

EBOLA VÍRUS ÉS AZ ÁLTALA OKOZOTT MEGBETEGEDÉS

Filovírusok okozta betegségek

A *Filoviridae* családba tartozó vírusok szimplaszálú RNS-t tartalmazó, hosszú pálcika vagy fonal alakú, burkos vírusok, a nukleokapszid helikális szimmetriájú. A virionban 7 szerkezeti fehérje található, ezek egyike a vírus burkán tükörszerű képletek formájában jelen lévő, a membránon átnyúló glükoprotein (74,8 kDa). Ez a globuláris fehérje felelős a vírus kötődésért a sejtek felületén lévő receptorokhoz és a fúzióért, a vírus bejutásáért a sejtbe. A replikáció a sejtek citoplazmájában történik. A felületi glükoprotein, végleges szerkezetének a kialakulása előtt az Ebola vírusoknál többszöri átalakuláson megy át.

A filovírusok Vero sejtvonalakban elszaporíthatók, citopatogének, a fertőzött sejtek lekerekednek, leválnak. A genom szekvencia alapján sorolhatók genusokba, fajokba, azokon belül számos változatba és alváltozatba. A Marburg és az Ebola vírusok között kb. 50 % nukleotid szekvenciabeli különbség van, szerológiailag alig van közöttük keresztreakció, míg a genusokon belüli fajok, ill. változatok genetikailag és szerológiailag is közelebb állnak egymáshoz, közöttük a nukleotid szekvenciabeli különbség kb. 2-5 % (Ascenzi és mtsai., 2008).

A filovírusok ellenálló képessége kicsi, 60° C feletti hőmérsékleten és a szokásosan használt fertőtlenítőszer hatására percek alatt tönkremennek.

A filovírusok okozta betegségek Afrikában a Szaharától délre, főleg Közép- és Nyugat-Afrika trópusi, esőerdőkkel borított országaiban fordulnak elő. A Reston vírus viszont a Fülöp-szigeteken honos.

A filovírusok az embert és a majmokat, beleértve az emberszabásúakat is, betegítik meg. A filovírusok természetes gazdái, az eddigi vizsgálatok szerint feltehetően az endémiás területeken élő különféle, gyümölcs- és rovarérvő denevér fajok. Mesterséges fertőzéssel megbetegíthető az egér, a hörcsög és a tengerimalac. Beteg emberek vérével mesterségesen fertőzött tengerimalacok egy része elhullik, a májból, a lépéből a vírus izolálható. A Reston vírust a Fülöp-szigeteken kimutatták majmokból, denevérekből és házi sertésből is.

A *Filoviridae* családon belül két genust (*Marburgvírus* és *Ebolavírus*) különböztetünk meg. Az eddig izolált Marburg vírusokat a genom szekvencia alapján egy fajnak, *Marburg marburgvírus*, tekintik, ezen belül különböztetnek meg 5 változatot (törzset) és mindegyiken belül több alváltozatot. Közülük az egyik változatot (Ravn vírus, Kenya, 1987), újabban önálló fajnak tekintik (a többi Marburg vírus változattól a nukleotid szekvenciabeli különbség kb. 20%). Az Ebola vírusokat 5 fajba (*Zaire*, *Szudán*, *Reston*, *Tai Forest* és *Bundibugyo ebolavírus*) sorolják és ezek többségén belül is számos további, egymástól genetikailag és szerológiailag kisebb-nagyobb mértékben különböző változat és alváltozat különböztethető meg. A fajokat, törzseket az előfordulás, izolálás helye és éve szerint jelölik. Kórtani szempontból a legnagyobb jelentősége a zairei és a szudáni Ebola vírusnak van. Spanyolország északi részén, egy barlangban 2002-ben nagyobb arányú denevér elhullással kapcsolatban végzett vizsgálatok során egy denevér fajban kimutattak egy további filovírust (*Lloviu cuevavírus*), amelyet a családon belül egy újabb önálló genusba (*Cuevavírus*) tartozónak tekintenek. Bár ezt a vírust tüdőgyulladásban elhullott denevérek tüdejében is kimutatták, egyelőre nem tisztázott, hogy ez a vírus okozta-e a denevérek elhullását,

és ugyanígy nem ismert ennek a vírusnak esetleges humánkórtani jelentősége sem. Ez ideig ezzel a vírussal történt emberi fertőzésről nincs tudomásunk.

