

# *Járványtan és a fertőző betegségek*

## **I.rész**

### **Bevezető**

A jegyzet célja, hogy egy összefoglalást adjon a témakör áttekintéséhez. Nyilvánvalóan bizonyos részek kissé elnagyoltnak tűnhetnek, de a téma nagy terjedelme és szerteágazósága miatt nem lehetett a teljesség igényére törekedni. A jegyzet lexikai tartalma teljes egészében magába foglalja a vizsgán számon kérteteket. A keretbe foglalt részek inkább az „érdekesség kedvéért” csak az anyag színesebbé tételét szolgálják. Az előadások célja ennek a tartalomnak a "könnyebben emészthető" és hangsúlyeltolódásokat szemléltető átadása volt. A jegyzet első fele az eddig elhangzottakat tartalmazza, a második fele néhány héten belül elérhető lesz.

Remélem ezzel segíteni tudtam a tananyag elsajátítását!

Tisztelettel: Dr. Kuti Norbert

Kecskemét, 2010. március 23.

Rendhagyó módon, a felhasznált irodalom az anyag elejére kerül:

- Nász István: Klinikai mikrobiológia, Medicina, 1988. Bp.
- Schuller Dezső: Gyermekegyógyászat, Semmelweis kiadó, 1995. Bp
- Szalka András, Kerekes János: ORSZI irányelvek: fertőző betegségek, internet
- [www.informed.hu](http://www.informed.hu)

## Fertőző betegség, járványtan fogalma.

---

- a. Fertőző bet.: olyan betegség, melyet specifikus fertőző ágens vagy annak terméke hoz létre. Ezek közvetlenül vagy közvetve terjedhetnek emberről emberre vagy állatról állatra ill. emberre. Az emberről emberre terjedő fertőző betegséget ragályos betegségnek hívjuk
- b. Járványtan: a fertőző betegségek előfordulásával, terjedésével foglalkozó tudomány. Kutatja a fertőző bet. Keletkezésének okait, terjedésük módját. Feladata a járványok keletkezésének megelőzése, kialakult járványok leküzdése.

## Történelem:

---

A XX. Századig a legfőbb halálozási ok a fertőző betegség volt. Nyugodtan mondható, hogy az emberiség történelme szorosan összefügg a járványok pusztításával. Az ásatások során feltárt emberi maradványok elsősorban csontok, vizsgálata arra is szolgáltatott bizonyítékot, hogy egyes fertőző betegségek, pl. a tuberkulózis az emberrel egyidősek. Hammurapi babilóniai király (i. e. 1500 évvel) törvénye rendelte el a halottszemlét, szabályozta a piacot és foglalkozott a jó vízellátás és a csatornázás jelentőségével. A Bibliában is több utalást találhatunk olyan fertőző betegségekre, mint a bélpoklosság, lepra, gennyes bőrbetegségek. Thukididész a peloponnészoszi háborúban harcolók között kirobbanó pestisjárványt írta le, megjegyezve, hogy ezen aki egyszer átesett, nem betegszik meg újra (immunitás!). Hippokratész (i. e. V. század) ismerte fel: „...ha sok embert ugyanazon időben betegség támad meg, úgy annak közös okot kell tulajdonítanunk”. A fertőző betegségek okait és terjedését a levegőnek tulajdonítja. A XI-XIII. századi kereszties hadjáratban résztvevők közül igen sokat a fekete himlő és a kiütéses tífusz pusztított el. A járványtanban mérföldkönek tekinthető Fracastorius (1483-1553) 1546-ban megjelent könyve, melyben írt a fertőzés

terjedésének útjairól. Felismerte, hogy a fertőzés terjedhet tárgyak és állatok útján is, a „contagium vivum”-ot részben a beteg emberből eredezteti.

A középkori, majd újkori járványokról már többet tudunk. A leírásokból a járvány milyenségén túl a nagyságára is lehetett következtetni. A járványok általában kapcsolatba hozhatók a háborúval, nyomorral, éhínséggel. A csapatok mozgása, a rossz higiénés körülmények kedveznek a terjedésnek. Az is előfordult, hogy a járvány kitérésének történelmet befolyásoló szerepe volt

A történelem során nem csak a történelemkönyvekből, regényekből ismert fertőző betegségek (lepra, pestis, himlő) szedték áldozataikat.

1495-ben a Nápolyt védő spanyol zsoldosok, a várost elfoglaló francia csapatok, valamint a lakosság körében szifiliszjárvány robbant ki, mely akkor heveny lefolyású volt, 6 hét alatt a 40 ezer főnyi francia hadsereget 6 ezer főre apasztotta. A hazatérő néhány ezer katona elegendő volt arra, hogy a közben idültté váló betegséget tovább terjessze és néhány évtized múlva a földrész lakosságának jelentős része szifilisz volt.

A másik újkori pusztító járvány a kiütéses tífusz volt, melyről leírták, hogy a napóleoni háborúk idején az oroszországi hadjáratban elpusztult 1,2 milliós hadseregből mindössze 200 ezer katona a harci cselekmények és a fagyhalál áldozata, a többi kiütéses tífuszban pusztult el. Oroszországban 1917-21 között 3 millió halottról számoltak be.

A harmadik nagy újkori járvány, a kolera 1817-ben tört rá Európára, a legtöbb áldozatot az 1828-37-es járvány szedte. Hazánkban ekkor félmillióan betegedtek meg, 200 ezer volt a halottak száma.

A XIX. század második felében jelent meg Európában az egyik legveszedelmesebb gyermekkori fertőző betegség, a torokgyík. 1892-95-ös években hazánkban évente 30 ezer gyermek halt meg. A múlt század másik rettegett légúti fertőző betegsége a tuberkulózis volt,

mely főleg a pubertáskort éppen maga mögött hagyó fiatalok közül szedte áldozatait. Magyarországon évente 40 ezer - főleg fiatal - ember halt meg gümőkórban.

A XX. század újabb megpróbáltatásokat hozott a világ lakosságára. 1918-19-ben az influenzavírus betört szinte valamennyi országba. Hat hónap alatt a föld lakosságának 50 százaléka betegedett meg, ebből 1 százalék volt halott: összesen 20 millió ember, több mint amennyien az I. világháborúban elpusztultak. 1957-ben hasonlóan nagy világjárvány volt, kisebb halálozással. A XX. század másik rettegett járványa a gyermekbénulás volt. 1953-ban az USA-ban 70 ezer gyermek betegedett meg. Hazánkban a legsúlyosabb járvány során, 1957-ben, 2300 megbetegedés történt.

A fertőző betegségek történetében a XX. század második felében éles fordulat következett be. A fertőző betegségek számának csökkenése a fejlett országokban, a különösen veszélyes járványok részleges visszaszorítása a fejlődő országokban oda vezetett, hogy a föld lakosságának egyre kisebb hányada halt meg fertőző betegségben.

Napjainkban a fejlett államok régióiban a fertőzések nem tartoznak a vezető halálokok közé. A szív-, a daganatos betegségek és öngyilkosságok halálozása messze felülmúlja a fertőző betegségeket.

Mégsem szabad elfeledkezni róla, hogy a kórokozók élnek és mihelyt kedvező feltételeket találnak, legyengült szervezet, védőoltás hiánya, rossz higiénés viszonyok, mint a szegénység velejárói, azonnal támadásba lendülnek és a rájuk jellemző betegséget kíméletlenül a legsúlyosabb formában létrehozhatják.

Egy fertőző betegség maga is teremthet olyan körülményeket az ember szervezetében, amelynek talaján az egyébként békés kórokozó patogénné válik és halálos végű fertőzést okoz. Ilyen betegség az AIDS, mely elpusztítja az immunsejteket, s az egyébként opportunistá

(betegséget nem vagy alig okozó) kórokozók halálos fertőző betegséget okoznak. Az AIDS-betegek általában ilyen másodlagos fertőző betegség miatt halnak meg.

Az AIDS betegség Európában 179.339, az egész világon 8,4 millió személyt érint. A HIV-pozitív emberek száma (amelyeknél betegségi tünet nincs, csak fertőzési gócnak számítanak) 22,6 millió.

Más új fertőző betegségek, mint a rotavírus okozta betegségek (hasmenések), elsősorban a csecsemőkoriaknál halálhoz vezető veseelégtelenséget okozhatnak, de járványok formájában a család összes tagját megbetegítheti.

Említésre méltó még a múlt évben Romániában zajló agyvelőgyulladás okozója, a West-Nile vírus, amely térségünkben ismeretlen volt, felderítése majdnem fél évet vett igénybe.

Az új fertőző betegségek mellett a régi klasszikus fertőzések is felüthetik a fejüket, és alattomos módon a kórokozóra jellemző nagyon súlyos betegséget hoznak létre. Ahogy szomszédunkban, Ukrajnában gyakori lett a diftéria, Ázsiában, Latin-Amerikában, Afrikában és onnan gócként kiindulva gyorsan eljuthat a Föld minden országába a pestis, a kolera.

Van olyan fertőző betegség, amely tulajdonságaiból nem vagy alig veszített, mint az influenza, amely 3-4 évenként világjárványok formájában végigszáguldja a földet, nagyszámú halálzással. Léteznek ellene hatékony védőoltások, melyek azonban az influenzavírus nagyfokú változékonysága miatt a védőoltás csak éppen a szóban forgó vírus ellen ad védettséget, és mivel néhány hónap alatt új szerkezetű vírus jöhet létre, ellene már nem hatékony a védőoltás.

- Aretaeus (Ἀρεταῖος) (Kr. e. II. század) láthatatlan élőlények a fertőzés okozói
- Girolamo Fracastoro (1478-1553): felismerte, hogy bizonyos betegségek a levegő, tárgy vagy érintkezés útján terjedhetnek

- A mikroszkóp felfedezése: 1683. holland Anton von Leeuwenhoek(1632-1723): különböző váladékokban kórokozókat fedezett fel (nyál, foglepedék)
- Jenner (1749-1823) :1796-ban a tehénhimlő hólyagváladékával (vírus) végzett oltás csak enyhe megbetegedést okoz, és védelmet nyújt a fekete himlővel szemben – védőoltás (vaccina) alapja.
- Pasteur (1822-1895): elmélete, hogy a fertőző betegségeket mikrobák (kicsiny organizmusok) okozzák. Veszétség elleni védőoltás. Baktériumokat tenyésztett húslevesben.
- Semmelweis Ignác (1818-1865) : fertőtlenítés jelentősége (a kórokozót felismerte, a kórokozót még nem): klórvizes kézmosás
- Robert Koch (1843-1910): szilárd táptalajok alkalmazása – tenyésztés. Kórokozók kimutatása (festési eljárások kidolgozása). TBC, kolera, lépfene (Anthrax) kóroktana.
- Dimitrij Ivanovszkij: a vírusok felfedezése: baktériummentes szűrlettel betegség vihető át (dohány-mozaik vírus)
- Paul Ehrlich (1854-1915): a kemoterápia elméleti alapjait teremtette meg: Salvarsan nevű szerrel sikeresen kezelt szifilisz beteget
- Alexander Fleming (1870-1955): 1928- a penicillin felfedezése (tífusz elleni védőoltás, 1944-ben lovaggá ütötték, 1945-ben Nobel díj)

A járványok sajnos a XX. században sem szűntek meg, bár a klasszikusok - pestis, kolera, kiütéses tífusz - visszahúzódtak és ritkák, a himlőt pedig sikerült eradikálni az egész világon. Megmaradt az 1919-20-ban közel 20 millió halálzással járó influenza, de szerencsére veszélyessége jelentősen csökkent. A gyermekbénulás és diftéria sporadikus szintere szorult és remélhetően ez a sors vár a kanyaróra, rubeolára és mumpszra is. XX. Században az infektológia rohamos fejlődésnek indult. Számos új antibiotikumot fedeztek fel (utolsó: monobactam 1980 !!). Új tudományágak születtek (immunológia, virológia), új vizsgálóeljárások (vírustenyésztés sejtkultúrákon, nukleinsavak kimutatása – genetikai

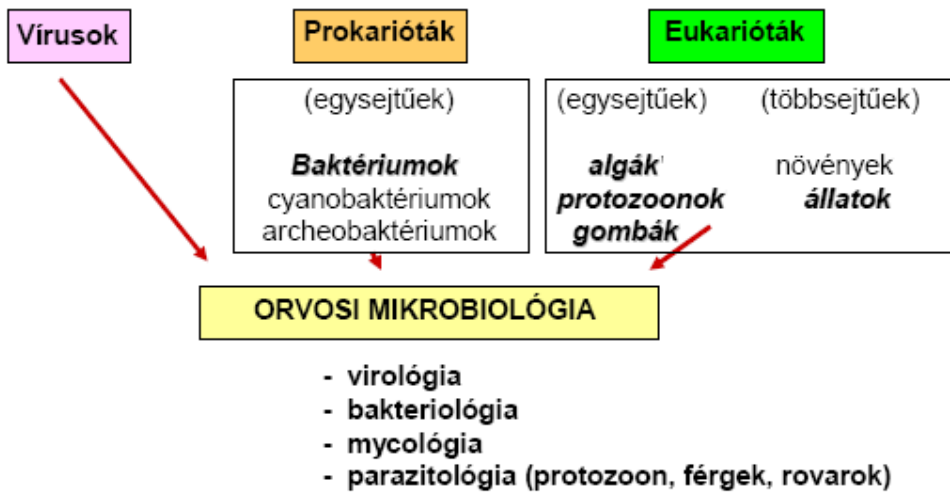
módszerek). Új kórokozókat fedeztek fel: Legionárius betegség (1976), Lyme kór (1971), AIDS (1981), prionok, SARS

## **A mikrobiológia, a mikrobák felosztása, a mikrobák helye az élővilágban.**

---

A **mikrobiológia** a szabad szemmel nem látható, egysejtű, vagy a sejtés szerveződés alatti ún. mikroorganizmusokkal (mikrobákkal) foglalkozik. Ezek csak megfelelő nagyítás segítségével (mikroszkóp, elektronmikroszkóp) láthatók, innen az elnevezésük.

A mikrobiológia tárgykörén belül foglalkozunk a baktériumokkal, gombákkal, protozoonokkal, vírusokkal. Foglalkozunk a férgekkel is, bár ezek felépítésük és méretük alapján nem tartoznak a mikrobák közé.



## A prokarióták:

A prokarióták, más néven elősejtmagosok vagy sejtmag nélküli egysejtűek körülhatárolt sejtmaggal nem rendelkező élőlények. Ezek az ismert legősibb sejtes felépítést mutató szervezetek, és a legegyszerűbbek is. Az a rendkívül differenciált belső membránrendszer, amely az eukarióták sajátja és azok fejlett sejt szervecskéit alkotja, a prokariótákban csak nagyon kezdetleges módon található meg. A prokarióta név a görög *prósz* (előtt) és *karyon* (mag) szavak összetételével jött létre, jelentése tehát „sejtmag előtti”.

A legújabb rendszertani osztályozás a prokariótákon belül az élőlények két nagy csoportját különíti el: az **archeákat** („ősbaktériumok”) és a **baktériumokat**.

Az első élő sejtek ősi prokarióták lehettek. 3,5 milliárd éves prokarióta fossziliákat is találtak, és a prokarióták még ma is valószínűleg a legsikeresebb és legnagyobb számban élő szervezetek. Bár jelenleg a Föld a prokarióták egyetlen ismert élőhelye, néhányan azt állítják, hogy egy marsi meteorit belsejében levő bizonyos alakzatok prokarióták fossziliáiként értelmezhetők, ám ez rendkívül kétséges.

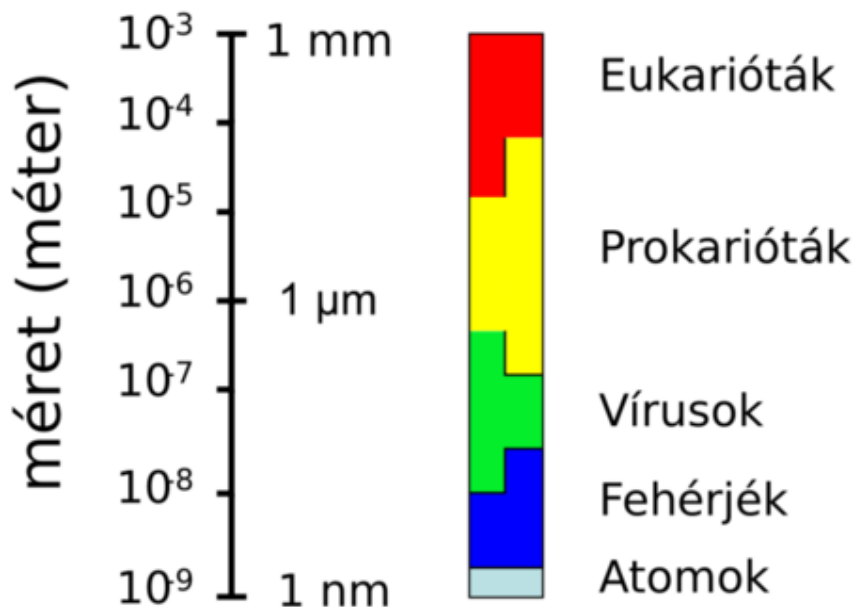


Az **archeák** (a görög „ősi eredetűek” kifejezésből) vagy ősbaktériumok az élő szervezetek egyik nagy csoportja. Az archeákat eredetileg csak szélsőséges életkörülmények között találták meg, de azóta mindenféle élőhelyen nyomukra bukkantak. Sejtstruktúrájukat és anyagcseréjüket tekintve hasonlóak a prokariótákhoz, azonban a genetikai anyag átírása a baktériumokra jellemző sajátosságoknak csak egy részét mutatja, és sok szempontból hasonló az eukariótákéhoz. Számos archea kedveli az extrém élőhelyeket. Gyakran 100 °C-nál melegebb helyeken, gejzírekben, óceán fenekén található hőforrásokban is képesek túlélni és szaporodni. Mások rendkívül hideg vagy nagyon sós, savas vagy lúgos vizekben találhatóak meg. A többi faj a normális hőmérsékleti körülményeket részesítik előnyben, ezek a fajok mocsaras területeken, csatornáknban, tengervízben és földben is megtalálhatóak. Számos metánt termelő faj él más állatok, például kérődzők, természetek és az ember emésztőrendszerében.

## **Az eukarióták:**

Az eukarióták olyan élőlények, amelyek valódi sejtmaggal rendelkező sejtekből állnak (*eu = valódi, karyon = sejtmag*). A valódi sejtmag azt jelenti, hogy a mag anyagát a citoplazmától maghártya választja el. Genetikai anyagának többsége ebben a sejtmagban, kromoszómák formájában található meg. Az eukarióta sejtek sejtplazmája több, membránnal határolt sejtalkotót tartalmaz, így belső terekre különül.

Ebbe a csoportba tartoznak a gombák, növények, állatok, illetve az állati egysejtűek, az ún. protozoonok.



## Nem sejtjes szerveződésű mikrobák:

Ellentétben a sejtjes szerveződésű prokariótákkal illetve a sejttaggal is rendelkező eukariótákkal, a **vírusok**, nukleinsavból és fehérjéből álló, méret tekintetében nanométeres nagyságrendű, önmagukban életjelenséget nem mutató kizárólagos sejtparaziták. A szaporodásuk csak a gazdasejtben lehetséges, annak alkotóelemeit és örökítő rendszerét felhasználva. Csak elektronmikroszkóppal láthatóak.

Kizárólag didaktikai célból említtem meg, az úgynevezett **szubvirális ágenseket**. Ezek a vírusnál is kisebb, egyszerűbb felépítésű, de kórokozó szereppel bíró makromolekulák, melyek vagy csak fehérjét, vagy csak nukleinsavat tartalmaznak. A **prionok**, nukleinsavat nem, csak fehérjét tartalmazó, fertőző vagy fertőzést közvetítő ágensek („fertőző fehérjék”); bizonyos típusú idegrendszeri sejtek membránját roncsolják például a szarvasmarhák *szivacsos agyvelő-elfajulását*, a juhoknál „*surló*” kórt, embernél pedig *Creutzfeldt-Jakob szindrómát* illetve a Pápua Új-Guineai Főré törzs bennszülötteinél honos „*nevető halál*”-t, a *kurut* okozzák. esetén. A **viroidok**, olyan makromolekulák, amelyek csupán egy cirkuláris,

egyszálú RNS-ből állnak. Az összes viroid növénypatogén, kizárólag kultúrnövényeken fordulnak elő.

## **A mikrobák jelentősége:**

A rengeteg fajta mikroorganizmus között aránylag kevés azoknak a száma, amelyek megbetegedést okoznak. A földünk élővilága mikrobákkal telezsúfolt környezetben létezik. Ezek a kicsiny organizmusok teszik ki a földi élő anyag 90 százalékát. A mikro és makrovilág között rendkívül sokirányú és szerteágazó kapcsolat áll fenn. A talaj felső rétegeiben például akár több milliárd mikroba is megtalálható a termőtalaj 1 g-jában. Ezeknek rendkívül nagy szerepe van a növények anyagcseréjében. Megkötik a levegő nitrogénjét, majd saját anyagcseréjükön keresztül a növénynek átadják különféle nitrogén vegyületek formájában. A baktériumok részt vesznek a talajba került növényi és állati eredetű szerves anyagok lebontásában. A fehérjék bomlása során keletkező ammóniát az ún. nitrifikáló baktériumok alakítják nitráttá, és nitráttá, mely végső soron szintén a növények anyagcseréjének fontos alapanyaga. A nitrogén mellett más anyagok (szén, kén, foszfor) körforgásában is nélkülözhetetlen szerepet töltenek be a mikrobák.

Az emberiség évezredek óta használja a baktériumokat (az élesztőkkel és penészgombákkal együtt) olyan alapvető élelmiszerek készítésére, mint a bor, sajtok, savanyúság, ecet, szójaszósz, savanyú káposzta vagy joghurt.

Szintén kihasználjuk a baktériumoknak azon képessége, ahogy szerves anyagokat képesek lebontani. Emiatt az iparban hulladékfeldolgozásra, szennyvíztisztításra hasznosítják őket, de speciális szerves alapanyagú üveget is kristályosítanak baktériumokkal. A kőolajban levő szénhidrogéneket lebontó baktériumokat olajfoltok megszüntetésére használják. Sikeresen alkalmazták ezt a módszert az 1989-es Exxon Valdez hajókatasztrófa olajszennyezésénél is, amikor műtrágyát szórtak ki a Prince William öbölben, hogy elősegítsék a természetesen is jelenlevő baktériumok szaporodását. Ipari szennyezőanyagok lebontására is használnak baktériumokat.

A gyógyszeriparban, vegyészetben is lényeges szerepet töltenek be. Ilyen vegyészeti alapanyagok például a különböző alkoholok, ecetsav, citromsav, tejsav, illetve a C vitamin alapanyaga, a szorbóz is. Felbecsülhetetlen a mikrobák jelentősége az antibiotikumok előállításánál is. A bakteriális DNS módosításával, és az ennek eredményeként megváltozó fenotípus tanulmányozásával a tudósok képesek a gének, enzimek funkcióját és az anyagcsere útjait meghatározni, és ezeket az eredményeket a magasabb rendű szervezetekre is alkalmazni. A biotechnológiában a bakteriális anyagcsere és genetika megértése teszi lehetővé, hogy olyan módosított baktériumokat állítsanak elő, melyek terápiás célból képesek inzulin, növekedési faktorok vagy antitestek előállítására.

