulajdonosa által korábban értékesített tételek árusíthatók illetve használhatók fel, a szavatossági időn belül.

A kullancsirtás hazai lehetősége tehát 2008-tól gyakorlatilag megszűnt.

#### **4.3.2. A kullancsirtás jelentőségének korábbi és aktuális járványügyi megítélése**

##### **• Korábbi alapelvek**

A kémiai kullancsirtással szemben a járványügyi kérdésekkel foglalkozó nemzetközi szakmai központok (WHO, CDC, ECDC) részéről is komoly fenntartások vannak.

A kullancsencephalitis epidemiológiai vizsgálataihoz kapcsolódóan, a nemzetközi irodalmi adatokból évtizedek óta ismert, hogy a természeti göcban végzett, nagy területeket érintő, szervezett irtások a kullancsencephalitis előfordulási gyakoriságát nem befolyásolták. A már tárgyalt, rendkívül komplex természeti ciklus alapján egyértelmű, hogy a kullancsok egyedszáma a vírus cirkulálásában csak egy, a számos egyéb tényező mellett.

Emellett fontos számba venni azt is, hogy a – bármely(!) érintőméreg tulajdonságú hatóanyaggal végzett – permetezés csak a táplálékkereső aktivitást mutató egyedek elpusztítására lehet alkalmas, az éppen valamely gazdaszervezeten táplálkozó, valamint a diapauzában lévő vagy az avartakaró alatt vedlő példányokra szinte semmilyen hatással nincs! Permetezéssel tehát az adott biotóp kullancspopulációjának csak a kisebbik része érhető el.

Ennek ismeretében Magyarországon a kullancsirtást nagy kiterjedésű területek (pl. erdők) kezelésére sohasem tartottuk megfelelőnek. Ezt nemcsak az előbb említett járványügyi megfontolások indokolták, hanem a rovarirtó szerek természetkárosító hatásának ismerete, a környezet védelmének igénye is, mivel köztudott, hogy az alkalmazott készítmények a kullancsok mellett a kezelés helyén tartózkodó, hasznos ízeltlábúakat is válogatás nélkül elpusztítják.

Vagyis a kémiai kullancsirtás hazai alkalmazását se járványügyi, se hatástani, se környezetvédelmi szempontból nem tartottuk széles körben megvalósíthatónak. Ezért annak végrehajtását két szakmai feltételhez kötöttük: (1) csak a fertőzöttség mértékének objektív mérésekkel elvégzett meghatározása után és (2) kizárólag kellően körülhatárolt területeken javasoltuk.

A megfelelő hatékonyság ugyanis csak jól körülhatárolt objektumok (pl. óvodák, ifjúsági táborok, üdülők, parkok, kiskertek és esetleg azok közvetlen környékének kezelése esetén volt biztosítható.

Az első kezelés időpontjaként – biológiai okokból – a kora tavaszi (áprilisi-májusi) hónapokat tartottuk legmegfelelőbbnek, és mivel a hatékonyságot több tényező (pl. időjárás, csapadékviszonyok, az aljnövényzet és az avar borítottsága stb.) befolyásolja, ezért annak szükség szerint 4-6 hetenként történő ismétlését ajánlottuk.

A szükséges ismétlések megállapításakor azt is figyelembe kellett venni, hogy a kullancsok a kezelt területre a különféle állatokkal (pl. kismamák, madarak, gyíkok stb.) folyamatosan behurcolásra kerülnek.

A korábban tárgyalt élelciklus ismeretében azt is javasoltuk, hogy a következő évi kullancsszaporulat jelentős mértékű csökkentése érdekében a tavasszal kezelt területeken ősszel célszerű egy újabb kezelést végezni.

#### • **A kialakult helyzet sajátosságai és okai**

A hazai kullancshelyzet – főként a 2005 márciusában megalakult Magyar Kullancsszövetség Közhasznú Egyesület egyre intenzívebb tevékenysége miatt – az elmúlt években egyre inkább a média (TV, írott sajtó, rádió, Internet) érdeklődésének középpontjába került, ami a kullancsirtás iránti lakossági igényeket jelentős mértékben megnövelte.

Sajnos azonban az egészségügyi kártevőirtó vállalkozások a kullancs-sűrűség felmérési kötelezettségére vonatkozó, kétségtelenül munka- és időigényes, ezért költséges szakmai irányelveket – igen gyakran az erre alkalmas szakemberek hiányában – nem alkalmazták, és (megrendelés esetén) a kezeléseket a szakmai irányelvek figyelembe vétele nélkül végezték el.

Ez a gyakorlat különösen az elsősorban növényvédelmi tevékenységet végző vállalkozásokat jellemezte, amelyek számára a megrendelések szinte kritikátlan elvállalását jelentős mértékben megkönnyítette az, hogy az ACTELLIC 50 EC növényvédő szerként is forgalomban volt.



Az elmúlt években a járványvédelemmel foglalkozó nemzetközi szervezeteknek a kullancsok elleni védekezéssel kapcsolatos ajánlásai között a kullancsirtás fokozatosan egyre kisebb hangsúllyal szerepelt. Az ajánlások ma már szinte kizárólag az aspecifikus megelőzésre épülnek.

Ezzel szemben Magyarországon a kullancsirtás, mint védekezési lehetőség a – kétségtelenül kihangsúlyozott fontosságú – megelőző eljárásokhoz viszonyítva jóval nagyobb szerepet és jelentőséget kapott.

Ez a kedvezőtlen hazai gyakorlat feltétlenül változtatást tett szükségessé, amelyet a készítmény gyártójának és az Európai Uniónak a döntése jelentős mértékben „megkönnyített”.

#### **4.4. A kullancsirtás perspektívája**

A kullancsirtás végrehajtásának elengedhetetlen feltétele az erre a célra engedélyezett hatóanyag, illetve készítmény forgalomba hozatala.

##### **4.4.1. Új irtószerek alkalmazási lehetőségei**

Mivel a kullancsok a legtöbb rovarirtó szerrel szemben érzékenyek és könnyen elpusztíthatók, ezért erre a célra megfelelő hatóanyag elméletileg könnyen található.

Ennek ellenére az EU államaiban kullancsirtásra kifejlesztett, engedélyezett készítmény (biocid termék) ismereteink szerint nincs. Ennek feltehetően több oka lehet: (1) a készítmények előállítására alkalmas hatóanyag(ok)nak az engedélyezési eljáráshoz megkövetelt, igen részletes és költséges vizsgálati adatai hiányoznak; (2) a készítmény kullancsirtásra való alkalmasságának (laboratóriumi vizsgálattal és terepkísérlettel igazolt) adatai nem állnak rendelkezésre, illetve (3) a kullancs által terjesztett fertőző betegségek visszaszorítására még a kiterjedt területen végzett kullancsirtás sem alkalmas.

Erre utal a WHO legújabb, idevonatkozó 2006. évi kiadványának táblázata is [33], amelyben a szabadban, kullancsirtásra javasolt hatóanyagok – a korábbi évekkel ellentétben [34,35] – már csak felsorolásra kerültek, de a hatóanyag konkrét felhasználási paraméterei hiányoznak. (6. táblázat)

6. táblázat

## Kullancsirtásra javasolt hatóanyag-mennyiségek (WHO)

| Hatóanyag                  |                          | A hatóanyag maximális alkalmazási mennyisége (kg/ha) |      |      |
|----------------------------|--------------------------|--|------|------|
|                            |                          | 1984   | 1997 | 2006 |
| Szerves foszforsavészterek | <i>fention</i>           | 2,24   | -    | -    |
|                            | <i>naled</i>             | 2,24   | -    | -    |
|                            | <i>pirimifosz-metil</i>  | 1  | 1    | -    |
| Inszekticid karbamátok     | <i>karbaril</i>          | 2,24   | 2    | ???  |
|                            | <i>propoxur</i>          | 2,24   | 2    | ???  |
| Szintetikus piretroidok    | <i>deltametrin</i>       | 0,30   | 0,30 | ???  |
|                            | <i>lambda-cihalotrin</i> | -  | 0,30 | ???  |
|                            | <i>permetrin</i>         | 0,30   | 0,30 | -    |

Az USA-ban van lehetőség a kullancsirtásra. Az engedélyezett készítmények szintetikus piretroid hatóanyagúak, és többféle formulációban (pl. folyékony koncentrátum, kiszórható granulátum) alkalmazhatók [3].

