

Pneumococcus prevenció a mindennapi betegellátásban mit adjunk ma?

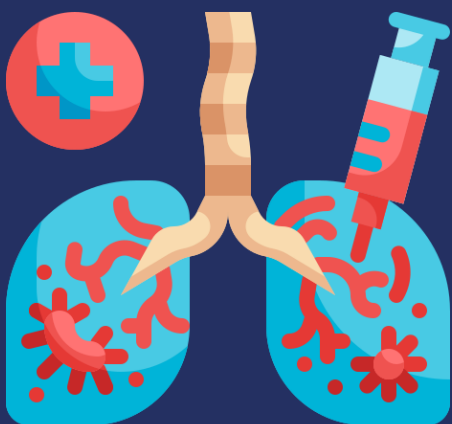
Dr. Tróbert-Sipos Diána

Semmelweis Egyetem Gyermekgyógyászati Klinika, Bókay utcai részleg
Infektológiai Osztály, Védőoltási Ambulancia

Dr. Kulcsár Andrea

DPC-OHII Védőoltási Szakrendelő

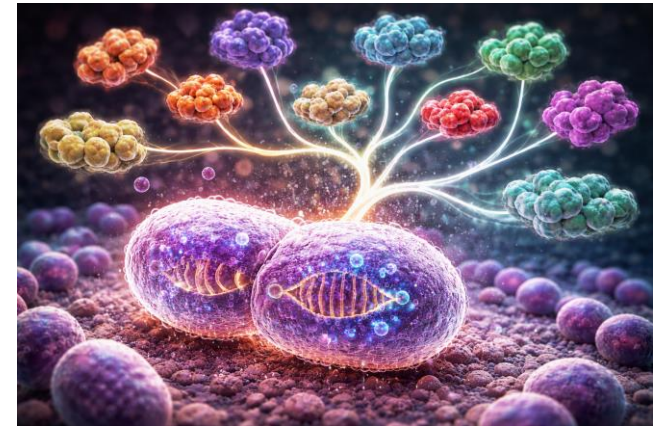
III. BUDAPESTI TÜDŐGYÓGYÁSZATI NAPOK
2026. február 14.



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

A pneumococcus nem csak egy baktérium – egy evolúciós rendszer

- Jelenleg >100 ismert szerotípus
- A szerotípusokat a tokpoliszacharid szerkezete határozza meg
- Genetikailag egy faj, immunológiailag külön entitások
- A szerotípus befolyásolja:
 - komplement-érzékenységet
 - fagocitózist
 - invazivitást



Nat Rev Microbiol. 2018;16: 355–367. doi:10.1038/s41579-018-0001-8

Nem minden szerotípus egyformán „veszélyes”

High-risk, magas invazivitású szerotípusok:

1, 3, 4, 7F, 8, 12F, 14, 19A

Low-risk, alacsony invazivitás, de gyakori szerotípusok:

6A, 6B, 11A, 15A, 23A

Nem az számít, melyik a leggyakoribb, hanem melyik lép át a nyálkahártyáról a véráramba!

3-as szerotípus:

- Vastag, mucinosus kapszula
- Magas letalitás CAP-ben
- Rossz opszonizáció
- Gyengébb vakcina-hatás (még konjugáltnál is)
- Idősekben és COPD-ben domináns



Magyar IPD izolátumok szerotípus-eloszlása



NNGYK (ECDC) surveillance (2016–2023 között)

- A **3-as szerotípus** volt a legtöbb esetet okozó (25,7–49,0% között évente)
- Ezt követte a **8-as szerotípus** (az egyik domináns nem-PCV13 típus)
- Harmadik helyen: **9N, 19A, 19F, 22F vagy 23B**

Az átlagos oltóanyag-fedettség az izolátumok között:

- PCV13: ~54,5%
- PCV15: ~58,0%
- PCV20: ~72,8%

Horváth A. Pneumococcus tünetmentes hordozása Magyarországon – 10 évvel a 13valens konjugált pneumococcus vakcina (PCV-13) életkorhoz kötött kötelező védőoltási rendbe történő bevezetése után Mikrobiológiai Körlevél 2025. XXV. évfolyam 2. szám

Horváth A, Huber A, Barthá Á, Hajósi-Kalcakosz S, Kristóf K, Dobay O. Pneumococcal carriage among young children attending daycare in Hungary, 12-13 years post-PCV13: a cross-sectional study. Sci Rep. 2025 Jul 2;15(1):22696. doi: 10.1038/s41598-025-07777-x. PMID: 40593220; PMCID: PMC12215634.