Marburg és Ebola vírusok okozta haemorrhagiás láz

Történet, előfordulás. A Marburg vírusok közül az első kettőt 1967-ben Marburgban, egyet pedig Belgrádban izoláltak, olyan laboratóriumi dolgozókból, akik az Ugandából mindkét helyre kísérleti célokra odaszállított cercóf majmokat (*Cercopithecus aethiops*) fogadták, gondozták, különféle szerveikből sejtenyészeteket készítettek, az elhullott állatokat boncolták stb. Marburgban és Belgrádban ennek az esetnek a kapcsán összesen 32-en fertőződtek, közülük 7-en (21,8%) meghaltak. A marburgi esetekkel kapcsolatban kiderült, hogy a majmokat a szállítás előtt a Viktória tó egyik szigetén tartották karanténban, ahol nagyszámban éltek gyümölcssevő denevérek is. Egy további változatot 1975-ben Dél-Afrikában izoláltak egy, Zimbabweban fertőződött betegből, egyet-egyét pedig Kenyában 1980-ban, majd 1987-ben. Az 1975-ös Zimbabwei esetben két olyan turista betegedett meg, akik olyan szobában aludtak, ahol denevérek is jelen voltak. A két kenyai esetben pedig egy-egy olyan turista, 1987-ben egy európai betegedett meg, aki útjuk során barlangokat és nemzeti parkokat látogattak meg. Ezeket az eseteket követően további szórványos kisebb járvány kitöréseket észleltek a Kongói Demokratikus Köztársaságban (korábban Zaire) (1998-2000), Angolában (2004-2005), Ugandában (2007), 2008-ban pedig Hollandiában állapították meg Marburg vírus okozta haemorrhagiás lázat egy Ugandából hazatért turistában, aki valószínűen ugandai barlanglátogatáson fertőződött. Ezekben a járványkitörésekben számos további Marburg vírus változatot mutattak ki.

Az 1998-2000 között a Kongói Demokratikus Köztársaságban lezajlott Marburg vírus okozta járvány során olyan, az esőerdőkben megnyitott aranybányában dolgozók betegedtek meg először, akik gyakran kerültek kapcsolatba a bánya földfelszínhez közeli üregeiben élő denevérekkel. A sporadikus, ismétlődő esetek és a betegekben kimutatott legalább 9, egymástól és a korábban már ismertektől genetikailag kisebb mértékben eltérő vírusváltozat arra utalt, hogy azok az esetek ismétlődő fertőzések, nem pedig az emberről-emberre való terjedés következményei voltak. A bánya bejáratainál és a környékükön befogott különféle fajú denevérek 3,0-3,6%-a bizonyult RT-PCR-rel pozitívnak Marburg vírusra, ellenanyagok pedig ugyanezen denevérek vérsavóinak a 9,7-24,5%-ában voltak ELISA-val kimutathatók. A beteg emberekben és a tünetmentes denevérekben kimutatott vírustörzsek vizsgált genomszakaszában a nukleotid szekvencia eltérés maximuma 21 % volt. A vírustörzsek közötti genetikai eltérések arra utalnak, hogy az egyes vírustörzsek a denevérek egy-egy csoportjában elkülönülten keringenek és jutnak át alkalmanként az emberre (Swanepoel és mtsai, 2007).

A Gabonban 2007-ben a vizsgált denevérek 1,4%-ában, a Kongói Demokratikus Köztársaságban 3,4%-ában, Ugandában pedig 5,1%-ában volt RT-PCR-rel Marburg vírus kimutatható. A pozitív egyedek között gyümölcs- és rovarrevő denevérek egyaránt előfordultak. Ezek az adatok arra utalnak, hogy a Marburg vírusok rezervoárjai Afrikában különféle, főleg barlangokban élő denevér fajok.