A biológiai védekezés során a növényvédő szerek helyett is használhatóak baktériumok. Leggyakrabban a *Bacillus thuringiensis* nevű Gram-pozitív talajlakó baktérium valamelyik alfaja jut szerephez, mivel ezek a Lepidoptera rendre (lepkék, molyok) specifikus „rovarirtók”. Mivel az emberre, az élővilágra és a hasznos rovarokra kicsi vagy semmilyen káros hatással nincsenek, környezetbarát rovarirtónak tekinthetők.

Az élővizek öntisztuló folyamata ugyancsak nagyrészt a mikrobák működésének köszönhető. A vegyi anyagok (akár a háztartási tisztítószer is) meggondolatlan alkalmazása így a talaj illetve a vizek természetes mikroflórájának károsítása révén beláthatatlan következményekkel jár.

## **A szervezet mikroflórája:**

A kültakaró, a bőr, nyálkahártyák, szájüreg, a béltraktus egy része normál körülmények között a szülést követően fokozatosan népesülnek be mikrobákkal. Ezek az adott testtájékra többnyire jellegzetesek, az egész élet folyamán nagy számban megtalálhatók, és a szervezet szempontjából hasznosak (szimbiózis – kedvező együttélés). Ezek az organizmusok meggátolják egyéb kórokozók megtelepedését és elszaporodását, a bélflóra tagjai vitaminokat szintetizálnak, részt vesznek a tápanyagok lebontásában, részt vesznek különböző anyagcsere-folyamatokban. Alapvetően két részre osztható: 1. állandó mikroflóra, 2. átmeneti mikroflóra. Az 1. csoportba azok az organizmusok tartoznak, melyek különféle módszerekkel

folyamatosan kimutathatók a test adott területén. A 2. csoportba azok tartoznak, melyek csak rövid időre (órák, napok) telepsznek meg az emberi testen (elsősorban a bőrön és a nyálkahártyákon). Ez az átmeneti flóra a környezetből származik, nem feltétlenül okoz betegséget, ha azonban a normál (állandó) mikroflóra összetétele megváltozik, akkor az átmeneti flóra elszaporodhat és betegséget okozhat. Ilyen pl., amikor az antibiotikus kezelés elnyomja a szájüreg vagy bél normál flóráját.

A nyálban milliliterenként van 6 milliárd baktérium A bél kb. 1.5-2 kg baktériumot tartalmaz.

Mindezek alapján elmondható, hogy a mikrobák életünk minden területén pótolhatatlan szerepet töltenek be, nélkülük az élet mai formája elképzelhetetlen.

## A szervezet és a kórokozók:

---

A mikrobák túlnyomó része a szabad természetben él és élettelen anyagokból szerzi táplálékát. Ezeket nevezzük *szapofitáknak*. Egyes mikrobafajták viszont élő szervezetekben élősködnek, ezeket gyűjtőnéven *parazitáknak* nevezzük. A paraziták egy része kizárólag az élő szervezetben találja meg szaporodási lehetőségét, természetes körülmények között a külvilágban nem képesek elszaporodni. Ezek az ún. *obligát (kizárólagos) paraziták*. Más paraziták a szervezeten kívül, élettelen anyagokon is megélnek, ezek az ún. *fakultatív paraziták*. Az ember bőrén, orr és szájüregében, bélcsatornájában is állandóan található parazita mikrobák a születés első percétől kezdve. Ezek alkotják az ember normál mikroflóráját.

A *patogenitás* a mikrobák azon tulajdonsága, hogy meghatározott fajhoz tartozó gazdaszervezetben kóros folyamatot képesek elindítani. A természetben előforduló patogén fajok a paraziták közül kerülnek ki. A patogenitás öröklött tulajdonsága a mikrobának, és olyan képességekben nyilvánul meg, melyek segítik a gazdaszervezetben történő megtelepedésüket a bejutástól, az elterjedésen át, különféle toxikus anyagok termeléséig illetve a szaporodásig.

Az infekció (fertőzés) során a kórokozó bejut a szervezetbe, és ott szaporodik. Ez még nem minden esetben okoz betegséget. A fertőzés kimenetele az aktuális viszonyoktól függ, tehát a kórokozó fertőzőképességétől, számától, a szervezett ellenálló képességétől.

*Az fertőzés tulajdonképpen a kórokozó és a szervezet védekező rendszerének konfliktusa.* Ez a konfliktus az esetek túlnyomó többségében nem mutatkozik látványos betegség illetve tünetek formájában: a szervezet védekező erői képesek elpusztítani, kiküszöbölni a kórokozókat anélkül, hogy a szervezet károsodna. Különösen így van ez olyan kórokozók esetén, amellyel a szervezet, illetve az immunrendszer már találkozott, így a kórokozó behatolása során a specifikus védelmi válasz az immunrendszer részéről gyorsan mozgósításra kerül. Ezt nevezzük *immunitásnak*. A kórokozó és a védelmi rendszer konfliktusa azonban káros következményekkel is járhat, mely betegség tüneteiben nyilvánul meg. Esetenként a kórokozó a nagyfokú fertőzőképessége illetve a védekező képesség gyengesége miatt a szervezet tartóskárosodását esetleg pusztulását okozhatja.

A szervezet, szervek, illetve alapvetően a sejtek károsodása lehet a kórokozó közvetlen hatása a sejten belüli (intracelluláris) szaporodása, vagy toxinjai révén. Más esetben a kórokozó olyan biológiailag aktív anyagokat juttat a szervezetbe, melyek *gyulladás-keltő* hatásúak. (ld. később)

Vannak olyan kórokozók, amelyek a szervezet elsődleges védelmi vonalán behatolva azonnal gyulladást keltenek. Amennyiben a szervezet védelmi reakcióinak sikerül a fertőzést lokalizálni és a kórokozót elpusztítani, úgy a kórfolyamat itt le is zárul.

Bizonyos baktériumok áttörnek az elsődleges védelmi vonalat, bekerülnek a nyirokkeringésbe vagy a véráramba, így távoli szervekben is gyulladást tudnak létrehozni. Más

kórokozók nem kerülnek el messzire a behatolási kaputól, de *toxinjaik* révén szintén távoli szerveket tudnak károsítani (pl. diphteria, tetanus, scarlatina)

Egyes vírusok szervezet védelmi rendszerét nem aktiválják, vagy legalább is nem olyan mértékben, hogy a behatolás helyén ennek klinikai jelei lennének. A nyirokutakon, át a nyirokcsomókba jutnak, itt szaporodnak, majd innen a véráram útján jutnak el a célsejtjeikhez, célszerveikhez. Bizonyos vírusok a célsejtjeiket, gazdasejtjeiket a szaporodásuk révén elpusztítják (pl: poliomyelitis vírusa, veszettség vírusa), más vírusok szaporodása során a gazdasejt nem pusztul el, hanem a fertőzött, vírust tartalmazó sejteket a szervezet saját maga iktatja ki, pusztítja el (pl. májgyulladás B vírusa). Megint más vírusok a szervezetben a klinikai gyógyulást követően is megmaradnak, megbújnak, majd bizonyos ingerek hatására ezek a vírusok ismét aktiválódnak, és betegséget okoznak.

## **A szervezet védelmi rendszere a kórokozókkal szemben:**

**Első védelmi vonal:** felületek képzése: bőr, nyálkahártyák

Ezek a területek folyamatosan érintkeznek a külvilágból származó számos mikroorganizmussal. A védelem szempontjából fontos szerepe van a hám épségének, a normál mikrobaflórának, a normál esetben fennálló savas PH-nak (a verejték és faggyúmirigyek váladéka tartja fenn), illetve különböző enzimeknek (pl: nyálban lévő lizozim).

A légzőrendszer területén a kapu az orrgaratban lévő mandulák (orrmandula), illetve a légcső csillósőrei, melyek folyamatos mozgással hajtják kifelé a bejutott részecskéket illetve mikroorganizmusokat.

Az emésztőrendszer szempontjából fontos szerepe van a garatmanduláknak illetve a gyomor erősen savas Ph-nak. Ebben a közegben a táplálékkal bekerült mikroorganizmusok nagy része elpusztul.

A hüvely normál lactobaktérium-flórája biztosítja a védelmet jelentő savas Ph-t a nőknél.

**Második védelmi vonal:** Phagocyta sejtek, komplementrendszer, véralvadási rendszer, interferon, immunreakciók

## Immunológiai alapfogalmak:

- *immunitás*: a szervezet olyan válaszképessége valamely kórokozóval vagy toxinnal szemben, amely azt a károsodástól megvédeni képes
- *Immunválasz*: A szervezetben található „saját” és „nem saját” molekulák megkülönböztetése; eltûrése vagy eltávolítása
- *antigén* vagy *immunogén*: idegen anyag, olyan idegen szerves molekula mely a szervezetben immunválaszt vált ki
- *antitest* vagy *ellenanyag*: a szervezet által termelt molekula (immunglobulin, Ig), mely specifikusan képes kötõdni antigén(ek) bizonyos jellegetes részeihez

## Velesztületett immunitás

A velesztületett immunitás egyik formája a faji immunitás, amely abban nyilvánul meg, hogy az egyik fajt nem betegítik meg egy másik faj kórokozói. Pl.: az embert nem betegítik meg a hüllõk kórokozói. Egy fajon belül is jelentõs lehet a fogékonyságbeli különbség bizonyos



kórokozókkal szemben. Pl. a malária vagy sárgaláz endémiás területeken élők sokkal ellenállóbbak a betegséggel szemben.

A velünk született védekezés embrionális korban alakul ki. Nem igényel „tanulást”, vagyis a kórokozóval való előzetes találkozást. Ez azt jelenti, hogy **nem specifikus** a kórokozóval szemben.

- **interferon**: a vírus által megtámadott sejt termelte fehérje, mely gátolja a vírus szaporodását a többi sejtben.
- **lizozim**: a szervezetben képződő baktericid kémiai anyagok, fehérvérsejtek termelik, a vérben ill. nyálban is megtalálható
- A **komplementrendszer** alatt azt a vérplazma fehérjéinek összességét értjük, amely tagjai képesek átalakulni anyagok hatására olyan termékekké, amelyek gyulladásozó reakció indítanak, oda vonzzák a falósejteket, valamint a vékonyabb membránnal rendelkező baktériumokba furakodnak és kilyukasztják őket.
- **Hízósejt, makrofág, natural killer sejtek**: fagocitózissal (bekebelezés), enzimek termelésével vesznek részt a nem specifikus immunválaszban. A falósejtek a szervezet első védelmi rendszerébe tartoznak, nem tömörülnek szövetekbe. Megtalálhatók a vérben, májban, bekebelezik a kórokozókat, majd maguk is elpusztulnak. Ide tartoznak:
  - granulociták- a vörös csontvelőben termelődnek, amőboid mozgásra képesek, a védekezés során elpusztulnak és genny jön létre. Nevüket a citoplazmájukban található festék szemcsékről, granulátumokról kapták. Nagyon érzékenyek a limfocitákból és az antigénekből felszabaduló kémiai anyagokra. Kemotaxissal „utaznak” az anyag felszabadulási helyére. Feladatuk a bekebelezés.
  - monociták (makrofágok)- Ezek is a vörös csontvelőben termelődnek. A szövetekben kiszűrrik az idegen anyagokat, feladatuk felismerni és elpusztítani az adott anyagot. Az anyag lizoszómájába bejutva hidrogén-peroxidot, majd hipoklorid-aniont képez, s ezzel elpusztítja a baktériumot.

## Szerzett immunitás

A szerzett immunitásra már születésünk után teszünk szert. Vagy természetes, vagy mesterséges úton.

### *Természetesen szerzett immunitás*

A természetesen megszerzett immunitás azt jelenti, hogy ha egy kórokozó megfertőz minket, az immunrendszerünk aktiválódik, s legyőzi a betegséget, és akkor az azt okozó anyagot megjegyzi, illetve az ellene felhasználható antitestet. Így, ha újbóli fertőzés történik az adott anyaggal, már egy felkészült immunrendszerrel találkozik, s a betegség lefolyik szinte tünetek nélkül (immunológiai memória).

### *Mesterségesen szerzett immunitás*

Ennek eszköze a védőoltás. A védőoltás során elölt vagy legyengített kórokozókat juttatnak be a szervezetbe, aminek hatására beindul a védekezés, de tünetmentesen játszódik le, viszont közben a szervezet megjegyzi, így már tud ellene védekezni.

## Antigén

A védekezési folyamatot kiváltó anyagok az antigének, más néven immunogének. Tipikusan erős immunogén hatással rendelkeznek:

- a vírusok,
- az idegen sejtek, mint például a baktériumok, szövetek és parazita gombák,
- a nagy molekulák: fehérjék, szénhidrátok, és akár lipidek is.

Az antigének felépítésében elsősorban fehérjék, állati, növényi vagy szintetikus eredetű polipeptidek vesznek részt. Erős immunogenitású anyagok a baktériumok toxinjai is.

Antigének lehetnek egyes poliszacharidok, mukopoliszacharidok (pl.: a baktériumok sejtfa, vagy tok antigénjei), de más, változatos felépítésű struktúrák (pl.: por, pollen), esetleg elfajult szövetek (daganatsejtek) is. Az antigének jellemzője a specifitás, azért a tulajdonságért nem a teljes molekula, hanem annak egy kis területén elhelyezkedő ún. antigéndetermináns csoportok (epitopok) a felelősek. A legtöbb antigén több determináns csoporttal is rendelkezik s ezek mindegyike ellenanyag termelést indíthat be. Vannak olyan anyagok, amelyek önmagukban nem váltanak ki immunválaszt (általában kisebb molekulák), de karrierfehérjéhez (hordozó részhez) kapcsolódva immunogéné válnak. Ez a haptén vagy félantigén. Az immunológiailag aktív szervezet számára három antigéncsoportot különböztetünk meg:

- Autoantigén: mindazok az anyagok, amelyek egyébként a szervezet saját testanyagai, de amelyeket kóros körülmények között az immunrendszer idegenként regisztrál és ellene ellenanyag-képzést indít meg.
- Izoantigének: azonos faj különböző egyedeinek egymástól eltérő antigénjei.
- Heteroantigének: különböző fajú egyedek antigénhatású anyaga

## **A specifikus immunválasz fő elemei:**

### *T-limfocita*

A vörös csontvelőben termelődő őssejtek egy csoportja a csecsemőmirigybe vándorolnak (csecsemőmirigy= thymus, innen a „T” limfocita elnevezés) és T- limfocita lesz belőlük, vagyis, az innen ered az elnevezésük is. Ezek antigén érzékeny sejtek, amelyek beérésük után kikerülnek a vérbe, valamint a nyirok rendszerbe. A T-limfociták az ún. „sejtes immunválasz” főszereplői, ugyanis a szervezet saját sejtjeit támadja meg, amelyeknek megváltozott a felszíni antigén szerkezet (mert tumorsejt, vagy mert a sejtet vírus fertőzte meg).

A T- limfocita felelős a szerv beültetést követően esetleges kilökődésnek is.

### *B-limfocita*

A nyirok sejtek másik csoportja a bél mentén található nyirokcsomókba és szervekbe vándorolnak és B- limfocitává alakulnak át. (Azonban míg a T- limfociták hatásukat közvetlenül fejtik ki (enzimekkel felbontják az antigént), addig a B- limfociták védekezése soha nem nyilvánul meg közvetlen viselkedésben.) Visszakerülnek a nyirokszervekbe és ott másolódnak. A keletkezett sejtek antitesteket fognak termelni. A B-limfocita felelős az ún. „humorális” immunválaszért, amelynek során a szervezetben, a sejten kívül lévő antigént semlegesíti a B-limfocita által termelt antitest.

### *Antitest*

Az antigének ellen pedig a már említett B- limfocita termelnek ellenanyagot. Az antitestek vagy immunglobulinok összekapcsolódnak az antigénnel, az antigén- antitest – komplexet alkotnak. Ezek az antitestek specifikusan csak a hozzájuk illő antigénnel kapcsolódnak össze. Ez a „kulcs-zár” elmélet, ami azt jelenti, hogy az antigént csak a hozzá pontosan illő antitest tudja megkötni, illetve az antitest csak a neki megfelelő antigénnel reagál. Az ellenanyagok kémiaiilag glikoproteinek, melyek 4 polipeptid láncból épülnek fel. A láncok pedig diszulfid-hidakkal kapcsolódnak egymáshoz (-S-S-). Az antitesteknek 5 típusát különböztetjük meg:

- IgG- Az újszülöttet IgG- típusú immunglobulinok védik a mikroorganizmusoktól az élet első heteiben. Antibakteriális és antivirális hatású. Ide tartoznak az antitoxinok.
- IgA- a nyál, a könny, az orrváladék, a légúti váladék illetve a gyomor- bélrendszer váladékának az ellenanyaga.

- IgM- Immunológiai aktivitása nagy, mert felületén számos antigén kötő hely található.
- IgD- Természetes ellenanyag, de csak nyomokban található meg.
- IgE- allergénnel kapcsolódva allergiás reakciót okoz: az általa aktivált anyagokból ilyenkor különböző mediátorok szabadulnak fel, amelyek a tüneteket okozzák.

### *Immunválasz*

Összefoglalva az immunrendszer működése az idegen anyagok ellen az immunválasz, ami a következő:

- behatol a szervezetbe egy antigén anyag.
- A T-limfociták felismerik és beindítják a védekezési folyamatot, az antigénnek megfelelő specifikus T-limfociták kezdenek osztódni.
- Szintén az antigénnek megfelelő, specifikus B- limfociták antitesteket termelnek (kulcs-zár elmélet)
- Az antitestek kapcsolatba lépnek az antigénnel, s antigén-antitest komplexet alkotnak, a komplement rendszer aktivációján keresztül a gyulladáshoz vezető reakciót beindítják, még több sejtet „odacsalván”
- A limfocitákból felszabaduló anyagokat érzékelő falósejtek aktiválódnak
- A falósejtek bekebelezik a képződött antigén-antitest komplexet és elpusztítják azt, illetve a fertőzött sejtet a megfelelő és specifikus T-limfocita elpusztítja.
- A falósejtek, miután bekebelezték az antitest által megkötött antigént, elpusztulnak és genny keletkezik.
- A T- memória sejt megjegyzi az antigénre jellemző tulajdonságokat

- A B- memória sejt megjegyzi az adott antigén elleni antitestre jellemző aminosav sorrendet.

## **Immunológiai betegségek:**

### *Autoimmun betegség*

Ilyen esetben az immunrendszer saját struktúrákkal szemben kialakult toleranciája megszűnik, különböző okok miatt a szervezet anyagait tekinti idegennek, és a saját sejteket, szerveket támadja meg. Ezek a folyamatok vezetnek az ún. autoimmun betegségek kialakulásához. Egyik ilyen kórkép, a sclerosis multiplex esetében az idegrostokat védő fehérje(myelin)-hüvely károsodik a saját anyagokat megtámadó T- limfociták, makrofágok, ellenanyag-molekulák és a komplementrendszer működése következtében.

### *Immunhiányos állapotok, a gyermek immunrendszere*

Az immunrendszer csökkent működésének sok oka lehet.

Természetes módon csökkent az immunválasz újszülött korban (ekkor az anyai immunglobulinok védik a csecsemőt – IgG), terheseknél illetve idős korban.

A gyermek immunrendszerének teljes érése 10-12 év alatt fejeződik be. Ebben az időszakban gyakorlatilag „átmeneti immunhiányos állapot”-ról beszélhetünk, mely legkifejezettebben az újszülött korban áll fenn. A kisgyermek, különösen a gyermekközösségben lévők oly gyakori légúti fertőzései egyszerűen annak a következménye, hogy a gyermek a kórokozókkal ekkor találkozik először. Az életkor előrehaladtával a gyermek a környezetében lévő gyakori

kórokozókkal szemben fokozatosan immunissá válik. Vannak azonban olyan kórokozók is, melyeket a gyermek immunrendszere ismételt találkozások során sem képes felismerni, és azzal szemben nem képes specifikus immunválaszt kifejteni. Ilyen a Haemophilus influenzae, mely érett immunrendszerrel rendelkező egyedben már védő antitestek képződését váltja ki, fiatal gyermekben ill. csecsemőben azonban súlyos, életveszélyes fertőzéseket képes okozni.

Vannak veleszületett immunhiányos állapotok, valamely fejlődési rendellenesség miatt. Ez az immunrendszer bármely működési szintjén lehetséges. (limfociták, komplement, fagociták hiánya stb...)

Szerzett immunhiányos állapotról beszélünk, ha a korábban megfelelően működő immunrendszer működése sérül. Pl. hiányos táplálkozás miatt, daganatos betegségek, immunműködést gátló (immunszuppresszív) gyógyszerek miatt, fertőző betegségek lábadozási időszakában. Számos kórokozó közvetlenül is károsítja az immunrendszer sejtjeit, pl: kanyaró, influenza, herpesvírusok, syphilis kórokozója, lepra, malária, bizonyos férgek.

Az immunhiányos betegségek lehetnek kombinált eredetűek (veleszületett + káros környezeti hatások), de hátterük rendszerint már gyermekkorban kiderül. A probléma megnyilvánulhat gyakori, visszatérő fertőzésekben (arcüreg-, tüdőgyógyulás). Ilyenkor kb. havonta immunglobulin- infúziós kezelésben részesül a beteg, s így megelőzhető a potenciálisan életveszélyes fertőzések jelentkezése. Világszerte rendkívül elterjedt egy másik immunhiányos betegség, az AIDS (szerzett immunhiányos tünet együttes) melyet a HIV (human immunodeficientia vírus) okoz. Jelenleg még nem tudjuk sikeresen gyógyítani.

### *Immunrendszeri túlérzékenység (allergia)*

Az immunrendszer fokozott (és „kisiklott”) működése okozza az allergiás reakciók kialakulását. Az allergia kialakulásában az adott egyén genetikai adottságai mellett a

környezeti tényezők és az immunrendszer szabályozó működésének zavarai is szerepet játszanak. Az allergiás reakció kulcsszereplői a vérben található bazofil leukociták és az elszórtan a test minden részében jelen lévő úgynevezett hízósejtek, valamint az allergén hatására termelődő jellegzetes IgE- típusú ellenanyag molekulák. Az allergén hatására az IgE ellenanyag közvetítésével aktiválódnak a sejtek, ami az allergiás reakció jellemző tüneteit okozó anyagok (pl.: hisztamin) kiszabadulását eredményezi a sejtekből.

## Gyulladás, szepszis:

---

**A gyulladás** a szervezet válaszreakciója az őt ért különféle károsító behatásokra. A gyulladás egyike a leggyakoribb kórfolyamatoknak, amely számos betegség patológiai alapját képezi. A gyulladás jellemzői: a duzzanat (tumor), vöröses szín (rubor), fájdalom (dolor), melegség (calor) és az adott szerv funkciójának kiesése (functio laesa). Az első négy tünet már évszázadok óta ismert, először Celsus írta le, az utolsó tünetet pedig Rudolf Virchow definiálta 1858-ban.

A gyulladásos folyamat nem specifikus a kiváltó okra. A kiváltó okok különfélék lehetnek, úgymint fizikai, kémiai, immunológiai behatások, tehát nem csak fertőzés tud gyulladásos reakciót kiváltani, azonban a folyamat lefolyása hasonló. A gyulladásos válasz események láncolata, az immunrendszeren kívül a véráramlási rendszer aktivációja és létrejön.

A gyulladásos folyamatok az élő szervezet érpályáján belül és a körülötte lévő sejt-közötti térben játszódnak le. Annak ellenére, hogy a gyulladás alapvetően jótékony célú, potenciálisan káros is lehet. Előfordul, hogy a folyamat sokszor önmaga válik a betegség okozójává.

