

A pneumococcus: Alábecsült gond. Nő a megelőzés szerepe vagy továbbra is a gyógyítók kihívása marad?

Sokféle fertőző kór hatékony terápiájára teremt esélyt az orvostudomány fejlődése, hiszen a kutatók, majd a gyakorló orvosok (belgyógyászok, infektológusok) is egyre pontosabb, mélyebb ismeretekkel rendelkeznek a fertőző betegségeket okozó organizmusoknak és magának az immunrendszernek a működésére vonatkozóan. Mindez a gyógyításban és a megelőzés terén is jelentős eredményeket hozott napjainkra. A molekuláris biológia, a géntechnológia vívmányai, az innovatív stratégiák alkalmazása ugyanis egyre újabb vakcinák kifejlesztését teszik lehetővé. A korszerű védőoltások léte óriási lehetőség, megfelelő alkalmazásuk fontos kötelezettségekkel jár mind az egészségügyi ellátóra, mind az egyénre nézve. Arra utalunk, hogy a védőoltásokat a jelenleginél is szélesebb kör számára kell a prevenció, az egészségmegőrzés elemévé tenni, illetve, arra is felhívjuk a figyelmet, hogy a felkínált lehetőséggel pedig élni is kell. Nem véletlen, hogy az Országos Alapellátási Intézet október végén tájékoztató kampányt indított háziorvosok részére „Vissza a józan észhez!” mottóval. Céljuk, hogy korrekt, valós tényeken alapuló szakmai tájékoztatással segítsék megelőzést, és visszaállítsák a lakosságnak a védőoltások alkalmazásába vetett bizalmát. Írásunkban erre vonatkozó példaként a pneumococcus okozta megbetegedések terheit és második generációs védőoltásokkal történő megelőzését helyezük górcső alá.

A pneumococcus okozta fertőzések mind a felnőtt, mind a gyermek népesség súlyos közegészségügyi problémáját jelentik világszerte és évente mintegy 1,6 millió ember – főként csecsemő, kisgyerek és idős felnőtt halálát okozza.

A baktériumnak több mint 90 változata – szerotípusa ismert, egyrészt súlyos betegséget, invazív véráramfertőzést, agyhártyagyulladást, tüdőgyulladást okoz másrészt az igen gyakori felsőlégúti megbetegedésekért – gennyes középfülgyulladásért, azaz akut otitis mediaért, az arcüreggyulladásért - sinusitis tehető felelőssé. Szerencsére csak néhány szerotípus idézi elő a pneumococcus fertőzések többségét – azaz a 10 leggyakoribb fajta felel a világon az invazív betegségek 62%-áért.

A szerotípusok előfordulása (prevalenciája) a betegcsoportok és a földrajzi régiók szerint eltér egymástól. Az USA-ban a 6 év alatti gyerekek véréből vagy a gerincvelő-folyadékából izolált 7 leggyakoribb szerotípus felel a fertőzések 80%-áért, idősebb gyerekek és felnőttek esetén a betegségek mintegy feléért. (A vizsgálatok tapasztalatai szerint minél idősebb valaki, kórokozóként a szerotípusok annál szélesebb köre veszélyes rá adott földrajzi régió belül.)

A pneumococcusok gyakran élnek a légző-traktusban, az egészséges gyerekek és felnőttek nagy hányadának orrnyálkahártyájából ki lehet tenyészteni a baktériumot. A felső légutakban élő pneumococcusok különösen télen és kora tavasszal szaporodnak el. Egyes vírusok, mint például az influenza, a nyálkahártya károsításával teret engednek a pneumococcusnak a szervezetbe történő behatoláshoz. Ezért hangsúlyozzák infektológusok és háziorvosok, hogy főként a 60 felettiéknél, egyszerre kell influenza és pneumococcus ellen oltani. A tünetmentes hordozás aránya függ az életkortól, a környezettől, a felső légúti fertőzések jelenlététől (és eszerint változó). A gyereket nem nevelő felnőtteknek mindössze 5-10%-ában van jelen. Iskolákban, árvaházakban, diákotthonban lakók 27-58%-ánál mutatható ki, a katonai szolgálatban a személyzet 50-60%-ánál. A hordozás időtartama változó, gyerekeknél általában hosszabb. A hordozás és a természetes immunitás kifejlődése közötti kapcsolat mibenlétét a szakemberek egyelőre kevésbé ismerik. Évente 50 ezernél több pneumococcus bakterémiát fordul elő. Halálozási arány e kór esetén mintegy 20 százalék, az idősek körében akár 60 százalék is lehet. Ha lép nélkül élő betegeknél alakul ki bakterémiát, a klinikai kimenetel gyakran végzetes.