Ha a betegség szerotípus-függő, akkor a prevenció is az

	1	3	4	5	6 A	6 B	7F	9 V	14	18 C	19 A	19 F	23 F	22 F	33 F	8	10 A	11 A	12 F	15 B	2	9 N	17 F	20	15 A	15 C	16 F	23 A	23 B	24 F	31	35 B
PCV7			✖			✖		✖	✖	✖		✖	✖																			
PCV13	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖																			
PCV15	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖																	
PCV20	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖												
PPV23	✖	✖	✖	✖		✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖								
PCV21		✖			✖		✖				✖			✖	✖	✖	✖	✖	✖			✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖

Saját ábra https://www.immunize.org/ask-experts/topic/pneumococcal/#utm_source=PANTHEON_STRIPPED?utm_source=chatgpt.com alapján 2026

PPSV23 (poliszacharid) vs. PCV (konjugált)

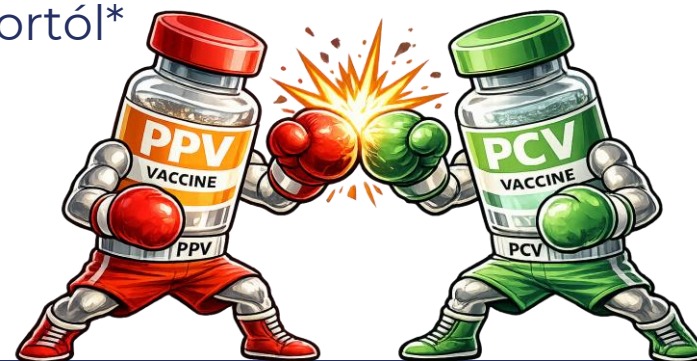
- “Régebbi” 1983-tól forgalomban
 - Antigén: tiszta tokpoliszacharid (T-sejt független)
 - **Kizárólag B-sejt** stimuláció + antitesttermelés
 - **Nincs boosterelhető immunmemória**
 - Kedvezőtlen immunválasz → hamar lecseng
 - Ismételt adáskor **hiporeszponzibilitáshoz vezethet**
 - Nincs hatással a nasopharyngealis hordozásra
 - **Szerotípus: szélesebb lefedés (23)**
 - 2 éves kortól adható
- “Újabb” 2000-től forgalomban
 - Antigén: tokpoliszacharid fehérje vivőhöz konjugálva (**T-sejt dependens**)
 - **Humorális immunválaszt** is indukálnak
 - B-sejteket segítik az antitest-termelésben
 - Képesek **immunmemóriát** előidézni
 - **Boosterelhető**k, idős korban is
 - Gátolják a nasopharyngealis hordozást
 - **Szerotípus: kevesebb (7→13→15→20→(21))**
 - 6 hetes kortól*

*Prevenar13-ra és Vaxneuvnce-ra vonatkozik, Prevenar20 18 éves kortól, rizikóállapot esetén 2 éves kortól

CDC Pink Book – Pneumococcal Disease, Vaccine immunology / típusok (2024)

ACIP/CDC ajánlás és evidencia összefoglaló (MMWR RR, 2023): Pneumococcal vaccine for adults ≥19y

Papadatou et al., Vaccines, 2019



PPSV23 és a hiporeszponzibilitás

Mi történik PPSV23 után?

Az immunrendszer gyengébben reagál egy későbbi, ugyanazon szerotípusokra adott oltásra, még akkor is, ha az konjugált (PCV).

Klinikai következmény:

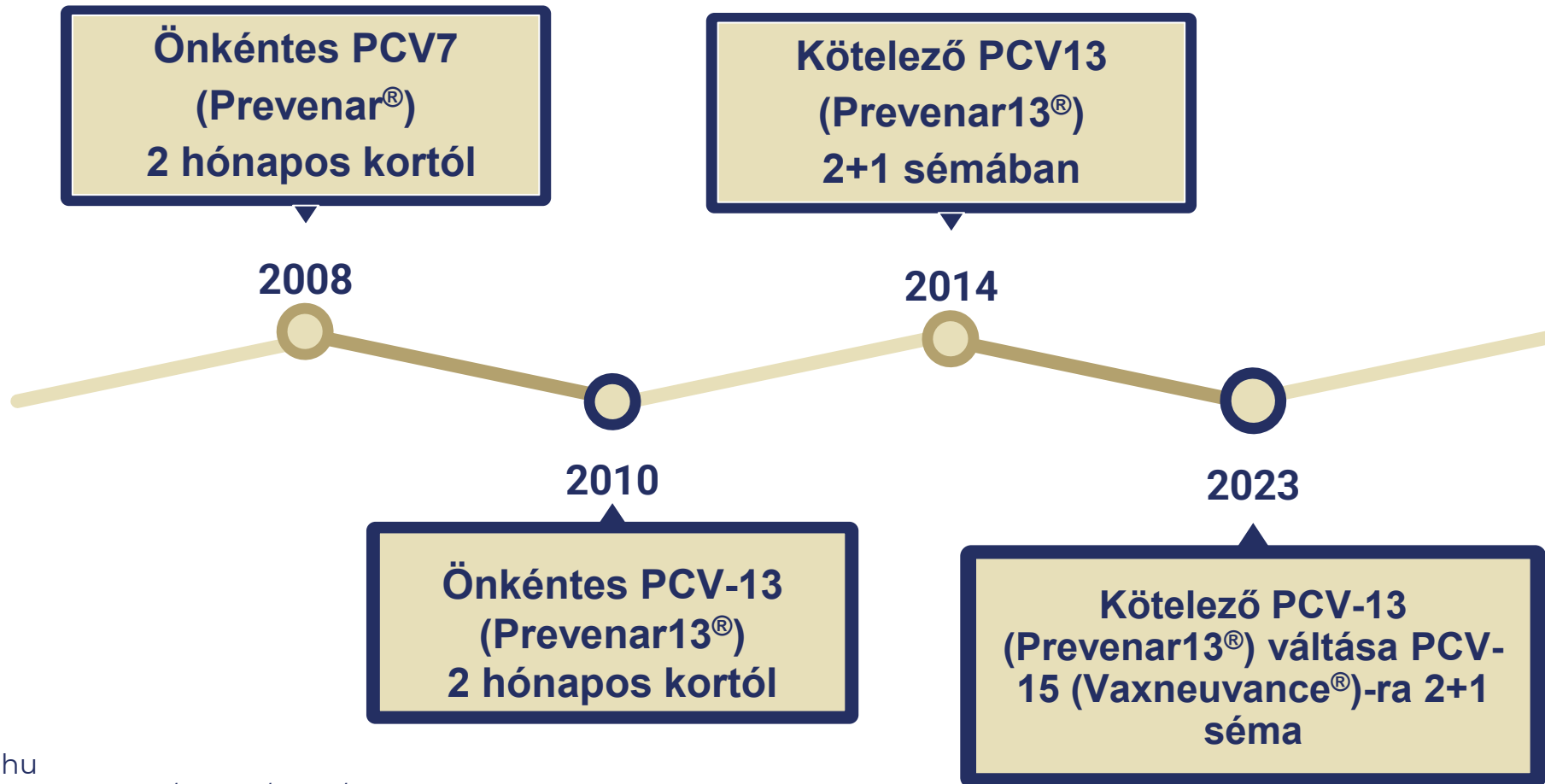
- Rövidebb védelem
- Nem ad memóriát
- Booster-hatás csökken
- Elméletileg és gyakorlatban is
**„elrontja” a későbbi konjugált oltás
válaszát → aktívan árthat a jövőbeli
immunitásnak**

- **Mérsékelt védelem IPD ellen, limitált ideig**
- **CAP megelőzése bizonytalan**



1. Poolman J et al. *Factors influencing the immune response to pneumococcal polysaccharide vaccines*. Vaccine. 2009;27: 7005–7012. 2.O'Brien KL et al. Polysaccharide vaccine responses and immune memory. Clin Infect Dis. 2007;45: 301–309. 3.Papadatou I et al. Polysaccharide and conjugate vaccines: immunological differences. Vaccines. 2019;7(1):13. Latifi-Navid, H., Latifi-Navid, S., Mostafaiy, B. et al. Pneumococcal Disease and the Effectiveness of the PPV23 Vaccine in Adults: A Two-Stage Bayesian Meta-Analysis of Observational and RCT Reports. Sci Rep 8, 11051 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29280-2>

Gyermekekori pneumococcus oltási program hazánkban



<http://www.vacsatc.hu>

https://nnk.gov.hu/attachments/article/2790/2025_evi_Vedooltasi_Modszer_tani_Level.pdf