A vörösséget és a melegséget az érintett területen megnövekedett vérátáramlás és az erek falának áteresztő-képességét fokozza. Különféle mediátor anyagok, főképp hisztaminok és



bradikininek hatására vazodilatáció (értágulás) és érfal -áteresztőképesség növekedés megy végbe, így tehát vérplazma kerül a szövetbe. Ez később ödémához, más néven vizenyőhöz vezet. Mivel az ödéma nyomja a körülötte lévő területeket, így az idegeket is, mindez fájdalomhoz vezet.

A fehérvérsejtek (granulociták, monociták, makrofágok) kulcsszerepet játszanak a gyulladás folyamatában, mivel végül ezek pusztítják el az idegen eredetű sejteket, baktériumokat, elhalt sejtek maradványait. A véráramban a vörösvértestek haladnak középen, míg nagyobb tömegük és méretük révén a fehérvérsejtek a periférián úsznak. A gyulladt terület kapillárisaihoz érve, a fehérvérsejtek kitapadnak az eret bélelő endotélsejtek felszínére, átjutnak rajtuk, majd *kemotaxinokat* (a gyulladás helyén sejtekből felszabaduló kémiai anyagokat) követve eljutnak a gyulladt szövetekhez. A folyamatot lobsejtek toborzásaként is emlegetik. Így tehát a gyulladási reakció irányítja az immunrendszer tagjait a sérülés vagy fertőzés helyére.

Amennyiben a gyulladási folyamat kiterjedté válik, következményeként általános gyulladási és véralvadási reakció indul be. Kialakul az ún. **SIRS** (szisztémás gyulladási válaszreakció) a szervezetben. Ezt alapvetően a következő tünetekkel jellemezhetjük:

- testhőmérséklet: 38,4 Celsius-fok felett vagy 35,6 alatt,
- pulzusszám: 90/min felett,
- légzésszám: 24/min felett (vagy a  $\text{paCO}_2$  32 Hgmm alatt),
- fehérvérsejt-szám: 12 000 G/l felett vagy 4000 G/l alatt, vagy 10%-nál több éretlen alak látható a kenetben.

Abban az esetben, ha **a SIRS bakterémiával társul** (tehát a vérben baktériumok vannak), azaz a kiváltó ok fertőzés, akkor **szepszisről** beszélünk. Fontos megérteni, hogy SIRS-et nem csak fertőzés tud kiváltani (pl. súlyos égés, hasnyálmirigy gyulladás, stb.), bár ezekben az esetekben is a folyamat előrehaladta felülfertőződés miatt szepszisbe torkollik.

A szepszis tehát a szervezet infekcióra adott szisztémás válaszreakciója, a klinikai kép nem a mikrobák direkt hatásának, hanem a szervezet saját reakciójának tulajdonítható. A kórokozók

sejtfalából felszabaduló endotoxinok vagy a kórokozó által termelt exotoxinok hatására a szervezet védekező mechanizmusának egyik megnyilvánulásaként a termelő mediátorok olyan láncreakciója jön létre, amely a kórokozón kívül a szervezetet magát is károsíthatja, és egy bizonyos fokon túl irreverzibilissé válva a beteg halálát okozhatja. A lokalizált gyulladás és a szepszis közti alapvető különbség abban áll, hogy míg egy „egyszerű” infekcióban a mikrobák inváziójára adott válasz helyi és szabályozott, addig szepszisben a szervezeti válaszreakció kapcsán kialakuló sejtkárosodás a gyulladásos góctól anatómiailag távol eső szerveket is érinti. A megjelenő progresszív klinikai szindróma tehát a sok-szervi elégtelenség – például légzési elégtelenség, veseelégtelenség, vérárvadási zavar stb... – megnyilvánulása. Jelenleg nincs kielégítő magyarázat arra, hogy egy infekció mikor okoz szepszist és mikor nem; a genetikai tényezők szerepe biztosra vehető.

A továbbiak alakulása számos ismert és ismeretlen tényezőtől függ. Ilyen ismert faktorok például a kórokozó típusa, virulenciája, a beteg életkora, alapbetegségek, genetikai faktorok. Megfelelő terápia és kis rizikójú betegségek – és alapjában egészséges személyek – esetében a beteg meggyógyulhat. Máskor azonban a szepszis progrediál (előrehalad), megjelennek a sok-szervi elégtelenség – úgynevezett súlyos szepszis – jelei, majd vérnyomás esés kialakulásával a beteg a szeptikus sokk állapotába sodródik. A szepszis tehát egy olyan folyamat, amely meggyógyulhat, de progrediálhat is. A már kialakult szeptikus sokk igen súlyos, jelenlegi eszközeinkkel csak alig befolyásolható kórkép. A folyamat progressziójával érthetően nő a letalitás (halálozás). A szepszis 15%-os, a súlyos szepszis 20%-os, a szeptikus sokk 45–50%-os letalitással jár; nem véletlen tehát, hogy a kórkép ellátásának egyik kulcskérdése a korai felismerés.

A szepszis hátterében álló fertőzés kiváltó okai lehetnek:

- - Tüdőgyulladás: 44 százalék
- - Baktériumok a vérben 17,9 százalék
- - Nemi, illetve urológiai fertőzések: 9,1 százalék
- - Gasztroentrológiai (emésztőrendszeri) fertőzések: 8,6 százalék

- - Sebfertőzés: 6,6 százalék
- - Katéter-infekció: 2,2 százalék
- - Idegrendszeri fertőzés: 0,8 százalék
- - Szívbillentyű gyulladás: 0,6 százalék
- - Egyéb ok: 10,8 százalék

Kezelésének alapelvei:

- kórházi kezelés: tüneti terápia, az életfunkciók egyensúlyban tartása, szükség esetén intenzív osztály
- kiváltó ok kezelése (esetleg sebészeti)
- antibiotikum (90%-ban bakteriális eredet)

### *Az újszülöttkori fertőzések illetve szepszis*

Az újszülöttek védekezőképessége éretlen, vagyis kevésbé hatékony, mint az élet későbbi időszakában. Tudni kell, hogy a terhesség idején egyes típusú anyai immunrendszeri anyagok (immunglobulin – IgG) át tudnak jutni a placentán keresztül a magzatba, míg más típusok nem. Ezért az újszülöttek bizonyos fokú passzív védelemmel rendelkeznek azokkal a kórokozókkal szemben, melyekkel az anyai szervezet találkozott, azok ellen adott típusú ellenanyagot termelt és a magzatnak átadott. Ebbe a csoportba tartozik a kórokozó vírusok túlnyomó többsége és a baktériumok jelentős része, de más baktériumok ellen nincs védelmük. Ez azt jelenti, hogy újszülött korban ritkábban találkozunk influenzaszerű vírusbetegséggel, ugyanakkor számolni kell olyan kórokozókkal, amelyek későbbi életkorban már csak kivételesen betegítik meg a szervezetet.

Az újszülött kori fertőző betegségek legfontosabb jellegzetessége, hogy nem feltétlenül jár a fertőzés klasszikus tüneteivel (például láz), de az egyéb jelek gyorsan megjelennek. Látszólag

banális idegrendszeri tünetek (bágyadtság, kevés mozgás vagy éppen túlérzékenység bármilyen apró ingerre, sírósság), gyomor-bél rendszeri tünetek (hányás, haspuffadás, híg széklet) és bőrtünetek (sápadtság, márványozottság, arckékülés, sárgaság, bőrvérzések) háttérben egyaránt állhat fertőzés. Leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy ha a csecsemő általános állapotában, táplálhatóságában, magatartásában hirtelen változás következik be, és különösen, ha ezt láz vagy hőemelkedés is kíséri, fel kell, hogy vetődjön a szülőben a fertőzés gyanúja.

Eredetét tekintve a fertőződés kialakulhat a terhesség időszakában (a placentán keresztül), a születéskor, és a születés utáni időszakban.

Terhesség alatt a leggyakoribb kórokozók, melyek a magzatra veszélyesek:

- Rubeola (rózsahimlő)
- Cytomegalovírus (CMV)
- Varicella (bárányhimlő)
- Toxoplasma gondii
- Syphilis
- TBC
- HIV

Születés közben, a hüvelyen való áthaladáskor fertőződhet az újszülött. Jellemző kórokozók:

- Streptococcus
- E.coli
- Haemophilus influenzae
- Nesseria gonorrhoeae
- TBC

- Chlamydia trachomatis

Születést követő fertőződés többnyire nozokomiális. A következő kórokozók jellemzőek.

- Staphylococcus epidermidis és aureus
- Klebsiella
- E. coli
- Pseudomonas

Újszülöttkorban a fertőzések többsége szepszist okoz.

**Az újszülöttkori szepszis** (szepszis neonatorum) az élet első hónapjában az újszülöttek kevesebb, mint 1%-nál fordul elő, az első néhány élethéten bekövetkező haláleseteknek azonban több mint 30%-ért felelős. A bakteriális fertőzés ötször gyakoribb 2500 grammnál kisebb súlyú újszülötteknél, mint érett, normál súlyú, időre született újszülöttek között, és kétszer gyakrabban érinti a fiúkat, mint a lányokat. A szülés során fellépő szövődmények, így az idő előtti burokrepedés, vérzés vagy az anya fertőzése, az újszülötteknél növelik a szepszis kialakulásának veszélyét.

A szepszis az esetek több mint felében a születés után 6, de a nagy többségben is legkésőbb 72 órán belül indul. A négy vagy több nappal a születés után kezdődő szepszis valószínűleg a kórházi ápolószemélyzettől szerzett (ún. nozokomiális) fertőzés. A szepszis általában apatikus, erőtlenül szopik, szívverése lassú és testhőmérséklete ingadozik (alacsony vagy magas). Egyéb tünetei a nehézlégzés, görcsök, nyugtalanság, sárgaság, hányás, hasmenés és haspuffadás. A tünetek a fertőzés kiindulásának helyétől és annak szóródásától függenek. A köldökcsomó fertőzése (omfalitisz) például a köldök gennyes folyását vagy vérzését okozhatja. Az agyhártya fertőzése (agyhártyagyulladás) vagy az agytályog okozhat kómát, görcsöket, a hátgerinc ívelt megfeszülését és kiemelkedő, lüktető kutacsokat (két puha terület a koponyacsontok között). A csontok fertőzése (oszteomyelitisz) korlátozhatja az érintett kar vagy láb mozgását. Az ízületi fertőzések duzzadást, melegséget, bőrpírt és érzékenységet okozhatnak az ízület felett. A hasüreg belső hártájának fertőzése (peritonitisz)

haspuffadással és véres hasmenéssel járhat. A fertőzésért felelős kórokozót vérminta és a fertőzés nyilvánvaló helyéről vett minta tenyésztésével, továbbá esetleg antitest vizsgálatokkal azonosítják. Általában a vizeletminta mikroszkópos vizsgálatára és tenyésztésére is sor kerül.

Az újszülöttkori szepszist intravénás antibiotikumokkal kezelik. A kezelést már akkor elkezdi, amikor a laboratóriumi vizsgálati eredmények még nem állnak rendelkezésre, a laboratóriumi leletek ismeretében lehet antibiotikumot váltani. Ritka esetekben az újszülöttnak tisztított antitest vagy fehérvérsejt készítmény is adható. A modern antibiotikumok és az intenzív ellátás ellenére a szeptikus újszülöttek 25 vagy még több százaléka meghal. A halálozási arány kétszer nagyobb kis súlyú koraszülöttekben, mint érett, normál súlyú, időre született újszülöttekben.

## Járványtani alapfogalmak, befolyásoló tényezők.

---

A kórokozó bejut a szervezetbe, és azzal kölcsönhatásba lép (**fertőzés**). A kölcsönhatás egyensúlyától függően (ez függ a kórokozó jellegétől a behatolás módjától és a szervezet állapotától, védekezőképességétől) kialakulhat betegség.

Jellemzően a fejlett országokban a járványos fertőző betegségek okozta megbetegedések és halálozások száma a minimálisra csökkent (orvostudomány fejlődése, higiénés viszonyok javulása).

## A fertőzés lefolyása:

- *Akut*: több napra, 1-2 hétre tehető a fertőzés megtörténtétől a gyógyulásig, halálig tartó időbeni lefolyás.
- *szubakut*: több hétig tart a fertőzéstől a gyógyulásig tartó időszak.
- *krónikus*: a fertőzéstől a végkifejletig évek telnek el (HIV, hepatitis)

A fertőzés lehet tünetmentes (pl. vírusos májgyulladások akut szakasza), lehet tünetekkel járó.

A fertőzést (kórokozó behatolását a szervezetbe) az adott betegségre jellemző lappangási idő (inkubáció) jellemzi. Ez tarthat óráktól, napoktól akár évekig is. Ebben az időszakban a kórokozó elszaporodik a szervezetben, néhány esetben toxin (méreganyag) termelését kezdi.

Ezt követi a bevezető tünetek stádiuma (prodromális stádium): ekkor kezdődik a „szervezet és a kórokozó küzdelme”, ekkor jelentkeznek az általános tünetek: pl:láz

Ezt követi a klinikai tünetek szakasza: ekkor válnak uralkodóvá a jellemző tünetek, ekkor léphetnek fel a szövődmények.

Ez után a lefolyásnak több lehetősége van:

- bekövetkezhet a lábadozási időszak (rekonvaleszcencia), miközben a szervezet fokozatosan „legyűri” a kórokozót, megkezdődik a károsodott szervek regenerációja (funkció helyreállítás). Létrejöhethet teljes gyógyulás, de kialakulhatnak maradandó következmények is.
- A betegség lefolyása krónikussá (elhúzódóvá) válhat
- Bekövetkezhet a halál.

## Fertőző betegségek terjedésének formái:

A kórokozó mikrobák terjedése lehet direkt és indirekt úton. A direkt azt fejezi ki, hogy a kórokozó közvetlenül jut a fertőzőforrásból a fogékony szervezetbe, így terjednek a nemi betegségek, de lehetséges a légúti csoportban is. A fertőző betegségek nagyobbik része indirekt úton jut a fogékony szervezetbe. Az átvitel lehetőségei egyben kifejezik a fertőző betegségek csoportjait is.

- **Légúti fertőzések:** a levegő illetve a levegőben lévő aerosolok, szilárd anyagok hordozzák a kórokozót, amely a forrás légútaiból a fogékony légútaiba. Gyakori az őszi, téli évszakban, gyorsan terjed és nagy tömegeket érinthet.
- **Enterális (emésztőrendszeri) fertőzések:** élelmiszerek, ivó- és fürdővíz, tárgyak, légy, rágcsálók közvetítik a kórokozót. A forrásból széklettel, vizelettel jut a környezetbe. Nagyobb gyakorisággal nyáron, kora ősszel fordul elő.
- **Haematogén fertőzések:** a forrás vérével a fogékony szervezetébe jut a kórokozó. Ez előfordulhat egészségügyi munka során, illetve a vérszívó rovarok csípése alkalmával. Szezonális a vérszívók életritmusához adaptálható.
- **Kültakaró sérülései miatt bekövetkező fertőzések (bőrfertőzések):** ha a bőr (nyálkahártya) folytonossága megszakad, azon át kórokozók juthatnak a szervezetbe, súlyos megbetegedéseket okozva. Néhány kórokozó ép bőrön keresztül is képes behatolni. Jellemző szezonja nincs, bármikor előfordulhat.
- **Zoonózis:** állatról emberre, emberről állatra terjedő fertőző betegségek. Az átvitel ugyanazon módon történhet, mint az előzőekben részletezésre került. Az állatok körében a forrás egyaránt lehet házi és/vagy vadon élő. Kifejezett évszaki kötődése nincs, inkább foglalkozással vagy állattartással függ össze.



## **Sajátos forma: a nozokomiális fertőzések**

Az egészségügyi ellátás során elszenvedett egészségkárosodásokat nevezik nozokomiális ártalmaknak. Bármilyen szintű egészségügyi ellátáshoz kapcsolódhat, vagy annak következménye lehet. A nozokomiális ártalom átfogóbb értelmezésében ilyen lehet az infúziós és transzfúziós szövődmény, túlérzékenységi reakciók, sugársérülések, műszeres vizsgálatok okozta vérzések, perforációk. A nozokomiális fertőzés „az a helyi vagy szisztémás kóros állapot, melyet egy kórokozó vagy annak toxinja vált ki, és amelyre vonatkozóan nincs semmi bizonyíték, hogy tünetekkel járó vagy lappangó állapotban jelen lett volna a kórházba való felvételkor.” A fertőzés nozokomiális, ha a beteg a fertőzést a kórházban kapta, de a tünetek az elbocsátás után jelentkeznek, továbbá ha az újszülött a szülőcsatornán áthaladva fertőződött.

A fogékony szervezet különleges állapota súlyosbítja a fertőzés kimenetelét, lefolyását. Az érintettek nagy része ugyanis valamilyen alapbetegsége miatt kevésbé ellenálló egy újabb betegséggel szemben, ezen túlmenően a beteg csecsemők és öregek egyébként is gyengébb immunrendszere nem vagy alig reakcióképes. A biológiai állapotuk következményeként a terhesek, szoptató anyák is fogékonyabbak a fertőzésekkel szemben. Ezek a jellegű fertőzések főleg alsó légúti fertőzések (tüdőgyulladás), húgyúti fertőzések, sebfertőzések, véráram fertőzések (szepszis). Kimenetelük részben a fogékony szervezet állapota (beteg), részben a betegséget okozó speciális kórokozó (polirezisztens, nehezen kezelhető baktériumok, gombák) miatt jelentős részben halálos.

## A fertőző betegségek elterjedése:

A földrajzi elterjedés ill. a népességben való elterjedés szerint egy fertőző betegség lehet:

- **sporadikus**: az esetek elszórtan, egymástól elszigetelten (időben és/vagy térben elválasztva) mutatkoznak
- ha a fertőzés rövid időn belül nagy számban, tömegesen fordul elő, ezek a megbetegedések egymással összefüggenek (pl: emberről-emberre terjednek), akkor beszélünk **járványról (epidémia)**. Ugyanazon betegségnek lehet sporadikus és járványos megjelenése is, melyet az elsődleges és másodlagos befolyásoló tényezők (ld. Lent) határoznak meg
- **Endémiáról** beszélünk, ha valamely fertőző betegség egy adott területen tartósan jelen van (pl. malária). Itt van jelentősége az utazások alkalmával kötelező védekezésnek.
- ha a járvány világszerte elterjed, akkor beszélünk **pándémiáról**

## A fertőző betegségek előfordulását jellemző viszonyszámok:

- a **morbidity** azt jelzi, hogy a népességhez viszonyítva (jellemzően 100ezer lakosra mérve ) hányan betegszenek meg az adott betegségben.
- a **mortality** jelzi, hogy a népességhez viszonyítva hányan halnak meg az adott betegségben
- **letality**: az adott betegség halálozási aránya, tehát hogy, a betegek közül hányan halnak meg az adott betegségben.

## A fertőzés folyamatát befolyásoló tényezők:

### A járványfolyamat elsődleges mozgatóerői:

**Elsődlegesen** 3 alapvető tényező együttléte szükséges: fertőző forrás, terjedés lehetősége, fogékony szervezet. (ezen a 3 szinten védekezni is lehet)

#### *A fertőző forrás*

A fertőző forrás kórokozót a külvilágba juttató állati vagy emberi szervezet (ha klinikai tünetekkel rendelkezik, akkor beteg, ha nem, akkor hordozó)

Fertőző forrás lehet élő vagy élettelen (pl. élelmiszer, víz, tárgyak stb..) Élő forrás alatt értjük a **fertőző beteg embert és/vagy állatot**, valamint a **kórokozó hordozó embert és/vagy állatot**. Ezek járványügyi veszélyessége abban áll, hogy a szervezetükben található virulens kórokozók a környezetbe kerülnek vizeletükkel, székletükkel és/vagy egyéb váladékkal, illetve vérrel.

Kórokozó kerülhet a környezetbe a fertőző betegség lefolyásának bármelyik szakaszában.

**Kórokozó ürítőknek** nevezzük azt, aki a fertőző betegség átvészélése után 4 héten túl, de 1 éven belül fertőző képes kórokozókat ürít szervezetéből.

**Kórokozó hordozó**, aki 1 éven túl is üríti a patogén mikrobákat (a gyógyulás, illetve az első észlelés után).

Fertőző forrás lehet még az immunis kórokozó ürítő (hordozó), aki virulens kórokozókat hordoz szervezetében anélkül, hogy maga megbetegedne. Az állatok, mint fertőző források elsősorban a velük közelségbe kerülőkre jelentenek veszélyt (állategészségügyi dolgozók, állatgondozó, állat kísérleteket végzők, állati részek feldolgozásával foglalkozók). A háziállatok is gyakorta okozhatnak kellemetlen, súlyos fertőző betegségeket.

### *Fertőzés átvitele:*

A kórokozók különböző módon kerülhetnek át egyik emberről a másikra.

- Közvetlen érintkezéssel : azaz a fertőzőszervezetből(fertőzőforrástól) közvetítőközeg nélkül kerül egy másikszerzetbe (pl: kézfogás, csókolózás, nemi érintkezés, állatharapás)
- Cseppfertőzés útján: (köhögés, tüszentés) fontos a fertőző cseppek nagysága. Hatótávolság akár több méter is lehet. A leülepedett cseppek különböző tárgyakra, padlóra kerülve kiszáradhatnak, és mint por újból a levegőbe kerülhetnek (pl: TBC)
- Tárgyak, talaj közvetítésével
- Táplálékkal vagy ivóvízzel: az élelmiszerek származhatnak beteg vagy tünetmentesen fertőzött álltból illetve a feldolgozás alatt fertőzheti meg beteg ember, vagy vektor (pl. légy)
- Méhlepényen át: a magzat a méhlepényen átjutó kórokozókkal fertőződhet meg (Pl: rubeola mely a terhesség első trimeszterében okozhat fejlődési rendellenességet)

- Élő vektorral: különféle rovarok segítségével pl: kiütéses tífusz- ruhatetű, malária – Anopheles szúnyog, agyvelőgyulladás – kullancs. Lehet csak mechanikai továbbítás is: a légy pl. a hastífuszt, vérhast terjesztheti így

### *A fogékony szervezet*

A fogékony szervezet az emberi v. állati szervezet, mely nem rendelkezik megfelelő védekezőképességgel az adott kórokozóval szemben.

### **A fertőzés kialakulását befolyásoló tényezők a fogékony szervezet oldaláról:**

- Az expozíciót (kórokozóval való találkozást) befolyásoló tényezők:
  - o Állatkontaktus
  - o Életkorral összefüggő viselkedési formák
  - o Gyógyszer használat
  - o Alkoholfogyasztás
  - o Vér és vérkészítmény alkalmazása
  - o Összezártság (laktanya, kollégium)
  - o Étél, vízfogyasztás
  - o Kórházi tartózkodás
  - o Higiénés viszonyok

- Utazás stb...
  
- Faktorok, amelyek befolyásolják a fertőzés kialakulását és a kialakult betegség súlyosságát
  - Életkor
  - Alkoholizmus
  - Stressz
  - Szociális viszonyok
  - Iskolázottság
  - Fejlődési rendellenességek
  - Antibiotikum rezisztencia (mikroorganizmus oldaláról)
  - Krónikus betegségek
  - Immunológiai állapot
  - Tápláltsági állapot
  - A fertőző ágens belépési kapuja stb...

## Fogékonyság-immunitás

A fogékonyság emberi szervezet a járványfolyamat egyik döntő tényezője.

A fogékonyság a védettség vagy ellenálló-képesség (immunitás) függvénye. Két fajtája van:

**1, Általános (aszpecifikus) immunitás:** a szervezet általános állapotát jelenti, amely a betegség kialakulása szempontjából jelentős. Külső tényezők (tápláltság, klímaváltozás, anyagcserezavarok) befolyásolhatják.