Az összes bakteriális eredetű meningitisz 13-19%-át az USA-ban pneumococcus idézi elő – az esetszám évente 3-6 ezerre tehető. A túlélőknél neurológiai maradványtünetek fordulhatnak elő. Az érintettek negyedénél tüdőgyulladás is fennáll. A halálozási arány általában 30 százalék körüli, idősek esetén akár 80 százalék.

Legsúlyosabbak a pneumococcus okozta invazív megbetegedések, melyek gyakran járnak halállal, maradandó károsodással és a lakossági korfa két szélén található embereket az 5 éven aluli gyerekeket és a 65 éven felüli felnőtteket fenyegeti.

A KÖZÖSSÉGBEN SZERZETT TÜDŐGYULLADÁS

Jóval gyakrabban fordul elő pneumococcus eredetű közösségben szerzett tüdőgyulladás (community-acquired pneumococcal pneumonia, angol rövidítéssel CAP), ami sok esetben végzetes lehet 2002-ben 896 ezren haltak meg emiatt a világon. A tüdőgyulladás gyakran jár szövődéssel – légzőszervi (légzési elégtelenség), keringési, illetve sokszervi elégtelenség. A súlyos betegségben szenvedő krónikus páciensnél gyakoribb az invazív pneumococcus fertőzés és gyakoribb a fent részletezett súlyos szövődésszerű állapot. A világ különböző pontjain főként ezt a kórokozót azonosítják a CAP kialakulását leggyakrabban előidéző organizmusként (az esetek 30%-áért ez felel).

Az USA-ban évente 175 ezren kerülnek kórházba CAP miatt. A pneumococcus felel a felnőttkori közösségben szerzett tüdőgyulladások 36%-áért, és a kórházban szerzett betegségek feléért. (A tüdőgyulladás az influenza, a bárányhimlő bakteriális szövődménye is lehet.) A halálozási arány 5-7%, időseknél jóval magasabb. Szövődményként felléphet szívburokgyulladás (pericarditis) is.

A tüdőgyulladás diagnózisának felállítása a tünetek – láz, köhögés, nehézlégzés, hallgatózási lelet alapján legtöbb orvos számára rutin feladat. Annak meghatározása, hogy pontosan mi okozza a fertőzést – vírus, baktérium és azoknak melyik fajtája, jóval nehezebb. A tüdőben található váladék levétele komoly beavatkozást (a tüdő megszurását) igényli, amire szerencsére az esetek többségében nincs szükség. Gyerekek esetében a felnőttekben alkalmazott köpetből végzett kórokozó kimutatás is nehézségekbe ütközik. Ahhoz, hogy a betegség előfordulási gyakoriságát és az azt befolyásoló tényezőket (pl. védőoltások) hatását pontosan követni lehessen szükség volt a tüdőgyulladás diagnózisának pontos definíciójához. Így a kórházi kezelést igénylő súlyos – labor és röntgen vizsgálattal is alátámasztott megbetegedéseket külön lehet választani a házi orvos által kezelt enyhébb megbetegedésektől.

A PNEUMOCOCCUS OKOZTA LEGGYAKORIBB MEGBETEGEDÉS: A KÖZÉPFÜLGYULLADÁS

A középfülgulladás (acute otitis media, AOM), bár nem tartozik a súlyos, halálos betegségek közé, az előfordulási gyakorisága, a gyógyítására alkalmazott antibiotikumok negatív hatása valamint a kezelésére fordított összegek miatt jelentős népegészségügyi problémát jelent. 1 éves korig a gyerekek 60%-a, 3 éves korig 75%-a esett át középfülgyulladásra, a gyerekek 20%-ánál rekurrens otitis fordul elő. A Streptococcus Pneumoniae és a nem tipizálható Haemophilus Influenzae (HI) felelős a gyerekkori otitisek legalább 40 %-áért.

Hazánkban a házi orvosok általában fül-orr-gégészhez irányítják a betegeket, ha azonban mégis a házi orvosi rendelőben kerül sor a diagnózis felállítására, az főként a klinikai tüneteken – láz, fájdalomreakció a tragus nyomáson alapul, mint pontos otoszkópos leleten.