#### 4.4.2. Entomopatogén gombák alkalmazási lehetősége

A kullancsokat megbetegítő szervezetek közül több tucat gombafajról (pl. *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *P. fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae*) ismert, hogy a kullancsokat megtámadja és elpusztítja, de eddig behatóbban csak néhányat vizsgáltak. Két ilyen, világszerte elterjedt gomba a *Metarhizium anisopliae* és a *Beauveria bassiana*.

A tesztek során kiderült, hogy a hatékonyságot több tényező, így a kullancs faja és fejlődési stádiuma, a gomba faja, illetve a kijuttatás módja alapvetően befolyásolja. A hatékonyság nagyobbak bizonyult a frissen vért szívott kullancsokon, összevetve a táplálékkereső kullancsokkal; az adult kullancsokon, összevetve a lárva és nimfa állapotokkal; az *Ixodes* fajokon, szemben az egyéb fajokkal; valamint olajos bázisú készítménnyel, szemben a vizes oldatban lévő készítménnyel [36].

Ezek a gombák egyrészt jelentősen – akár 50%-kal – csökkentik a nőstény kullancs petéinek számát, másrészt direkt mortalitást is okoznak. Kenyában és Brazíliában a szarvasmarha legelőkre, illetve közvetlenül az állatokra permetezve, terepkísérletekben is hatékonynak bizonyultak. Az USA-ban, az aljnövényzetre kihelyezett kullancsokon a kezelés után a kontrollhoz képest 53%-os mortalitást tapasztaltak [36].

Ezen a területen tehát már számos biztató eredmény született, de azt meg kell jegyezni, hogy a tényleges forgalomba hozatal előtt a hatóanyagoknak rendkívül komoly elbíráláson kell átesnie, amely az emberre és a környezetre való veszélytelenség bizonyítására is kiterjed.

Tudomásunk szerint kullancspatogén gomba hatóanyagú, közforgalomba kerülő irtószert egyelőre a világon sehol nem gyártanak.

Hazánkban, még 2001-ben, az ELTE Növényélettani Tanszéke – négyéves kísérleti munkájuk folytatásaként – entomopatogén gombák (*B. bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *P. fumosoroseus*) akaricid hatásának igazolására alkalmas, nagyparcellás terepkísérletek végrehajtására kapott engedélyt az országos tisztifőorvostól.

Az azóta eltelt idő alatt az elvégzett kezelések hatástani részeredményeiről több fórumon, jelentős sajtóvisszhanggal kísért tudományos előadások hangzottak el, azonban – szabadalmaztatási szempontokra való hivatkozással – sem a gombafaj/törzs neve, sem a felhasznált készítmény jellege és alkalmazási paraméterei nem kerültek nyilvánosságra.

#### **4.4.3. A kullancsirtó szerek engedélyezésének aktuális követelményei**

Természetesen az Országos Epidemiológiai Központ nem zárkózik el új (akár szintetikus akaricidet, akár entomopatogén gombát tartalmazó) kullancsirtó szer engedélyezési eljárásának lefolytatásától, amennyiben annak hatóanyaga az uniós felülvizsgálati listán szerepel.

Az eljárás azonban csak a 38/2003. (VII. 7.) ESzCsM-FVM-KvVM együttes (biocid) rendeletnek akaricid hatóanyagokra vonatkozóan a 2/a. és a 2/b., entomopatogén gombáknál pedig a 4/a. és a 4/b. mellékleteiben előírt, a „Dokumentációhoz megkövetelt adatok” címszó alatt felsorolt valamennyi követelmény ismeretében, valamint a készítmény kullancsok elleni védekezésre vonatkozó (terepvizsgálatokkal igazolt) hatástani adatainak ismeretében kerülhet sor.

Az Országos Tisztifőorvosi Hivatal a forgalomba hozatali engedélyt hatástani vonatkozásban az Országos Epidemiológiai Központ, környezetvédelmi szempontból pedig a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium szakvéleményének figyelembe vételével adja ki.

## 5. A KULLANCSOK ÁRTALMÁNAK KIVÉDÉSE – MEGELŐZÉSI ELJÁRÁSOK

A kullancsok fő ártalmának, a fertőző betegségek átvitelének megakadályozásához legfontosabb a bőrbe fúródott kullancs mielőbbi felfedezése (kullancsvizit) és azonnali eltávolítása, illetve a kullancsriasztó szerek (repellensek) alkalmazása. A zárt (esetleg kullancsriasztó/kullancsirtó szerrel impregnál/kezelt) ruházat viselése, valamint a kullancsveszélyre utaló figyelmeztető feliratok kihelyezése, továbbá a táborozási tilalom elrendelése is igen hasznos lehet. A kullancsencephalitis megelőzése érdekében a tehén-, juh- és kecsketej forralása elengedhetetlen követelmény.

Újabban világszerte egyéb eljárások alkalmazására is kiemelt figyelmet fordítanak, amelyek közül alapvető fontosságú a lakott területekre történő kullancsbeturcolás meggátlása, elsősorban a kutyák védelme révén, de más, biológiai módszerek is hatékonyak lehetnek.

### 5.1. Hagyományos eljárások

Ezek az évtizedek óta ismert és alkalmazott módszerek a megelőzést igen hatékonyan biztosítják.

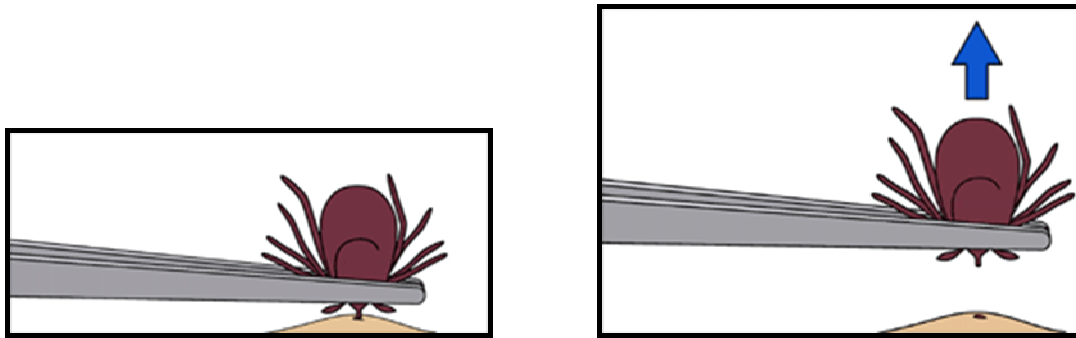
#### 5.1.1. Kullancsvizit, a bőrbe fúródott kullancs eltávolítása

Nem lehet eléggé hangsúlyozni a bőrbe fúródott, táplálkozását megkezdő kullancs mihamarabbi felfedezésének és eltávolításának fontosságát. Mivel a kullancs által hordozott kórokozók átvitele jellemzően csak a beszúrást követő néhány óra múlva történik, ez általában eredményes eszköz a kórokozó átvitelének megakadályozására. Mindazonáltal a bőrben rögzült kullancsot az észlelést követően késlekedés nélkül távolítsuk el.

Ehhez gondosan át kell vizsgálni azokat a bőrfelületeket, elsősorban a hajlatokat és a deréktájékat, ahová a kullancsok előszeretettel befúrják magukat. Mivel az imágó a vérszívás megkezdésekor anyajegyre is hasonlíthat, ezért figyelmes keresésre van szükség.