Korszakváltások a pneumococcus vakcinációban



„Poliszacharid korszak”

(1990-es évek – 2008)

Vakcina: PPSV23
(Pneumovax23®)

Stratégia: rizikóalapú
felnőttoltás

Gyermekek: gyakorlatilag
nem volt prevenció

Hatás:

- IPD ellen részleges
- pneumonia ellen bizonytalan
- nincs herd protection

“Kevert korszak”

(2008-2022)

Vakcinák: PPSV23 (Pneumovax23®),
PCV7 (Prevenar®) → PCV13
(Prevenar13®)

Stratégia: gyerek oltási program +
szekvenciális oltás
rizikóállapotúaknak

PCV13 → PPSV23

“arany standard” - jó immunválasz +
széles fedés

DE! epidemiológiai és immunológiai
problémák
(szerotípus-replacement,
hiporeszponzibilitás)

“Konjugált korszak”

(2023 -)

Vakcinák: PCV20
(Apexxnar® →
Prevenar20®)
PCV21 (Capvaxive®)

Stratégia:

- nyájimmunitás -
gyerekoltási program
rizikóállapotúak
- rizikóállapotúak
oltása széles
lefedettséggel

1.A Streptococcus pneumoniae..megelőzése felnőttekben A MIFKMT Vakcinológiai Szekciójának állásfoglalása (2014.) 2.A Streptococcus pneumoniae (pneumococcus-) infekciók megelőzése felnőttkorban Orv Het 2025. 3. ACIP / CDC 2012–2019: sequential PCV13→PPSV23 recommendation 4. ACIP 2021–2023: PCV20 replaces sequential strategy 5. JAMA 2021 – Bonten et al.: rationale for PCV20

Pneumococcus oltás repertoár hazánkban - 2026.02.

PCV15 - Vaxneuvance®

- Nemzeti immunizációs program része

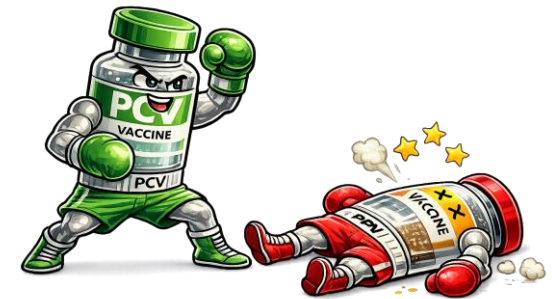
PCV20 - Prevenar20®

- Rizikóállapotúak oltására!

PCV21 - Capvaxive®

- Rizikóállapotú felnőttek oltására!

PPSV23 - Pneumovax23®



Rizikóállapotú felnőttek pneumococcus prevenciója

Cél: invazív pneumococcus betegség (IPD) és pneumococcus okozta pneumonia megelőzése

Javaslat: 1 dózis PCV20 (Prevenar20®) vagy PCV21 (Capvaxive®)

(Alternatíva lehetne: PCV15 + PPSV23)

- Korábbi PPSV23 után **1 év** elteltével PCV20/PCV21 1x
- Korábbi PCV13 vagy PCV15 után **1 év** elteltével PCV20/PCV21 1x
- PCV20/PCV21 után **5 évente** 1x PCV20/PCV21 booster lehetséges

Expanded Recommendations for Use of Pneumococcal Conjugate Vaccines Among Adults Aged ≥50 Years: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, 2024. [immunize.org](https://www.immunize.org) Pneumococcal: Recommendations for Adults

Rizikóállapotok

Életkor, mint önálló rizikó: ≥ 50 év

Krónikus alapbetegségek - 18 év + (2 év +):

- **Légzőszervi pl.:**
 - COPD
 - Asthma
 - bronchiectasia
 - interstitialis tüdőbetegségek
 - cystás fibrosis
- **Kardiometabolikus pl.:**
 - krónikus szívbetegség
 - diabetes mellitus
 - krónikus májbetegség
 - krónikus vesebetegség
 - nephrosis szindróma
- **Neurológiai pl.:**
 - neuromuscularis
 - stroke utáni állapot
 - liquorfistula
 - cochlearis implantátum
- **Gyulladásos bélbetegség**

Immunológiai rizikó - 18 év + (2 év +):

- **Funkcionális / anatómiai asplenia**
 - splenectomy
 - sarlósejtes betegség
- **Immunhiányos állapotok pl.:**
 - primer immunhiány
 - HIV fertőzés
 - hematológiai malignitások
 - szolid tumor
 - őssejt- vagy szervtranszplantáció
 - tartós szisztémás szteroid (után)
 - biológiai terápia (anti-TNF, JAK-gátló stb.)