A fejlett országokban ez a betegség a leggyakoribb oka annak, hogy egy beteg kisgyermeket orvoshoz vigyenek, illetve, hogy antibiotikum kezelést kapjon. A nagymértékű antibiotikum felhasználás miatt alakul ki az otitis spirál néven ismert láncreakció:

- A gyermekek felső légúti – nasofaringeális nyálkahártyájában antibiotikumra érzékeny baktériumok vannak.
- Széleskörű antibiotikum alkalmazás hatására ezek jelentős része rezisztenssé válik.
- A gyerekek baktérium flórája keveredik a felnőttekével.
- A rezisztens baktériumok súlyosabb lefolyású, komplikált AOM-t okoznak, kezelésükre szélesebb spektrumú antibiotikumot alkalmaznak, ami ismét növeli a baktériumok antibiotikum rezisztenciáját.

- A gyerekek baktérium flórája keveredik a felnőttekével.
- Így az egész populációban nő az antibiotikumokra rezisztens baktériumok előfordulása.

Annak ellenére, hogy a legtöbb szakmai ajánlás évek óta pontosítja és csökkenti azon AOM-ban szenvedő betegek körét, ahol az antibiotikum kezelés indokolt, a gyakorlatban az antibiotikum alkalmazása nem csökkent jelentősen. Az egy bizonyos gyereket kezelő, aggódó szülővel szemben álló orvos, bár elméletben tudja a széleskörű antibiotikus kezelés egész társadalomra vonatkozó hátrányait, mégis gyakran választja az egyén szempontjából biztosabbnak látszó antibiotikum kezelést, még akkor is, ha ennek indikációja nem 100%-ig felel meg a szakmai ajánlásoknak.

A fertőző betegségek megelőzésében a védőoltások évtizedek óta jelentős szerepet játszanak, segítségükkel korábban gyakori és súlyos betegségek epidemiológiája, mortalitása jelentősen megváltozott. Ez a tapasztalat vette fel a védőoltások alkalmazását a tüdőgyulladás és AOM prevenciójában is.

A PNEUMOCOCCUS FERTŐZÉS TOVÁBBI TERHEI

Az invazív pneumococcus eredetű megbetegedések, köztük a leggyakoribb tüdőgyulladás nagy terhet ró a kormányszatokra.

Az Európai Tüdő Fehér Könyv 2003-as kiadásában olvasható adat szerint, a tüdőgyulladásához köthető összes kiadás az EU-ban 10 milliárd euróhoz közelít. (ezen belül: 0,5 milliárd megy el a járóbeteg ellátásra, 0,2 milliárd gyógyszerre, 3,6 milliárd indirekt költségekre, például a kiesett munkanapokra számolva). A közösségben terjedő tüdőgyulladásban megbetegedett munkavállalók 26%-a több mint 1 hónapot volt a munkától távol. Egy másik európai adatsor szerint a betegek harmada (31%) a diagnózist követően 6-8 hétig nem tér vissza a munkába.

A kockázati tényezők sorában fő helyen áll az életkor – a korfa két szélén található emberek az 5 éven aluli gyerekek és az idősek az legveszélyeztetettebbek, s mivel a világ lakossága öregszik, nő az érintettek száma. További rizikót jelentenek a krónikus társbetegségek: szív-, cukorbetegség, asztma, a gyerekek közelsége (miattuk a fertőződés gyakoribb, hiszen ők a felnőtteknél jóval gyakrabban hordók), a dohányzás, a sok utazás. A betegség vagy gyógyszerhasználat miatt csökkent, legyengült immunműködés, a lép hiánya, a krónikus szív-, tüdő-, máj vagy vesebetegség, a cigarettázás mind növeli az invazív pneumococcus fertőzés előidézte tüdőgyulladás előfordulási esélyét. Pneumococcus-fertőzés szempontjából kimondottan veszélynek vannak kitéve a krónikus betegek, akiknek a védekező (immun)rendszere legyengült – ha például Hodgkin-kórban, nyirokmirigy-daganatban (limfómában), mielóma multiplexben, sarlósejtes vérszegénységben vagy „egyszerűen csak” alultápláltságban szenvednek. Idősebb egyének is hajlamo-

sak lehetnek erre a fertőzésre. A lépben termelődő ellenanyagok hozzájárulnak ezen infekciók megelőzéséhez, ezért mindazok, akiknek lépét eltávolították, vagy lépük nem működik, szintén a nagy kockázatúak csoportjába tartoznak.

