

Основи на епидемиологията

Определение, епидемиологична триада, естествен ход на болестта и мерки за честота — с примери от денталната медицина

Упражнение 8 · Обществено дентално здраве · 2026/2027

гл. ас. д-р Костадин Костадинов, д.м.

Катедра по социална медицина и обществено здраве · Медицински университет – Пловдив

Какво ще можете след това упражнение

1. Да дефинирате епидемиологията и да различавате **описателна, аналитична и експериментална** епидемиология.
2. Да прилагате **епидемиологичната триада** и **естествения ход на болестта** към кариеса и пародонтита.
3. Да различавате **пропорция, коефициент и отношение**.
4. Да изчислявате **болестност, кумулативна заболеваемост, коефициент на заболеваемост** (с човеко-време), **смъртност и леталитет**.
5. Да обяснявате защо **грубите** коефициенти могат да подвеждат и какво прави стандартизацията.
6. Да назовавате основните **източници на данни** в България.

План на часа (90 мин)

1. Що е епидемиология — 15 мин
2. Триада и естествен ход — 12 мин
3. Мерки за честота — 33 мин
4. Груби и специфични коефициенти — 8 мин
5. Източници на данни — 5 мин
6. Задачи в час — 15 мин

СЪДЪРЖАНИЕ

1. **Що е епидемиология**

2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта
3. Мерки за честота на болестите
4. Груби и специфични коефициенти
5. Източници на епидемиологични данни
6. Задачи

Определение: шест ключови думи

Епидемиологията изучава **честотата, разпределението и детерминантите** на болестите и другите свързани със здравето състояния в **човешките популации** и **прилага** това знание за укрепване на здравето, профилактика и контрол на здравните проблеми.

— Kebede (2004); no Last, A Dictionary of Epidemiology

Ключова дума	Значение и дентален пример
популация	обект е групата, не отделният пациент: всички 12-годишни в областта, а не детето в стола
честота	количествена наука: колко души, колко нови случаи, за какво време
разпределение	личност, място, време: напр. в селата около Пловдив 12-годишните имат по-висок DMFT, отколкото в града (Онов и Белчева, 2020)
детерминанти	рискови (захари, тютюн) и протективни фактори (флуорид, силанти)
свързани със здравето състояния	не само болести: травми, поведение (четкане на зъби), достъп до дентална грижа
приложение	целта е действие: програми за профилактика, планиране на услуги, оценка на ефекта

За какво служи епидемиологията

Диагноза на общността

Какви са оралните проблеми на населението и колко са разпространени? (напр. дял на 12-годишните с нелекуван кариес)

Търсене на причини

Кои фактори повишават риска? Захар и кариес, тютюн и пародонтит, HPV и рак на орофаринкса.

Естествен ход и прогноза

Как прогресира болестта без намеса? Колко бързо начална лезия става кавитация?

Оценка на мерки

Намалява ли флуорният лак кариеса? Струва ли си програмата за силанти?

Планиране на услуги

Колко зъболекари, детски кабинети и протезни услуги са нужни за застаряващото население?

Надзор (surveillance)

Системно събиране, анализ и разпространение на данни **за действие** — напр. заболеваемост от рак на устната кухина по години.

Кратка история: от наблюдението до проучването

Година	Събитие
V в. пр. Хр.	Хипократ, „За въздуха, водите и местата“ — средата и начинът на живот влияят на здравето
1662	Джон Граунт анализира лондонските „Bills of Mortality“ — начало на здравната статистика
1747	Джеймс Линд сравнява шест лечения на скорбут при моряци — ранен контролиран опит
1854	Джон Сноу картира холерата около помпата на Broad Street — „баща на епидемиологията“
1948–1954	Фрамингам (кохорта); Дол и Хил: тютюнопушене и рак на белия дроб

Денталната история: флуоридът

- **1901–1916:** Фредерик Маккей описва „колорадските кафяви петна“ — по-късно разпознати като **флуороза**, при които кариесът е **по-рядък**.
- **1939–1942:** Дийн и сътр. — проучвания в **21 града** (8 + 13): исторически резултат: с увеличаване на флуорида във водата до около 1 mg/l кариесът намалява, а флуорозата нараства с концентрацията.
- **1945:** Гранд Рапидс, САЩ — първото контролирано флуориране на питейна вода.