**2, Fajlagos (specifikus) immunitás,** mely lehet veleszületett és szerzett.

**a, A veleszületett immunitás** lehet faji és az anyától öröklött.

- A faji immunitás azt jelenti, hogy bizonyos kórokozók csak bizonyos fajokban tudnak betegséget előidézni (pl. hastífusz, kanyaró csak az emberben van, míg a sertéspestis a sertésekben fordul elő)
- Az anyától öröklött immunitás kialakulása során az anyából a méhlepényen át ellenanyagok kerülnek a magzat vérébe, de ezek csak a születés után 2-3 hónapig vannak jelen.

**b, A szerzett immunitás** lehet természetes és mesterséges.

- Szerzett természetes immunitás nemcsak a reá jellemző tünetekkel járó megbetegedés, de akár tünetmentes fertőzés során is kialakul(hat).
- Mesterséges immunizálás során a szervezetet mesterséges beavatkozással teszik védetté, mely lehet aktív és passzív.

o Aktív immunizálás a természetes fertőzés folyamatát utánozva antigént viszünk be a szervezetbe, aminek következményeként beindul az ellenanyag-termelés. Fertőző betegségek megelőzésére használják, de az első oltást követően kb. 10 napra van szükség a védettség kialakulásához. Az ilyen oltóanyagok antigénként élő legyengített, vagy elölt kórokozót, vagy annak kivonatát tartalmazhatják. Lehet kombinálni is többféle oltóanyagot pl. diftéria-szamárköhögés-tetanusz (DPT) védőoltás.

o Passzív immunizáláskor más szervezetben termelt ellenanyagot visznek be immunsavó vagy tisztított gammaglobulin formájában. Előny: azonnali védettség, de csak rövid ideig. Vírusos májgyulladás környezetének beoltására ill. pl. tetanusz gyanús seb esetén használják.

## A járványfolyamat másodlagos mozgatóerői:

külső környezeti, szociális, foglalkozási és társadalmi tényezők. Ezek az erők az elsődleges mozgatóerők hatását változtatják, nem önállóan hoznak létre járványfolyamatot

Bár a járványok kialakulásának feltételrendszere az egyes betegségekre specifikus lehet, néhány feltétel minden jelentősebb epidémia esetében azonos. A járványok optimális feltételrendszere többnyire az alábbi tényezőkből rakható össze:

- nagy népsűrűség, az elkülönítés megoldatlansága;
- rossz közegészségi-higiénés viszonyok (tisztálkodás, csatornarendszer, ivóvíz, hulladékkezelés, temetkezés problémái);
- rossz környezetföldrajzi tényezők (mocsár/erdőség közelsége, lefolyástalan területek, szelektől mentes települések, stb.). Időjárási viszonyok pl.: hideg időjárás – légúti fertőzések, meleg időjárás – emésztőrendszeri fertőzések. Természeti katasztrófák. Az egyes kórokozók szaporodásához, fertőzőképességéhez illeszkedő optimális életföldrajzi viszonyok (hőmérséklet, páratartalom);
- Szociális tényezők:
  - rossz higiénés viszonyok,
  - aluliskolázottság,
  - alultápláltság, illetőleg egyoldalú táplálkozás (a szervezet ellenálló képességének alapjaként), illetőleg bizonyos táplálkozási szokások, alkoholizmus
  - Pszichés stressz, túlhajszoltság, frusztráció (szervezet védekezőképességét csökkenti).
- egyoldalú, szűk genetikai háttér, zárt népességi rendszer, amely a ráépülő szociális rendszer zártságán keresztül védő funkciót is betölthet, de a kórokozóval szembeni védekezés hatásosságát tekintve egyértelműen hátrányos;
- gyors helyzetváltoztatás lehetősége (utazási viszonyok, népvándorlási tényezők);
- háborús körülmények (főként a temetetlen áldozatok magas száma);
- vektorállatot közvetítők (általában rágcsálók) hirtelen elszaporodása.
- foglalkozási tényezők: munkahelyi fertőzések, pl.: egészségügyi dolgozók, csatornamunkások, élelmiszeripari dolgozók stb...



- a társadalmi környezet szerepe sokrétű és sokirányú, így befolyása is számos területen kifejezésre juthat. Ezek:
  - gazdasági és szociális helyzet A lakásellátottság (mennyiség, minőség)
  - az infrastruktúra kiépültsége (vízellátás, szennyvíztisztítás és elhelyezés, hulladék elhelyezés)
  - élelmiszerhez való hozzájutás, helyes táplálkozás lehetősége
  - állami törvények, népegészségügyi rendelkezések (e-i, szociális törvény, higiénés előírások, járványügyi rendelkezések, védőoltások, stb.)
  - egészségügyi nevelés és oktatás

## A fertőző betegségek megelőzése

---

### **Megelőzés gyakorlati alapjai az elsődleges mozgatóerők alapján:**

- A.) megszüntetni a fertőzőforrást
- B.) elvágni a terjedési lehetőségeket
- C.) fokozni az emberek ellenálló képességét (védőoltások)

## A fertőző forrás kiiktatása:

- ha a fertőző forrás ismert, akkor szóba jöhet ennek (állatról van szó!) *kiirtása*.
- A fertőző képesség csökkentése céljából lehetséges a fertőző forrás *elkülönítése, izolálása*: ez történhet speciális kórházi osztályon, enyhébb lefolyású esetben történhet a beteg lakásán is. Speciális forma, amikor járványvédelmi szempontból a betegekkel lehetséges kontaktusba került egészségeseket is elkülönítik: a *karantén*

## A fertőzés terjedésének meggátlása:

### A higiéné:

(A szó jelentése: fertőzés elkerülésére irányuló tisztaság.)

**Hügieia** (görögül Υγιεία, latinul *Hygieia*) a görög mitológiában Aszklépiosz és Épióné leánya, az egészség, a tisztaság istennője. Aszklépiosz kultuszának fontos alakja – amíg az orvos-félisten a gyógyítás megszemélyesítője, addig leánya, Hügieia a betegségek megelőzésének és a jó egészség megőrzésének megtestesítője.

Aszklépiosz ábrázolások során az orvos-istent gyakran félmeztelenül, egy botra tekeredő kígyó társaságában ábrázolták, mely utóbbi, jelenleg is a gyógyítás szimbóluma.)

### A "higiénia" kis kultúrtörténete

Galenos műveiben összefoglalta a higiénia és az egészséges életmódra vonatkozó ismereteket, s leírta az egészség szempontjából oly fontos

fürdőzés javasolt sorrendjét is. A forró lég- és gőzfürdőt követően forró vízben kell ellazítani az izmokat, melyek ezután a hideg vízben frissülnek fel. A fürdés befejezéseként a testet illatos olajjal kell bekenni. Ezt a „víz-kúrát” egészítette ki a fürdőkhez kapcsolódó tornacsarnokban

zajló testmozgás, melyet a testre tapadt homok letisztítása követett.

Ehhez használták a többnyire bronzból készült vakarót

. A fürdők jellegzetes alaprajzán jól meghatározhatók a különböző rendeltetésű

helyiségek, melyek térbeli elhelyezkedése általában a Galenos által leírt

fürdőprogramot követi.

Müller Regiomontanus 1471-ben írott, Heltai Gáspár által 1575-ben lefordított Csíziója, tudományos könyvecskéjéből:

"Nem jó fürödni semmiféle meleg jegyben".

Ezzel három hónap máris kiesett az évből.

"Ha fürödni akarsz vagy köpölyöztetni, holdfogytában jó,

amikor a hold a Bika jegyben van, vagy Ikrekben, Rákban,

Mértékben (azaz: Mérlegben), Skorpióban és Halakban".

A Hold körülbelül két és fél napot tartózkodik egy-egy jegyben,

könnyen kiszámítható tehát, hogy évente összesen tizenöt nap

közül választhatott magának fürdőnapokat az, aki akkoriban

összhangban akart cselekedni a csillagokkal.

A tisztálkodást az elmúlt évszázadokban - finoman fogalmazva - nem vitték túlzásba. Werningerodében (Harz-hegység) ma is megvan az a fürdő, ahová a nőket esküvő előtt ünnepélyes menetben vitték, hogy életükben másodszor megfürödjenek.

Scarron (1610-1660) francia író - versbe szedve - azt írta a francia udvarhölgyekről, hogy jóllehet fehér inget vesznek fel, annak váltására havonta csak egyszer kerül sor. A magas nyakú ruhák, fodros gallérok és kézelők eltakarták a szifiliszos bőrelváltozásokat, a rühösség nyomait és az elvakart tetű-, bolha- és poloskacsípéseket. Az elterjedten használt grattoir (vakaró) - a kontyon keresztültűzött hosszú csonttű - arra szolgált, hogy a tetűcsípéseket a hölgyek meg tudják vakarni bonyolult hajéptményük lebontása nélkül.

Montaigne (1450-1523) francia író elragadtatással nyilatkozott a német házak tisztaságáról, mert: "... az ágy mellé a fal felől mindig vásznat vagy függönyt akasztanak, hogy a köpések ne piszkítsák össze a falat". A zsebkendőt inkább dísznek tekintették, semhogy a drága, csipkés selymet orrfújásra használták volna.

A XVI. század illemszabályai csak annyit írtak elő, hogy ezt a műveletet bal kézzel kell végezni, mert az étkezéskor jobb kézzel nyúltak a tálba.

Napjainkban - jóllehet heves bírálatok közepette - számos szakember között terjed az a vélemény, hogy az immunrendszer működéséhez a környezet bizonyos fokú szennyezettsége szükséges, mert a steril környezet és a steril ételek csökkentik a szervezet védekezőképességét. Mindez azonban nem teszi feleslegessé a fürdőszoba rendszeres használatát.

Egy kutató - nevezetesen Dr. Marc McMorris, a Michigan Health System-től - ezt nevezi higiénia elméletnek: "Tisztább környezetben élünk, és a szervezetünknek nem szükséges a kórokozókkal úgy harcolnia, ahogy ezt a múltban tette. Ennek eredményeképpen az immunrendszer a fertőzések elleni harcra az allergiás reakciók kifejlődésének a tendenciája felé tolódott.

A higiénia elméletnek háttére szerint a 90-es évek végén Dr. Erika Von Mutius összehasonlította az allergiák és az asztma gyakoriságát Kelet-és Nyugat-Németországban. Az elmélete az volt, hogy a kelet-német gyermekek körében, - akik szegényebb környezetben éltek - az allergia és az asztma elterjedése gyakoribb. A kutató ezzel szemben ennek pont az ellenkezőjét tapasztalta. Van Mutius azt is megállapította, hogy a különbségek az életvitelben rejtőznek. Ha a gyermek egy nagyobb családban él, vagy állatokkal van körülveve, azaz mikrobáknak van kitéve, akkor az immunrendszer a mikrobákhoz hozzáedződik, és nem vált ki allergiát. Ezt az elméletet nevezte el higiénia elméletnek. Mivel az immunrendszernek nem kell különféle fertőzésekkel felvennie a harcot, így az immunrendszer bizonyos ártalmatlan anyagokkal szemben - mint például a pollenekkel szemben - fejt ki túlzott reakciót. A vakcinák kifejlesztésével az immunrendszernek már nem szükséges olyan életveszélyes fertőzésekkel megküzdenie, mint a gyermekkénulás, vagy a kanyaró.

A légmentesen záródó ajtók és ablakok, amelyeket energiaspórolásra terveztek, számos beltéri allergén megnövekedett koncentrációját eredményezték. Ráadásul, ahogy Dr. Marc McMorris mondja, a mai családok kisebbek lettek, ami csökkentette a gyermekek expozícióját a kórokozók és a különféle fertőzésekkel szemben. Húsz-harminc évvel ezelőtt három,- és többgyermekes családok léteztek, és a gyermekek kevésbé voltak allergiára hajlamosak, mert a több gyermek több kórokozót, vírusokkal és baktériumokkal való expozíciót jelentett. A természetes immunrendszernek ma kevesebb a tennivalója, mint ötven évvel ezelőtt, ugyanis többet teszünk annak érdekében, hogy gyermekeinket megóvjuk a piszoktól és a csírától.

A kérdés az, hogy mily módon tudjuk megőrizni az egyensúlyt ebben a túl tiszta világban. Dr. McMorris szerint az egyensúly az egészséges élet és a tiszta környezetben való élet közötti kihívást jelenti.

Egy újabb kutatás szerint a mikrobák száma és változatossága, amelyek a születés után az újszülöttek bélrendszerében megtelepednek, a későbbi allergia kifejlődésének a valószínűségét határozzák meg. Az újszülötteknek, akik városi környezetben élnek, kevesebb a mikrobájuk a bélrendszerükben, mint azoknak, akik tanyán vagy mezőgazdasági környezetben nevelkednek.

## **A higiénés viszonyok javításának területei a fertőző betegségek terjedésének meggátlása céljából:**

- személyi higiéné
- település higiéné
- környezeti higiéné
  - lakásviszonyok
  - ivóvíz minősége
  - szennyvízkezelés
  - rovar és rágcsálóirtás
- ételmezés higiéné
- munka higiéné
- kórházak higiénés viszonyai

Alapvető személyi higiénés követelmény a **kézmosás**. Nem fertőtleníteni, hanem szappannal kell mosni a kezét: minden hazaérkezéskor, étkezés és etetés előtt, pelenkázás, WC használat után, látható szennyeződés miatt (pl. föld), beteglátogatáskor stb...

Fertőtleníteni akkor kell a kezét, ha a környezetben valós, vagy feltételezett fertőző beteg van.

A környezeti higiéné otthon, általunk megvalósítandó követelménye a teljesség igénye nélkül:

- a konyha, edények, felületek, evőeszközök tisztántartása

- ágynemű rendszeres cseréje
- mellékhelységek tisztántartása
- konyha technológiai műveletek betartása (hűtés, tojás lemosás, élelmiszerek kezelése)

Főleg az egészségügyben dolgozók részéről lényeges a megfelelő magatartási formák elsajátítása a beteggel, vérével, váladékaival való munka során.

## A hatóság szerepe

A fertőző betegségek megelőzése illetve a járványok megakadályozása érdekében a szükséges teendőket rendelet szabályozza, melynek betartása mindenki számára kötelező. Jelenleg hatályos jogszabály a **18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.**

A rendelet pontosan meghatározza a kötelező védőoltások rendjét, a járványügyi vizsgálatok és szűrővizsgálatok, a fertőző betegségek be és kijelentésének rendjét, a fertőző betegség esetén kötelező járványügyi teendőket, az egészségügyi kártevők elleni védekezést stb...

### *Időszakos kórokozó-hordozók felkutatására irányuló vizsgálatok*

- szűrővizsgálatok: bölcsőde, óvoda, iskola

felvétel előtt és után

*Járványügyi teendők fertőző betegség vagy gyanúja esetén:*

## Teendők a beteggel:

- korai diagnózis (klinikai, labor diagnosztika, epidemiológiai anamnézis) – az orvos dolga
- nyilvántartás, jelentés az ÁNTSZ felé
- fertőző betegek elkülönítése
- szükség szerint védőoltás
- járványügyi ellenőrzés
- TERÁPIA

## Teendők a beteg környezetével:

- Járványügyi megfigyelés (lappangási idő függvényében):
  - o karantén
  - o zárlat
- járványügyi laboratóriumi vizsgálat
- környezet fajlagos védelme (védőoltás, antibiotikus profilaxis)
- a környezet nem fajlagos védelme – higiéné
  - o felvilágosítás
  - o szűrővizsgálatok (pl: TBC)



Aki fertőző betegségben szenved, vagy arra gyanús tünetei vannak, azt az elsőként észlelő orvos kötelessége bejelenteni. A bejelentőlap két részes, az egyik részt az OEK, a másik részt a fertőző beteg lakóhelye szerinti illetékes ÁNTSZ városi, fővárosi kerületi intézetének kell megküldeni. A fertőző betegségek hivatalos bejelentése operatív célzatú. Ez teszi lehetővé a járványügyi szolgálat tevékenységét. Nem minden fertőző betegséget kell bejelenteni, az ország egészségügyi hatóságai jelölik ki azon fertőző betegségek körét, melyek bejelentésre kötelezettek. Ezek azon betegségek, melyek járványügyi szempontból illetve súlyos lefolyásukat tekintve veszélyesek.

A fertőző beteget vagy arra gyanús személyt el kell különíteni az egészséges fogékony emberektől – kivéve az emberről-emberre közvetlenül nem terjedő fertőző betegségeket. Az elkülönítés történhet otthon és kórházban. Az otthoni elkülönítés feltétele az, hogy arra a rendelet lehetőséget ad és a lakás olyan, amelyben a beteg külön szobája biztosítható, a gyógykezelés, ápolás, ellátás, folyamatos fertőtlenítés megoldható.

Ha a rendelkezések csak kórházi elkülönítést írnak elő, vagy az otthoninak nincsenek meg a feltételei, a beteget a területileg illetékes kórház fertőző beteg osztályára, vagy néhány betegség esetében a kijelölt kórházba (budapesti Szent László Kórház) szállítják.

Az elkülönítés a fertőzőképesség megszűnéséig, gyógyulásig tart, ha a klinikai gyógyulásig a fertőzőképesség nem szűnik meg, úgy az érintett személy járványügyi megfigyelését kell elrendelni.

A kórokozó hordozókat a fertőzőképesség időtartamára az ÁNTSZ határozattal járványügyi ellenőrzés alá helyezi és minősíti.

- *Járványügyi zárlat (karantén):* a betegség terjedését akadályozza, illetve lassítja. Az adott betegség maximális lappangási idejéig tartó megfigyelés tünetmentes egyéneknél (quaranta = 40 nap, olasz városállamok)

- *Járványügyi ellenőrzés:* A kórokozó hordozót a hordozás időtartamára járványügyi ellenőrzés alá helyezheti a hatóság. A foglalkozása gyakorlásában, kapcsolattartási jogában és mozgási szabadságában korlátozható.
- *a bejelentés:*

Ki jelent?	Az észlelő orvos, aki a betegség gyanúját először észlelte
Kinek jelent?	Területileg illetékes kerületi/városi ÁNTSZ-nek
Mit jelent?	Jogszabályban megadott betegségeket és gyanújukat
Hogyan jelent?	Formanyomtatványon az ÁNTSZ felé; ÁNTSZ online az EFRIR rendszeren
Mikor jelent?	24 órán belül, kivéve speciális esetek
Speciális esetek?	Azonnal jelentendők: kolera, diftéria, sárgaláz, visszatérő láz, lepra, pestis, polio, hastífusz, kiütéses tífusz, veszettség, takonykór, vírusos vérzéscsilló

*Munkaköri korlátozások:* bizonyos fertőző betegségek, kórokozók hordozása esetén adott munkakörben átmenetileg vagy véglegesen nem foglalkoztatható az egyén. Rendelet szabályozza, az üzem-egészségügyi orvos feladata közé tartozik.

## A fertőzés terjedésének meggátlása: Sterilizálás (sterilezés), fertőtlenítés

- **Sterilezés:** az összes jelenlévő mikroorganizmus elpusztítása valamely fizikai vagy kémiai eljárással
- **Fertőtlenítés:** környezetünkben jelenlévő élő mikroorganizmusok számának csökkentése vagy a fertőzőképességük megszüntetése valamely fizikai vagy kémiai eljárással.

### Sterilezés

Történhet fizikai, illetve kémiai módszerekkel.

Fizikai módszerek:

- Hőhatás:
  - elégetés (a hordozó tárgy is megsemmisül), kiizzítás (laboratóriumban pl: oltókacs)
  - szárazlevegő (hőlégenderilizátor: 160-200 °C)
  - nedves levegő: vízgőz hatására a fehérjék kicsapódnak (alacsonyabb hőmérsékleten lehetséges, így kíméli az anyagot)
    - kifőzés (hátránya: 100 °C-on bizonyos kórokozók – spórák, hepatitis - még nem pusztulnak el)
    - autokláv (120-130 °C-os túlnyomáson)

- ultrapasztörizálás : túlhevített vízgőzt (150 C') porlasztanak a folyadékba (pl: tej) igen rövid időre (0.75 sec), majd azonnal lehűtik. Így a kórokozók elpusztulnak anélkül, hogy a folyadék fehérje alkotórésze kicsapódna.
- UV sugárzás: a mikrobák DNS láncát teszi tönkre: üres helyiségekben a levegő ill. felületek sterilizálására használják kiegészítő eljárásként.
- Kémiai módszerek:
  - gázsterilizálás (etilén oxid) . Előnye, hogy a csomagoláson is áthatol (pl. orvosi műszerek), de az emberre is toxikus.
  - Vegyi anyagok: jód, formalin, aldehyd (ezek többsége mérgező, irritáló anyag)

## **Fertőtlenítés:**

A fertőtlenítés módszer attól függ, hogy milyen felületet (tárgy, emberi test) illetve anyagot (gáz, folyadék) kívánunk fertőtleníteni, illetve az adott anyag mennyire és mivel szennyezett. Leggyakoribb formái: kézfertőtlenítés, bőrfertőtlenítés, felületfertőtlenítés, fertőtlenítő mosogatás, fertőtlenítő takarítás.

Fertőtlenítő eljárások:

- Fizikai:
  - kifőzés forró vízben
  - áramló gőz
- kémiai:
  - áztatás, permetezés, lemosás fertőtlenítő oldattal

- halogének (klór, jód): oxidáció révén hatnak
- alkoholok: vízelvonás, fehérje koaguláció révén hatnak
- aldehidek (MÉRGEZŐ): fehérje koagulációt okoz

## Kézfertőtlenítés:

Az átmeneti (tranziens) mikrobaflóra a bőr felületén található, az állandó (reziduális) pedig a mélyebb részeiben (bőrkepletek kivezető járataiban). A *higiénés kézfertőtlenítés* során csak a tranziens flórát távolítjuk el (ez nem a szappanos kézmosást jelenti, hanem fertőtlenítő szer együttes használatát is).

Sebészi kézfertőtlenítés (10-15 perc) során a reziduális flóra egy részét is. A teljes flóra nem eltávolítható, ezért van szükség (kétirányú védelem) a steril gumikesztyű használatára.

Az alkoholos (70%) kézfertőtlenítőt leöblíteni nem szabad, a bőrre száradt alkohol filmet képez, mely megakadályozza, hogy a reziduális flóra a felszínre jusson.

A benzin fertőtlenítésre nem alkalmas, csak tisztító (oldószer) hatása van!

Járványügyi okból történő fertőtlenítések:

**Szigorított fertőtlenítés:** folyamatos és zárófertőtlenítés, szakképzett egészségügyi dolgozók végzik a közegészségügyi járványügyi szerv orvosának irányítás mellett. (Pl. Anthrax, kolera, lepra, pestis, tífusz)

**Fertőtlenítő takarítás:** A kórházi takarítás illetve különböző funkciójú helyiségek takarítása színekódolt eszközökkel történik. A fertőtlenítő szer megválasztása szükség szerint.

**A jövő fertőtlenítő eszközei:** fizikai és kémiai tisztításon kívül a biotechnológia is bevonul a módszerek közé. (baktériumok, bakteriofágok használata). Mikroorganizmusok tapadását meggátló bevonat (nano-ezüst)

Mikrodifúziós ködképző eljárások. Száraz ködképződéssel – megfelelő környezetvédelmi előírásoknak megfelelően – levegőt, felületeket lehet fertőtleníteni. A köd minden részbe behatol. Az egészségügyi engedélyezés Magyarországon most van folyamatban.

Nagytakarítás után fertőtlenítéshez lesz kiváló pl. műtőkben, intenzív osztályon, kórtermekben. Utána szellőztetni kell.