A fertőzések kezelési gyakorlata még ma sem teljesen megfelelő, emiatt előfordulhat, hogy az ellátó orvos „sztár”-antibiotikumot használ, amelyre a pneumococcus nem érzékeny, azaz felesleges kezelést alkalmaz. Az ellenálló szerotípusok léte, elszaporodása pedig megnehezíti a terápiás stratégiát, gyakrabban vezet kudarchoz, növeli a betegre fordított költségeket, miközben az életkilátásokat csökkenti.

A *S. pneumoniae* törzsek antibiotikum rezisztenciája súlyos és egyre növekvő aggodalomra ad okot az USA-ban, és feltehetően Európára is jellemző lehet majd ez a helyzet a közeli, vagy nem túl távoli jövőben. Mindez tovább növeli a kezelési költségek emelkedését, az orvosok ugyanis kénytelenek szélesebb spektrumú gyógyszereket alkalmazni, a betegek meg tovább maradnak a kórházban.

MEGELŐZÉS – VAKCINÁK

A pneumococcus elleni oltásnak két fajtája létezik. A pneumococcus poliszacharid vakcina a baktérium sejtfalának tokpoliszacharid anyagát tartalmazza. Viszonylag egyszerűen utánozza a baktériumot és a szervezet ugyanúgy reagál, mintha kórokozó érkezne. Az immunválasz is hasonló, egy bizonyos sejtvonalhoz (B-típusú fehérvérsejtekhez) kötött. Ezután az immunválasz után, mai tudásunk szerint nem alakul ki immunmemória, ismételt oltásoknál a szervezet válasza (ellenanyag termelése) egyre alacsonyabb lesz, ha az oltások között eltelt idő kevesebb, mint 5-6 év. Ez a jelenség felvetheti idős korban is a konjugált oltóanyagok alkalmazásának szükségességét.

A másik fajta, pneumococcus konjugált vakcina a tokpoliszacharid fehérjéhez kötött változata. A tok poliszacharidot fehérjéhez kötve az immunválasz a T-sejteket veszi igénybe, mely immunrendszer működik a gyerekekben is, a léphíányosokban is. Erőteljesebb immunmemóriát létrehozó válasz keletkezik, amit felnőtteknél, bizonyos rizikó állapotokban gyerekeknél is (2 év felett) lehet ismételt sima tokpoliszacharid oltásokkal erősíteni.

A legrégebben elérhető, a baktérium tok-poliszacharidját tartalmazó oltóanyagban megvan a 23 leggyakoribb típus, azok, amelyek a fertőzések több mint 90%-át okozzák. A 2 évnél fiatalabbak a poliszacharid típusú oltóanyagokkal sajnos nem immunizálhatók, de elérhető számukra a konjugált oltóanyag, amit kifejezetten a kisgyermek számára fejlesztettek ki.

Az első pneumococcus konjugált vakcinát (PCV7) 2000-ben engedélyezték az USA-ban. Az ebben található szerotípusok voltak (1978-94 között) felelősek a bakterémiára 86, a meningitiszre 83, és a 6 év alatti gyerekek középfülgyulladásos eseteinek 65%-áért az USA-ban. A *S. pneumoniae* 9 illetve 11 szerotípusát tartalmazó poliszacharid konjugált vakcinát fejlesztették ki a későbbiekben, ezek használatára azonban nem került sor, a klinikai vizsgálatok szintjéig jutottak. Ma forgalomban van viszont a 10 illetve 13-valens változat is, amelyek a

PCV7-hez képest már második generációs védőoltásként kerülnek megemlítésre. A 10 valens oltás hordozóanyagként tartalmazza a nem tipizálható *Haemophilus Influenzae* egyik alkotórészét, és ezzel potenciálisan hozzájárulhat a felső légúti megbetegedések komplex megelőzéséhez.