Egyéb klinikai rizikó - 18 év +:

- dohányzás
- alkoholizmus

Guidance Pneumococcal: the green book, chapter 25., <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/74/wr/mm7401a1.htm>, <https://www.cdc.gov/pneumococcal/vaccines/adults.html>, <https://www.cdc.gov/pinkbook/pneumo.html>

Szerotípus-replacement és szelekció – a konjugált vakcinák ökológiai hatása

Klasszikus megfigyelés PCV után:

- A vakcinában szereplő szerotípusok eltűnnek vagy drasztikusan csökkennek IPD-ben és hordozásban
- Helyükre nem-vakcinális szerotípusok lépnek

Mechanizmus:

- PCV = célzott immunológiai nyomás
- A vakcinált populációban:
 - a fedett szerotípusok „nem tudnak fennmaradni”
 - az alternatív klónok **kompetitív előny**be kerülnek

Jellemző trendek:

- IPD-ben nő:
8, 12F, 22F, 33F, 9N, 23B
- Hordozásban nő:
15A, 23A/B, 35F, 11A

Ezek korábban „ártalmatlan” szerotípusok voltak, ma egy részük már **invazívvá vált**

- **A vakcinák folyamatosan „üldözik” az epidemiológiát** (PCV7 → PCV13 → PCV15 → PCV20 → PCV21...)
- A jövő: egyre több szerotípus, egyre komplexebb vakcinák, de **a teljes lefedés biológiailag soha nem lesz elérhető**
- A **pneumococcus prevencióra populációs szinten dinamikus rendszerként érdemes tekinteni**



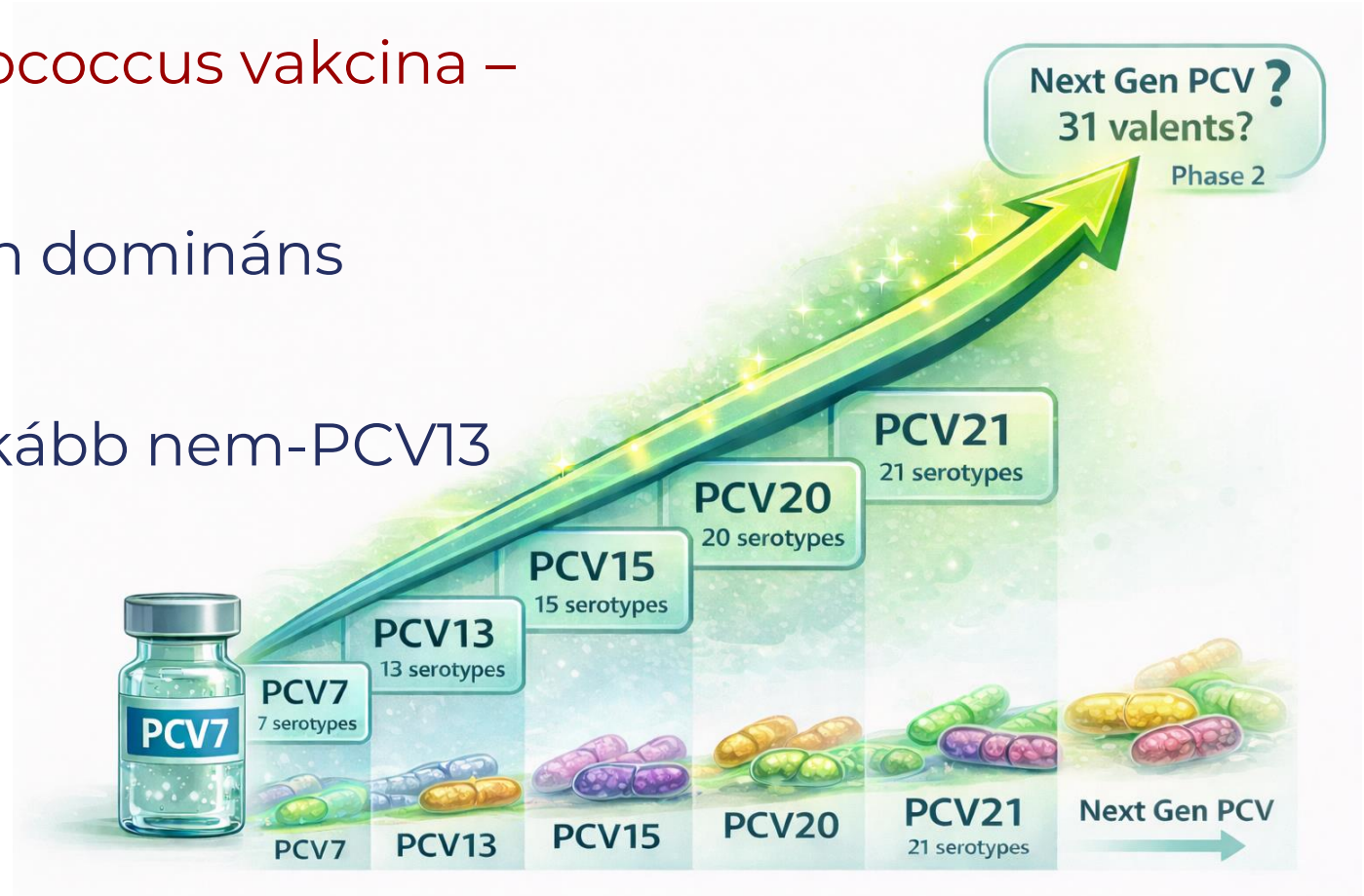
1. Weinberger et al. Serotype replacement in disease after pneumococcal vaccination *The Lancet*, 2011;378:1962–1973. 2. Hanage et al. Serotype replacement in invasive pneumococcal disease *Trends in Microbiology*, 2010;18(6): 245–252.