Burt & Eklund, гл. 12, 19, 24, 25 · Dean HT et al. Public Health Rep. 1942;57:1155. doi:10.2307/4584182 · Doll & Hill. BMJ. 1950;2:739. doi:10.1136/bmj.2.4682.739 · Dawber TR et al. AJPH. 1951;41:279. doi:10.2105/AJPH.41.3.279

Описателна, аналитична и експериментална епидемиология

Описателна

Кой, къде, кога?

- личност: възраст, пол, социален статус
- място: град/село, регион, държава
- време: тенденции, сезонност

Доклад на случай, серия от случаи, **срезово проучване** (болестност).

→ **поражда** хипотези

Аналитична

Защо? Сравнява групи — експонирани и неекспонирани или случаи и контроли:

- екологично
- „случай–контрола“
- **кохортно** (заболеваемост)

→ **проверява** хипотези

Експериментална

Действа ли мярката? Изследователят разпределя интервенцията, по възможност рандомизирано:

- клинично изпитване (флуорен лак)
- общностно изпитване (флуорирание)

→ добре проведеното рандомизирано изпитване е силно доказателство за ефекта

Две оси: **цел** (описание или проверка на хипотеза) и **разпределяне на експозицията** (наблюдателно или експериментално). В наблюдателните проучвания изследователят не се намесва в естествения ход на събитията.

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Що е епидемиология
- 2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта**
3. Мерки за честота на болестите
4. Груби и специфични коефициенти
5. Източници на епидемиологични данни
6. Задачи

Епидемиологична триада: гостоприемник, агент, среда

Елемент	При зъбния кариес
гостоприемник	зъб (морфология, емайл), слюнка (количество, буфер), възраст, имунитет
агент	дисбиотичен зъбен биофилм с киселинообразуващи бактерии (напр. S. mutans — важен, но не единствен и не достатъчен)
среда	честота и количество на захарите, флуорид, хигиенни навици, доход, достъп до грижа
време	продължителност на експозицията — кариесът е бавен процес

Триадата на Keyes (исторически модел)

Кариесът възниква при пресичането на **зъб**, **микрорфлора** и **субстрат** (захари). Днес кариесът се разглежда като динамично, медирано от биофилма заболяване, силно зависимо от храненето.

Модел на причинния пай

Достатъчната причина е **комплекс** от компоненти. Захарта е **компонентна** причина: не всеки, който яде захар, развива кариес, но премахването ѝ блокира всички причинни комплекси, които я съдържат.

Естествен ход на болестта и нива на профилактика

Стадий	При зъбния кариес	Ниво на профилактика
1. възприемчивост	няма болест, но има рискови фактори: чести захари, малко флуорид, плака	първична: здравно образование, флуорид, силанти, по-малко захар
2. предклиничен (подклиничен)	начална некавитирана („бяла“) лезия — безболезнена, но клинично откриваема; може да спре или да се реминерализира	вторична: ранно откриване (профилактични прегледи, скрининг), реминерализация
3. клиничен	кавитация, болка, пулпит	вторична/третична: obturation, endodontic treatment
4. изход	без лечение: спиране на лезията или прогресия до абсцес и загуба на зъба	третична: протезиране, рехабилитация

Ранното овладяване на началния кариес може да спести по-инвазивно лечение. Липсата на болка **не означава** липса на болест.

Айсбергът на заболяемостта

Регистрираните случаи са **видимата част**.

Под водата остават:

- безсимптомни и начални случаи;
- хора, които не търсят помощ (страх, цена, разстояние);
- самолечение;
- неточна диагностика или регистрация.

При оралните болести айсбергът е голям

Пародонтитът и началният кариес дълго не болят; част от хората посещават зъболекар **само при болка**. Отчетите на кабинетите показват **обслужените**, а не всички **болни**; болестността сред посетителите може и да е по-висока от тази в популацията (подбор).

Следствие

За оценка на популационната болестност са нужни **активни прегледи** на представителна извадка — национално орално проучване по методиката на СЗО (следващото упражнение).