### **Felületaktív anyagok, tenzidek:**

A tenzid tartalmú vizes oldatok a felületi feszültséget csökkentik. Hatásuknál fogva lehetővé teszik a zsírok, egyéb szerves apoláris szennyeződések eltávolítását, fellazítását, így a fertőtlenítő anyag hatását szinergikusan (egymást és egymás hasznát erősítik) növelik, segítik, így a fertőtlenítő anyagok hatásait jelentősen megnövelik.

Felületaktív anyagok lehetnek:

#### **ionos tenzidek:**

**anionos tenzidek** önmagukban nincs fertőtlenítő hatásuk, de zsíroló hatásuk miatt a fertőtlenítő szer mikrobaölő hatását elősegíti. Csak csíraszám csökkentő hatású. Pl. szappanok, zsíralkoholok, szulfátok, foszfátok

**kationos tenzidek** (invert szappanok) Az anion aktív tenzidekhez képes fordított molekula szerkezetűek, ezért azokat együtt alkalmazzák, sem tisztító, sem fertőtlenítő hatása nincs. Hatásmechanizmusuk a kórokozók légzését és cukor bontását gátolják. Sejtmembránjuk áteresztő képességét megnövelik, ezáltal elpusztítják.

Készítmények: felületfertőtlenítők: Metosept, Sanisept, Bradophen

kézfertőtlenítők: Bradosept, Bradosan

szappanfészeségek: Clarasept, Kvaternol

**amfoter** Jó szennylazító tulajdonságúak és egyben fertőtlenítő hatásúak is. Kombinált fertőtlenítő szerekben alkalmazzák. Pl. Dodarcama S: nem korrózióv eszközfertőtlenítő, rozsdásodó eszközök nem fertőtleníthetők

**nem ionos** Önmagukban nincs fertőtlenítő hatásuk, de zsíroldó hatásuknál fogva mikrobaölő hatásuk van. Pl. mosóaktív szappanok, szintetikus mosó és mosóaktív mosogatószer

Az anionos és kationos tenzidek kioldják egymást!

## A fertőzés terjedésének meggátlása: A rovar és rágcsálóirtás

A különböző ízeltlábúak járványügyi szempontból részben direkt fertőzéseket okoznak (tetvesség, rüh – ld. később), de mint egyéb mikroorganizmusok „vektori” vírusos, bakteriális betegségeket is terjesztenek:

PL:

- legyek: emésztőrendszeri kórokozók (házilég), álomkór (cecelég)
- szúnyog: malária (anopheles)
- kullancs: Lyme kór, kullancs-encephalitis (agyvelőgyulladás)
- bolha: pestis (patkánybolha)

A rágcsálók között különféle kórokozók (pl. vírus, baktérium, spirocheta, rickettsia, fonálféreg stb.) által előidézett betegségek és járványok fordulnak elő, amelyek a gazdaszervezetnek (rezervoárnak) minősülő rágcsálók révén más állatra és gyakran az emberre is áttejedhetnek (zoonózisok).

A szeméten, hulladékon, csatornában, vagy más szennyezett helyen mászkáló rágcsálók a testükre tapadt kórokozókat az élelmiszerekre is átvihetik, így a különféle mikroorganizmusok mechanikus terjesztésében szerepet játszhatnak. Az igazoltan patkányok által terjesztett, betegségek közül a pestis, leptospirosis, trichinellosis (fonálférgesség), a kiütéses tífusz, patkányharapási láz (gyermekek, csecsemők veszélyeztetettek) és a vírusos hemorrhagiás (vérzéses) láz a legfontosabb. Az egerek által terjesztett betegségek közül a fertőző agyhártya-gyulladás és a salmonellosis a legfontosabb.

## **A fogékony szervezet védelme:**

### **Fajlagos (specifikus) megelőzés: a védőoltások**

- a, életkorhoz kötötten (ld. oltási naptár)
- b, megbetegedési veszély elhárítása céljából (pl. bizonyos munkakörökben, bizonyos betegségeknel – typhus, kanyaró stb.- a beteg környezetében lévőket)
- c, nemzetközi utazásokkal kapcsolatos védőoltások
- d, önkéntes jelentkezés alapján végezhető védőoltások (pl. influenza, kullancs)

A védőoltás célja a szervezet fertőző betegséggel szembeni fogékonyságának csökkentése a specifikus ellenállás (immunitás) fokozásán keresztül.



A **vakcina** vagy **védőoltás** olyan legyengített vagy elölt kórokozókat (vagy ezek bizonyos immunválasz kiváltására alkalmas részeit) tartalmazó készítmény, aminek beadása után a szervezet a kórokozóval szemben aktív immunvédelemet szerez (passzív védelemet antiszérummal érnek el). Magyarországon néhány védőoltás kötelező.

Élő, gyengített kórokozó: hosszabb az immunválasz, kevesebb vírusszám elég, erősebb immunválaszt vált ki. Veszélye: meg van a potenciális lehetőség, hogy a vírus visszavadul, és betegséget okoz. Ilyenek: Poliomyelitis, kanyaró, rubeola, mumpsz, sárgaláz illetve a baktériumok közül a BCG elleni oltások. Az össze többi oltás elölt kórokozóból készül.

Az immunizálásnak kétféle, aktív és passzív változatát különböztetik meg. Az **aktív immunizáció** esetén a szervezetet az antigén legyengített vagy veszélytelen formájával antitestek képzésére serkentik. Ezzel nem váltanak ki veszélyes betegséget, de a támadásba lendült mikrobákat, mint idegen betolakodókat azonosítja a szervezet, ami immunreakciót vált ki. Ha ezután az igazi kórokozóval találkozik a szervezet, már sokkal felkészültebben és hatékonyabban tud erre reagálni, és a kórokozót ártalmatlanítani. Mivel a memóriasejtek hosszú ideig élnek, a védőoltás több évig, akár egész életen át biztosítja a védelmet.

A **passzív immunizáció** esetén az antitesteket egy másik élőlényrel termeltetik meg, rendszerint az állatok számára ártalmatlan fertőzés révén, majd az így nyert szérummal, mely a szükséges antitesteket tartalmazza, oltják be az embert. Az ilyen oltóanyag csak viszonylag rövid ideig képes kifejteni hatását, és egy már megtörtént fertőzés után vagy akár a kialakult betegség esetén alkalmazzák. Ha például valakit megharap egy veszett róka, a passzív oltás segítségével a harapást követő néhány napban megmenthetjük az illetőt a különben halálos kimenetelű betegségtől.

## Kötelező és nem kötelező védőoltások összesítő táblázata

### Oltási rend 2009

Védőoltás / Életkor	Születés	6hét	2hó	3hó	4hó	6hó	12hó	15hó	18hó	2év	5év	6év	11év	14év	
Kötelező oltások	BCG	+													
	Diphtheria, Pertussis, Tetanus, Polio			+	+	+			+			+			
	Haemophilus influenzae b			+	+	+			+						
	Morbilli-Rubeola-Mumps							+					+		
	Diphtheria, Tetanus												+		
	Hepatitis B vakcinák														+
Megfontolandó oltások	Pneumococcus (kunjugált vakcina)			→											
	Pneumococcus 23 polisaccharida vakc.											→			
	Rotavirus		→												
	Bárányhimlő							→							
	HPV												→		
Ajánlott oltások	Influenza						→								
	Meningococcus C			→											
	Kullancs encephalitis						→								
	Hepatitis A vakcinák						→								
	Hepatitis A+B kevert vakcina						→								

### MEGJEGYZÉSEK:

□ A BCG **oltást** a babák többsége - a koraszülöttek és beteg újszülöttek kivételével, - már hazajövetelük előtt a szülészeti intézmény Újszülött osztályán megkapják. A kivételként említettek hazaérkezésük után 6 héten belül, a megfelelő súly elérésekor a Tüdőgondozó Intézetben oltják be. Azokat a babákat, akiknél nem észlelünk még 3-4 hónapos korban sem oltási reakciót a bal vállukon(BCG-heg), 1 éves koruk előtt újra kell oltani.(Re-BCG oltás)

- A Hepatitis B **vírus elleni oltás**ra a születéstől kezdődően van lehetőség. Vírushordozó anyák gyermekeinek kötelező!
- A Rotavírus **elleni vakcinákkal** végzett oltás már 6 hetes kortól adható, de ügyelni kell arra, hogy 6 hónapos korig be kell fejezni. Ez az oltás szájon át adandó.
- A Bárányhimlő **elleni vakcina** már 12 hónapos életkor betöltése után, például az MMR oltással együtt, vagy 8 hét szünettel adható. 13 éves kortól 2 adag szükséges 6 hetes szünettel. Ez bőr alatti oltás.
- A pándémiás A(H1N1) Influenza elleni védőoltás 12 hónapos életkor felett adható. A hazánkban védőoltásra használt Fluval P vakcinával 1 oltás szükséges.
- A Meningococcus C **elleni oltás** adására 6 hetes kortól van lehetőség. Külföldi utazás, vagy tartós külföldi tanulmányok esetén, kollégiumi elhelyezés során, serdülőkor után adandó.
- Kullancs-encephalitis **elleni védőoltás** megfontolandó rendszeresen kirándulók esetében, 1 éves kor felett.
- A Hepatitis A **vakcina** adása 1 éves kor felett meggondolandó déli országokba történő utazás, (pl. Horvátországba alkalmával, vagy járványos megbetegedések előfordulása során. Hazánk egyébként alacsony fertőzött területnek számít.
- A Human Papilloma **vírus elleni oltás** már 9 éves kortól adható és egy eddig nem ismert új lehetőséget nyújt a méhnyak-rák megelőzésében.

*Megbetegedési veszély esetén kötelező védőoltások:*

**Aktív immunizálás**

betegek környezetében lévő veszélyeztetetteknek kötelező oltás:

**Hastífusz**

**Diftéria**

**Pertussis** (6 éven aluli gyermekek)

**Kanyaró**

**Rubeola**

**Mumpsz**

**Tetanusz** (fertőzésnek kitett személy)

**Veszettség** (expozíciónak kitett személy)

**Passzív immunizálás**

(gamma globulinnal)

**Járványos májgyulladásban (hepatitis A)** szenvedő beteg környezetében (minél előbb, de az expozíciót követő 14 napon belül)

**Kanyarós** beteg fogékonyak tekinthető környezetében az expozíciót követő 6 napon belül a 15 hónaposnál fiatalabbakat (aktív immunizálásban még nem részesültek)

### *Munkakörökkel kapcsolatos védőoltások:*

- hastífusz ellen veszélynek kitettek köre: szennyvíztisztító telepen dolgozók, csatornamunkások, laboratóriumban, fertőző osztályon dolgozók.
- Kullancs-encephalitis ellen expozíció miatt erdei munkásoknál, mezőgazdasági dolgozóknál.
- Hepatitis B ellen egészségügyi dolgozóknál (fokozott fertőzésnek kitettekénél).
- Hepatitis A ellen a Hepatitis A fertőzötteket ellátó ápolók körében.
- Veszétség ellen a vírussal foglalkozó laboratóriumi foglalkoztatottaknál.
- Tetanusz ellen mélyépítők, mezőgazdasági dolgozók, állatgondozók körében.

### *Utazás előtt ajánlott védőoltások*

Távoli országokba történő utazás során leggyakoribb a hányással és hasmenéssel járó bélhurut, melynek kezelésekor alapvető fontosságú a bőséges folyadékpótlás. Rehidráció izotóniás oldat elkészítéséhez szükséges port előre beszerezhetik a patikákban.

Afrika és a Távols-Kelet országokban a vezetékes vízellátás színvonala miatt egyéb fertőző betegségek is fenyegetik az utazót, melyek nálunk ritkábban vagy egyáltalán nem fordulnak elő. A kórokozók szájon át jutnak be a szervezetbe ivóvíz, élelmiszer vagy piszkos kéz közvetítésével. A megelőzésben kulcsszerepe van a biztos helyről származó ivóvíz (palackos

víz) és a hőkezelt élelmiszerek fogyasztásának, illetve az általános higiénés rendszabályok betartásának.

Külföldre való utazás előtt érdemes konzultálni a háziorvossal, aki esetleg elirányít elsősorban a Fővárosi ÁNTSZ-hez (XIII. ker.), vagy a Johan Béla Országos Epidemiológia Központ Nemzetközi Oltóközpontjába (1097 Budapest, Gyáli út 2-6. Tel. +36-1 215-2250.<sup>1</sup>). Az oltásokért fizetni kell, a háziorvosnál általában kevesebbet. Az egyetlen védőoltás, amelyet a háziorvos nem adhat be: a sárgaláz elleni vakcina.

Kötelező lehet: sárgaláz elleni oltás (endémiás területre utazáskor) és egyes országokba való utazás belépési feltétele az oltás igazolása. Ezt az oltást csak az Országos Epidemiológiai Központ nemzetközi oltóhelyén lehet igénybe venni (Budapest, Gyáli út 2-6.). Itt adják ki azt a nemzetközi oltási igazolványt, amelyet a célország határőrizeti szervei fognak kérni.

Ajánlott lehet egyes területeken

- ▶ Kolera
- ▶ Diftéria (volt Szovjetunió államai)
- ▶ Hepatitis B, A
- ▶ Hastífusz
- ▶ Kullancsencephalitis
- ▶ Poliomyelitis
- ▶ Kanyaró, rubeola, mumpsz, járványos agyhártyagyulladás
- ▶ Malária profilaxis (gyógyszerrel)

*Oltási ellenjavallatok:*

- 1 Lázhas betegség
- 2 Immunrendszer károsodásai
- 3 Korábbi súlyos oltási szövődmény
- 4 Gyermek neurológiai rendellenességek (epilepszia, görcsök)
- 5 Terhesség (csak a legindokoltabb esetben végezhető oltás, de élő vírus vakcina nem adható!)
- 6 Túlérzékenység (hiperszenzitív) anafilaxia veszélye tojásfehérjével és/vagy antibiotikummal szemben (előzetes bőrpróba végzendő!)

*A védőoltások kapcsán előfordulhat:*

- 1 **Oltási reakció:** Oltottak jelentős részén (esetleg valamennyi oltotton) jelentkező helyi és / vagy általános tünetek, melyek bizonyos gyakorisággal az adott oltás velejárói : hőemelkedés, láz, levertség, rossz közérzet. Az oltás helyén és közelében fájdalmas duzzanat.
- 2 **Oltási szövődmény:** Az oltott személy átlagostól eltérő reakciókészsége miatt kialakuló tünetegyüttes (allergiás reakció). Lokális és általános (keringési, idegrendszeri) tünetek egyaránt előfordulhatnak. E csoportba sorolható a szérumbetegség és/vagy anafilaxiás shock.

## **Fajlagos (specifikus) megelőzés: antibiotikus profilaxis (példák)**

*Neisseria meningitidis* okozta agyhártyagyulladás beteg szoros kapcsolatai

Sebfertőzés profilaxis (iatrogen ártalmak, nozokomiális fertőzések megelőzése)

Malária profilaxis (utazás kapcsán)

# **Az fertőző betegségek diagnosztikájának alapjai, hagyományos és újabb vizsgálati módszerek.**

---

A fertőző betegségek diagnózisa bizonyos klinikai tünetek együttesének észlelésén alapszik. A tünetegyüttesek csak ritkán utalnak egyértelműen egyetlen kórokozóra. Valójában még a jellemző tünetekkel együtt járó kórképek is inkább különböző kórokozók illetve kórokozók egy csoportja által előidézet szindrómák. Számos fertőzés pedig csak olyan általános tünetekkel jár (láz, fáradtság, fej- és végtagfájdalom stb...), melyek alapján diagnózishoz nem lehet jutni.

A vérminták általános laboratóriumi vizsgálata során vannak olyan értékek, melyek a szervezetben zajló fertőzésre utalhatnak. Ezeket az eltéréseket a szervezett általános, szisztémás válaszreakciója, a gyulladás okozza. Ilyen eltérés pl. a vérképben észlelt magasabb



fehérvérsejt szám, a gyorsult vérsüllyedés, emelkedett CRP (C-reaktív protein) stb... Ezek az eltérések azonban nem specifikusak a kórokozóra, esetleg abban segíti a klinikust, hogy el tudja különíteni pl. egy légúti fertőzésben a vírusos illetve bakteriális eredetet.

Ezért a pontos etiológiai (kóroktani) diagnózis csak speciális vizsgáló módszerekkel lehetséges. A specifikus diagnosztikai eljárások azonban csak akkor hatékonyak, ha az orvos a tünetek és járványügyi adatok alapján célzott vizsgálatokat tud indikálni. A specifikus vizsgálati módszereknek kétféle alapeleme van: egyrészt a kórokozó vagy annak egy részének kimutatása a szervezetben, másrészt a kórokozó – mint antigén - által kiváltott specifikus immunválasz kimutatása.

## **Általános tünetek értékelése:**

### **A láz:**

#### **A TESTHŐMÉRSÉKLET SZABÁLYOZÁSA**

Számos egyéb biológiai funkcióhoz hasonlóan, normális esetben az emberi testhőmérséklet is napszaki ingadozást mutat, azaz a kora hajnali órákban észlelhető 36,1 °C vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre délutánra 37,4 °C-ra emelkedhet. E változásnak két fontos gyakorlati következménye van. Az egyik az, hogy a betegségekhez társuló láz a normálciklusra tevődik rá, és csúcsát általában este éri el, ennél fogva egy beteget csak akkor tekinthetünk lázталannak, ha hőmérsékletét legalább 24 órán át ellenőriztük. A másik, hogy teljesen egészséges egyénben is gyakran mérhetünk az általánosan normálisnak tekintett 37 °C-ot meghaladó hőmérsékletet.

A hőszabályozó rendszer zavarát számos klinikai kórkép kiválthatja a hőtermelés fokozása, a hőleadás csökkentése vagy a hypothalamus sérülése révén. A lázas állapot enyhe formái meglehetősen gyakoriak. Folyadékhiányban például a vérplazma volumen csökkenése miatt a

bőr erek összehúzódnak és az izzadás megszűnik annak érdekében, hogy a további folyadékvesztés és ennek következményei minél enyhébbek legyenek. Mindezek eredményeképpen a hőleadás romlik, és a testhőmérséklet kis mértékben emelkedhet. A folyadékbevitel általában egyben javulást is jelent. Egyes esetekben a hőszabályozás zavarai extrém magas lázat (pyrexia) válthatnak ki, amikor is a testhőmérséklet 41,1 °C-ra, vagy még magasabb értékre emelkedhet. Ilyen zavarok lehetnek például a következő kórképekben: hőséguta, tumor, vagy gyógyszerek okozta hypothalamus-károsodás.

Már az ókorban is felismerték, hogy a láz a betegség fontos tünete, a láz kialakulásának oka azonban csak az utóbbi években vált ismertté. Csak dr. Paul Beeson 1948-ban született tanulmánya óta ismert, hogy aláz végső oka nem a kórokozó maga, hanem a gazdaszervezet gyulladási sejtjei által termelt anyagok (pirogének). Ezek a pirogén anyagok - megemelik a szervezet beállított hőmérsékleti pontját. A hypothalamikus alaphőmérséklet megemelkedése után a hőszabályozó mechanizmusok lépnek színre, hogy a testhőmérsékletet az új alaphőmérsékletre állítsák be. A hő-visszatartást a bőrerek szűkítésével és az izzadás megszüntetésével hozzák létre. A megnövekedett hőtermelést a szervezet az izomtónus növelése vagy reszketés révén hozza létre. A lázas állapotok nagy részét kísérő izomfájdalom részben e fokozott izomtónus következménye lehet, s a lázkiugrásokat drámai módon megelőző hidegrázás nem több mint a borzongás kifejezettebb formája, amely gyorsan megemeli a testhőmérsékletet.

## **A láz esetleges kedvező hatásai**

Nincs közmegegyezés orvosi körökben a láz hasznos vagy káros voltáról. Egyes melegvérű gerinceseken és embereken végzett kutatások azt sugallják, hogy a láz elősegíti a szervezet fertőzésekből vagy más súlyos betegségekből való felépülését. Elméletileg a láz az evolúció során azért maradt fenn, mert előnyt biztosít az egyed számára. A végkövetkeztetés úgy tűnik az, hogy mind a láz agresszív kezelése, mind a hőmérséklet kontrolljának teljes hiánya káros lehet. Ezért minden esetenél egyénileg kell elbírálni, mi a jó megoldás. Úgy tűnik, emberben a láz csökkenti a vérplazma vasszintjét. Sok kórokozónak vasra van szüksége a

növekedéshez, és feltételezik, hogy aláz kiváltotta vashiány a gazdaszervezet hasznos védekezési mechanizmusa. Emellett egyes kórokozók meglehetősen hőérzékenyek és kísérleti állatokban mesterségesen keltett lázzal előlhetők. Természetes fertőzés azonban soha nem okoz elég magas testhőmérsékletet ahhoz, hogy annak ilyen hatása lehessen, azonban kimutatták, hogy egyes kórokozók (pl. influenza) szervezeten belüli szaporodása egy bizonyos testhőmérséklet felett leáll.

Az extrém magas testhőmérséklet, meglepő módon, általában jól tolerálható. Valóban, az antibiotikum-korszak előtt alkalmazott lázterápiát a betegek jól viselték, és csak kevés jele volt a szövetkárosodásnak annak ellenére, hogy a testhőmérsékletet akár 41,7 °C-ra is felemelték.

## Szövődmények

A magas láznak ártalmas következményei lehetnek, de a szövődmények inkább a hőmérséklet-emelkedést okozó alapbetegségtől és a beteg általános állapotától függenek, mint a hőmérséklet-emelkedés mértékétől. Az emelkedett testhőmérséklet leginkább a nagyon fiatal és a nagyon idős szervezetekre nézve ártalmas. A lázas görcsrohamok 6 hónapos és 6 éves kor között jelentenek veszélyt. Ezek általában jóindulatúak, mégis ijesztőek, és mindig kötelező kizárni egy esetleges idegrendszeri alapbetegséget, beleértve az agyhártyagyulladást. Felnőtteknél nem lépnek fel görcsrohamok, de a magas testhőmérséklet rendszerint az érzékelő rendszer megváltoztatását eredményezi, beleértve a stuporos (aluszékony, tudatzavart) és delirium (ködös állapot) létrehozását.

## Normál értéktől való eltérés:

- 36°C alatt *lehűlés* (pl. tartós hideg hatására) tünetei: remegés, memóriazavar, ítélőképesség romlása. 34,4°C alatt: szívritmuszavar, a fájdalomérzet megszűnik, eszméletvesztés
- 37°C - 38°C között *hőemelkedés*

- 38°,1-39°C testhőmérséklet a *láz*
- 39,1°C – 40°C testhőmérséklet: *magas láz*
- 40°C-t felett: *igen magas láz*

## **A lázas gyermek ápolása:**

A csecsemő hőmérsékletszabályozása labilis, külső tényezők hatására lehűlés, felmelegedés egyaránt előfordulhat. A túlzott felmelegedés inkább folyadékhiány, túlságosan magas külső hőmérséklet, tartós napozás következménye, de egyes esetekben bekövetkezik a fürdetés után vagy erős sírás, nyugtalanság és kiadós testmozgás hatására is.

A csecsemő hőmérsékletét a végbélben mérjük. Háton fekvő, párosan emelt és bokafogással rögzített alsó végtagokkal. A hőmérés időtartama (higanyos hőmérők esetén) a végbélben való méréskor 1-2 perc, hónaljárokban méréskor: 10 perc. A lázmérők a hónaljban mért hőmérsékletre vannak kalibrálva. A végbélben mért hőmérséklet 0,2-0,5 °C-al magasabb, de így sem emelkedik 37-37,5 °C fölé. Tartós sírás, túllöltöttség, kiadós mozgás 0,5-1 °C hőmérséklet emelkedést jelent, 1-2 órán belül normalizálódik. 38 °C alatt lázcsillapítás nem szükséges, azonban 39 °C felett – a görcsveszély miatt – elengedhetetlen.