Az első Ebola vírust (Zaire ebolavírus) Zaire észak-keleti részén, az Ebola folyó környéki falvakban 1976-ban előfordult járványkitörésből izolálták, haemorrhagiás lázban meghalt emberekből, egy másikat pedig (*Szudán ebolavírus*), a vele párhuzamosan, ugyancsak 1976-ban Szudánban zajló járvány kitörésből (Chippaux, 2014). A zairei első esetet olyan emberben észlelték, aki, korábban sokat tartózkodott az esőerdőkben, antilop és majomhúst vásárolt és evett. Ezt követően a helyi kórházban kezelték, ahol számos további beteg és az orvosi személyzet egy része is fertőződött. Ebben a járványban 318-an betegedtek meg, a közülük 280-an (88%) meghaltak. Ez a vírus számos további kisebb járványkitörést okozott a későbbi években is Zaire-ban és Gabonban is. Ebben a két országban a 2001-2003-ban lezajlott Ebola járvány során nagyobb számban majmok, közöttük gorillák és csimpánzok is elhullottak, ezeket követte az emberek megbetegedése.

Az 1976-ban Szudánban kialakult járvány során először egy gyapotfeldolgozó üzem munkásai betegedtek meg, ezeket is számos további eset követte, összesen 284-en betegedtek meg, közülük 151-en (53,1%) meghaltak. A munkások a gyapotföldeken, a gyapotszedés folyamán gyakran kerültek kapcsolatba denevérekkel. Ez a vírus változat is okozott néhány további járványkitörést, később Szudánban és Ugandában.

Ezt követően 1989-ben az USA-beli Restonban és Pennsylvániában izoláltak a Fülöp-szigetektől származó közönséges makákó (*Macaca fascicularis*) majmokból az előbbi kettővel rokon újabb Ebola vírust (*Reston ebolavírus*). Az importált majmok egy része is megbetegedett és el is hullott. Megtalálták ezt a vírust a Fülöp szigeteken azon a majomtelepen tartott majmokban is, amelyekből az USA-ba küldött csoport származott. Később az is kiderült, hogy ez a vírus a Fülöp szigeteken a majmokban szélesebb körben előfordul, és időnként kisebb járványokat okoz. Ezzel a vírussal szembeni ellenanyagokat kimutattak denevérek vérében is. A Reston ebolavírust ugyanerről a Fülöp szigeti telepről származó majmokkal, bevitték 1992-ben Olaszországba és 1996-ban ismételtén az USA-ba is. A *Reston ebolavírus* az embert nem betegíti meg, de megered benne, a fertőzöttek szeropozitívvá válnak. A *Reston ebolavírust* 2008-ban izolálták egyéb (PRRS, sertés circovírus, fertőző sertésbénulás) vírusokkal fertőzött, a Fülöp szigeteken tartott sertésállományokból és a sertések egy részének a vérsavóiban ellenanyagok is kimutathatók voltak. A sertésekből izolált 3 törzs, a teljes genom nukleotid szekvenciáit illetően jobban különbözött egymástól (átlagban 3,93%), mint az eredeti, majmokból izolált *Reston ebolavírustól* (2,5% átlagos nukleotid különbség). A sertés törzsek közötti nagyobb genetikai eltérések és a földrajzilag egymástól elkülönült előfordulásuk arra utal, hogy a Reston törzsek talán a sertésekből juthattak be a majmokba és már feltehetően az első *Reston ebolavírus* USA-ban történt izolálása előtt is jelen lehettek a sertésállományokban a Fülöp szigeteken. A sertésállományokat gondozó személyek közül néhánynak (4,2%-nak) a vérében ellenanyagokat is ki tudtak mutatni a Reston vírussal szemben (Barrette és mtsai., 2009).

A következő önálló fajnak tekintett Ebola vírust 1994-ben Elefántcsontparton (*Tai Forest ebolavírus*) izolálták, egy olyan svájci etológusból, aki egy nemzeti parkban elhullott csimpánzt boncolt fel. Arról nincs adat, hogy ez a vírus okozott volna további eseteket.

Egy újabb vírust (*Bundibugyo ebolavírus*) Ugandában a 2007-2008-es járványkitörések során izoláltak beteg emberekből. Ez a vírus a zairei és a szudáni Ebola vírusoknál kisebb (34%) letalitást okozott (Wamala és mtsai., 2010). Ezt a vírust izolálták néhány további kisebb járványkitörésből 2008-ban és 2012-ben a Kongói Demokratikus Köztársaságban és 2012-ben Szudánban is.