Az eltávolításhoz legalkalmasabb egy vékony hegyű csipesz, amellyel a kullancsot a bőrhöz minél közelebb foghatjuk meg, anélkül, hogy az utótestét összenyomnánk (**10. ábra**). A megragadott kullancsot határozott mozdulattal húzzuk ki a rögzülési pontból.

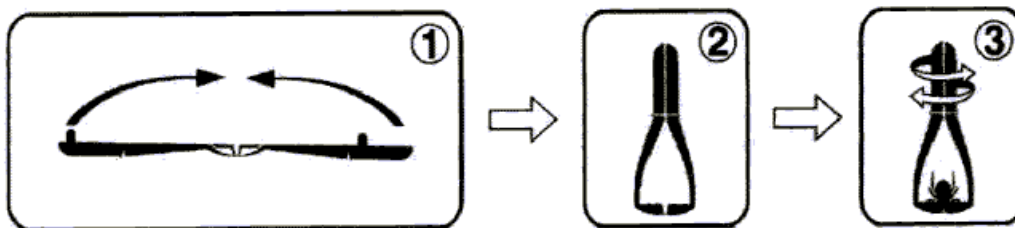
10. ábra

**Bőrbe fúródott kullancs eltávolítása csipesszel**

Forrás: [http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/Lyme/ld\\_tickremoval.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/Lyme/ld_tickremoval.htm)

A bőrből történő eltávolításukhoz speciális eszköz is vásárolható (pl. Dr. Kapiller-féle<sup>®</sup> kullancs-eltávolító kanál, **11. ábra**). Szükség esetén azonban két körmünk közé fogva, gyengén csavaró mozdulattal is kihúzható a kullancs.

11. ábra

**A Dr. Kapiller-féle<sup>®</sup> kullancs-eltávolító kanál használata**

Forrás: <http://www.drkapiller.hu/irodalom1.htm>

A sebet, ha lehetőség van rá, langyos, szappanos vízzel öblítsük le. Előfordul, hogy a kullancs kiemelésekor a bőrben marad a sebben apró, visszahajló horgocskákkal rögzült szájszerv. Azonban ez már a kórokozó-átvitel szempontjából veszélytelen; ha nem tudjuk kivenni, akkor apró „szálkaként” viselkedik, így idővel magától kilökődik a bőrből. Célszerű a befúródott kullancs helyét és eltávolításának idejét a naptárba feljegyezni, hogy az esetleges betegségtünetek megjelenésekor az orvost tájékoztathassuk a kullancscsípés időpontjáról.

**5.1.2. Kullancsriasztó szerek alkalmazása**

A kullancsok hatékony és megbízható távoltartására kizárólag a kémiai úton ható vegyületek (elsősorban a *diethyl-toluamid*) alkalmasak.

A *B-vitamin* (akár tapasz formájában, akár tablettaként szedve) a vérszívó ízeltlábúak, így a kullancsok riasztására alkalmatlan!

A kullancsok távoltartására javasolt készítményeket a **7. táblázat** sorolja fel [37].

7. táblázat

### Kullancsok távoltartására engedélyezett készítmények

| A készítmény neve  | Hatóanyag                            |
|--|--------------------------------------|
| ALARM rovarriasztó aeroszol                                      | 14% etil-butyl-acetil-aminopropionát |
| AUTAN ACTIVE rovarriasztó aeroszol                               | 16% pikaridin                        |
| AUTAN ACTIVE rovarriasztó stift/szer                             | 20% pikaridin                        |
| AUTAN PROTECTION PLUS rovarriasztó folyadék                      | 20% pikaridin                        |
| BEN'S 30 kullancs- és szúnyogriasztó aeroszol/kendő              | 30% dietil-toluamid                  |
| BIOCOLT-U szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                   | 23% dietil-toluamid                  |
| BIOCOLT-U szúnyog- és kullancsriasztó krém                       | 30% dietil-toluamid                  |
| BROS szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol/gél                    | 12% dietil-toluamid                  |
| DIFFUSIL kullancs- és szúnyogriasztó aeroszol                    | 14% dietil-toluamid + 0,2% permetrin |
| GO-OUT szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                      | 7% etil-butyl-acetil-aminopropionát  |
| JOHNSON OFF rovarriasztó aeroszol                                | 15% dietil-toluamid                  |
| JOHNSON OFF rovarriasztó folyadék                                | 7% dietil-toluamid                   |
| JOHNSON OFF rovarriasztó krém                                    | 7,5% dietil-toluamid                 |
| JOHNSON OFF AKTÍV rovarriasztó aeroszol                          | 30% dietil-toluamid                  |
| JOHNSON OFF MAX rovarriasztó roll-on                             | 20% dietil-toluamid                  |
| KAMPEC kullancs- és szúnyogriasztó aeroszol                      | 20% dietil-toluamid                  |
| KAMPEC kullancs- és szúnyogriasztó habaeroszol                   | 10,5% dietil-toluamid                |
| MATKOV szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                      | 15% dietil-toluamid                  |
| MOUSTIDOSE rovarriasztó krém                                     | 15% etil-butyl-acetil-aminopropionát |
| NATURLAND szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                   | 20% etil-butyl-acetil-aminopropionát |
| OFF! FAMILY CARE rovarriasztó gél                                | 10% pikaridin                        |
| OFF! FAMILY CARE rovarriasztó száraz aeroszol                    | 15% dietil-toluamid                  |
| PROTECT-B szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                   | 20% dietil-toluamid                  |
| PROTECT-B szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol krém              | 17,5% dietil-toluamid                |
| STIX kullancs- és szúnyogriasztó aeroszol                        | 20% dietil-toluamid                  |
| SZUKU szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                       | 23% dietil-toluamid                  |
| SZUKU szúnyog- és kullancsriasztó krém                           | 30% dietil-toluamid                  |
| UFF szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                         | 20% dietil-toluamid                  |
| UNISTOP szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                     | 15% dietil-toluamid                  |
| UNISTOP szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol, pumpás             | 18% dietil-toluamid                  |
| VAPE DERM szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol                   | 7,5% dietil-toluamid                 |
| VAPE DERM HERBAL szúnyog- és kullancsriasztó aeroszol/kendő/krém | 7,5% dietil-toluamid                 |
| DIFFUSIL (ruhakezelő) kullancsriasztó aeroszol                   | 20% dietil-toluamid + 0,5% permetrin |

A különféle formájú (hajtógázás/pumpás aeroszol, krém, folyadék, gél, kendő) kullancsriasztó szerek a használati utasításban megadott módon, a csípés veszélyének kitett szabad bőrfelületre vagy a ruházatra juttatva a kullancs bőrbé fúródását meggátolják, vérszívását megakadályozzák.

Kullancsriasztó szer használatakor az alábbi javaslatokat vegyük figyelembe:

- mindig csak a feltétlenül szükséges mennyiséget használjuk,
- kizárólag a védendő, szabad bőrfelületet kezeljük, és ne alkalmazzuk ruhával fedett bőrön,
- nyílt seb és sérült bőr kezelését kerüljük el,
- az arcot mindig a tenyerünkre felvitt készítménnyel kenjük be,
- fordítsunk különös figyelmet a nyálkahártyák (száj, szem) védelmére,
- az aeroszolt ne lélegezzük be,
- a kisgyermeket lehetőleg ne kezeljük,
- ne engedjük, hogy gyermek egyedül használja,
- a kezelés szabadban és élelmiszerektől távol történjen,
- hazatérés után – különösen akkor, ha a riasztószert több alkalommal használtuk – a kezelt bőrfelületet szappanos, meleg vízzel mossuk le,
- a kezelt ruházatot újabb felvétel előtt mossuk ki,
- ha magunk vagy gyermekünk bőre a kezelés hatására allergiás reakciót mutat (pl. viszket, kivörösödik stb.) a riasztószert azonnal mossuk le és menjünk orvoshoz.