Lázzal járó egyéb tünetek lehetnek:

- sápadtság vagy kipirult arc
- hidegrázás, reszketés, görcs
- aluszékonyság, kábultság, félrebeszélés
- izgatottság, ingerlékenység, kiabálás
- fokozott fény-, hang-, szagérzékenység

- étvágytalanság, hányinger, hányás, hasmenés, gyomorfájás
- szomjúság, szomjúságérzés hiánya
- fejfájás, izom-, ízületi fájdalom

**Ha a végtagok – különösen a térdhajlatban – hidegek, és a hőmérő 38,5 °C-ot mutat, akkor biztosak lehetünk benne, hogy a láz még tovább fog emelkedni. A szervezet még nem tud elegendő hőt leadni a periférián. Amíg a láz így emelkedik, semmi esetre se végezzünk hűtő lábszárborogatást!**

A lázgörcs:

Az esetek többségében a lázgörcs – bár a szülő számára ijesztő – nem veszélyes tünet. Száz gyerekből csak egy-kettőnél jelenti későbbi epilepszia első tünetét. A lázgörcsök nem okoznak epilepsziát. Ám fordítva már sokkal gyakoribb: az epilepsziára való hajlam először lázgörcsként jelentkezhet. Fontos, hogy a gyermeket semmi esetre sem hagyjuk magára. Lehetőség szerint kezdjük meg a láz csillapítását, és mielőbb juttassuk orvoshoz. Az első életévben elég gyakori jelenség a lázgörcs, ugyanis az agy ekkor még éretlensége folytán lényegesen érzékenyebb a testhőmérséklet megemelkedésére, mint később, vagyis alacsonyabb gyermekkorban a görcsküszöb. Az EEG közvetlenül a lázgörcs után könnyű, közepesen súlyos elváltozást mutathat, amely azonban 14 nap alatt teljesen eltűnik.

Lázás állapot esetén a cél a normális testhőmérséklet visszaállítása és fenntartása, ennek lépései a következők:

1. *Csökkentsük minimálisra az oxigénigényt* fokozó tevékenységeket, helyezzük nyugalomba a gyermeket, olvassunk neki mesét, játszunk vele, énekeljünk
2. A gyermek ruházata és ágyneműje legyen vékony, száraz és készüljön természetes anyagokból (segíti a párolgást).

3. A szoba hőmérséklete ne legyen több mint 20-21°C .

4. Magas láz esetén alkalmazzunk borogatást vagy hűtőfürdőt.

- *Borogatásnál* ne fedjük be az ízületeket (boka, csukló, a borogató víz mindig állott (25-28°C) legyen, a borogatás ne tartson negyed óránál tovább
- Hűtőfürdő alkalmazásakor a gyermek hőmérsékletével egyező hőfokú vizet engedünk a kádba, majd fokozatosan hűtjük a gyermek lába felől a vizet 32-34° C-ig. A fürdés időtartama ne haladja meg a 10 percet.

5. *Gyógyszeres lázcsillapítás* csak orvos utasítására történhet. Az előírt gyógyszert az előírt adagban és módon (kúp, szirup, tableta) adjuk a gyermeknek.

- Aminophenazon (Germicid) és a paracetamol (Panadol) tartalmú pirulák, szirupok vagy kúpokat alkalmazhatunk. Szalicilát származékok (pl:Aspirin) gyermekeknél **TILOS!**
- A gyógyszer hatását fél és egy óra múlva ismételt lázméréssel ellenőrizni kell.

6.Elsődleges a folyadékpótlás: víz, lázcsillapító és izzasztó hatású gyógyteák (hárs, bodza, citromfű stb.), valódi gyümölcslevek. A lázas gyermeknek általában nincs étvágya. Ne erőltessük az evést, kis mennyiségű, könnyen emészthető ételekkel kínáljuk.

7.Azonnal orvoshoz kell fordulni:

- ha a láz megközelíti a 40° C-t
- ha a lázhoz heves fejfájás, nyakmerevség, bőrküetés, fényérzékenység társul
- ha a lázat heves hasi fájdalom és vizeletürítési probléma kíséri
- ha tudatzavar, szokatlan aluszékonyság, ingerlékenység, nehézlégzés lép fel
- ha 3 hónapnál fiatalabb csecsemőnél 38° C-nál magasabb értéket mutat a lázmérő
- ha 3-6 hónap közötti csecsemőnél 38,5°C-ot vagy többet mérünk

- ha fél évesnél idősebb gyermeknél  $39^{\circ}$  C-os vagy magasabb hőt mérünk
- ha a hőemelkedéses állapot három napnál tovább tart.

## A hasmenés

A fertőző hasmenés gyakori laza és formálatlan széklet ürítésével járó, fertőzés következményeként kialakuló megbetegedés. Csecsemőkorban a bakteriális és vírusos fertőzések messze a leggyakoribb okai az akut hasmenéseknek, habár a hasmenésnek számos egyéb oka is lehet.

A baba fertőződhet, ha a fertőzött szülőcsatornán történő áthaladáskor kórokozókat nyel, vagy ha szennyezett kézzel érintik meg. Egyéb, kevésbé gyakori források a fertőzött háztartási eszközök, a szennyezett ételek és cumisüvegek. Időnként fertőzést okozhat a levegőbe került kórokozó belélegzése, elsősorban vírusos járványok idején. A túlszűfolt kórházi gyermekosztályok a fertőző hasmenéses járványok melegágyai. A hasmenések gyakrabban fordulnak elő nem megfelelő higiéniai körülmények mellett vagy rossz anyagi helyzetben élő, népes családokban. A fertőző hasmenések gyakoribbak bölcsődékben és óvodákban is.

A hasmenés leggyakoribb oka valamilyen fertőző ágens által okozott betegség, csecsemő- és gyermekkorban az egyik leggyakoribb oka az orvosi vizsgálatoknak a hasmenés.

A leggyakoribb kórokozók:

- baktériumok (salmonella, campylobacter, shiggela)
- vírusok (Rotavírus, calicivírus)
- paraziták (Giardia lamblia, Entamoeba histolytica)

Fertőzésekben a víz nem tud kellő mértékben felszívódni, sőt a gyulladás kórélettani folyamataiból adódóan a bél aktívan folyadékot választ ki, ezért a széklet víztartalma fokozódik. Ha a folyadékfogyasztás a vízvesztéssel nem tud lépést tartani, kiszáradásos állapot (exsiccosis) alakul ki. A hasmenéses széklettel (és a hányással is) a folyadékvesztés túl ionizált ásványi sókat is veszít a szervezet. Ezek közül a legnagyobb gyakorlati jelentősége a nátrium (Na) és kálium (K) elvesztésének van. A bél üregében található élő és elpusztult kórokozók, azok mérgező anyagcsere termékei, méreganyagai (toxinjai) - melyek a betegség kiváltásában és fenntartásában meghatározó szerepet játszanak - nagy mennyiségben távoznak a híg széklettel.

## **Szövődmény:**

A hasmenés gyakran kiszáradással jár, enyhe esetben, csak a csecsemő szája száraz. Közepes kiszáradás a bőr feszességének elvesztését okozza. A szemek és a kutacsok (lágyszövet) besüppednek. Súlyos kiszáradás életveszélyes állapotot jelent, kialakulhat gyorsan is, és általában jelentős vérnyomáseséssel jár (sokk). A hasmenés során a szervezet a folyadékon kívül elektrolitokat is veszít, például nátriumot és káliumot. Emiatt a csecsemő aluszékony vagy nyugtalan lehet, ritkán a szívritmus szabálytalanná válhat.

## **Terápia:**

A fertőzésekkel járó hasmenéses betegségek kezelésének lényege az elvesztett folyadék és ásványi sók visszapótlása. Nagyfokú folyadékvesztés és/vagy elégtelen folyadékfogyasztás esetén infúziót kell adni. Az ásványi sók pótlására több, gyógyszerárban készített, ill. gyári készítmény is rendelkezésre áll (RES 55, Normolyt). Csecsemők esetén a szoptatás folytatandó, hogy elkerüljük a csecsemő alultáplálását és fenntartsuk az anyában a tejválasztást. Nem szoptatott csecsemőknek laktóz-mentes tápszert kell adni, amint rendeződött a kiszáradás.



Habár az akut fertőző hasmenést okozhatja baktérium, antibiotikumra általában nincs szükség, mert a fertőzés legtöbbször kezelés nélkül elmúlik. Bizonyos fertőzéseket azonban antibiotikummal kezelnek, hogy megelőzzék a fertőzés szóródását a bélrendszerből. Ún. hasfogó vagy székletfogó gyógyszert ma már nem alkalmazunk. Ezek közül a gyógyszerek közül egyeseknek a hatása azon alapszik, hogy a bélmozgásokat jelentősen lelassítják, a belekből az ott található híg széklet nem távozik, a belekben pang, lehetőséget biztosítva ezzel a kórokozók szaporodásához és toxinjaik felszívódásához. Ezért az ilyen jellegű gyógyszerek adása a fertőző hasmenéses betegségek kezelésében szigorúan tilos.

A diétával kapcsolatban megoszlanak vélemények; egyes szakemberek nem javasolnak diétát hasmenéses betegség ideje alatt. Nem követ el hibát az a szülő, aki a hasmenés ideje alatt tejet, ill. tejterméket nem ad a gyermekének, mivel a tejcukor bontását végző enzim a hasmenés ideje alatt - és bizonyos ideig utána - nem működik teljes értékűen. Helyettük könnyen emészthető, ízletes ételeket ad. Javasoltak a sós vízben főtt burgonya, rizs, csirkehús (utóbbit teflon edényben zsír és olaj nélkül át is lehet sütni), pirított péksütemények. Kerülendők a zsírban sült csipszek, a magas rosttartalmú zöldségek és gyümölcsök. A szoptatott hasmenéses csecsemők anyatejes táplálását nem szabad felfüggeszteni. A tápszerre állított csecsemők hasmenéses betegségük alatt speciális gyógytápszerrel etethetők.

## **Mindenképpen orvoshoz kell fordulni, ha:**

- 48 órán túl is fennáll a hasmenés.
- Ha a láz meghaladja a 38.5 fokot!
- Ha a széklet véres vagy fekete!
- Ha a kiszáradás tünetei észlelhetők: cserepes ajkak, beesett szem, állandó szomjúság érzet
- Ha a hasmenés állandóan kiújul

**CSECSEMŐKNÉL, GYEREKEKNÉL NE VÁRJUNK 48 ÓRÁT, ŐK  
LÉNYEGESEN ÉRZÉKENYEBBEK A KISZÁRADÁSRA!**

**A kiszáradás jelei**

- a gyerek nyelve száraz;
- karikás a szeme;
- ha felcsipentjük a bőrt, az ráncos marad egy-két pillanatig;
- acetonszagú a lehelete;
- 12 órája nem pisilt (száraz a pelenkája).

**Védekezés:**

Háromévesnél fiatalabbak vezetnek a szalmonellafertőzöttség listáját. Elsősorban a nyers tojás és a nyers csirke terjeszti a kórt. Fontos, hogy nyers tojást soha ne adjuk a kisgyermeknek, még a túrós palacsinta töltelékékként vagy tojáshabbá verve sem! A csirkét pedig mindig külön vágódeszkán, külön késsel dolgozzuk fel. De figyeljük meg a henteset is, nehogy ugyanazzal a késsel bontsa a húst és szeletelje a felvágottat. Ha a baktérium egyszer az étel útján bekerül a szervezetbe, attól kezdve ugyanúgy működik, mint minden más fertőző betegség, és emberről emberre is terjed.

Védelmet jelenthetne az oltás is, ám jelenleg még csak Rotavírusok ellen létezik. Ez nem kötelező, de mivel hároméves kor alatt ez is nagyon heves lefolyású betegség, és hosszú kórházi tartózkodással jár, érdemes beadatni. A magyar gyerekek 10-12 százaléka kapta meg, ami európai viszonylatban elég jónak számít, de azért tudni kell, hogy ez sem jelent teljes védettséget, csak a súlyos fertőzések ellen véd. Fontos tudni, hogy a Rotavírus-fertőzés elleni oltásokat csakis csecsemőkorban lehet beadni, s a két vagy három oltásból álló oltási sort legkésőbb fél éves korra be is kell fejezni.

## A kórokozó kimutatása:

Alapvetően öt féle laboratóriumi módszer áll rendelkezésre a kórokozó kimutatására:

### 1. A kórokozó kimutatása mikroszkópos vizsgálattal:

A vizsgálati anyag viszonylag könnyen elérhető helyről származik: testnedvek (mellúri, hasúri folyadék, nyál), váladékok (köpet, vizelet, genny), vér stb... Előtte a mintát megfelelően fel kell dolgozni, különféle festési eljárásokat kell alkalmazni (Gram-festés, saválló festés stb...) Csak bizonyos kórokozók kimutatása lehetséges így. Példák:

- N. meningitidis: agyhártyagyulladás, gerincvelői folyadékból
- Mycobaktériumok: TBC kórokozói köpetből
- Giardia lamblia: nyombél váladékából
- Malária kórokozója: vércseppből

### 2. Tenyésztés

Diagnosztikai szempontból főleg baktériumok, esetleg gombák kimutatására szolgáló eljárás. Célja valamilyen testváladékból, a szervezetből nyert mintából a kórokozó kimutatása és vizsgálata. A baktérium mesterséges körülmények között ún. táptalajokon tenyészthető. A várható diagnózis illetve a szervezetből való mintavétel helye alapján különféle táptalajokat használnak. A kitenyésztett baktériumok táptalajon való viselkedése, a „telepek” tulajdonságai alapján, biokémiai próbák, korongdiffúziós módszer segítségével pontosan meghatározható a kórokozó. Ezzel a betegség diagnózisa és terápiája is meghatározható. A baktériumok növekedéséhez meghatározott tápanyagok, kémiai faktorok (nitrogénforrás, szénforrás, víz stb.), hőmérséklet és légkör (magas vagy alacsony oxigén koncentráció) szükséges. A táptalajok összetételét oly módon választják meg, hogy az adott táptalajon csak bizonyosfajta baktériumok szaporodhassanak el. Az egyes kórokozók már a néhány baktériumsejtből kifejlődő, ún. telep alakja, színe, állaga, esetleg az egész tenyészet illata alapján azonosíthatók.

Az adott baktériumsejt jellemző „enzimkészlete” birtokában csak meghatározott biokémiai reakciókra képes (pl. különféle kémiai anyagok elbomlanak, átalakulnak, vörösvérsejt szétesik az adott baktérium által termelt enzim hatására). Így az egyes baktériumok a biokémiai sajátosságai alapján is könnyen felismerhetők. Ezeket a reakciókat különféle indikátor anyagok színváltozásával teszik láthatóvá.

Bizonyos kórokozókkal történő fertőződés gyanúja esetén (anaerobok) oxigénmentes környezetre van szükség a tenyésztéshez.

A kitenyészett mikroorganizmus kóroki szerepének eldöntése a klinikus (tenyésztést kérő orvos) feladata. Számos olyan különféle baktérium létezik, amelyek nehezen tenyésztethők mesterséges körülmények között. Közéjük tartoznak a Spirochetaceae család tagjai, például a *Borrelia burgdorferi* (Lyme-kór), a *Borrelia recurrentis* (járványos visszatérő láz), a *Leptospira*-species (leptospirosis) és a *Treponema pallidum* (syphilis).

A vírusokat nem lehet a baktériumoknál megszokott módszerekkel tenyésztetni. Ezek a kórokozók csak sejt kultúrákon (eukarióta sejtek) tenyésztethetők. A mindennapi gyakorlatban a vírusok kimutatására manapság ritkábban használnak tenyésztési módszereket a mindennapi gyakorlatban, inkább szerológiai vizsgálatok történnek.

### 3. Szerológiai reakciók

A kórokozó mikroorganizmus anyagai antigének, emberbe vagy állatba jutva riasztják a szervezetet, amely ellenük védekező anyagokat kezd termelni (ellenanyagok). Mindegyik antigén ellen (külön-külön termelődik ellenanyag, és az a neki megfelelő antigénnel kötődni képes. A kötődést laboratóriumban ki is lehet mutatni ezt a reakciót hívják szerológiai reakciónak.

A szerológiai reakció alkalmas egyrészt a kórokozó antigénjeinek, másrészt az antigének által kiváltott immun-reakció során termelődő ellenanyagoknak a kimutatására. Ismert, specifikus ellenanyagot tartalmazó immunsavókkal azonosítják a betegből származó mintában lévő

kórokozót. Másrészt pedig ismert specifikus mikroba-antigén segítségével azonosítható a megfelelő ellenanyagok jelenléte. Ezek az antitest-antigén reakciók különböző módszerekkel válnak szemmel láthatóvá: agglutináció, precipitáció, radioimmunoassay, ELISA stb...

Különböző mintavételi helyekről származó mintákban (vérsavó, vizelet, széklet stb..) igazolhatják a kórokozó jelenlétét. Előnye, hogy gyorsan kivitelezhető, gyakran már egy órán belül eredmény adható. Sokféle kórokozó, vírus, baktérium, parazita antigének kimutatására is alkalmas.

A szerológiai reagensekkel többféle immunglobulin (Ig) osztályba tartozó ellenanyagok kimutathatók a beteg vérmintájából. A szervezet által termelt antitest (immunglobulin) típusa utal a fertőzés stádiumára: az IgM osztályba tartozó immunglobulinok jelenléte a szervezetben AKUT fertőzésre utal. Az IgG osztályba tartozó antitestek jelenléte krónikus, vagy már lezajlott fertőzésre utal (tehát az IgG jelenléte a gyógyulás után évekkel is még kimutatható sok esetben, de ez nem jelent betegséget, csak azt, hogy KORÁBBAN ZAJLOTT az adott megbetegedés).

Egyes kórképekben a **szerológiai** vizsgálat a diagnózis egyetlen eszköze. Ha veleszületett fertőzésre gyanakszunk, azonnali **szerológiai** vizsgálatot kell végezni a feltételezett kórokozóra specifikus ellenanyagok kimutatása végett mind az anyánál, mind az újszülöttnél. Fokozottan igaz ez akkor, ha syphilist vagy toxoplasmosist feltételezünk, mert e kórképekben a korai diagnózis és kezelés megóvhatja az újszülöttet a betegség súlyos következményeitől.

#### **4. Diagnózis a szervezet immun-vagy gyulladási reakciója alapján:**

Bizonyos kórokozók jelenléte esetén a szervezett jellemző, típusos gyulladási reakciót mutat. A granulomák elhalt szöveteket kötőszövetes tokkal körülvett, jellegzetes szövettani képző struktúrák. Granuloma képződést mycobacterium (pl: TBC) és bizonyos gombafertőzések szoktak kiváltani. Ugyancsak jellemző, szabad szemmel is jól látható

elváltozásokat tudnak bizonyos vírusok is okozni: a bőr herpesz-vírus fertőzése (ajakherpesz, övsömör) és a humán papilloma vírus okozta szemölcs.

Korábban a szervezet külsőleg bevitt antigénre történő reakcióját is használták a diagnózis felállítására. Ezek tulajdonképpen (késői típusú) allergiás reakciók. Ilyen ún. bőrpróbák pl a Tuberculin teszt, mely a TBC-vel történő aktív, vagy korábbi fertőzés kimutatására szolgált.

## **5. A legújabb diagnosztikai vizsgálatok:**

### **PCR**

A polimeráz-lánreakció (PCR) egy molekuláris biológiai technológia DNS kópiák megsokszorozására. A technológia lehetővé teszi a DNS egy kis darabjának megsokszorozását analízis céljából. A PCR általánosan használt módszer az élettudományi kutatásokban és egészségügyi laboratóriumokban a legkülönbözőbb feladatokra, például örökletes betegségek kimutatása, genetikai ujjlenyomat azonosítása, fertőző betegségek diagnosztikája, gének klónozása és apasági vizsgálatok.

Egyes vírusok és baktériumok által okozott fertőzések is kimutathatók a PCR-technika segítségével úgy, hogy a betegből származó mintából (például vérplazma) a fertőzést okozó mikroorganizmus DNS-ét megsokszorozítják. Ez a vizsgálat közvetlenül a fertőzés után elvégezhető, amely napokkal, esetleg hónapokkal a tünetek megjelenése előtt lehetővé teszi a diagnózis felállítását és a kezelés megkezdését. A mikroorganizmusok ellen termelődött antitestek kimutatásán alapuló szerológiai vizsgálatokkal szemben a PCR lehetővé teszi a fertőzés kimutatását akkor is, ha az immunválasz valamiért elmarad, illetőleg nem ad áll- pozitív eredményt a múltban lezajlott fertőzések következtében.

## A fertőző betegségek kezelésének alapelvei:

---

A fertőző betegségek gyógyítása során a terápiát két csoportra osztjuk. A tüneti vagy „szupportív” terápia a betegség okozta káros vagy kellemetlen tünetek enyhítését szolgálja, illetve az életműködések normalizálását (pl. köhögés csillapítása, lázcsillapítás stb...)

Az oki terápia a betegség okát hívatott megszüntetni, tehát a kórokozó elpusztítása vagy a kórokozó toxinjának a közömbösítése a cél.

### Az antibiotikumok

Az antimikrobás terápia előfutárait megtaláljuk az orvostörténelem őskorában: pl. a kínaiak már 2500 évvel ezelőtt tudták, hogy a penészes szőjabab jó hatású a bőr fertőzéseire, és hasonló leírásokat tartalmaz az orvosi irodalom évszázadok óta. Ezek alapja nyilván az antibiotikumtermelő penész-gombák, illetve baktériumok jelenléte volt. Az első tudományosan alkalmazott antimikrobás terápiát *Ehrlich* fedezte fel. A modern antimikrobás terápia frontáltörése az 1930-as évekre esik: *Domagk* 1935-ben írja le az első szulfonamidot, *Fleming* 1929-ben fedezi fel a penicillint, azonban gyógyszerként csak a második világháború alatt alkalmazták. A negyvenes évektől egymást követik az új antibiotikumok. A legutóbbi években sikeres vírusellenes szerek felfedezésének is tanúi lehettünk.

Az elsődleges cél: a kórokozó mikrobák elpusztítása:

- ez történhet a szervezeten kívül : lásd sterilizálás, fertőtlenítés – mint **megelőző** eljárások
- történhet a szervezeten belül: *antimikrobás szerek*.

Az antimikrobás szereknek két fő csoportja van:

- *kemoterápiás szer*: laboratóriumban, mesterségesen állítják elő
- *antibiotikum*: mikroorganizmus termeli (gomba vagy baktérium)

A hétköznapi nyelvezetben a fertőző betegségek **gyógyítását** szolgáló kemoterápiás szereket is antibiotikumnak hívjuk az egyszerűség kedvéért.

Az antimikrobás szerek egy része gátolja a baktériumok növekedését, fejlődését (bakteriosztatikus szerek), más részük viszont meg is öli a kórokozókat (baktericid szerek). Az antibiotikumok úgy ölik meg a baktériumot, hogy gátolják annak különféle anyagcsere mechanizmusait. A baktériumsejt olyan helyén, olyan alkotórészekben fejtik ki hatásukat, amely alapvetően különbözik az emberi sejttől. A különféle antibiotikumok más-más baktériumra hatnak. Ez függ a baktérium eredeti tulajdonságaitól (pl. olyan antibiotikum, amely a baktérium sejtfal-szintézisét gátolja, nem hat olyan baktériumra, aminek nincs is sejtfala), de a baktérium szerezhet is olyan tulajdonságokat, melyek felvértezik az adott gyógyszer ellen, melyre eredetileg érzékeny volt. Ezt nevezzük *antibiotikum rezisztenciának*.

