



Пневмококковая инфекция: современные возможности вакцинопрофилактики



Организатор: РГП на ПХВ «Национальный центр общественного здравоохранения» МЗ РК

Докладчик: Галиева Динара Бауыржановна ассистент-профессор
Школы медицины Назарбаев Университета, врач-педиатр.

30 июля, 2026 год

Галиева Динара Бауыржановна

Ассистент профессор Школы Медицины

Назарбаев Университет

Магистр медицины, PhD

Врач педиатр

О пневмококковой инфекции

Пневмококковая инфекция вызывается *Streptococcus pneumoniae* — **инкапсулированный грамположительный диплококк; капсула определяет серотип и является главной мишенью вакцин.**

Описано более 100 серотипов *S. pneumoniae*. Большинство серотипов способны вызывать заболевание, однако основная доля инфекций связана с ограниченным числом серотипов. По оценкам, 10 наиболее распространённых серотипов обуславливают около 62% инвазивных заболеваний в мире.

До широкого применения 7-валентной пневмококковой конъюгированной вакцины (PCV7) семь наиболее частых серотипов составляли около 80% изолятов из крови или спинномозговой жидкости у детей младше 5 лет в США и около 50% у детей старшего возраста и взрослых.

Носительство пневмококка

Пневмококки часто колонизируют верхние дыхательные пути, не вызывая заболевания. Доля здоровых носителей варьирует примерно от 5% до 90% в зависимости от популяции и условий.

Бессимптомное носительство зависит от возраста, окружающей среды и наличия инфекций верхних дыхательных путей. Среди школьников колонизация может достигать 20–60%; среди взрослых— около 5–10%.

Носительство не обязательно приводит к заболеванию, но является важным предшествующим фактором пневмококковой инфекции.

Передача инфекции

S. pneumoniae передаётся при прямом контакте между людьми через респираторные капли, а также возможна аутоинокуляция у носителей бактерии в верхних дыхательных путях.

На распространение влияют скученность, сезон, инфекции верхних дыхательных путей, пневмония и средний отит.

Пневмококковые инфекции чаще встречаются зимой и ранней весной. Период заразности точно не установлен; вероятно, передача возможна, пока микроорганизм присутствует в респираторных секретах.



Клинический спектр

S. pneumoniae может бессимптомно находиться в дыхательных путях, но при инвазии способен вызывать тяжёлые заболевания, особенно у пациентов с иммунодефицитом и другими факторами риска.

Спектр включает неинвазивные инфекции — небактериемическую пневмонию, средний отит, синусит — и инвазивную пневмококковую инфекцию с поражением стерильных в норме локусов.

Основные синдромы инвазивной инфекции:

- пневмония;
- бактериемия;
- менингит.

Пневмококковая пневмония

Пневмококковая пневмония наиболее частое клиническое проявление пневмококковой инфекции у взрослых. Пневмококк может обуславливать до 36% внебольничных пневмоний; бактериемия развивается примерно у 25–30% пациентов с пневмококковой пневмонией.

Инкубационный период — около 1–3 дней. Возможны внезапная лихорадка и озноб, плевритическая боль, продуктивный кашель, одышка, тахипноэ, тахикардия, гипоксия, слабость.

Пневмококковая пневмония — частое бактериальное осложнение гриппа и кори.



Пневмококковая бактериемия

Ежегодно регистрируются тысячи случаев пневмококковой бактериемии без пневмонии. Общая летальность составляет около 12%; у пациентов с аспленией течение может быть молниеносным.

Возможные симптомы: лихорадка, озноб, снижение уровня бодрствования.

У детей ≤ 2 лет бактериемия без установленного очага — наиболее частое проявление инвазивной инфекции и составляет около 40% случаев; бактериемическая пневмония — около 25–30%.



Пневмококковый менингит

Пневмококк является одной из ведущих причин бактериального менингита. Клинические проявления и изменения спинномозговой жидкости сходны с другими формами гнойного бактериального менингита.

Симптомы: головная боль, вялость, рвота, раздражительность, лихорадка, ригидность затылочных мышц, поражение черепных нервов, судороги, возможна кома.