Merre tovább? – A pneumococcus vakcinák jövője

31-valens konjugált pneumococcus vakcina –
fázis 2 klinikai vizsgálatban

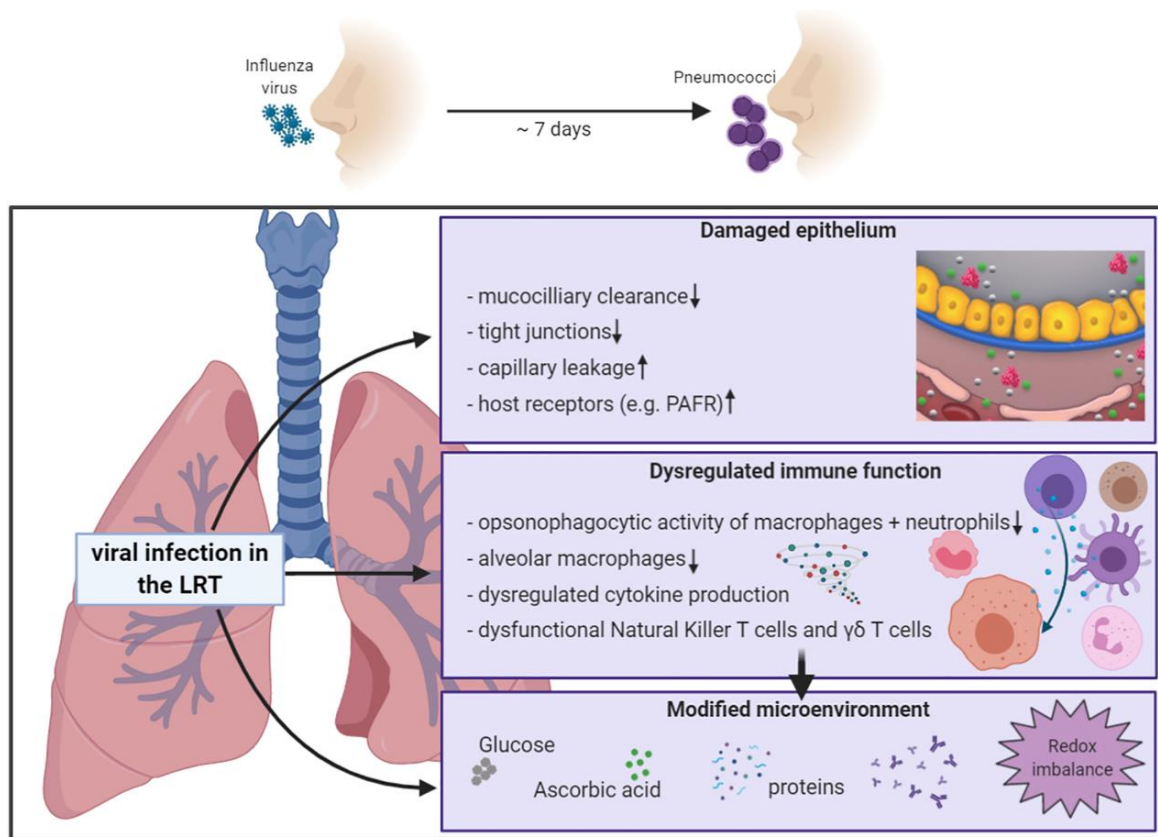
Cél: minél több, felnőttekben domináns
szerotípus lefedése