A jelenleg is folyó, kiterjedt, zairei Ebola vírus okozta járvány 2013. decemberében kezdődött Guinea délkelti, esőerdős területein. Különösebb figyelem felkeltése nélkül szétszóródott az országban, innen átjutott a szomszédos országokba, Libériába, Sierra Leonéba, majd Elefántcsontpartra, Gabonba, Ugandába, a Kongói Demokratikus Köztársaságba és néhány más nyugat-afrikai országba. *Az első hivatalos megállapítás csak 2014. március elején* történt. Ettől kezdődően a vírus gyorsan terjedt, ez ideig (2014. november 5) 13042 ember betegedett meg és közülük, 4818 meg is halt. A járvány kiterjedésével, utazókkal, a betegek hazaszállításával néhány eset kialakult az USA-ban és Spanyolországban is. Az országok egy része a fertőzött területekről jövőkre utazási korlátozást rendelt el vagy /és a fertőzött területekről érkezőket 21 napra megfigyelés alá vonta. A WHO irányításával, számos ország részvételével, összehangolt nemzetközi akció indult meg a járvány megfékezésére (WHO, 2014).

Járványtan. A Marburg és az Ebola vírusok okozta fertőzések egymástól földrajzilag távoli, nehezen megközelíthető helyeken és eltérő időpontokban, az esőerdőkben élő vagy dolgozó emberek kisebb közösségeiben jelentek meg, kezdetben 1-2 ember megbetegedésével. A Marburg vírus lényegesen kevesebb járványkitörést okozott, mint az Ebola vírusok. Az első Marburg vírus eset fertőzött majmokkal állt kapcsolatban, a néhány további pedig priméren olyan emberekben

alakul ki, akik a megbetegedésük előtt barlangokban jártak vagy az esőerdőkben megnyitott aranybányákban dolgoztak vagy maguk vájta gödrökben, tárnákban kerestek aranyat.

Az Ebola vírus fertőzések első esetei olyan emberekben jelettek meg, akik sokat tartózkodtak az esőerdőkben, fakivágásoknál, aranybányákban dolgoztak, faszenet égettek, vadásztak, majmokat, közöttük gorillát, csimpánzt ejtettek el, daraboltak fel, ezek húsát eladták, megették, vagy elhullott majmokkal kerültek kapcsolatba, azokat szállították, boncolták. Egyes Ebola vírus járványok előtt nagyobb számú majom, köztük az emberszabásúak, gorillák és csimpánzok elhullást észlelték. Egyes járványkitörések akár csak egy vagy néhány embert érintettek, mások pedig legfeljebb néhány százat, majd a betegek meghaltak vagy kisebb részük gyógyult és a járvány megszűnt, további esetek nem fordultak elő. Később viszont, a korábbi gócoktól távoli helyeken, eltérő időkben azután, váratlanul ismét, újabb és újabb gócek jelentek meg. Hogy az első emberi esetek honnan eredtek manapság sem tisztázott egyértelműen. Bár a járványgócok környékén számos állatfajt (majmokat, denevéreket, rágcsálókat, madarakat, kígyókat, békákat, ízeltlábúakat stb.) vizsgáltak, filovírusokat és velük szembeni ellenanyagokat csak az endémiás területen élő majmokból és különféle gyümölcs és rovarévo denevér fajokból tudtak kimutatni. Az eddigi adatok arra utalnak, hogy *a denevérek tekinthetők a filovírusok tünetmentes fenntartó gazdáinak*. Eddig, az endémiás területeken legalább 17 különféle denevér fajban mutattak ki Marburg vagy Ebola vírust vagy /és ezekkel szembeni ellenanyagokat. A RT-PCR és a szerológiai vizsgálatok adatai szerint endémiás területeken is a denevéreknek csak néhány százaléka volt pozitív (Kuzmin és mtsai., 2010). A Marburg, ill. Ebola vírusokkal mesterségesen fertőzött denevérek tünetmentesek maradtak, de vírus a különféle szervekben és a váladékokban kimutatható volt, a 3. héttől kezdődően pedig a vérsavókban ellenanyagok is megjelentek (Olival és Hayman, 2014). A szeropozitivitás kialakulását követően feltehetően a vírus hordozás megszűnik, de a nagy létszámú denevér populációkban a fiatal egyedek fertőződésével a vírus tartósan jelen maradhat. Az első emberi filovírus esetek feltehetően a denevérek váladékaival (nyállal, vizelettel, bélsárral) való kapcsolat következményeként alakulhattak ki, a továbbiakban pedig a vírus emberről-emberre terjedt.