Летальность оценивается примерно в 8% у детей и 22% у взрослых. У выживших нередко неврологические последствия.



Пневмококковый средний отит

Средний отит, вызванный пневмококком, не относится к инвазивным заболеваниям, но представляет значительное бремя у детей.

Пневмококки вызывают до 20% эпизодов среднего отита. К 12 месяцам более 60% детей переносят как минимум один эпизод острого среднего отита.

Возможные осложнения: мастоидит и менингит.

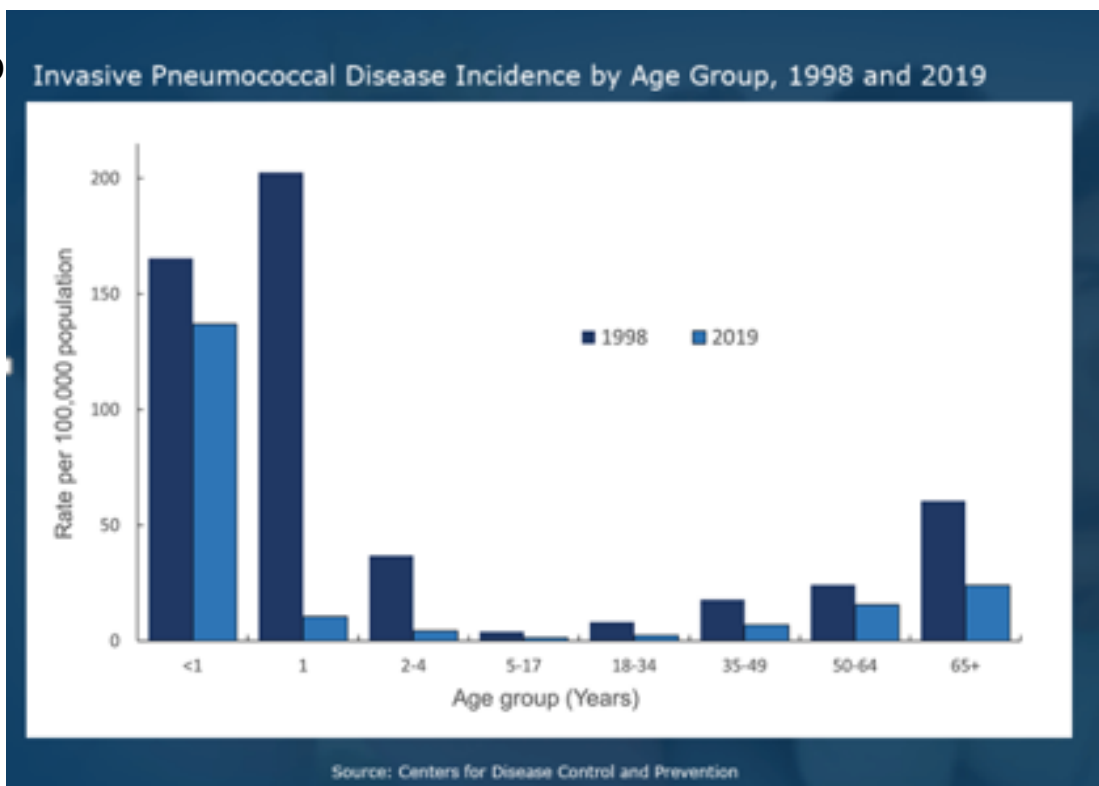


Заболеваемость ИПИ по возрасту

Инвазивная пневмококковая инфекция (ИПИ): сравнение показателей заболеваемости по возрастным группам в 1998 и 2019 годах.

После внедрения пневмококковых конъюгированных вакцин заболеваемость существенно снизилась, особенно среди детей младшего возраста.

Источник: CDC.



Распространенность заболевания у детей до вакцинации

До рутинного применения пневмококковых конъюгированных вакцин распространенность инфекции среди детей младше 5 лет было значительным.