A gyermekkori védőoltások széleskörű alkalmazásával kapcsolatban már sok tapasztalattal rendelkezünk. Azokban az országokban, ahol bekerült az oltási naptárba a pneumococcus oltás, ott elsősorban az oltott korosztályban csökkent a vakcina szerotípusok okozta invazív megbetegedések előfordulási gyakorisága. Mindenütt tapasztalták azonban a nem vakcina szerotípusok relatív gyakoriságának növekedését. A nem vakcina szerotípusok okozta megbetegedések növekedésének oka összetett. Az egyes szerotípusok gyakorisága az oltás bevezetése előtti időszakban is változott, másrészt ezt jelentősen befolyásolják a külső tényezők. Ezek közé tartozik például az influenzajárvány illetve az egyes országok antibiotikum alkalmazási szokásai, a baktériumok antibiotikum rezisztenciája- ugyanis természetesen a védőoltással nem megelőzhető és a szokásos kezelésre rezisztens törzsek szaporodtak el. Ellentmondásosak a nem oltott populációra vonatkozó adatok is, míg egyes országokban kimutatható az úgy nevezett „nyájimmunitás” (herd immunity) kialakulása, máshol a nem oltott korosztályokban a megbetegedések száma nem változott. A védőoltásokban előforduló egyes szerotípusokra adott védelem nem egyforma – bizonyos szerotípusok védenek mások ellen is – kialakul az úgy nevezett keresztvédelem, és vannak olyan szerotípusok is, melyek esetében az általuk okozott megbetegedés védőoltással történő megelőzése nem igazolt.

JELENLÉGI VEDŐOLTÁSI HELYZET MAGYARORSZÁGON

A pneumococcus elleni konjugált védőoltás Magyarországon 2008 októbere óta elérhető a védőoltási naptárban, önkéntesen igénybe vehető térítésmentes védőoltásként két éven aluli csecsemők és kisgyermek számára. Magyarországon mind a két második generációs védőoltás törzskönyvezve és forgalomban van. Az oltási program részeként eddig csak a 13-valens védőoltás volt elérhető.

Nemzetközi kitekintésben elmondható, hogy számos országban közfinanszírozás terhére elérhető mind a két védőoltás – ahol társadalombiztosítás terhére befogadott a védőoltás, ott általában mind a kettő elérhető (pl. Németország, Csehország, Szlovákia, Szlovénia). Van ahol a betegek maguk választják – a különbség megfizetése mellett – a drágábbikat (13-valens), valahol mind a két védőoltás teljes mértékben finanszírozott. Sok országban, a miénkhöz hasonlóan, közbeszerzés keretében történik a védőoltások beszerzése. Számos országban nyílt verseny hirdettek (Ausztria, Lettország, Finnország, Svédország, Hollandia, Egyesült Királyság, Norvégia, Dánia). Több országban döntöttek a 10-valens védőoltás mellett, kedvező költség-hatékonysága miatt (pl. Finnország, Ausztria, Lettország).

MEGGYŐZÉS, VÉDELEM

Egészségtudatos magatartás (részvétel a szűréseken, tájékozódás, mérlegetelés), helyes életmód (táplálás-táplálkozás, mozgás) segítségével sokféle megbetegedés elkerülhető – evvel a laikus közvélemény egy része is tisztában van. Mégis, elkeserítően általános tapasztalat, hogy sokan nem élnek a megelőzés lehetőségével, a védelemnek az egészségügyi ellátók által felkínált, népszerűsített konkrét módozataival. Olykor azt is tapasztalni, hogy a célközönség egy része nem veszi komolyan nem csak általában véve a veszélyt, konkrétan a saját kockázatát, sőt, a számára létező megoldást sem! A hozzáférhető (védő)oltásokra, a vakcináció szerepére gondolunk itt elsősorban, és persze arra, hogy az előbbiekre tekintettel, a továbbiakban is milyen fontos feladat a közvélemény folyamatos tájékoztatása, a betegoktatás.

Napjainkban, a 26 fertőző kór ellen létező védőoltások segítségével évente 6 millióan kerülhetik el a halált és 750 ezer gyermek tartós egészségkárosodástól, súlyos szövődményektől menekül meg. A WHO „kiterjesztett” védőoltási programját 1974-ben indították – ennek révén, a gyerekek 80-85 százaléka kapja meg a védőoltásokat világszerte (házánkban ez az arány közel 100%, legalább is, a kötelező oltásokra vonatkozóan).

A különféle vakcinák kifejlesztése nyomán ma már ritkán fordulnak elő járványok. A lakosság körében azonban pont a járványok eltűnése miatt a védőoltások jelentősége és a korábban ismert alaptétel csökken. A védőoltások saját maguk áldozatává váltak. Napjaink felméréseiből az is kiolvasható, milyen „feleslegesen” halnak meg sokan, akik ha igénybe vették volna a védőoltást, ma is közöttünk lehetnének.

VAN MIT JAVÍTANI...