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Що е епидемиология
2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта
- 3. Мерки за честота на болестите**
4. Груби и специфични коефициенти
5. Източници на епидемиологични данни
6. Задачи

Защо абсолютният брой случаи не стига

Пример

За една година град А регистрира **30** нови случая на рак на устната кухина, а град Б — **15**. Къде заболяемостта е по-висока?

Град	Нови случаи	Население	Заболеваемост (годишна)
А	30	600 000	$30 / 600\,000 \times 100\,000 = 5$ на 100 000
Б	15	150 000	$15 / 150\,000 \times 100\,000 = 10$ на 100 000

Абсолютният брой

казва **колко** ресурс е нужен: брой прегледи, лечения, легла.

Коефициентът

показва **честотата** на новите случаи за единица време — позволява сравнение между групи с различен размер.

Множителят 10^n (100, 1000, 100 000) се избира така, че резултатът да е удобно число. Преди броене — **дефиниция на случая**: диагностичен праг, съзъбие, единица (лице, зъб, повърхност).

Пропорция, коефициент, отношение

Мярка	Определение	Формула	Дентален пример
пропорция (дял, структурен показател)	числителят е част от знаменателя; 0–1 или %	$a / (a + b)$	65 от 100 деца имат кариесен опит → 65 %
коефициент (rate)	нови събития за единица време в риск	събития / сумарно време в риск	12 нови кариозни лезии на 100 човеко-години (едно лице може да даде няколко лезии)
отношение (ratio)	частно на две величини; числителят не е задължително част от знаменателя (пропорцията е частен случай)	a / b	зъболекари на 10 000 души; мъже : жени сред болните

Отношение от България

По оценка на СЗО за 2020 г. новите случаи на рак на устната и устната кухина са 317 при мъжете и 138 при жените → отношение **2,3 : 1**.

Болестност (prevalence)

Болестност — делът на лицата в популацията, които **имат** болестта в даден момент или през даден период (**нови и стари** случаи).

$$P = \frac{\text{лица, отговарящи на дефиницията}}{\text{изследвана популация}} \times 10^n$$

- **моментна** — към определена дата;
- **периодна** — по всяко време през интервала, всяко лице се брои веднъж.

Измерва се със **срезово** проучване — „снимка“ на популацията.

Болестността расте при	Болестността спада при
по-дълга продължителност на болестта	висок леталитет
по-ефективно поддържащо лечение (по-малко смъртни случаи)	бързо оздравяване
по-висока заболеваемост	по-ниска заболеваемост
по-добра диагностика	имиграция на здрави
имиграция на болни, емиграция на здрави	емиграция на болни

Заболеваемост (1): кумулативна заболеваемост — риск

Заболеваемост — честотата на **новите** случаи за определен период сред **популацията в риск**.

$$CI = \frac{\text{нови случаи за периода}}{\text{лица в риск в началото на периода}}$$

- вероятност (0–1); винаги с **период**: „12 % за 3 години“;
- знаменателят **изключва** вече болните и тези, които не могат да заболяят;
- простото изчисление предполага **затворена кохорта** и пълно проследяване на изхода.

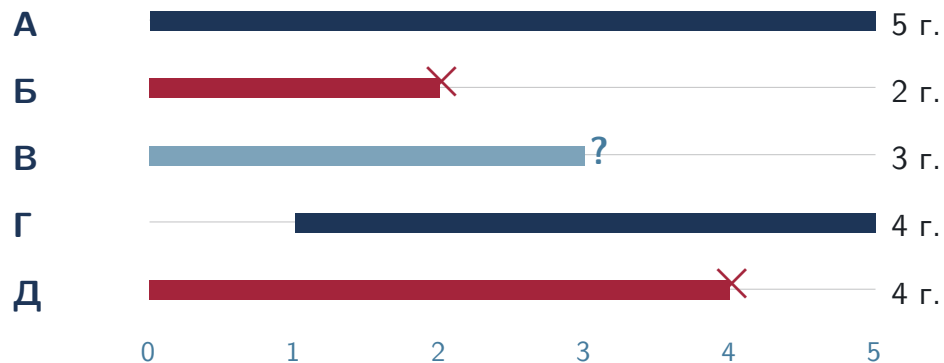
Пример

През 2023 г. в училище има 300 шестгодишни деца; 120 вече имат кариес на първите постоянни молари. Останалите **180** без кариес на постоянните зъби са проследени 3 години; **45** развият кариес.

$$CI = \frac{45}{180} = 0,25 = 25\% \text{ за 3 години}$$

Грешка би било да делим на 300: 120 деца вече отговарят на дефиницията и не могат да станат **нов** случай (събитие = първи кариес на постоянен зъб при лицето).