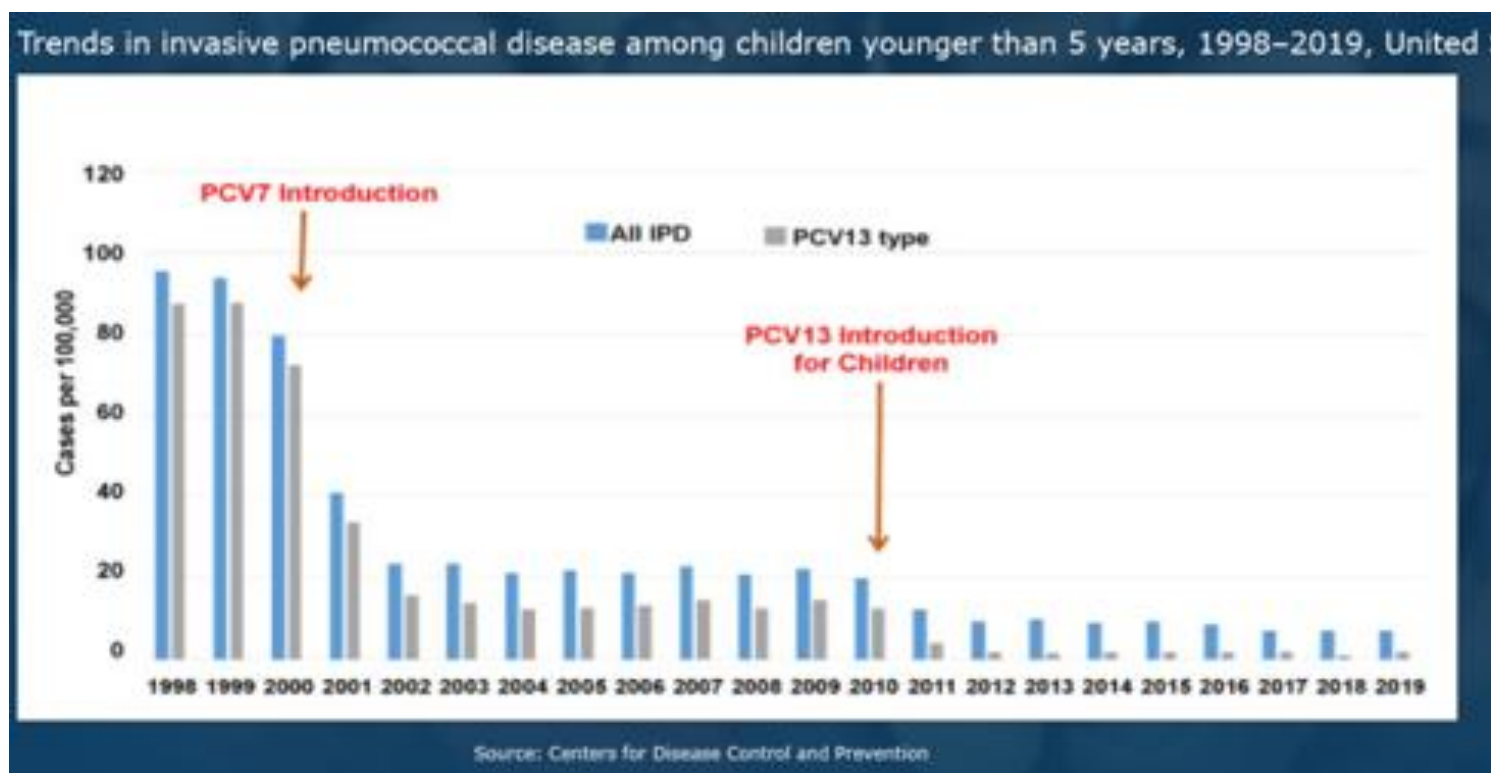
- Около 17 000 случаев инвазивной инфекции ежегодно, включая примерно 13 000 случаев бактериемии без установленного очага и около 700 случаев менингита.
- Около 200 детских смертей ежегодно.
- Около 5 млн случаев острого среднего отита ежегодно.

Эффект конъюгированных вакцин

После внедрения пневмококковых конъюгированных вакцин произошло резкое снижение частоты инвазивной пневмококковой инфекции у детей младше 5 лет.