Nincsen „erős” és „gyenge” antibiotikum. Van olyan gyógyszer, amely csak néhány fajta kórokozóra hatékony, van olyan, amely sokfélére (ún. „széles spektrumú antibiotikumok”). Vannak olyan antibiotikumok is, melyek igaz, hogy csak 1-2 fajta baktériumra hatnak, de ezek pontosan azok a baktériumok, melyek az összes többi antibiotikumra rezisztensek.

#### *Mellékhatások:*

- allergia: főleg a penicillin származékok
- diszbakterózis ( a bélflóra összetételének kóros megváltozása): legtöbb antibiotikum okozhatja. Tünet: haspuffadás, hasmenés
- candidiázis: a candida albicans gomba elszaporodása a normál flóra károsodása miatt: széles spektrumú antibiotikumok okozzák
- direkt szervkárosító hatások:



- aminoglikozidok, (vesekárosodás)
- chloramphenicol (csontvelő-károsodás)
- tetraciklin (fogfejlődési rendellenesség)
- Vancomycin (vese-, idegrendszeri károsodás)

E tulajdonságukat az antibiotikum-terápia választásakor figyelembe kell vennünk. A korrekt antibiotikus kezelés feltétele, hogy helyes indikáció alapján, a legalkalmasabb antibiotikummal, kellő adagban, megfelelő ideig végezzük. A nem megfelelő, vagy felesleges antibiotikum adagolás az ellenálló (rezisztens) kórokozók elszaporodásának illetve - a szervezet számára feleslegesen - káros mellékhatásoknak kedvez.

*A kezelés időtartama általában:*

- akut fertőzésben : legalább 5 nap
- közepesen súlyos esetben: 7-14 nap
- szepszis, endokarditisz (szívbelhártya gyulladás): 3-6 hét
- TBC: 9-12 hónap

Az antibiotikumok helyes alkalmazása gondolkodást, tájékozottságot igényel és - ami rendkívül fontos - változik. Változnak a kórokozók, a betegek, a betegségek, változik a rendelkezésünkre álló antibiotikumok tárháza. **ANTIBIOTIKUMOT AKKOR ADUNK, HA A BETEG BIZONYÍTOTTAN VAGY A KLINIKAI JELEK ALAPJÁN FELTÉTELEZHETŐEN BAKTERIÁLIS FERTŐZÉSBEN SZENVED.**

**Önállóan soha ne kezdjünk el antibiotikumot szedni, mert sok esetben ezzel többet ártunk, mint használunk. Mindig az orvos utasítását kövessük!**

A megfelelő antibiotikum kiválasztása csak elvben egyszerű feladat az orvosnak: az adott betegségre leghatékonyabb, legkevésbé toxikus szert válasszunk, és ha módunk van több közül választani, akkor a legolcsóbbat. Az antibiotikum-érzékenység alapvetően meghatározza a fertőzésben adandó gyógyszert. Ezen kívül az egyes antibiotikumok farmakokinetikája is nagy szerepet játszik, hiszen csak így tudjuk, hogy eljut-e a szer kellő töménységben a fertőzés helyére, így pl. epefertőzéskor helyes az epében nagy koncentrációban kiválasztódó szert adni.

Súlyos fertőzések kezelésére gyakran antibiotikum kombinációra van szükség, főleg akkor, ha a baktérium antibiotikum érzékenysége még nem ismert. Bizonyos fertőzések, például tuberkulózis esetében, amikor egyetlen antibiotikum alkalmazásakor korán kialakul a baktérium antibiotikum rezisztenciája, szintén kombinációt adnak. Néha két antibiotikumnak jóval erősebb hatása van mint egynek, ilyen kombinációkat használnak nehezen elpusztítható baktériumok, például *Pseudomonas* által okozott fertőzések kezelésére.

Az antibiotikumokat addig kell szedni, amíg a baktériumok teljesen el nem tűnnek a szervezetből, ez olykor csak napokkal a tünetek visszafejlődése után következik be. Ha túl korán állnak le az antibiotikum kezeléssel, a fertőzés újra fellángolhat, vagy rezisztens baktériumok jelenhetnek meg. Ezért a tünetek megszűnése után több napig kell még szedni az antibiotikumot.

Az antibiotikumokat nemcsak a fertőzések kezelésére, hanem azok megelőzésére (prevenció) is használják. A preventív antibiotikus kezelést hatékonysága és a bakteriális rezisztencia kialakulásának elkerülése végett rövid ideig alkalmazzák, és az antibiotikumnak célzottan hatékonynak kell lennie. Preventív terápiára jó példa az utazás előtt végzett kezelés, az "utazók hasmenésé"-nek megelőzésére. Agyhártyagyulladásos beteg közelében tartózkodók is részesülnek preventív antibiotikum kezelésben, a meningococcus-fertőzés ellen.

Szívbillentyűhibában szenvedő betegek rutinszerűen kapnak preventív antibiotikum kezelést sebészeti vagy fogászati beavatkozás előtt. E betegek fokozottan hajlamosak a szájban, vagy a szervezetben máshol normálisan jelenlevő baktériumok tovaterjedése által okozott szívbillentyű-gyulladásra (endocarditis). Az említett baktériumok a sebészeti beavatkozás alkalmával bekerülnek a véráramba, és a billentyűkhöz jutva károsíthatják azokat. Preventív antibiotikumokat kapnak azok, akiknek az immunrendszere nem teljesen ép: például

leukémiás betegek, kemoterápiás kezelésben részesülők vagy a HIV-fertőzöttek. Az egyébként egészséges emberek, akiknél nagy fertőzési rizikóval járó sebészeti beavatkozást (például ortopédiai vagy bélműtét) terveznek, szintén kapnak megelőzően antibiotikumot.

Sajnos olykor nyomós ok nélkül is adnak antibiotikumot. Például gyakran alkalmazzák, helytelenül, vírusfertőzések (meghűlés vagy nátha) kezelésére. A helytelen antibiotikum használat számos kedvezőtlen hatással jár. Egyrészt a túlzásba vitt, vagy nem megfelelően dozírozott gyógyszerelés hatására kiszelektálódnak azok a kórokozók a szervezetben, melyek természetes vagy kialakult (mutáció következtében szerzett) rezisztenciával rendelkeznek az adott antibiotikum ellen. Így módon, ha egy későbbi alkalommal ezek az ellenálló baktériumok betegséget okoznak, akkor nincsen megfelelően hatékony szer a kezelésükre. Ezt a folyamatot jól átgondolt, és kontrollált antibiotikum használattal lehet/lehetne megelőzni. Más részből a feleslegesen adott antibiotikumok a szervezet normál flóráját is megváltoztatják, így kiinduló pontja lehet egyéb (pl. gombás) fertőzéseknek a bőrön, nyálkahártyán, a bél flórájának megváltozása pedig emésztőrendszeri zavarokat okozhat. Az antibiotikumok okozhatnak allergiás reakciót, - ez gyakran fordul elő penicillin esetében - vagy egyéb mellékhatást. Az aminoglikozidok például károsíthatják a vesét és a belső fület. Az antibiotikumot mellékhatásai ellenére akkor alkalmazzák, ha az illető antibiotikum az egyetlen hatékony szer a beteg fertőzésének kezelésére. Az orvos döntéséhez mérlegeli a mellékhatások és a fertőzés súlyosságát.

#### Terhesek antibiotikus kezelése:

A legtöbb, terhesség idején szedett gyógyszer a méhlepény közvetítésével átjuthat a magzat vérkeringésébe. Nem árt tehát, ha minden fogamzóképes korban lévő nő tudatában van annak, hogy egyes gyógyszereknek esetleg magzatkárosító hatásuk van.

Az a nő pedig, aki tudja, hogy terhes, vagy akinek alapos gyanúja van rá, ezt feltétlenül közölje kezelőorvosával!

De a terhes nőnek általában semmi oka sincs arra, hogy magzatának egészségéért rettegjen akkor, ha - még nem tudva terhességéről - gyógyszert szedett volna. Szerencsére ugyanis

csekély azoknak a gyógyszereknek a száma, amelyek a terhesség idején - különösen annak első három hónapjában - magzati ártalmat okozhatnak. (Ilyenre csak bizonyos hormonkészítmények és a sejtosztódást gátló szerek használata mellett kerül viszonylag gyakran sor.) Tehát a gyógyszerek elsöprő többsége nem okoz magzatkárosodást. Egyébként éppen e veszély kizárása érdekében van szükség az új gyógyszer törzskönyvezése, forgalomba hozatala előtti hosszantartó és költséges állatkísérletekre, valamint emberen történő hosszú távú megfigyelésre.

Fontos viszont, hogy a vény nélkül kapható láz és fájdalomcsillapítók többsége magzati károsodást okozhat, ezek szedését terhességben és szoptatás alatt is lehetőleg kerülni kell.

Amennyiben elkerülhetetlen az antibiotikus kezelés, úgy penicillin származék adható.

Gyermekek:

Bizonyos antibiotikumok enyhébb rendellenességeket okoznak gyermekben, míg felnőttben nem.

Tetraciklinek fejlődő fogak elszíneződése - terhéseknek (5. hótól) és 8 év alatt NEM

Klóramfenikol - gray baby sy. Újszülöttben (shock)

Aminoglikozidok - belső fül és vesekárosodás (magas szérumszint esetén)

Fluoroquinolonok (Ciprobay) – állatokon porcfejlődési zavart okoz, gyermekekben inkább NE.

## Vírus ellenes szerek

Világszerte egyre nagyobb figyelmet fordítanak az emberiséget érintő, vírus eredetű járványok megelőzésére és kezelésére. Egy-egy újabban felismert vagy világméretű pándémiát létrehozó vírusfertőzés (AIDS, ebola, influenza) óriási kihívást jelent a kutatók számára, és új típusú vírusellenes szerek kifejlesztését teszi szükségessé. Napjainkban jelentős előrelépés tapasztalható az AIDS-ellenes gyógyszerek fejlesztése terén, de újabb lehetőségek

nyílnak a hepatitis-, a herpesz-vírus okozta fertőzések kezelésében, valamint az influenza hatékony megelőzésére és terápiájára is.

A vírus elleni szerek úgy hatnak, hogy megakadályozzák a vírus replikációhoz (szaporodáshoz) szükséges folyamatok valamelyikét: a vírusnak a sejthez való tapadását, a sejtbe hatolását, a vírus burkának a genetikai állomány aktiválódásához szükséges leválását, a sejt általi vírusrészecke termelést. A vírus ellenes szerek a vírust nem pusztítják el, csak a szaporodását gátolják. Mivel a vírusok csak a sejt belsejében képesek replikálódni, és ugyanazon anyagcsere-folyamatokat használják, mint az egészséges sejtek, az antivirális szerek általában toxikusabbak az emberi sejtekre, mint az antibiotikumok. További probléma az, hogy a vírusok is gyakran ellenállóvá válnak a vírus elleni szerekkel szemben.

## **Gomba ellenes szerek (antimikotikumok):**

Az antibiotikumokhoz hasonlóan hatnak a gombákra az antimikotikumok. A gombák ugyanúgy bírhatnak rezisztenciával a gyógyszer ellen. Alkalmazhatóak lokálisan (pl. lábgomba esetén), súlyos esetben, vagy olyan esetben, amikor a lokális kezelés során a gyógyszer nem tud eljutni a megfelelő helyre (pl. körömgomba) szisztémás adagolásra (szájon át bevehető vagy vénás formában) van szükség. Ez esetben az antimikotikus szereknek jelentős mellékhatásaik lehetnek.

## **Féreg ellenes szerek:**

A féreg ellenes szerek vagy azáltal hatnak, hogy a lárvákat vagy az érett férgeket anyagcseréjük gátlásával elpusztítják, vagy – egyes bélférgek esetén - azokat elkábítják, így kiürülésük a perisztaltika révén lehetővé válik.

## **Immunterápia**

Az ellenanyag terápia csak egyes toxintermelő baktériumok (diftéria, botulizmus) okozta betegségekben bizonyított. Az antitoxin a szövetekhez még nem kötődött toxint közömbösíti.

## Általánosságban a baktériumokról

---

A baktériumok egysejtű, többnyire pár mikrométeres mikroorganizmusok, prokarióták. Változatos megjelenésűek: sejtjeik gömb, pálcika, csavart stb... alakúak lehetnek. A mikrobiológia egyik ága, a bakteriológia foglalkozik a baktériumok tudományos vizsgálatával.

A Föld minden élőhelyén megtalálhatóak a baktériumok: vízben, szárazföldön vagy a levegőben, még mélytengeri hőforrásokban és nukleáris hulladékban is. Egy gramm talaj akár több milliárd, egy milliliter felszíni víz egymillió baktériumsejtet tartalmaz. A Földön pedig összesen mintegy 5 kvintillió ( $5 \times 10^{30}$ ) baktérium élhet. A baktériumok alapvető szerepet töltenek be a bioszféra anyagforgalmában, mint például a légköri nitrogén megkötésében. Ennek ellenére a baktériumfajok nagy részét nem ismerjük: a baktériumtörzsek fele rendelkezik csak olyan fajokkal, amelyek laboratóriumi körülmények között tenyésztethetők.

Tízszer annyi baktérium van az emberi testben, mint emberi sejt. A legtöbb baktérium a bőr felszínén és az emésztőrendszerben található.

A baktériumok prokarióta szervezetek, tehát szemben az állatokkal és más eukariótákkal, nincs sejtmagjuk és más membránnal határolt sejtszervecskéjük.

Az első baktériumokat Antoni van Leeuwenhoek holland természettudós pillantotta meg 1674-ben, egy saját maga által készített egylencsés, kétszázszoros nagyításra képes mikroszkópban. Maga a *baktérium* elnevezés a görög βακτηριον szóból származik, melynek jelentése „kis pálcá”,<sup>1</sup> a nevet Christian Gottfried Ehrenberg javaslatára 1828-ban vezették be. A 19. század második felében Louis Pasteur bizonyította a mikrobák szerepét az erjedéssel, rothadással és fertőzésekkel kapcsolatban. Pasteur nyomán Joseph Lister angol sebész 1865-ben felismerte, hogy a sebfertőzés okozói is baktériumok. Ugyanebben az évben halt meg Semmelweis Ignác magyar szülész-nőgyógyász, aki 1847-ben állati eredetű „bomlott szerves

anyag” nyílt sérülésekre való átvitelével magyarázta, és klórmeszes kézfertőtlenítéssel akadályozta meg a gyermekágyi láz (*Streptococcus* sebfertőzés) kialakulását.

Robert Koch 19. századi német orvos-biológus nevéhez fűződik számos baktériumfaj azonosítása. Különböző laboratóriumi technikái (például a lemeztenyészet) segítségével elkülönítette és azonosította a tuberkulózis, lépfene és kolera kórokozóját. A tuberkulózissal végzett kutatásaiért Koch 1905-ben Nobel-díjat kapott. A Koch-féle posztulátumok – a betegségek mikrobiális eredetére vonatkozó követelmények – ma is használatban vannak.

Habár már a 19. században ismert volt, hogy számos betegséget baktériumok okoznak, sokáig nem sikerült hatásos antibakteriális kezelést kidolgozni. 1910-ben Paul Ehrlich fejlesztette ki az első antibiotikumot. A szifilisz kórokozóját, a Treponema pallidum nevű spirochaetát szelektíven festő anyagban cserélt ki komponenseket oly módon, hogy az új keverék (Salvarsan) a patogént szelektíven elpusztította. Ehrlich szintén Nobel-díjat kapott az immunológia területén végzett munkájáért, és élen járt a különböző baktériumok kimutatására és azonosítására használt festési eljárások kidolgozásában. Az ő munkái képezték alapját a Gram-festésnek és a Ziehl–Neelsen festésnek is.

A mai baktériumok ősei egysejtű mikroorganizmusok, a Föld első életformái voltak, melyek 4 milliárd évvel ezelőtt éltek. Az első nagy evolúciós szétválás során az archeák elváltak a baktériumoktól.

A második nagy evolúciós szétválásban, az archeák és az eukarióták szétválásában is szerepet játszottak a baktériumok. Az eukarióták akkor jelentek meg, amikor ősi baktériumok endoszimbiózisra léptek az eukarióta sejtek őseivel, melyek maguk is feltehetően az Archea csoport tagjai voltak. Ennek során az ősi forma bekebelezett egy alfa-proteobaktériumot (melyből később a mitokondrium lett) és egy cianobaktérium-szerű organizmust (melyből később a színtest lett). Ezt az ún. endoszimbionta-elméletet Lynn Margulis (1938–) amerikai kutató 1967-ben publikálta először. Margulis szerint a bekebelezett kisebb prokarióta sejtek tovább éltek a sejten belül, és az együttélés sikeres sejtkapcsolatnak bizonyult. Az elmélet bizonyítéka lehet az, hogy a mitokondrium és a színtest bakteriális méretű; saját örökítőanyaggal rendelkeznek, ami a prokariótákhoz hasonlóan kör alakú DNS; saját enzimatikus apparátussal rendelkeznek és osztódásuk a sejt osztódásától független.

## Alaktan (morfológia):

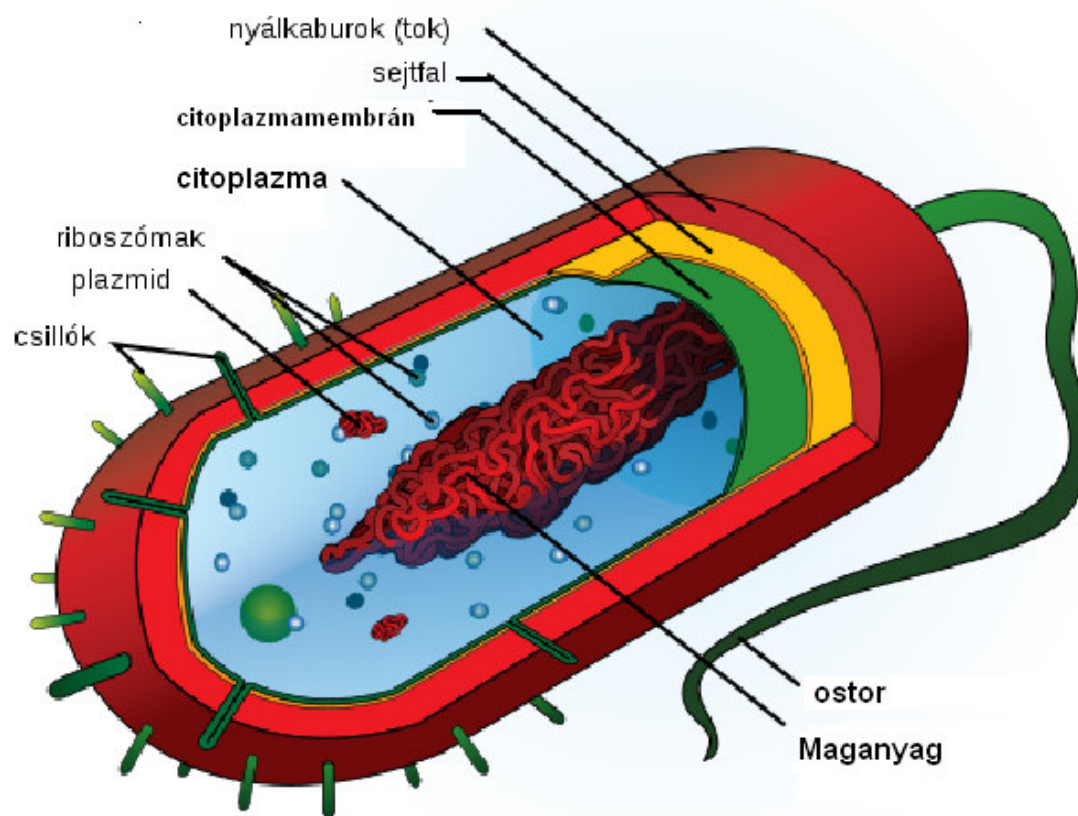
A baktériumok alakja és mérete nagyon változatos képet mutat. A baktériumsejtek az eukarióta sejteknél kb. 10-szer kisebbek, leggyakrabban 0,5–20 mikrométer a hosszúságuk. Azonban akad néhány faj, mint például a *Thiomargarita namibiensis* és a *Epulopiscium fishelsoni*, melyek akár a fél milliméteres (500 mikrométer) nagyságot is elérik, és szabad szemmel is láthatóak. A legkisebb baktériumok a Mycoplasma nemzetségbe tartozó fajok; mindössze 0,3 mikrométeres méretük megegyezik a legnagyobb vírusok méretével. A mikrobák nagysága azonban még azonos feltételek mellett is meglehetősen változó lehet ugyanazon fajon belül is. A baktériumok egyedi mikroszkópos morfológiáján kívül jellemző lehet a fajra a szilárd táptalajok felszínén képződő telepek alakja és nagysága, színe, de akár a szaga is.

A legtöbb baktériumfaj gömb vagy pálcika alakú. A gömb alakúak másik neve coccus (görögül magot jelent). A pálcika alakúak másik neve bacillus (a latin pálcza szóból). Tipikus képviselőjük a kólibacillus (*Escherichia coli*). Néhány pálcika alakú baktérium hajlott vessző alakú (más néven komma vagy vibrio alak), mint a koleravibrio (*Vibrio cholerae*). A spirillumok merev csavar alakú baktériumok. A dugóhúzó alakú, hosszú és nagyon vékony spirochaeták sejtfala nem merev, ezért mozgás közben elhajolnak. A baktériumok alakját a bakteriális sejtfal és a citoszkeleton (sejtváz) határozza meg. Az alak alapvetően befolyásolja, hogy a baktérium hogyan tud táplálékot szerezni, letapadni, folyadékban úszni, vagy mozogni.

Számos baktériumfaj egyetlen sejtként éli le életét, mások jellegzetes mintázatot alkotva társulnak és csoportokat vagy telepeket képeznek egymással: a *Neisseria* fajok párokat (diploidokat) képeznek, a *Streptococcusok* láncot alkotnak, a *Staphylococcusok* szőlőfürtszerűen csoportosulnak. A baktériumok fonalszerűen megnyúlhatnak, mint például az Actinobacteria (sugárgombák). Bizonyos fajok, mint a *Nocardia* nemzetség, összetett elágazó fonalakat formáz, mely megjelenésre hasonlít a gombák micéliumára.



## Szerkezet:



A baktériumok a szerkezeti elemek tekintetében is mutatnak eltéréseket. Vannak olyan elemek, melyek minden mikrobában megtalálhatók, mert funkciójuk nélkülözhetetlen. Ezek a következők:

- **maganyag:** A baktériumnak valódi sejtmagja nincs, a sejt tulajdonságait (például alakját, méretét, működését) a sejtre jellemző egyetlen, kör alakú kromoszómában tárolt információcsomag (dezoxiribonukleinsav, vagyis DNS) határozza meg. A kromoszómát azonban - a fejlett szervezetekkel ellentétben nem veszi körül semmiféle hártya.
- **riboszóma:** A riboszóma a citoplazmában elhelyezkedő, RNS-ből és fehérjékből álló sejtszervecske. Minden élőlény sejtjeiben megtalálhatóak, nagyobb számban. Itt történik a fehérjék szintézise a DNS maganyag által tárolt információ alapján.