A filovírusok iránt *fogékonyak a majmok, közöttük az emberszabásúak is*. Ezek is megbetegedhetnek és el is hullanak. *Feltehetően a majmok is a denevérektől fertőződnek*. Erre lehetőség van akkor, amikor a majmok, gyakran a denevérekkel együtt ugyanazon fák gyümölcsseit eszik az erdőkben. A majmoktól az emberek fertőződhetnek filovírusokkal, de az eddigi adatok arra utalnak, hogy a majmok éppen úgy, mint az ember inkább áldozatok és nem a vírus fenntartó gazdái.

Emberek között a vírus a betegek közvetlen érintkezésével, testnedveivel, váladékaival (vérrel, vizelettel, bélsárral, testszövetekkel stb.) való kapcsolat útján terjed, a lázas tünetek (viraemia) kezdetétől azonban a vírus légúti váladékokban is jelen lehet, ezért légúti fertőzés is előfordulhat. Az első betegektől rendszerint a családtagok és az orvosi személyzet fertőződött, ezeket követték a további esetek. Gyakori a fertőzés a kórházakban (nem steril tűk, fecskendők, váladékokkal szennyezett ágynemű, anyagok használata) és a halottak temetésre való előkészítése során is. Az 1998-2000 között a Kongói Demokratikus Köztársaságban észlelt Marburg vírus okozta járvány során, az egymás után következő sporadikus esetekből, legalább 9 egymástól kisebb mértékben genetikailag eltérő vírusváltozatot mutattak ki, ami ismételt primér forrásból történő fertőzésre, nem pedig emberről-emberre történt fertőzésre utalt.

Kórfejlődés. A fertőzést követően viraemia alakul ki, a vírus minden szervben és szövetféleségben szaporodik, a lázas tünetek kezdetétől a vírus minden testnedvben, váladékban jelen lehet. Már a fertőzés korai szakaszában károsodnak az immunrendszer sejtjei (monocyták, macrophágok, lymphocyták, dendritikus sejtek stb.), amely gyengíti az immunválasz kialakulását. A vérérfalak károsodása miatt a bőrben, a nyálkahártyákban és különféle szervekben vérzések, a parenchymas szervekben (főleg a májban, lépben, vesékben) pedig necrosisok alakulnak ki, a testüregekben hemolízises, fibrinben gazdag savó halmozódik fel. A vér alvadási képessége

fokozódik, a vérzések és az erekből való savókilépés miatt a vérkeringés összeomlik, gyakran sokk alakul ki. A betegséget túlélőkben az ellenanyagok a fertőzést követő 2. hét végétől kezdődően jelennek meg. Az átvészelték tartós védettségre tesznek szert, a vérsavóban magas titerben ellenanyagok mutathatók ki. A gyógyulást követően egyes betegek ondjában a vírus 90 napig kimutatható volt.

Tünetek. A lappangási idő 2-21nap. A betegség hirtelen kezdődik, a fő tünetek a láz, hidegrázás, elesettség, torok-, fej- és izomfájdalmak, majd émelygés, hasi fájdalmak, hasmenés, hányás, bőr- és nyálkahártya-vérzések jelennek meg. A hányadék, a bélsár és a vizelet is gyakran vért tartalmaz. A betegek jelentős része, a tünetek megjelenését követő 7-10 nap alatt meghal. A mortalitás magas, a vírustörzsektől függően 25-90%.

A zairei és szudáni Ebola vírussal mesterségesen fertőzött afrikai makákó és más majmok mindegyike, 3-4 napos lappangási idő elteltével haemorrhagiás tünetekben megbetegedett és el is hullott. A vérben a legmagasabb vírustiter a fertőzést követő 5-7. napok között alakult ki, ezeknek a majmoknak a vérében az elhullásukig ellenanyagok nem voltak kimutathatók. A vírus a beteg majmok minden testváladékában és a tüdőben is jelen volt, ami a légúti váladékok fertőzést terjesztő szerepét is jelenti. A Reston vírus fertőzést követően a majmoknak csak egy része hullott el, a többiek vérében a 14. naptól kezdődően ellenanyagok voltak kimutathatók iIF-fel.

Kórjelzés. A kórjelzés a tünetek figyelembe vétele mellett a vírusnak a vérben, váladékokban, szövetekben való kimutatásával (RT-PCR, antigénkereső ELISA, izolálás sejtenyészetekben) biztosítható. A vérsavóban megjelenő ellenanyagok kimutatására különféle ELISA-k és az iIF használatosak.