На графике показана динамика ИПИ в США в 1998–2019 гг., включая периоды внедрения PCV7 и PCV13.

Источник: CDC.



Снижение ИПИ у взрослых

В 2012 году вакцина **PCV13** была рекомендована для применения у взрослых **19 лет и старше** с иммунокомпрометирующими состояниями. С 2014 по 2019 год PCV13 рекомендовалась всем взрослым **65 лет и старше**. Однако снижение заболеваемости инвазивной пневмококковой инфекцией среди взрослых наблюдалось уже с 2001 года благодаря **коллективному иммунитету (herd immunity)**, сформировавшемуся вследствие вакцинации детей пневмококковыми конъюгированными вакцинами.

В целом заболеваемость **инвазивной пневмококковой инфекцией (ИПИ)** снизилась:
среди взрослых **19–64 лет** — с **16 случаев на 100 000 населения** в 1998 году до **8 случаев на 100 000** в 2019 году;
среди взрослых **65 лет и старше** — с **61 случая на 100 000** в 1998 году до **24 случаев на 100 000** в 2019 году.

Снижение заболеваемости ИПИ, вызванной 13 серотипами, входящими в состав PCV13:
среди взрослых **19–64 лет** — с **11 до 2 случаев на 100 000 населения** (1998–2019 гг.);
среди взрослых **65 лет и старше** — с **45 до 6 случаев на 100 000 населения** (1998–2019 гг.).

Снижение заболеваемости ИПИ, вызванной серотипами, входящими в состав 23-валентной полисахаридной пневмококковой вакцины (PPSV23):
среди взрослых **19–64 лет** — с **14 до 5 случаев на 100 000 населения** (1998–2019 гг.);
среди взрослых **65 лет и старше** — с **53 до 14 случаев на 100 000 населения** (1998–2019 гг.).

Факторы риска

Риск инвазивной пневмококковой инфекции повышают:

- иммунодефицит или иммуносупрессивная терапия;
- функциональная/анатомическая аспления;
- хронические заболевания сердца, лёгких, печени, почек;
- курение;
- ликворея;
- кохлеарный имплант.

Особенно высокий риск имеют дети с аспленией, серповидноклеточной болезнью и ВИЧ-инфекцией. Посещение детских учреждений также повышает риск ИПИ и острого среднего отита.

Диагностика

Подтверждение инфекции *S. pneumoniae* обычно основано на выделении возбудителя из крови или других стерильных в норме биологических материалов.

Доступны методы определения капсульного полисахаридного антигена.

Для взрослых существует Экспресс-тест на пневмококковый антиген в моче (pneumococcal urinary antigen test, PUAT) при внебольничной пневмонии. Он быстр, прост и может оставаться информативным после начала антибиотикотерапии.

У детей мочевой антигенный тест не рекомендуется, так как бессимптомное носительство пневмококка в носоглотке может вызывать ложноположительные результаты.



Антибиотикорезистентность

При тяжёлой пневмококковой инфекции возможна устойчивость к одному или нескольким клинически значимым антибиотикам.

После внедрения PCV7 снизилось число антибиотикорезистентных инвазивных инфекций, вызванных вакцинными серотипами, но выросла роль невакцинных серотипов, особенно 19A.

После замены PCV7 на PCV13, включающую серотип 19A, наблюдалось дальнейшее снижение антибиотикорезистентной инвазивной пневмококковой инфекции.



Пневмококковые вакцины:

В настоящее время существуют два основных типа пневмококковых вакцин:

- Пневмококковые конъюгированные вакцины (PCV):

- PCV7 → 7 серотипов
- PCV10 → 10 серотипов
- PCV13 → 13 серотипов
- PCV15 → PCV13 + 22F, 33F
- PCV20 → PCV15 + 8, 10A, 11A, 12F, 15B
- PCV21 → для взрослых

Пневмококковая полисахаридная вакцина:

- PPSV23

Конъюгация капсульного полисахарида с белком-носителем формирует Т-зависимый иммунный ответ, иммунологическую память и эффективна у детей раннего возраста.