A megelőzés fontosságára vonatkozó üzenetünk erősítésére az alábbiakban külföldi adatokra hivatkozunk: felnőtt amerikaiak tízezrei halnak meg fertőző betegségek (pl. tüdőgyulladás, influenza) következtében, „pusztán” azért, mert nem éltek az oltások nyújtotta védelemmel. Több szakmai szervezet: Amerika Egészségéért Szövetség (Trust For America's Health), Fertőző Betegségek Amerikai Társasága (Infectious Diseases Society of America) jelentése szerint a felnőtt lakosság harmada kapott oltást 2008-ban a szezonális influenza szövődményeként fellépő tüdőgyulladás ellen. Bár elérhető a felnőtteket a *Streptococcus pneumoniae* fertőzések ellen védő oltás (Pneumovax) is, az egészségügyi hatóságok szerint mindössze az oltásra szorulóknak negyede kapja meg a vakcinát.

Az Active Bacterial Core felügyelet adatai azt sugallják, hogy a pneumococcus elleni konjugált vakcina igen jótékony hatással van a kisgyerekek körében előforduló invazív betegség gyakoriságára. 2006-os adatok szerint a vakcina hatására az 5 év alattiaknál 95%-kal esett vissza a betegség,

az 1998-99-es adatokhoz képest (mielőtt engedélyezték a vakcinát).

Az oltások elmaradását Amerikában elsősorban a korlátozott fedezetű biztosítás, a magas költség, a nem általános hozzáférés magyarázza, de a félretájékoztatás is szerepet játszhat, állítják a szervezetek szakértői. Évente az amerikai felnőttek milliói maradnak védőoltások nélkül, ami nem kevesebb, mint ötvenezer, egyébként könnyen megelőzhető halálesethez, illetve megbetegedéshez vezet – hangsúlyozták az említett jelentések szakértői.

TÁVLATOK

2040-re a 65 évnél idősebbek számának jelentős növekedésével kell szembenézni Európában – az arányok inkább az idősebbek felé tolnak el itt, az alacsony születés szám és a várhatóan hosszabb élettartam miatt, mint másutt a világon. 4 európai közül akkor 1-nél több lesz 65 éves, vagy idősebb, és 7-ből 1 lesz 75 feletti. Németországban már ma is a lakosság ötöde 65 vagy annál idősebb. Japán és Grúzia kivételével, a 25 legöregebb népességű ország Európában van. A 65 év feletti korcsoportban a legmagasabb a felnőtt invazív pneumococcus betegség (invasive pneumococcal disease) IPD Európában. Egy angol felmérés szerint (1996-2000) a diagnosztikailag megerősített IPD éves átlagos előfordulása 100 ezerből 20 eset a 65-74 évesek körében, ugyanez az arány 44 esetre nő, ha a 75 feletteket veszik figyelembe. A WHO 2008-as felmérése szerint az ipari társadalmakban a 65 feletti páciensek körében 100 ezer lakosra vetítve 24-85 között szór az esetszám.

Ebben a csoportban gyakrabban fordulnak elő a korábban már megemlített kockázati tényezők, társbetegségek – például az immunműködés zavara, a pulmonális betegség (ide értve az asztmát), a diabétesz, a veseelégtelenség, a krónikus alkoholbetegség, a dohányzás, a tartós bennlakás közösségi otthonban. A korosodó emberek esetén az immunrendszer komplex változásai vezethetnek el oda, hogy fokozottan lesz érzékeny a fertőző betegségekre.

Fontos üzenet a felnőtteknek, hogy ők is élvezhetik a konjugált vakcinák alkalmazásából eredő egészségi előnyöket, ugyanis hamarosan befejeződnek az idősebbek Prevenar oltásával zajló vizsgálatok. Addig is elméletileg marad védelemként az immunmemória, a nyájimmunitás, aminek segítségével az oltottak védik az oltatlanokat – lényeges, hogy a védelem akkor működik, ha ez utóbbiak jelentősen kisebb, mondhatni elenyésző számban vannak a beoltott többséghez képest. A PCV oltás a kisgyerekek kapják és nyájimmunitás kialakulása elsődlegesen az oltottak közvetlen környezetében várható.

Ebben az összefüggésben amúgy „nyáj” lehet a család, a kisebb vagy nagyobb közösség, az egész népesség. (Az eredményesség, a közösségi egészség az adott populáció átoltottságának mértékétől függ. Példaként említve, ha kanyaró ellen a gyerekek 98%-a védett, nem lesz járvány.)

Fazekas Erzsébet