Gyógyítás. A gyógyítás tüneti, emellett antivirális szereket (pl. szintetikus adenzin analógokat a vírus RNS polimeráz gátlására stb.) és esetenként humán reconvalescens vérsavót is igénybe vesznek a gyógyításra.

Védekezés. A megelőzés lényege a betegek mielőbbi felismerése és izolálása, a beteggel kapcsolatba került személyek felkutatása és egészségi állapotuk nyomon követése legalább 21 napig, továbbá a lakosság felvilágosítása. Az ápoló személyzetnek megfelelő védőruházatot kell viselnie, különös gondossággal kell kezelni, majd a kórjelzés után ártalmatlanná tenni a betegekből származó mintákat. A betegségben elhaltakat célszerű mielőbb, a fertőzés veszélyét a minimálisra csökkentő módon eltemetni, elhamvasztani. Környezetét, használati tárgyait fertőtleníteni kell, vagy el kell égetni. A vírus terjedésének a megelőzésére a fertőzött körzetekből való kiutazást és az ilyen területekről más országokba való beutazást célszerű korlátozni vagy legalább ellenőrzés alá vonni, az ilyen területről érkezőket 21 napos megfigyelés alá vonni. A primér góccok kialakulásának a megelőzés érdekében fontos a fertőzés forrásaként szóba jöhető állatfajokkal (denevérekkel, majmokkal) való kapcsolat, az ilyen állatfajok elejtésének és elfogyasztásának az elkerülése. Célszerű elkerülni a denevérek által lakott barlangokat, bányákat is.

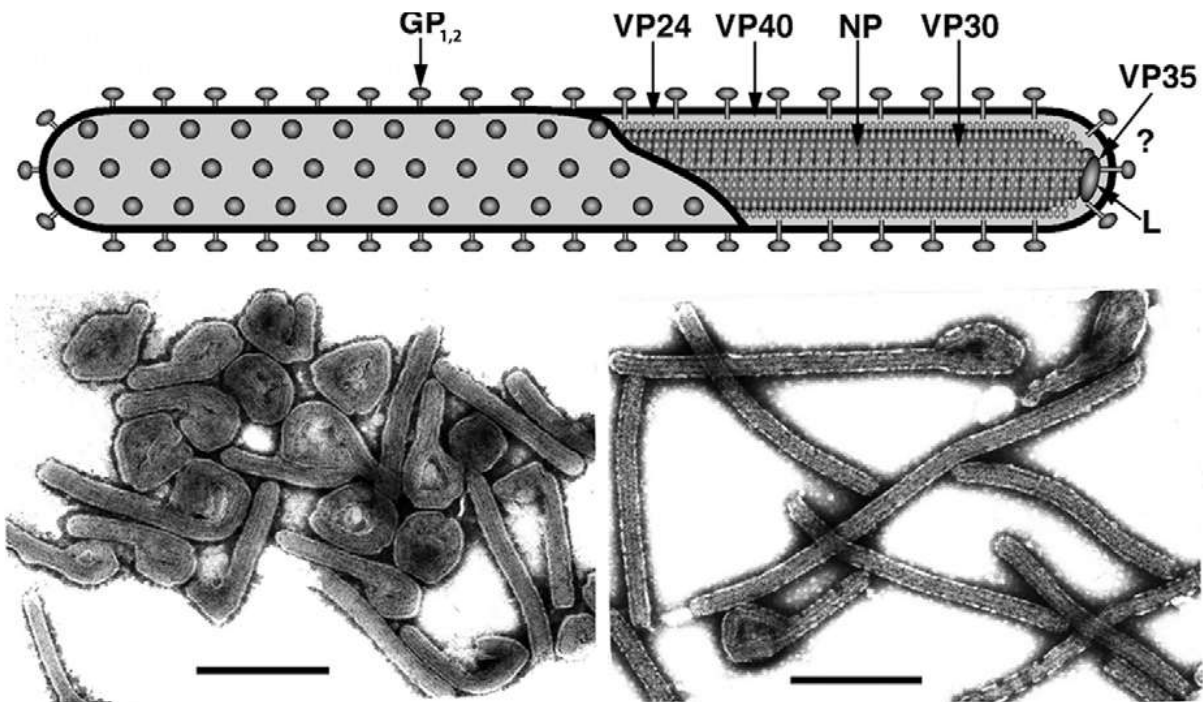
Vakcina egyelőre nem áll rendelkezésre. Két lehetséges vakcina változattal azonban előrehaladott kísérletek folynak, mindkettő vektorvírus alapú. Az egyik egy csimpánz adenovírus vektor, amelynek a genomjában az Ebola vírus (Zaire, ill. Szudán törzs) felületi glükoproteinjét kódoló genomszakasz cDNS-ét ültették be, a másik pedig egy attenuált vesicular stomatitis vírus, amely ugyanezt a fehérjét kódoló genomszakaszt hordozza. Ezekkel a vakcinákkal egerekben és majmokban bizonyos fokú védettséget értek el.