Пневмококковые конъюгированные вакцины (PCV) — это **инактивированные вакцины**, содержащие **капсульные полисахаридные антигены** нескольких серотипов *Streptococcus pneumoniae*.

Эти полисахариды **конъюгированы (ковалентно связаны)** с белком-носителем **CRM197** — нетоксичным вариантом дифтерийного токсина. Конъюгация превращает полисахаридный антиген в Т-клеточно-зависимый антиген, что обеспечивает выработку иммунологической памяти, формирование высокоаффинных антител и эффективный иммунный ответ у детей младше 2 лет.

С 2000 года вакцина **PCV7** стала первой пневмококковой конъюгированной вакциной, используемой в национальных программах плановой вакцинации детей первого года жизни.

PCV13 (Превенар 13®)

Зарегистрирована в **2010** году.

Производитель — **Pfizer** (первоначально Wyeth Pharmaceuticals).

Содержит антигены **13 серотипов *S. pneumoniae***:

1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F и 23F.

PCV15 (Ваксневанс®, Vaxneuvance®)

Зарегистрирована в **2021** году.

Производитель — **Merck**.

Помимо серотипов PCV13 содержит еще **2 дополнительных серотипа — 22F и 33F.**

PCV20 (Превенар 20®, Prevnar 20®)

Зарегистрирована в **2021** году.

Производитель — **Pfizer**.

Помимо серотипов PCV13 включает еще **7 дополнительных серотипов:**

8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F и 33F.

Систематический обзор **7 рандомизированных контролируемых исследований** с участием детей грудного возраста показал, что при применении **PCV15** по схемам **3+1** или **2+1** иммунный ответ был **не менее эффективным (non-inferior)** по сравнению с **PCV13 (Pfizer)**.

Основные результаты:

После завершения первичной серии вакцинации иммунный ответ (по средним геометрическим концентрациям антител IgG, **GMR**) был **не ниже**, чем у PCV13, для **12 из 13 общих серотипов**.

Исключение составил **серотип 6А**, для которого критерии не меньшей эффективности после первичной серии достигнуты не были.

После введения бустерной дозы PCV15 продемонстрировала **не меньшую иммуногенность для всех 13 общих серотипов** по сравнению с PCV13.

PCV20

PCV20 продемонстрировала высокую иммуногенность у детей. При схемах 3+1 и 2+1 критерии non-inferiority были достигнуты для большинства серотипов. После бустерной дозы иммунный ответ был сопоставим с PCV13 для 12 из 13 общих серотипов, а для всех 7 дополнительных серотипов PCV20 обеспечивала высокий уровень антител.

Эффективность пневмококковых конъюгированных вакцин

Первая пневмококковая конъюгированная вакцина **PCV7** была зарегистрирована FDA в **2000 году**.

Крупное клиническое исследование показало, что **PCV7 снижала заболеваемость инвазивной пневмококковой инфекцией (ИПИ), вызванной вакцинными серотипами, на 97%.**

По сравнению с невакцинированными детьми вакцинация PCV7 сопровождалась:

снижением частоты **рентгенологически подтвержденной пневмонии на 20%;**

снижением частоты **острого среднего отита на 7%;**

уменьшением числа операций по установке **тимпаностомических трубок** («шунтов» барабанной перепонки) на **20%.**

Кроме того, **PCV7 уменьшала носительство вакцинных серотипов *Streptococcus pneumoniae* в носоглотке,** что способствовало формированию **коллективного иммунитета.**

В **2010 году** FDA зарегистрировало **PCV13** на основании исследований, сравнивавших иммунный ответ у детей после вакцинации **PCV13** и **PCV7.**

Исследования показали, что:

PCV13 индуцирует уровень антител, сопоставимый с PCV7;

сформированный иммунный ответ обеспечивает защиту от **инвазивной пневмококковой инфекции.**

WHO position

ВОЗ рекомендует использовать пневмококковые конъюгированные вакцины (ПКВ) в программах плановой иммунизации детей во всем мире. Наиболее эффективным способом профилактики пневмококковой инфекции является обеспечение высокого охвата тремя дозами ПКВ в рамках национального календаря плановой иммунизации детей.