- **citoplazma:** ásványi sókból, vízből, cukrokból, fehérjékből felépülő összetett anyag, mely kitölti a sejteket és ebben foglalnak helyet a sejt életfontos alkotórészei
- **citoplazmamembrán (cito=sejt):** Kb. 10 nm vastagságú félig átteresztő (szemipermeabilis) réteg, amely a plazmát és a sejtfalat elválasztja egymástól. A legfontosabb feladatai a külvilág és a sejt közötti anyagcserefolyamatok. A sejtmembrán nagy számú, biológiai szempontból fontos molekulát, elsősorban zsírokat, cukrot és fehérjéket tartalmaz, melyek a sejtben lezajló számos folyamatban részt vesznek. Oldatok a szemipermeabilitás miatt passzívan áramlanak a sejtbe, bizonyos ionokat illetve a cukrokat pedig szállítófehérjék pumpálnak a sejtbe a membránon keresztül.
- **sejtfal:** viszonylag erős, merev, 10-15 nm (nanométer) vastag, többrétegű képződmény. Ez biztosítja a baktérium alakját, szerepe van az osztódásban, védi a baktériumot a külvilág hatásaitól. Antigénként szerepel. A sejtfal képezi a támadáspontját több antibiotikumnak is (pl. penicillin). Léteznek sejtfal nélküli baktériumok is. Ezek közé tartoznak az orvosi bakteriológiában jól ismert *mycoplasmák*. Míg a sejthártya szerkezete egységes kettős réteg (ún. unit membrán), a sejtfal szerkezete eltérő lehet. Ez a baktériumok közötti sejtfalszerkezeti különbség egy speciális festéssel kimutatható. Ez a Gram-festés, mely alapján a baktériumok két nagy csoportba oszthatók. Az egyik csoport tagjai lilára festődnek, ők a Gram-pozitív baktériumok. A másik csoport tagjai pirosak. Ezek az ún. Gram-negatív baktériumok.

A baktériumokban peptidoglikánból, cukrok és aminosavak polimeréből áll a sejtfal. Leegyszerűsítve két különböző típusú sejtfal található a baktériumokban, ezek alapján Gram-pozitív és Gram-negatív baktériumokra lehet felosztani a fajokat. A név a baktériumfajok osztályozására régóta használatos Gram-festés eredményére utal. A Gram-pozitív baktériumok sejtfala vastag, sok peptidoglikán és lipoteichoinsav réteget tartalmaz. A Gram-negatív baktériumok ezzel szemben viszonylag vékony sejtfallal rendelkeznek, mely csak néhány réteg peptidoglikánból áll. A felépítésbeli különbségek eltérő érzékenységet eredményeznek az antibiotikumokkal szemben, például a vancomycin csak Gram-pozitív baktériumokat tud elpusztítani.

Más sejtalkotók csak járulékos alkotórészek, nem minden baktériumon találhatóak meg:

- **ostor, csillók:** A baktérium aktív helyváltoztatását szolgálják. A csillók elhelyezkedése, száma változatos.

Elhelyezkedésük lehet körkörös az egész felületen, de lehet az egyik vagy mindkét végen. Alkotóelemeik fehérjék. Mechanikus eltávolításuk után gyorsan újraképződnek. Ezekkel a baktérium mozgása igen gyors lehet. Pl. a kolera vibrio másodpercenként a testhossz ötvenszeresét képes megtenni. Az ostort az ostor tövében elhelyezkedő motor forgatja, amely a hajócsavarhoz hasonlóan hajtja előre a sejtet. Számos baktérium (például az *E. coli*) két különböző módon tud mozogni: előrehaladó mozgással (úszás) és bukfencezéssel. A bukfencezéssel tudnak új irányba állni, és térben mozogni.

A mozgásra képes baktériumokat bizonyos ingerek vonzzák vagy taszítják, ezt a viselkedést *taxis* utótaggal jelölik: például kemotaxis, fototaxis vagy magnetotaxis.

- **spórák:** egyes bacilusok (pálcika alakú baktériumok) képesek a sejtben belül egy DNS-tartalmú, vízszegény, sejtmembránnal és ellenálló burokkal körülvett képletet létrehozni. Ez a kedvezőtlen körülmények átvészelésében segíti a mikroorganizmust. Legtöbbször csak egyetlen endospóra képződik a baktériumsejtben, amely az eredeti sejt pusztulásával kerül a szabadba.

Az endospóráknak nincs anyagcseréje. Szélsőséges fizikai és kémiai körülményeket képesek átvészelni, például erős UV- vagy gamma-sugárzást, oldószereket, fertőtlenítőszereket, hőséget, nyomást és kiszáradást. Sőt évtizedekig életképesek maradhatnak a nyugvó állapotban. Az endospóráknak köszönhetően a baktérium még az űrben található vákuumot és sugárzást is túlélheti. Az endospórákat képező baktériumok között kórokozók is akadnak: például a lépfene elkapható a *Bacillus anthracis* endospóráinak belélegzésével, vagy a mély sebbe jutott *Clostridium tetani* endospóra tetanuszt okoz.

- **Tok:** A sejt falon kívül található réteg, mely körülveszi a baktériumot. Védi a baktériumot a fagocitózistól, ezzel segíti a kórokozó-képesség kifejeződését.

Ugyanakkor antigénként is szerepelnek, a szervezet specifikus immunválasza ilyenkor a tok ellen irányul.

## A szaporodás:

A baktériumsejtek kettéosztódással szaporodnak. A sejt anyagának megkettőződése után a sejten belül kialakul az elválasztófal (harántszeptum), majd a két utódsejt szétválík. Mivel egy-egy osztódás igen rövid idő alatt végbemegy (20-30 perc), ha semmi sem korlátozná, szabályozná e folyamatot, egy nap alatt, egyetlen baktériumsejtből akár 4000 tonna súlyú baktériumtömeg keletkezhetne. De határt szab szaporodásuknak hogy a rendelkezésükre álló tápanyag véges, és szaporodásuk közben gátló anyagok keletkeznek.

A baktériumsejtek méretének növekedése és osztódása szorosan összefügg egymással. A baktériumok egy bizonyos méretig növekednek, majd kettéosztódnak. A folyamat ivartalan szaporodás. Az osztódás során két azonos sejt keletkezik.

Laboratóriumban a baktériumokat rendszerint szilárd vagy folyékony közegben tenyésztik. A baktériumok azonosítása történhet szelektív (például bizonyos tápanyagok vagy antibiotikumok hozzáadásával vagy kihagyásával előállított) közeg felhasználásával.

Nagy mennyiségű baktérium gyors és olcsó előállításához a legtöbb laboratóriumi technika bőségesen adagolja a tápanyagokat. Természetes körülmények között azonban a tápanyagok mennyisége véges, ami azt is jelenti, hogy a baktériumok nem tudnak korlátlanul szaporodni. A tápanyagok korlátossága különböző növekedési stratégiákhoz vezetett (*r-K* stratégia). Néhány organizmus rendkívül gyors szaporodásra képes, ha a tápanyagok rendelkezésre állnak (*r*-stratégia). Erre jó példa az algavirágzás jelensége, amely a nyári melegben oxigén-szegénnyé vált, de tápanyagokban gazdag sekély tavakban katasztrofális méreteket is ölthet a cianobaktériumok (régeli nevükön kékmoszatok) elszaporodásával.<sup>[81]</sup> Más baktériumok inkább utódaik túlélési esélyét növelik (*K*-stratégia). Például a *Streptomyces* fajok különféle antibiotikumokat termelnek, amivel más mikroorganizmusok növekedését gátolják.

## Anyagcsere:

A magasabb rendű organizmusokkal szemben a baktériumok anyagcsereje nagyon változatos képet mutat.

Szénforrás szempontjából a baktériumok lehetnek heterotrófok, azaz a környezetükben található szerves szénvegyületeket használják szén- és energiaforrásként, vagy autotrófok, azaz szénforrásként a környezet szerves anyagait használják. Energiaforrás szempontjából a baktériumok vagy fotoszintetizálók, azaz fotoszintézis útján a fényből nyerik az energiát, vagy kemoszintetizálók, azaz kémiai vegyületekből nyerik az energiát.

Oxigénigényük szerint lehetnek aerobok (oxigén jelenlétét igénylik) vagy anaerobok (oxigénmentes környezetet igénylenek). Léteznek fakultatív anaerob baktériumok, melyek ha nem áll rendelkezésre végső elektronfelvevő, erjedéssel biztosítják életműködésüket. Ennek során cukrokból, vagy egyéb magas energiátartalmú vegyületekből állítanak elő az erjedés típusától függően tejsavat, etil-alkoholt, hidrogént, vajsavat vagy egyéb végtermékeket.

## A vírusokról általánosságban

---

Vírusoknak nevezzük a legkisebb ismert mikroorganizmusokat, méretük körülbelül 20 és 400 nanométer közötti. Nevük a latin *virus*, azaz „méreg” szóból ered, mivel felfedezésük előtt egyes vírusos fertőzések baktérium-kórokozóit a kutatók nem találva, feltételezték, hogy e betegségeket nem sejték, hanem csupán *mérgező*, élettelen, de valamiképp mégis bioaktív (fertőző) anyagok okozzák.

Önmagukban nem mutatnak életjelenségeket, nincs anyagcserejük (nincs olyan enzimjük, amely a tápanyagot energiává tudná alakítani), önálló mozgásra képtelenek, nem képesek növekedni. Szaporodni csak gazdaszervezetben, annak folyamatait felhasználva képesek. Így tehát nem egyértelmű, hogy élőlénynek tekinthetjük-e őket. Viszont semmiképp nem

tekinthetők élettelennek, mivel bizonyos körülmények között - gazdatestben - életjelenségeket mutatnak. Talán úgy definálhatnánk, hogy a **vírus egy nem sejtes fertőző ágens, amely nukleinsavból és fehérjéből áll.**

A vírusok életéhez feltétlenül szükség van egy gazdasejtre. Ebből az következik, hogy a vírusok nem lehettek a legelső élőlények, hiszen akkor nem lett volna hol szaporodniuk.

Eredetük vita tárgya. Többféle elmélet született ezzel kapcsolatban:

Degenerált sejtmaradvány : a sejt mutációk sorozatán keresztül elvesztette enzimrendszerét, ezáltal függő viszonyba került a másik gazdasejttől.(retrográd evolúció)

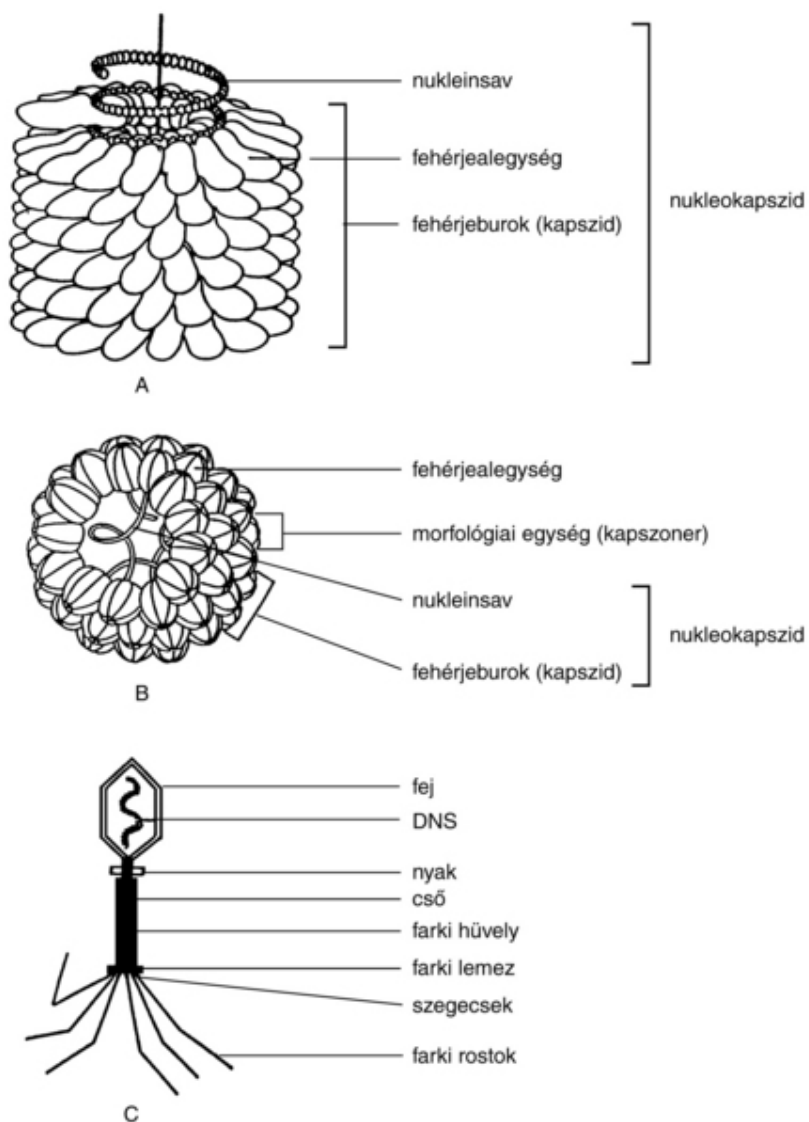
Kiszakadt nukleinsav részlet, mely valami körülmény folyamán megszerezte a sejten kívüli fennmaradás lehetőségét (mitokondrium, riboszóma?)

Sejtparazita baktériumokból alakultak át.

## Felépítés:

A vírusok két megjelenési formáját különböztetjük meg: a működő vírust és a nyugvó vírust. A működő vírus a gazdasejtbe bejutó, részeire eső, sokszorozódó vagy már összerendeződő vírus. Ennél sokkal könnyebb leírni a nyugvó vírust, amely jellemző nagysággal, felépítéssel, formával rendelkezik. Ezért a továbbiakban a nyugvó vírus (virion) felépítését vizsgáljuk meg.

Méretük miatt csak elektronmikroszkóppal vizsgálhatók. Minden vírus hasonló, ismétlődő építőelemekből épül fel, mert a genetikai anyaguk csak kis mennyiségű, kevés különféle fehérjét tud kódolni. Ezért külsőleg szimmetrikus, kristályos szerkezetűek. A maganyagot, mely lehet DNS v. RNS is, fehérje burok veszi körül, ezt kapszidnak hívjuk. Ezt a nukleinsav és kapszid elemet (nukleokapszid) bizonyos vírusoknál egy külső burok (peplon) veszi körül, mely általában a gazdasejt membránjából származik. A peplon tartalmazhat fehérje egységeket (peplomerek), melyek mintegy kiálló nyúlványként vannak a felszínen.



A maganyaguk összetételét tekintve a vírusok jóval szerteágazóbb csoportot képviselnek, mint az emlősök. Különböző víruscsoportok jobban különböznek egymástól, mint az egér az elefánttól.

Fehérjeburkuk szerkezete alapján három csoportba sorolhatók.

A *helikális* vírusok (lásd fent A., ábra) külső fehérjeburka csigavonalban helyezkedik el az örökítőanyag körül. Ilyen például a dohánymozaik-vírus. A *kubikális* vagy *köbös* (B., ábra) vírusok fehérjeburka teljesen szabályszerű, húsz egyenlő oldalú háromszöglap által határolt

idom (ikozaéder). Ilyen szerkezetűek a herpesz vírusok, a bányahimlő vírusa stb. A *binális* (C., ábra) vírusok kettős szerkezetet mutatnak. Köbös szerkezetű feji és helikális „farok” részből állnak, amelyhez fehérjeszálak kapcsolódnak. Ide tartoznak a bakteriofágok.

Bár a vírusoknak nincs olyan enzimrendszere mely segítségével energiát tudna tápanyagból készíteni v. szaporodni lenne képes a sejten kívül, mégis egyre több vírusról derül ki, hogy vírusspecifikus enzimekkel rendelkeznek. Ezek a sejten belüli szaporodásban vehetnek részt (reverz transzkriptáz, nukleáz szétcsavarja a DNS-t), haemagglutinin, neuraminidáz a sejten való megtapadást és bejutást szolgálja.

## Szaporodás:

Egy vírus megfelelő sejtbe jutva, annak működését módosítva több százezer példányban is lemásolhatja magát, ezzel a gazdaszervezet megbetegedését, károsodását okozva.

Sokszorozódásuk: 1. rátapad a sejtre → 2. befecskendezi az örökítőanyagát → 3. átszervezi a gazdasejt működését → 4. a gazdasejt a saját fehérjéjét felhasználva a vírussal azonos új vírusokat termel → 4. a gazdasejt elpusztul és az új vírusok kiszabadulnak, készen a további fertőzésre. A huszadik század második felében fedezték fel, hogy a vírussal megtámadott sejt speciális anyagot, az interferont termel, mely a többi sejtbe jutva valamiképp akadályozza azok fertőződését.

## Vírusok tenyésztésére szolgáló módszerek:

A vírusok csak élő, fogékony sejtben képesek szaporodni.

Korábban állatoltással szaporították a vírusokat. A beoltott vírus szaporodását az állaton jellemző tünetek és jellegzetes kórbonctani elváltozások jelezték. Jelenleg ezt a módszert már csak oltóanyagok tesztelésére, és antivirális szerek hatásának vizsgálatára használják.



A vírusok gazdaspecifikusak. Szokványos labor-állatot lehet használni sokszor (egér, nyúl, patkány), de egyes vírusokhoz különleges állat kellett (vadászgörény, gyapotpatkány, majom). Az állat kora is lényeges, coxsackie csak szopós egerekben tenyésztett.

Az állatoltást fokozatosan csirkeembrióba illetve sejt- és szövettenyészetekbe történő szaporítás váltotta fel.

A vírusok ilyen módon történő szaporítása inkább a kutatásban illetve oltóanyaggyártásban bír jelentőséggel. Az emberi szervezetből diagnosztikus céllal történő kimutatásra már szerológiai módszereket használnak (ld. fentebb).

## **Vírusok szerepe daganatok kialakulásában:**

A vírus módosítja a gazdasejt génlállományát, így létrejöhet olyan szituáció, amikor a gazdasejt – akár a vírus szaporodása ez által a sejt pusztulása nélkül - korlátlan szaporodóképességre tesz szert. Ez a jelenség a sejtek rosszindulatú átalakulása, ami az érintett sejtek morfológiai és funkcionális változásával jár. Azokat a vírusokat, amelyek képesek bizonyos sejtekben, szövetekben daganatképződést előidézni *onkogén* vírusnak nevezzük. Pl: Hepatitis C vírus – májdaganat, Humán papilloma vírus (HPV) – méhnyak rák.

## **A vírusok és a szervezet, gyakoribb vírusfertőzések:**

A vírus elsődleges támadási pontja a sejt.

A sejt fertőzése 3 féle módon történhet:

Lehet *degeneratív* (sejt szétesik), *proliferaív* (sejt osztódni kezd), *perzisztáló vírusfertőzés* (a vírus hosszú ideig, akár évekig jelen van a sejtben, de nem szaporodik. Pl. herpes vírus fertőzések).

A behatolási kapu – mint minden kórokozónál - elsődlegesen lehet a bőr, a légutak, vagy a tápcsatorna. (Egyes vírusok már a magzati életben a placentán is átjuthatnak). A vírus azonban gyakorta nem okoz a behatolási kapu közelében betegséget, hanem a nyirok vagy vérkeringés útján jut el a célszervhez.

A bőrön, nyálkahártyán keresztül fertőz, és betegséget okoz pl. a herpesz vírus, a papilloma vírus (szemölcs), de ugyancsak a bőr behatolási kapuja más szerveket megtámadó kórokozónak is, mint pl.: a májgyulladás B és C vírusa, a veszettség vírusa.

De vannak olyan vírusok, melyek jellegzetes bőrtüneteket okoznak, de a behatolási kapujuk más, pl. a légutak. Ilyen pl. a bányahimlő, rózsahimlő és a feketehimlő vírusa.

A légutakon keresztül, cseppfertőzéssel szerezzük a legtöbb fertőző betegséget. A légutakon keresztül terjednek, de elsősorban légúti tüneteket okoznak a nátha vírusai (adeno-, rhinovírusok), és a súlyos tüdőgyulladást okozni képes RS vírus, influenza, SARS koronavírus.

A tápcsatorna „viszontagságait”, a gyomorsav, epe, és különféle emésztőenzimek hatását csak kevesebb kórokozó tudja átvészelni. Emésztőrendszeri betegségeket okoz pl. az adeno-, rota-, calicivírus, de az emésztőrendszeren át kerül be a májgyulladás A és E vírusa is.

A terhes anyák magzatait veszélyeztetik a placentán átjutó vírusok: a rubeola, cytomegalovírus fertőzések.

Nagyon sok vírus több a szervezet több helyén is, egyszerre több szervben okoz megbetegedést (pl. kanyaró, bányahimlő, mononucleosis)

Az **inkubációs idő** az az időtartam, amely a vírus szervezetbe kerülésétől a tünetek megjelenéséig tart. Ez különféle vírusoknál más é más lehet. Általában azokban az esetekben, amikor a vírus a behatolási kapuban okoz gyulladást (pl. nátha, légúti vírusok) az inkubációs idő csak néhány nap (kivéve: a szemölcs vírusa, a humán papilloma vírus). Abban az esetben, amikor a vírus generalizált (több szervrendszert érintő) tüneteket okoz (pl. a kanyaró), az inkubációs idő 10-20 nap is lehet. Ennyi idő kell, hogy a vírus a behatolás után elérje a célszervet és elkezdjen szaporodni. Általában az inkubációs idő letelte után megjelennek a tünetek, de addig is a szervezet védekező mechanizmusai, az immunválasz már beindul. A vírus kimutatható a szervezetből az inkubációs idő alatt, a betegség tüneteinek idején, illetve a gyógyulás kezdeti stádiumában is.

Egyes vírusok heveny megbetegedést okoznak, mások viszont hosszú ideig, akár évekig maradhatnak a szervezetben, majd évek múltán idézik elő a jellegzetes tüneteket (pl. HIV vírus).

Különböző vírusok csak a rájuk jellemző állatfajban (vagy emberben) okoz megbetegedést, mert más fajokban hiányoznak azok a sejtfelszíni receptorok, aminek segítségével a vírus a gazdasejtbe bejut.

A vírusokat az immunrendszer elsősorban a „celluláris immunválasz”, tehát a T-limfociták (ld. az immunrendszer leírásánál) segítségével eliminálja, mivel a vírus a sejten belül tartózkodik.

Bizonyos vírusok képesek a szervezet immunrendszerét gyengíteni, így kedveznek az esetleges társfertőzések kialakulásának. Ilyen vírusok: a kanyaró, rubeola, influenza, mumpsz, HIV.

## **A vírusok ellenálló képessége a környezeti behatásokkal szemben.**

A hideget jól tűrik, de a kiszáradással illetve hőhatással szemben kevésbé ellenállóak. 50-60 °C-on 30 percig tartó hőkezelés hatására a vírusok többnyire elvesztik fertőzőképességüket (a háztartásban ilyen hőfokon dolgoznak a mosógépek illetve mosogatógépek). Kivétel ez alól a pl. a májgyulladás B vírusa (hepatitis B), mely hőhatásnak ellenáll.

A kémiai szerekkel szemben különböző ellenállást tanúsítanak. A klór a legtöbb vírust képes elpusztítani, de az alkohollal szemben ellenállóbbak.

A sugárzás (ultraibolya – UV, illetve gammasugárzás) a legtöbb vírust inaktiválja, mivel hatásukra a vírus örökítőanyaga megváltozik.

A gyógyszerkészítés és tárolás, felhasználás során sokféle lehetőség adódik arra, hogy a gyógyszer (különösen a folyadékok, pl. szemcseppek) mikrobákkal fertőződjenek. Ugyanazt a szemcseppentőt használva különböző betegeken nagy a veszélye annak, hogy a cseppentőre kerülő kórokozót átviszik egy másik beteg szemére (főleg a herpes és adenovírusok).

Szemészeti osztályokon ezért minden beteget külön, saját szemcseppel és cseppentővel kell kezelni.