Irodalom

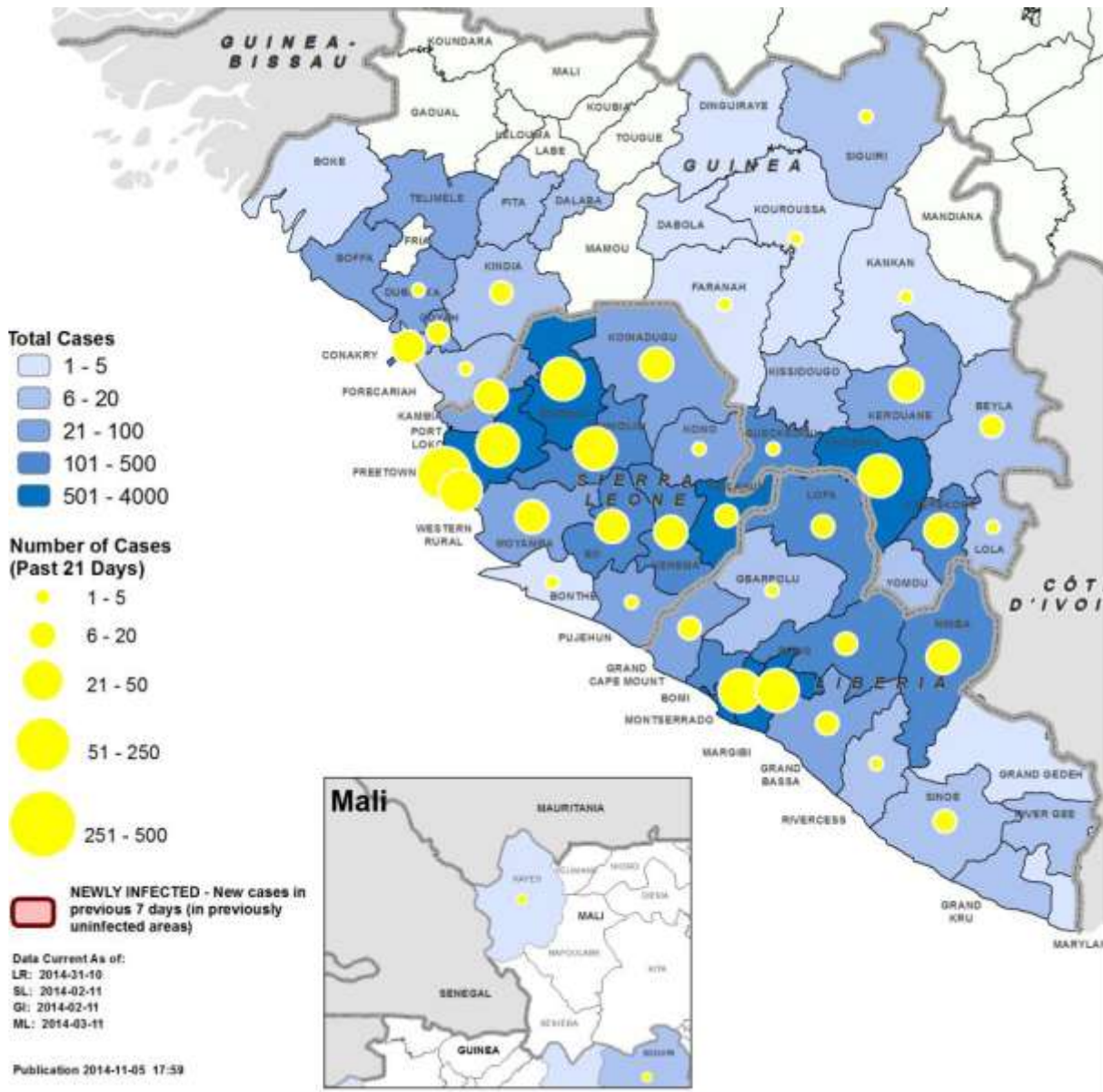
- Ascenzi, P. és mtsai (2008): Mol. Aspects Med. 29. 151-185.
Barrette, R. W. és mtsai (2009): Science 325. 204-206.
Chippaux, J.-P. (2014): J. Ven. Anim. Toxins inc. Trop. Dis. 20. 44.
Kuzmin, I. V. és mtsai (2010): Emerg. Inf. Dis. 16. 352-354.
Olival, K. J. és Hayman, D. T. S. (2014): Viruses, 6. 1759-1788.