Схемы вакцинации пневмококковыми конъюгированными вакцинами (PCV)

Согласно зарегистрированным показаниям, пневмококковые конъюгированные вакцины могут применяться по одной из следующих схем:

- **2+1** — две дозы первичной вакцинации и одна бустерная доза;
- **3+0** — три дозы первичной вакцинации без бустерной дозы.

Схема 2+1

- первая доза вводится с **6 недель жизни**;
- две дозы первичной серии вводятся с **минимальным интервалом 2 месяца**;
- бустерная доза вводится в **возрасте 11-15 мес.**

Схема 3+0

- первая доза вводится с **6-недельного возраста**;
- минимальный интервал между дозами составляет **4 недели**;
- бустерная доза не предусмотрена.

Возраст начала вакцинации	Схема вакцинации	Интервалы и дозировка
6 нед-6 мес	3+1 или 2+1	Индивидуальная иммунизация: 3 дозы с интервалом не менее 4 нед между введениями, первая доза на втором месяце жизни (с 6 нед), ревакцинация однократно в 11-15 мес Массовая иммунизация: 2 дозы с интервалом не менее 8 нед между введениями (начиная со второго месяца жизни); ревакцинация однократно в 11-15 мес.

Догоняющая вакцинация (catch-up immunization)

Дети 7–11 месяцев, ранее не привитые:

- **2 дозы** с интервалом **не менее 2 месяцев**;
- **третья доза** — на втором году жизни.

Дети 12–23 месяцев, ранее не привитые:

- **2 дозы** с интервалом **2 месяца**.

Дети 2–5 лет, ранее не привитые:

- **1 доза** в рамках программы плановой иммунизации является достаточной.

Вакцинация особых групп детей

Детям, живущим с ВИЧ-инфекцией, и недоношенным детям, получившим 3 дозы первичной вакцинации в возрасте до 12 месяцев, рекомендуется бустерная доза на втором году жизни, поскольку она может обеспечить дополнительную защиту.

<i>Возраст начала вакцинации</i>	<i>Схема вакцинации</i>	<i>Интервалы и дозировка</i>
7-11 мес	2+1	2 дозы с интервалом не менее 4 нед между введениями. Ревакцинация однократно на втором году жизни
12-23 мес	1+1	2 дозы с интервалом не менее 8 нед между введениями
2 года и старше	1	Однократно

Почему конъюгированные вакцины особенно важны у детей?

Чистые полисахаридные антигены вызывают преимущественно Т-независимый иммунный ответ и плохо иммуногенны у детей младше 2 лет.

Конъюгация полисахарида с белком-носителем:

- формирует Т-зависимый ответ;
- создаёт иммунологическую память;
- обеспечивает эффективный ответ у младенцев;
- снижает носительство вакцинных серотипов;
- способствует коллективному иммунитету.

Схемы вакцинации с меньшим числом доз (1+1)

Переход на схему 1+1 возможен при наличии высокого коллективного иммунитета (охват вакцинацией $\geq 80\%$ в течение ≥ 5 лет) и способности обеспечить введение бустерной дозы в возрасте 9–18 месяцев с охватом $\geq 80\%$.

схема 1+1 пока рекомендована не всем странам.

ВОЗ рассматривает ее как возможный вариант только для стран с высоким охватом вакцинацией и сформированным коллективным иммунитетом, а не как универсальную замену схемам 2+1 или 3+0.

Ключевые выводы

- Пневмококк вызывает как неинвазивные, так и тяжёлые инвазивные инфекции.
- Капсула — главный фактор вирулентности *S. pneumoniae*.
- PCV значительно снизили инвазивную пневмококковую заболеваемость и создали эффект коллективной защиты.

Источники и актуальные рекомендации

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pneumococcal Vaccine Recommendations. Updated February 2026.