A készítmény hatékonysága elsődlegesen a hatóanyagtól és annak mennyiségétől függ. Azonban mindig vegyük figyelembe, hogy a hatástartamot a hatóanyag-koncentráció mellett számos egyéb tényező (pl. a formuláció típusa, a felvitel vastagsága, hőmérséklet, relatív páratartalom, fizikai aktivitás stb.) is befolyásolja! Ezért a készítmények kullancsriasztó hatásának folyamatos biztosítása érdekében – amennyiben szükséges – célszerű a kezelést 2-4 óránként megismételni.

### **5.1.3. Zárt (kullancsriasztó/kullancsirtó hatóanyaggal kezelt) ruházat viselése**

Annak érdekében, hogy a kullancsok a bőrfelületet nehezebben ériék el, erdei kirándulások alkalmával viseljük világos színű, hosszú ujjú, galléros inget, valamint sűrű szövésű, szintén világos színű nadrágot, a világos színű ruházaton ugyanis sokkal könnyebb észrevenni a sötét színű kullancsokat. Az inget tűrjük be a nadrágba, a nadrág szárát pedig a zokniba vagy a bakancsszárba.

A ruházat kezelésére alkalmas készítmények a repellens hatóanyag (pl. *dietil-toluamid*) mellett általában *permetrint* tartalmaznak, amely riasztó és ölőhatással egyaránt rendelkezik.

A nagyobb kockázatnak kitett személyek, mint például a szabadban dolgozók, vadászok és katonák számára tartós hatású, *permetrin* tartalmú készítményekkel – amelyekkel impregnálni lehet a ruházatot és esetleg a sátrakat is – fokozottabb védelem biztosítható.

#### **5.1.4. A kullancsokban gazdag élőhelyek elkerülése**

A mezők, erdők és más, kullancsokban gazdag élőhelyek elkerülése, vagy csak a kijelölt gyalogutak használata, főként a betegség ismert gócaiban, segíthet megelőzni azt, hogy kapcsolatba kerüljünk a növényzeten táplálékkeresési céllal tartózkodó kullancsokkal.

Lehetőség szerint mindig a sétatutak közepén haladjunk és kerüljük az aljnövényzettel sűrűn fedett, bozotos helyeket.

#### **5.1.5. Figyelmeztető táblák kihelyezése**

Időszakosan, amennyiben az adott, körülhatárolható területen a kullancsok nagyobb számban fordulnak elő, célszerű a kullancsveszélyre utaló figyelmeztető tábla kihelyezése.

Az ÁNTSZ regionális intézete – amennyiben szükséges – időszakosan és lokálisan kiugróan magas kullancs-egyedsűrűség esetén határozatban rendelhet el táborozási és kempingezési tilalmat.

#### **5.1.6. Tejforralás**

Ahogy már korábban említettük, a kullancsencephalitis-vírust a kullancsok vérszívásuk során a tejadó háziállatokra is átvihetik. A kórokozó a fertőzött kecske- tehén- és juhtej forralásával illetve pasztörizálásával elpusztítható. Ez az egyszerű óvintézkedés a kullancsencephalitis megelőzésében elengedhetetlen követelmény.

### **5.2. Újabb lehetőségek**

Ezek közül legfontosabb a gazdaállatok (elsősorban a kutyák) védelme, de figyelmet érdemelnek a különféle egyéb eljárások is, így a természetes állatellenségek alkalmazása, a tájrendezés és esetleg a természetes gazdaállatok populációinak szabályozása.

#### **5.2.1. A kutyák kullancscsípéssel szembeni védelme**

Az emberi települések zárt kertjeibe, parkjaiba számos gerinces gazdaállat folyamatosan „beszállítja” a kullancsokat. A madarak és a kisemlősök mellett elsősorban a kutyák és a macskák gyűjtik be a természetes/természetközeli biotópokban a táplálkozási céllal rájuk



mászó kullancsokat, és azok, miután a vérszívással végeztek, a gazdáról sokszor már a közvetlen emberi környezetben pottyannak le. Emellett a kullancsok az említett társállatok között is súlyos betegségeket terjesztenek, ezért körükben a kullancscsípés megelőzése állatgyógyászati szempontból is kiemelt fontosságú.

A kutyák kullancsokkal szembeni védelme alapvetően három különböző módon biztosítható.

- **Cseppenthető készítmények**

A martájékra cseppenthető (ún. *spot-on*) készítmények a kutya testtömegének függvényében különböző kiserelésekben vásárolhatók meg. Hatóanyaguk valamilyen inszekticid vegyület, amely vivőfolyadékban hígítva kerül ampullázásra: pl. FRONTLINE (*fipronil + S-metoprén*), ADVANTIX (*permetrin + imidakloprid*), PRAC-TIC (*piriprol*). A készítmény helyi alkalmazását követően a szőrzet a hatóanyaggal impregnálódik, így akaricid és/vagy repellens hatásán keresztül a kullancscsípés megelőzését 3-4 hét hatástartóssággal biztosítja. Fontos, hogy a spot-on készítményekkel ne közvetlenül fürdetés után kezeljük a kutyát, ugyanis akkor hatásuk csak részleges.

- **Impregnált nyakörvek**

A hatóanyaggal kezelt műanyag nyakörvek, pl. KILTIX (*propoxur + flumetrin*), PREVENTIC (*amitráz*), SCALIBOR (*deltametrin*), a szőrzetten fejtik ki kullancsirtó hatásukat, melynek tartóssága, készítménytől függően, 4-7 hónap.

- **Permetezés**

Az állat testfelületének kezelésére pl. a FRONTLINE SPRAY nevű készítmény (0,25 g *fipronil*/100 ml) alkalmas, amelynek hatástartóssága kullancsok ellen 30 nap.

A március-november közötti időszakban, erdős-bokros területen történő sétáltatás után – a fenti módszerek alkalmazása mellett is – keféljük át a kutya szőrzetét, ugyanis a kullancsok az állat szőrzetében haladva a vérszívás előtt akár óráig keresik a beszúráshoz megfelelő helyet. Különös figyelemmel vizsgáljuk át a vékony bőrrel fedett testrészeket (fülek, szemek, has-ágyék, faroktő környéke, ujjak köze), illetve az áll-nyak régiót, amit a kutya nem ér el, így ott a kullancsok zavartalanul táplálkozhatnak.

### 5.2.2. A természetes gazdaállatok kezelése

A kullancsok természetes gazdaszervezetei a vadon élő állatok. Mivel ezek egy része a kullancsok közvetítésével terjedő kórokozók rezervoárja is, ésszerűnek tűnik az az elgondolás, hogy adott élőhelyen a legfontosabb gazdaállat(ok) inszekticides kezelésével egyrészt a kórokozók vérszívás útján történő továbbadásának lehetősége megakadályozható, másrészt pedig a kullancsok száma csökkenthető.

A fenti elképzelések megvalósítása a szarvasok, illetve a rágcslók kezelésével közel két évtizede bevált gyakorlat az Amerikai Egyesült Államokban [38].

Az USA-ban 1994-ben, a Lyme-kór Alapítvány megrendelésére fejlesztették ki az ún. impregnált hengert. Ez egy 10%-os *permetrin* oldattal impregnált, tengelye körül elforduló henger, amit a fehérfarkú szarvasok (az ottani legfontosabb kullancsvektor, az *Ix. scapularis* fő gazdaállata) etetőhelyéhez rögzítenek. Az etetőbe kukoricát helyeznek, amelyhez a szarvas csak úgy jut hozzá, ha közben a füleit, a fejét, a nyakát és a vállát a hatóanyaggal impregnált hengerhez dörzsöli. Ez azért fontos, mert a szarvason táplálkozó ivarérett kullancsok 90%-a ezeken a testrészeken található. Az inszekticid hatóanyag a szarvasokon táplálkozó kullancsokat elpusztítja, és mivel ezek jellemzően párzás előtt álló kifejlett egyedek, az eszköz alkalmazása idővel az új kullancsszaporulat csökkenéséhez vezet. Egy öt évig tartó vizsgálatban, a 3 különböző területen kihelyezett, impregnált hengerrel kombinált etetők a környezetben táplálékkereső aktivitást mutató *Ix. scapularis* nimfák számát hatékonyan (a kontroll területhez képest 69, 76 illetve 80%-kal) csökkentették.