Hiszen: IPD és CAP egyre inkább nem-PCV13
szerotípusokhoz kötött



[https://www.vax-before-travel.com/2024/01/29/31-valent-pneumococcal-conjugate-vaccine-candidate-completes-phase-2-enrollment?utm_source=newsletter&utm_campaign=pv-consumer-general&utm_medium=email&utm_content=\[%20currentdayname\]](https://www.vax-before-travel.com/2024/01/29/31-valent-pneumococcal-conjugate-vaccine-candidate-completes-phase-2-enrollment?utm_source=newsletter&utm_campaign=pv-consumer-general&utm_medium=email&utm_content=[%20currentdayname])

Vírus–baktérium szinergia: influenza, RSV, pneumococcus



<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2021.643326> PLOS Med 2015;12:e1001776. doi:10.1371/journal.pmed.1001776
McCullers JA. The co-pathogenesis of influenza viruses with bacteria in the lung Nature Reviews Microbiology, 2014

A légúti vírusok „utat nyitnak” a pneumococcusnak

- károsodik a respiratorikus epithelium
- nő a pneumococcus adhéziója
- csökken a mucociliaris clearance
- romlik a neutrophil és macrophag funkció
→ kolonizáció → invázió kockázata nő

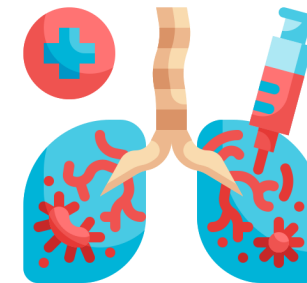
Koinfekció gyakori és súlyosabb lefolyású

Különösen: idősekben, COPD-ben, krónikus betegségben

Epidemiológia

- influenza járványok alatt: pneumococcus pneumonia és IPD nő
- RSV szezonban: bakteriális felülfertőzés gyakori
→ Szezonális együttjárás jól dokumentált

Védőoltási javaslat COPD-ben*



- **Pneumococcus 20-valens / 21-valens konjugált oltás** - egy dózis
(Prevenar20® / Capvaxive®)
- **Influenza oltás évente szezonálisan**
(3Fluart® / Vaxigrip®)
- **SARS-CoV-2 emlékeztető oltás évente szezonálisan**
(Spikevax LP.8.1®)
- **RSV preF oltás 50 év** felett** - egy dózis
(Abrysvo®)
- **DTaP emlékeztető oltás 5-10 évente**
(Adacel polio®)
- **Herpes zoster oltás 50 év** felett** - két dózis
(Shingrix®) - egyedi import

Az oltottsági állapot ellenőrzése évente szükséges!
Ezek az oltások együtt is adhatók, vagy szabad intervallummal!

* Aktuálisan elérhető / gyógyszerertári forgalomban lévő oltóanyagokkal

** Immunszupresszió, immundef. esetén 18 éves kortól beadható

Simon S, Joean O, Welte T, et al. The role of vaccination in COPD: influenza, SARSCoV- 2, pneumococcus, pertussis, RSV and varicella zoster virus. Eur Respir Rev 2023; 32: 230034 [DOI: 10.1183/16000617.0034-2023]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - 2024 report, <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2023-06-21-23/07-RSV-Adults-Britton-508.pdf>

A painting of a doctor, likely a historical figure, sitting at a table and attending to a child lying down. The scene is dimly lit, with a lamp on the table and a window in the background. The doctor is wearing a dark coat and is looking down at the child. The child is lying on a table, covered with a white cloth. The room has a rustic feel with wooden walls and furniture.

**A prevenció nem bonyolult —
csak következetesen kell csinálni!**

Köszönöm a figyelmet!

trobert-sipos.diana@semmelweis.hu