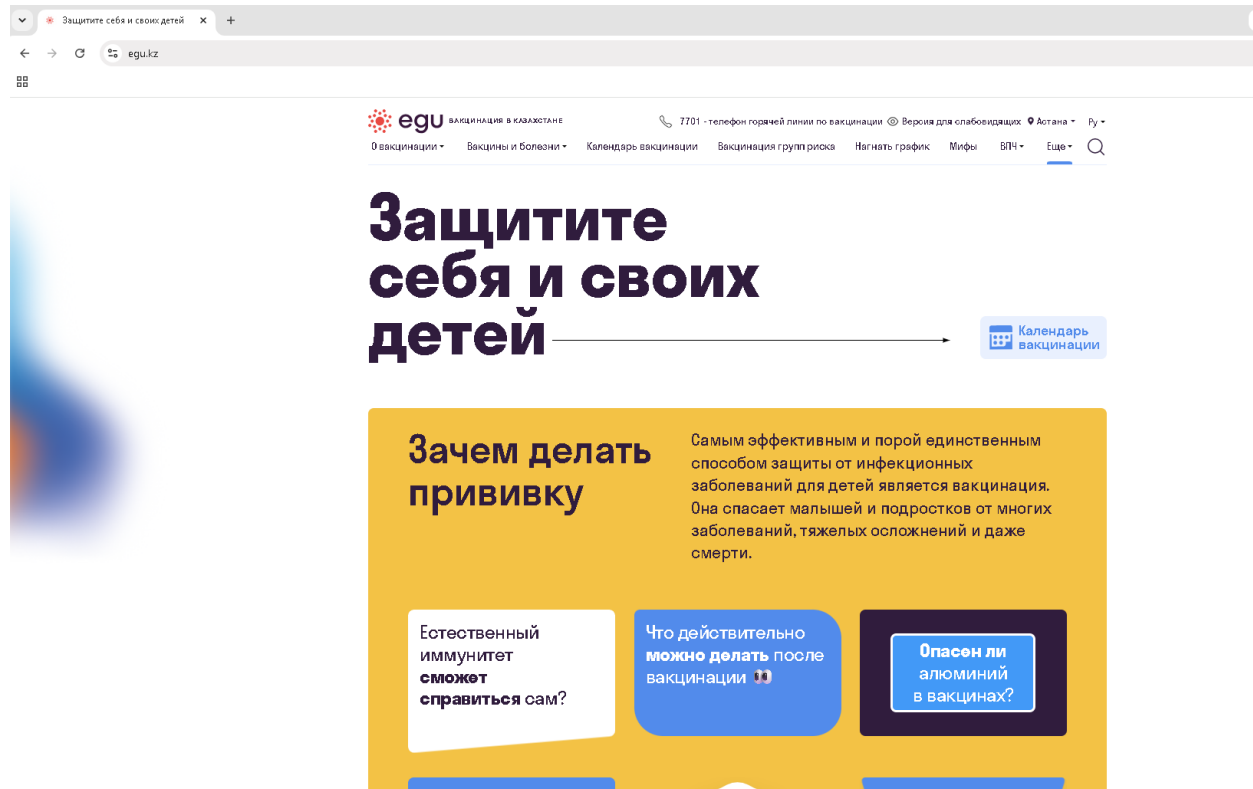
CDC. Summary of Risk-based Pneumococcal Vaccination Recommendations. Updated May 2026.

CDC. Adult Immunization Schedule — Pneumococcal vaccination notes.

World Health Organization. Pneumococcal conjugate vaccines in infants and children aged <5 years: WHO position paper. September 2025.



Информация о вакцинации



Официальные сайты МЗ РК, КСЭК, НЦОЗ:

<https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm?lang=ru>

<https://www.gov.kz/memleket/entities/ksek?lang=ru>

<https://hls.kz/>

сайт по вопросам вакцинации в Казахстане



<https://egu.kz/>

телефон горячей линии по вакцинации



7701



@healthcare.gov.kz

@ksek_2023

@ncph_kz



YouTube Канал: НЦОЗ МЗ РК



<https://www.facebook.com/ksekmzrk>



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ
И МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ



ҰЛТТЫҚ
БАЛАЛАРДЫ
ОҢАЛТУ
ОРТАЛЫҒЫ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