Az ivaréretlen alakok, és közöttük is elsősorban a lárvák gazdaállatai különböző kisemlős fajok. Az egereken, mókusokon táplálkozó kullancsok elpusztítására is kifejlesztettek két ötletes módszert. Az egyik a fent ismertetett, szarvasetetőre szerelt hengerhez hasonló elven működik. Itt egy műanyag egérdobozba etetőkockát helyeznek, és a táplálkozni betérő egér óhatatlanul hozzádörzsöli bundáját egy kullancsirtó szerrel (*fipronil*) impregnált adagolóhoz, ami az állaton táplálkozó kullancsokat elpusztítja. A speciális egérdobozok kihelyezésekor fontos a megfelelő időzítés. A nimfák tavaszi és nyári időszakban történő elpusztításával az őszre kifejlődő adultok száma csökkenthető, a lárvapopuláció nyárvégi-őszi csökkentésével pedig a következő tavasszal előbújó nimfák száma lesz alacsonyabb. Ezzel a módszerrel egy felmérés szerint a táplálékkereső nimfák száma 50%-kal mérsékelhető.

A kistrágcslók utódaikat gyakran az ember közvetlen közelében, a környezetben talált anyagokból épített fészkekben nevelik ki. Ezt használja ki a másik módszer. Kartonpapír csövekben helyeznek ki *permetrin*nel impregnált vattát, amelyet a rágcsálók elvisznek fészekanyagként, így segítségével elvileg az új egérmendezék kullancsmentessége biztosítható. A Damminix<sup>®</sup> márkanevvel forgalmazott terméket az USA keleti partvidékén honos, a Lyme-borreliosis egyik legfontosabb rezervoárjának számító fehérlábú egéren (*Peromyscus leucopus*) gyakran előforduló *Ix. scapularis* kullancsok elpusztítására fejlesztették ki [39].

### 5.2.3. Természetes ellenségek alkalmazása – Biológiai eljárások

Számos madár ízeltlábúakkal táplálkozik, és egy részük a kullancsokat is szívesen elfogyasztja. A legismertebb, kullancs ellen bioágensként 1992-ben javasolt madárfaj a sisakos gyöngytyúk (*Numida meleagris*). A később elvégzett vizsgálatok arra mutattak rá, hogy a madár a környezetből csak az ivarérett alakokat keresi és fogyasztja, ezért a nimfák számát nem csökkenti jelentősen, de ennek oka lehet a köztes fejlődési alak kisebb mérete is. Az sem hagyható figyelmen kívül, hogy a gyöngytyúk leginkább a nyílt területeken keresgéli táplálékát, viszont a kullancsok legnagyobb számban az erdőszegélyeken fordulnak elő [36]. Az ötlet tehát jó, és némi hatékonyság is elérhető vele, azonban gyakorlati irtási módszerként való elterjedését nyilvánvalóan számos probléma nehezíti.

A kullancsokat parazitáló fürkészdarázs faj gyakorlati alkalmazására is van példa. Az *Ixodiphagus hookeri* nevű darázs faj nősténye tojásait a kullancs testébe helyezi el. A darázs lárvái a kullancs testében, annak anyagaiból nevelkednek, és ez a folyamat a kullancs pusztulásával jár. Jól körülhatárolt területen a darázsok laboratóriumban kinevelt, majd szabadon bocsátott populációja a kullancsok számát hatékonyan csökkentheti. Azonban a folyamat végén negatív visszacsatolás érvényesül: a lecsökkent kullancsszám miatt a darázspopuláció is ugrásszerűen csökken. A darázsok száma ismételten emelkedni viszont csak akkor fog – ahogy ezt az USA észak-keleti szigetein végzett terepkísérletben is tapasztalták – ha a szarvas- és kullancspopuláció is kiugróan nagy [36].

Biológiai eljárás a kullancsokat elpusztító gombák alkalmazása is (ld. 4.4.2. pont).

#### 5.2.4. Kert- és tájrendezés

Jól körülhatárolt területeken (pl. parkok, kertek stb.) kertészeti tevékenységek célzott alkalmazásával a mikrokörnyezet a kullancsok számára kevésbé vonzóvá tehető.

A fű rendszeres nyírása, az aljnövényzet és a bokrok metszése, az avar gyakori összegyűjtése ebből a szempontból kétféle előnnyel is jár. Egyrészt kevésbé nedves mikroklímát eredményez, ami a kiszáradásra érzékeny kullancsok számára előnytelen, másrészt a kevésbé gazdag aljnövényzet táplálékkeresésük hatékonyságát rontja.

#### 5.2.5. Természetes gazdaállatok populációinak szabályozása

A közönséges kullancs rendkívül széles potenciális gazdaköre miatt ez a lehetőség egyelőre jórészt elméleti maradt. Leginkább a járványtani szempontból kiemelt jelentőségű kórokozó-átviteli forrópontokon tűnik indokoltnak az ott élő kullancsok számának csökkentése az elérhető gazdaszervezetek populációjának szabályozása révén. Ilyenkor célszerű előzetesen tanulmányozni, hogy az adott biotópban a kullancspopuláció fenntartásában mely gerinces szervezetek milyen szerepet játszhatnak, és ezek közül melyek azok, amelyek populációszabályozása (elsősorban vadgazdálkodási eszközökkel) megvalósítható.

## 6. AZ ÁNTSZ FELADATAI A KULLANCSOK ELLENI VÉDEKEZÉSBEN

Az ÁNTSZ kistérségi/regionális intézete illetékességi területén – részben a 18/1998. (VI. 3.) NM (járványügyi) rendelet alapján, részben a hatályos OEK Tájékoztató [37] előírásainak megfelelően – figyelemmel kíséri a kullancsok által terjesztett betegségek előfordulását.

Amennyiben egy adott területen a megbetegedések halmozottan jelentkeznek, jelentős a turistaforgalom és (objektív mérések alapján) a kullancsok előfordulási aránya magas, úgy ezeken a helyeken a terület tulajdonosa a kullancsveszélyre utaló figyelmeztető tábla kihelyezésére kötelezhető, de szükség esetén táborozási és kempingezési tilalom is elrendelhető.

## 7. A KULLANCSOK ÁLTAL TERJESZTETT FERTŐZŐ BETEGSÉGEKRE VONATKOZÓ ELJÁRÁS SZABÁLYAI

A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről szóló 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet 1. sz. mellékletének vonatkozó előírásai a következők.