Swanepoel, R. és mtsai (2007): *Emerg. Inf. Dis.* 13. 1847-1851
Wamala, J. és mtsai (2010): *Emerg. Inf. Dis.* 16. 1087-1092.

A filovírusok szerkezete¹



¹Virus Taxonomy, 8th. Rep., 2005. Elsevier, Amsterdam



**Az Ebolavírus fertőzés elterjedtsége és az esetek száma (WHO, 2014)
 2014. nov.5**

Guinea	1731/1041
Mali	1/1
Libéria	6525/2697
Sierra Leone	4759/ 1071
Nigéria	20/8
Szenegál	1/0
Spanyolország	1
USA	4/1

Összesen 13042/4818 (36,9%)

Ebola vírus esetek Közép-Afrikában (Chippaux J. Ven. Anim. Tox. incl. trop. Dis., 2014. 20. 44.



Denevérek mangófán Gabonban



Denevérekben előforduló, a háziállatokat és/vagy az embert is megbetegítő fontosabb vírusok

Hendra	Ausztrália, ló, ember
Nipah	Malajzia, India, Pakisztán stb., sertés, ember
La Piedad,	Mexikó, sertés
Mapuera	Brazília, sertés
Menangle	Ausztrália, sertés
Tioman	Malajzia
Marburg	Közép-Afrika, majom, ember
Ebola	Közép-Afrika, majom, ember
(Reston)	Fülöp szigetek, majmok, sertés, ember
Veszettség	Európa, Ázsia, Afrika (2-15. genotípusok), minden állatfaj.

Budapest, 2014. november 12.

Dr. Fodor László , egyetemi tanár,

Dr. Varga János, egyetemi tanár,

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Mikrobiológiai és Járványtani Tanszék.

Ebola vírus okozta járványkitörések (WHO, 2014)

Év	Ország	Ebola vírus faj	Eset	Halál	Halálozási arány
2012	Kongói Demokratikus Köztársaság	Bundibugyo	57	29	51%
2012	Uganda	Szudán	7	4	57%
2012	Uganda	Szudán	24	17	71%
2011	Uganda	Szudán	1	1	100%
2008	Kongói Demokratikus Köztársaság	Zaire	32	14	44%
2007	Uganda	Bundibugyo	149	37	25%
2007	Kongói Demokratikus Köztársaság	Zaire	264	187	71%
2005	Kongó	Zaire	12	10	83%
2004	Szudán	Szudán	17	7	41%
2003 (Nov-Dec)	Kongó	Zaire	35	29	83%
2003 (Jan-Ápr)	Kongó	Zaire	143	128	90%
2001-2002	Kongó	Zaire	59	44	75%
2001-2002	Gabon	Zaire	65	53	82%
2000	Uganda	Szudán	425	224	53%
1996	Dél-Afrikai Köztársaság (ex-Gabon)	Zaire	1	1	100%
1996 (Júl-Dec)	Gabon	Zaire	60	45	75%
1996 (Jan-Ápr)	Gabon	Zaire	31	21	68%
1995	Kongói Demokratikus Köztársaság	Zaire	315	254	81%
1994	Elefántcsontpart	Tai Forest	1	0	0%
1994	Gabon	Zaire	52	31	60%
1979	Szudán	Szudán	34	22	65%
1977	Kongói Demokratikus Köztársaság	Zaire	1	1	100%
1976	Szudán	Szudán	284	151	53%
1976	Kongói Demokratikus Köztársaság	Zaire	318	280	88%