### 7.1. Kullancsencephalitis

(Kullancs által terjesztett agyvelőgyulladás, Közép-európai kullancsencephalitis)

BNO10: A84.1

1. **Kórokozó:** A Flaviviridae családba tartozó kullancsencephalitis-vírus.
2. **Fertőzés forrása:** Rágcsálók, kisemlősök/ emlősök.
3. **Terjedési mód:** Közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*) csípése (fertőzött kecske, juh, szarvasmarha frissen fejt, forralatlan teje, illetve ebből készült tejtermékek fogyasztása), porfertőzés kullancsok elporlott maradványainak belégzése útján.
4. **Lappangási idő:** 4-21 nap, leggyakrabban 1-2 hét.
5. **Fontosabb tünetek:** A klinikai kép rendkívül változatos. A megbetegedés típusosan kétfázisú. Az első ún. „grippés” fázis néhány napig tartó lázzal, levertséggel jár, ezt néhány napos tünetmentes időszak követi, majd jelentkezik a második fázis magas lázzal és idegrendszeri tünetekkel. Leggyakrabban meningitis, ritkábban meningoencephalitis, myelitis alakul ki. Abortív esetekben az első fázist nem követi az idegrendszeri „lokalizációs” fázis. Az encephalitis-szel, myelitis-szel járó esetekben súlyos tünetek jelentkeznek (tudatzavar, bulbaris paralysis stb.), leggyakrabban a vállöv izmainak bénulása észlelhető következményes atrófiával. Endémiás területeken sok a tünetmentes átvészelés.
6. **Fertőzőképesség tartama:** Emberről emberre nem terjed.
7. **Teendők a betegség előfordulásakor:**
  - a) **Jelentés:** Be- és kijelentésre kötelezett. Ha a megbetegedést előzőleg „meningitis serosa” vagy „encephalitis infectiosa” diagnózissal jelentették be, az aetiológia tisztázása után a bejelentést módosítani kell a kijelentőlapon.
  - b) **Elkülönítés:** A beteget kórházba kell utalni, de elkülöníteni nem szükséges.
  - c) **Járványügyi laboratóriumi vizsgálat:** Kötelező. A betegség gyanúja esetén alvadásgátló nélkül, sterilén vett vérmintát, esetleg liquort kell küldeni szerológiai vizsgálatra az OEK Virologiai főosztályára. A vérvételt 2-3 hét múlva meg kell ismételni. Diagnosztikus értéke a savópár vizsgálata alapján megállapított titeremelkedésnek vagy a specifikus IgM kimutatásának van.
  - d) **Fertőtlenítés:** Nem szükséges.
8. **Megelőzés:**
  - a) **Nem specifikus:** Kullancsok elleni védekezés (riasztószerek, erdei dolgozóknál védőöltözet viselése), a bőrbe fúródott kullancsok mielőbbi eltávolítása.
  - b) **Specifikus:** Aktív immunizálás.
    - 1) A foglalkozásuk körében veszélyeztetett (erdészeti, mezőgazdasági stb. dolgozók) személyek védőoltásáról a munkáltató köteles gondoskodni, inaktivált vakcinával. Az alapimmunizálás 2 részletét télen javasolt elkezdni, 1 hónapos intervallummal és egy év múlva a harmadik oltással befejezni. A hosszan tartó védettség biztosítása érdekében az alapimmunizálást követően háromévenként egy emlékeztető oltás szükséges.
    - 2) Az endémiás területen élők, illetve oda szándékozni utazók orvosi vényre védőoltásban részesíthetők.

## 7.2. Lyme-kór

BNO 10: A69.2

1. **Kórokozó:** *Borrelia burgdorferi* spirocheta.
2. **Fertőzés forrása:** Erdei rágcsálók, madarak, emlősök.
3. **Terjedési mód:** Kullancscsípés útján. Emberről emberre nem terjed.
4. **Lappangási idő:** 2-32 nap a kullancscsípés után az erythema migrans (EM) kifejlődéséig.
5. **Fontosabb tünetek:** A betegség korai stádiumában tünetmentes lehet, és esetleg csak a késői manifesztáció jelentkezik. A betegek nagy részében csak egy vagy két szervrendszer érintett. Kezeletlen esetekben a betegség krónikussá válhat és évekig eltarthat.
  - a) **Korai tünetek:** A betegség legjellegzetesebb klinikai markere a specifikus bőrelváltozás, az ún. erythema migrans, vándorló bőrpír: a fertőzött kullancs csípése helyén vörös macula vagy papula jelentkezik. A vörös szín fokozatosan lividdé válik, a széli részeken tovább terjed az elváltozás, közepén halványuló gyűrűt formál. Ennek átmérője elérheti a 90 cm-t is. Az EM később a test más részén is jelentkezhet, aszimmetrikusan. A bőrpírt általános tünetek is kísérhetik: fejfájás, levertség, láz, izomfájdalmak, regionális nyirokcsomó-duzzanatok. Az EM nem jelentkezik minden betegnél.
  - b) **Késői tünetek:** Vázizomzati (csont, izom) manifesztációk, leggyakrabban arthritis (főként a nagyízületek). Idegrendszeri manifesztációk: lymphocytas meningitis, facialis paresis, fájdalmas radiculoneuritis (Garin-Bujadoux-Bannwarth syndroma). Ritkán: krónikus neuroborreliosis: encephalomyelitis-szel, radiculomyelitis-szel, krónikus meningitis-szel. Cardiovascularis érintettség: myocarditis-szel, A-V blockkal járhat. Késői bőrmanifesztáció: acrodermatitis chronicum atrophicans.
6. **Fertőzőképesség tartama:** Emberről emberre közvetlenül nem terjed.
7. **Teendők a betegség előfordulásakor:**
  - a) **Jelentés:** Bejelentendő, kijelentés csak szövődmény előfordulása, vagy fatális kimenetel esetén kötelező.
  - b) **Elkülönítés:** Nem szükséges.
  - c) **Járványügyi laboratóriumi vizsgálat:** Igénybe vehető. Szerológiai vizsgálatok előzetes megbeszélést követően az OEK-ben, illetve az ÁNTSZ-nek ezen szerológiai vizsgálatra felkészült regionális laboratóriumaiban. Szerológiai vizsgálat csak specifikus tünetek jelentkezésekor, és megfelelő anamnézis (ismert kullancsexpozíció vagy legalábbis a páciens mozgásteret alapján ennek valószínűsítése) esetén indokolt.
  - d) **Fertőtlenítés:** Nem szükséges.
8. **Megelőzés:** A kullancsok elleni védekezés (riasztószerek, erdei dolgozóknál védőöltözet viselése stb.), a bőrbe fúródott kullancsok mielőbbi eltávolítása.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A Módszertani levél második kiadásának megjelentetését az indokolja, hogy az északi mérsékelt öv legfontosabb ízeltlábú vektorai a kullancsok, és az általuk terjesztett fertőző betegségeket Európa-szerte emelkedő incidencia jellemzi. A kórokozókat emberre (és a haszon- illetve társállatokra) átvivő kullancsok elleni védekezés járványügyi szempontból az ember egészségének védelme érdekében fontos. Arra is számos adat utal, hogy a humán szempontból legfontosabb európai faj, a közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*) gyakorisága emelkedik, elterjedési területe szélesedik.

A kiadvány áttekintést ad a hazai domináns faj biológiájáról, az általa vektorként terjesztett két leggyakoribb betegség, a kullancsencephalitis és a Lyme-borreliosis fontosabb jellemzőiről, magyarországi járványügyi adatairól, valamint a kullancsok vérszívásával terjedő bizonyos új, illetve újra felbukkanó fertőző betegségekről is. A kullancsok elleni specifikus védekezés területén az aktív immunizálásra alkalmas készítményeket, illetve azok oltási rendjét ismertetjük.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy 2008. óta kullancsirtásra hazánkban nincs engedélyezett készítmény. Irtószerek alkalmazása az EU-ban sehol sem bevett gyakorlat, viszont a – hazánkban is vizsgált –, kullancsra patogén gombák alkalmazását számos tényező nehezíti, illetve teszi jelenleg lehetetlenné.

Részletezzük az aspecifikus védekezés különféle, a megelőzést szolgáló lehetőségeit. Ezen belül kiemeljük a kullancsvizit és a kullancseltávolítás mielőbbi elvégzésének szükségességét. Ismertetjük az engedélyezett kullancsriasztó szereket, és megadjuk a biztonságos alkalmazásukra vonatkozó nemzetközi ajánlásokat. Felhívjuk a figyelmet az egyéb hagyományos módszerekre (zárt ruházat viselése, illetve figyelmeztető táblák kihelyezése, táborozási tilalom elrendelése a kullancsokban kiemelten gazdag területeken és időszakokban, valamint a kullancsencephalitis megelőzésében elengedhetetlen tejforralás), és az újabb, a társállatok kullancscsípéssel szembeni védelmét is hangsúlyozó szemléletmódra. Nemzetközi irodalmi adatok alapján bemutatunk további perspektivikus lehetőségeket is (természetes gazdaállatok akaricides kezelése, biológiai ellenségek alkalmazása, tájrendezés, valamint a gazdaállatok populációszabályozása).

Végezetül az ÁNTSZ intézeteinek feladatait, valamint a 18/1998. (VI. 3.) NM (járványügyi) rendelet 1. sz. mellékletéből a kullancsencephalitisre és a Lyme-borreliosisra vonatkozó információkat ismertetjük.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. **Erdős Gy., Szlobodnyik J., Gálffy Gy.:** „Johan Béla” Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a kullancsok elleni védekezésről. *Epinfo* 2001; 10. különszám
2. **Babos S.:** Kullancsok – Ixodidea. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1965; pp. 38.
3. **Ginsberg, H.S., Faulde, M.K.: Ticks.** In: **Bonnefoy, X., Kampen, H., Sweeney, K. eds.:** Public health significance of urban pests [Chapter 10]. – WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark: 2008; 303-345.
4. **Pérez-Eid, C.:** Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Paris, France, Lavoisier: 2007; pp. 314.
5. **Mejlon, H.:** Host-seeking activity of *Ixodes ricinus* in relation to the epidemiology of Lyme borreliosis in Sweden. Uppsala, Sweden: Acta Universitatis Upsaliensis, 2000; pp. 42.
6. **Lindgren, E., Jaenson, T.G.T.:** Lyme Borreliosis in Europe: Influences of climate change, epidemiology, ecology and adaptation measures. In: Menne, B., Ebi, K.L. eds.: Climate change and adaptation strategies for human health [Chapter 6.2]. – Darmstadt, Germany, Steinkopff Verlag, 2006; 157-188.
7. **Gray, J.S.:** The biology of *Ixodes* ticks, with special reference to *Ixodes ricinus*. Extended abstract. Current research in tick-borne infections conference, Kalmar, Sweden. 2001.  
<http://www.zooeco.org/zooeco/soczee/meetings/CRTBI/index.asp>)
8. **Dautel, H., Dippel, C., Kämmer, D., Werkhausen, A., Kahl, O.:** Winter activity of *Ixodes ricinus* in a Berlin forest. *International Journal of Medical Microbiology*, 2008; 298: 50-54.
9. **Daniel, M., Danielová, V., Kříž, B., Beneš, Č.:** Tick-borne encephalitis. In: Menne, B., Ebi, K.L. eds.: Climate change and adaptation strategies for human health [Chapter 6.3]. Darmstadt, Germany, Steinkopff Verlag, 2006; 189-205.
10. **Országos Vadgazdálkodási Adattár.** Vadgazdálkodási statisztikák. (<http://cerva.szie.hu/adattar/index.html>)
11. **Fornosi F., Molnár E.:** Encephalomyelitis virus izolálása kullancsokból. I. A vírus izolálása és néhány tulajdonsága. *Orv. Hetil.* 1954; 95: 144-149.
12. **Molnár E.:** A kullancsencephalitis. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 1983. pp. 88.
13. **Molnár E.:** A kullancsencephalitis és egyéb arbovírusok előfordulása és közegészségügyi jelentősége Magyarországon. Akadémiai doktori értekezés. Budapest, 1979; pp. 193.
14. **Randolph, S.:** EDEN – Emerging diseases in a changing European environment: Tick-borne diseases. *International Journal of Medical Microbiology*, 2006; 296: 84-86.



15. **Süss, J.: Epidemiology.** In: **Kunz, C. et al.:** Tick-borne encephalitis (TBE, FSME) Monograph [Chapter 3]. Baxter AG, Austria: 2008; 15-20.
16. **Mantke, O.D., Schädler, R., Niedrig, M.:** A survey on cases of tick-borne encephalitis in european countries. *Eurosurveillance*, 2008;14-26: 217-224.
17. **Süss, J.:** Tick-borne encephalitis in Europe and beyond. The epidemiological situation as of 2007. *Eurosurveillance*, 2008;14-26: 270-277.
18. **Randolph, S.E., Šumilo, D.:** Tick-borne encephalitis in Europe: dynamics of changing risk. In: Takken, W., Knols, B.G.J. eds.: *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe* [Chapter 11]. – Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2007; 187-206.
19. **Ferenczi E., Rácz G., Faludi G., Czeglédi A., Mezey I., Berencsi Gy.:** Natural foci of classical and emerging viral zoonoses in Hungary. In: Berencsi Gy., Khan, A.S., Haloužka, J. eds.: *Emerging biological threat*. NATO Science Series, I. Life and Behavioural Sciences, Amsterdam, The Netherlands, IOS Press, 2005; 43-49.
20. **Széles K., Oroszi B., Sustik T., Somfalvi Á., Szilvági Cs.-né, Kalamár-Birinyi E., Ferenczi E.:** Kecsketej által közvetített kullancs-encephalitis járvány 2007. augusztus, Lakhegy (Zala megye). *Epinfo* 2008; 38: 449-455.
21. **Gassner, F., van Overbeek, L.S.:** Lyme disease in Europe: facts and no fictions. In: Takken, W., Knols, B.G.J. eds.: *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe* [Chapter 12]. Wageningen, The Netherlands, Wageningen Academic Publishers, 2007; 207-223.
22. **WHO – CISID** (World Health Organization Regional Office for Europe. Centralized Information System for Infectious Diseases. (<http://data.euro.who.int/cisid/>)
23. **Kienle Zs.:** A Lyme betegség laboratóriumi diagnosztikájáról. *Mikrobiológiai Körlevél*, 2004; 1: 11-18.
24. **Kienle Zs., Boross K.:** Antigénkombinációk alkalmazásának jelentősége a Lyme szerológiai diagnosztikában. *Mikrobiológiai Körlevél*, 2007; 2: 7-12.
25. **Lakos A.:** Fókuszban a zoonózisok. *Lege Artis Medicinae*, 2007; 17: 72-75.
26. **Krauss, H., Weber, A., Appel, M., Enders, B., Isenberg, H.D., Schiefer, H.G., Slenczka, W., von Graevenitz, A., Zahner, H.:** Zoonoses – Infectious diseases transmissible from animals to humans, 3<sup>rd</sup> ed. *Babesiosis*. ASM Press, Washington D.C., 2003; 269-271.
27. **Anonymus:** Crimean-Congo hemorrhagic fever. College of Veterinary Medicine, Iowa State University, 2007; pp 4. ([http://www.ivis.org/advances/Disease\\_Factsheets/crimean\\_congo\\_hemorrhagic\\_fever.pdf](http://www.ivis.org/advances/Disease_Factsheets/crimean_congo_hemorrhagic_fever.pdf))
28. **CIEH:** A városi kártevők közegészségügyi jelentősége. A Chartered Institute of Environmental Health összefoglalója. Magyar nyelvű kiadás. London, Egyesült Királyság: 2008; pp. 46.

29. **Lakos A.:** Tick-borne lymphadenopathy - a new rickettsial disease? *Lancet*, 1997; 350: 1006.
30. **Lakos A.:** Egy új, kullancs által terjesztett betegség, a TIBOLA felfedezésének története. A Patikatükörben megjelent cikk kézírata. 1999.  
[http://www.lyme.hu/laikusoknak\\_al.php?lang=hu&pageID=1&id=2&pid=1](http://www.lyme.hu/laikusoknak_al.php?lang=hu&pageID=1&id=2&pid=1)
31. **Lakos A.:** Kullancsok és betegségek. Budapest: Melánia Kiadó, 1992; pp. 158.
32. **Csohán Á., Molnár Zs., Jelenik Zs., Melles M., Pauliny Zs., Békési Zs.:** Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a 2009. évi védőoltásokról. *Epinfo* 2009; 1. különszám
33. **WHO:** Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance, 6<sup>th</sup> ed. Ticks and mites. World Health Organization, WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1., 2006; 74-78.
34. **WHO:** Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance. Ticks and mites. Geneva, World Health Organization, 1984; 65-69.
35. **Chavasse, D.C., Yap, H.H (eds.):** Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance. Ticks and mites. World Health Organization, WHO/CTD/WHOPES/97.2., 1997; 70-74.
36. **Ostfeld, R.S., Price, A., Hornbostel, V.L., Benjamin, M.A., Keesing, F.:** Controlling ticks and tick-borne zoonoses with biological and chemical agents. *BioScience*, 2006; 5: 383-394.
37. **Erdős Gy., Szlobodnyik J., Zöldi V.:** Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről. 2008. OEK, Budapest. 324 p.
38. **Zöldi V.:** Országos Epidemiológiai Központ. Hagyományos módszerek és új lehetőségek a kullancsok elleni védekezésben. *Epinfo* 2007; 18: 165-169.
39. <http://www.ticktubes.com/>

## TARTALOM

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BEVEZETÉS .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. A KÖZÖNSÉGES KULLANCS BIOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1. Rendszertan.....  | 6         |
| 1.2. Megjelenés és életciklus .....  | 7         |
| 1.3. Táplálkozás és életmód .....  | 9         |
| 1.4. Elterjedés és előfordulás.....  | 11        |
| <b>2. A KULLANCSOK JÁRVÁNYÜGYI JELENTŐSÉGE.....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1. Kullancsencephalitis .....  | 13        |
| 2.2. Lyme-borreliosis (Lyme-kór) .....   | 22        |
| 2.3. Új és újra felbukkanó betegségek.....   | 27        |
| 2.3.1. Babesiosis.....   | 27        |
| 2.3.2. Krími-kongói vérzésekész láz.....   | 28        |
| 2.3.3. Humán monocytás ehrlichiosis és granulocytás anaplasmosis .....   | 28        |
| 2.3.4. Tibola .....  | 29        |
| 2.4. Egyéb, kullancs közvetítésével is terjedő fertőző betegségek.....   | 30        |
| 2.5. A „kullancstérképek” .....  | 31        |
| <b>3. A KULLANCSOK ÁLTAL TERJESZTETT BETEGSÉGEK SPECIFIKUS<br/>MEGELŐZÉSI LEHETŐSÉGE – A VÉDŐOLTÁSOK .....</b> | <b>32</b> |
| 3.1. Oltóanyagok – Oltási rend.....  | 32        |
| 3.2. Védőoltási kötelezettség .....  | 34        |
| <b>4. A HAZAI KULLANCSIRTÁS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE, AKTUÁLIS<br/>HELYZETE, MEGSZÚNÉSÉNEK OKAI .....</b>         | <b>35</b> |
| 4.1. Jogszabályi változások .....  | 35        |
| 4.2. Alkalmazott kullancsirtószeres (hatóanyagok – készítmények).....  | 36        |
| 4.3. A kullancsirtás mellőzésének okai.....  | 38        |
| 4.3.1. Az Európai Unió hatóanyag-revíziója.....  | 38        |
| 4.3.2. A kullancsirtás jelentőségének korábbi és aktuális járványügyi<br>megítélése .....                      | 39        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.4. A kullancsirtás perspektívája .....  | 41        |
| 4.4.1. Új irtószerek alkalmazási lehetőségei.....   | 41        |
| 4.4.2. Entomopatogén gombák alkalmazási lehetősége .....  | 42        |
| 4.4.3. A kullancsirtó szerek engedélyezésének aktuális követelményei.....                           | 43        |
| <b>5. A KULLANCSOK ÁRTALMÁNAK KIVÉDÉSE – MEGELŐZÉSI ELJÁRÁSOK .</b>                                 | <b>44</b> |
| 5.1. Hagyományos eljárások.....   | 44        |
| 5.1.1. Kullancsvizit, a bőrbe fúródott kullancs eltávolítása .....                                  | 44        |
| 5.1.2. Kullancsriasztó szerek alkalmazása .....   | 45        |
| 5.1.3. Zárt (kullancsriasztó/kullancsirtó hatóanyaggal kezelt) ruházat<br>viselése.....             | 47        |
| 5.1.4. A kullancsokban gazdag élőhelyek elkerülése .....  | 48        |
| 5.1.5. Figyelmeztető táblák kihelyezése.....  | 48        |
| 5.1.6. Tejforralás .....  | 48        |
| 5.2. Újabb lehetőségek.....   | 48        |
| 5.2.1. A kutyák kullancscsípéssel szembeni védelme.....   | 48        |
| 5.2.2. A természetes gazdaállatok kezelése .....  | 50        |
| 5.2.3. Természetes ellenségek alkalmazása – Biológiai eljárások .....                               | 51        |
| 5.2.4. Kert- és tájrendezés.....  | 52        |
| 5.2.5. Természetes gazdaállatok populációinak szabályozása.....                                     | 52        |
| <b>6. AZ ÁNTSZ FELADATAI A KULLANCSOK ELLENI VÉDEKEZÉSBEN .....</b>                                 | <b>52</b> |
| <b>7. A KULLANCSOK ÁLTAL TERJESZTETT FERTŐZŐ BETEGSÉGEKRE<br/>VONATKOZÓ ELJÁRÁS SZABÁLYAI .....</b> | <b>53</b> |
| 7.1. Kullancsencephalitis .....   | 53        |
| 7.2. Lyme-kór .....   | 54        |
| <b>ÖSSZEFOGLALÁS.....</b>   | <b>55</b> |
| <b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>  | <b>56</b> |

*Az Epidemiológiai Információs Hetilap (Epinfo)  
az Országos Epidemiológiai Központ (OEK) kiadványa.*

A rendszeres heti kiadványon kívüli, úgynevezett **KÜLÖNSZÁM**-ok magyarországi részletes epidemiológiai adatokat, illetve egy-egy betegség átfogó elemzését, továbbá ajánlásokat tartalmaznak.

Ezen utóbbi összeállítások az OEK és az országos tiszti főorvos szakmai véleményét és javasolt gyakorlatát tartalmazzák.

A kiadványt az **Országos Közegészségügyi Intézet** és a **Centers for Disease Control and Prevention (CDC)** Magyar-Amerikai Közös Alapnál elnyert pályázat biztosította együttműködés révén fejlesztették ki.

A kiadvánnyal kapcsolatos észrevételekkel, közlési szándékkal szíveskedjék az **Epinfo** főszerkesztőjéhez fordulni:

**Országos Epidemiológiai Központ**  
1966 Budapest, Pf. 64.  
Telefon: 476-1153, 476-1194; Telefax: 476-1223  
Internet cím: [www.oek.hu](http://www.oek.hu)  
az ÁNTSZ intranetről: <http://oek>  
E-mail: [epiujsg@oek.antsz.hu](mailto:epiujsg@oek.antsz.hu)

A kiadványban szereplő anyagok szabadon másolhatók és felhasználhatók, azonban a kiadványra hivatkozni kell az alábbi módon: Országos Epidemiológiai Központ. A különszám címe Epinfo a megjelenés éve; a különszám száma. (Pl.: Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a 2003. évi védőoltásokról. Epinfo 2003; 1. különszám)

**Országos tiszti főorvos:**  
**dr. Falus Ferenc**

**Epinfo szerkesztősége**

**Alapító főszerkesztő:** dr. Straub Ilona

**Főszerkesztő:** dr. Melles Márta

**Főszerkesztő helyettes:** dr. Csohán Ágnes

**Olvasó szerkesztő:** dr. Krisztalovics Katalin

**Szerkesztő:** dr. Böröcz Karolina

**Technikai szerkesztő:**

**Kissné Sponga Zsuzsanna**

**OTH Nyomda csoportvezető:**

**Novák Anikó**