Заболеваемость (2): коэффициент на заболеваемост и човеко-време



✗ нов случай на пародонтит · ? загубен от проследяване · години на проследяване 0–5

$$IR = \frac{\text{нови случаи}}{\text{сума на човеко-времето в риск}}$$

Човеко-години	$5 + 2 + 3 + 4 + 4 = 18$
Нови случаи	2 (Б и Д)
IR	$2 / 18 = 11,1$ на 100 ч.-г.

Коефициентът **не е вероятност**: единицата е „на човеко-година“ и няма горна граница. Човеко-времето отчита различната продължителност на наблюдение, но **информативното отпадане** (напр. болните отпадат по-често) може да изкриви резултата.

Болестност, кумулативна заболеваемост, коефициент на заболеваемост

	Болестност	Кумулативна заболеваемост	Коефициент на заболеваемост
числител	всички случаи (нови + стари)	нови случаи	нови случаи
знаменател	цялата изследвана популация	лица в риск в началото	човеко-време в риск
време	момент или период	задължително посочен период	вградено в единицата
обхват	0–1	0–1 (вероятност)	0 до ∞ , „на ч.-г.“
проучване	срезово	кохортно, затворена кохорта	кохортно, динамична популация
отговаря на	колко са болни сега?	какъв е рискът да заболя?	колко бързо се появяват нови случаи?

При рядко събитие и кратък период: $CI \approx IR \times t$. Напр. $IR = 2$ на 1000 ч.-г. за 5 години $\rightarrow CI \approx 1 \%$.

Връзка между болестност и заболяемост: $P \approx IR \times D$

Аналогия с ваната

Кранът = заболяемост (нови случаи). **Водата** = болестност. **Оттокът** = оздравяване или смърт. Колкото по-бавно се оттича (дълга болест), толкова повече вода се събира.

Условия: стабилна популация, постоянни заболяемост и продължителност, рядка болест; единиците за време на IR и D трябва да съвпадат (в простия модел на равновесие при почеста болест: $\frac{P}{1-P} = IR \times D$).

Пример 1 · хипотетична стабилна популация

IR на рак на устната кухина = 3,3 на 100 000 ч.-г.; средна продължителност (от диагнозата до оздравяване или смърт) ≈ 4 години $\rightarrow P \approx 3,3 \times 4 = 13,2$ на 100 000.

Пример 2 · афтозна язва

Честите, но кратки епизоди (около 10 дни) дават **ниска** моментна болестност.

Хипотетичен пример; стойността 3,3 е близка до стандартизираната заболяемост за България (СЗО, 2022), но стандартизиран коефициент не се използва за тази сметка

Смъртност и леталитет

Показател	Формула
обща смъртност (груб коефициент)	починали за годината / средногодишно население $\times 1000$
по причина	починали от причината / средногодишно население $\times 10^n$
по възраст (или пол)	починали в групата / средногодишно население в същата група $\times 10^n$
едногодишен леталитет	починали от болестта до 12 месеца след диагнозата / диагностицирани в същата група $\times 100$
пропорционална смъртност	починали от причината / всички починали $\times 100$

Пример (хипотетичен град, 250 000 души, 2025 г.)

- 60 нови случая на рак на устната кухина;
- всеки е проследен **12 месеца след диагнозата**: 18 са починали от рака;
- през 2025 г. от рак на устната кухина са починали общо 24 души (вкл. диагностицирани по-рано).

заболеваемост	$60/250\,000 = 24$ на 100 000
смъртност по причина	$24/250\,000 = 9,6$ на 100 000
едногодишен леталитет	$18/60 = 30\%$

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Що е епидемиология
2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта
3. Мерки за честота на болестите
- 4. Груби и специфични коефициенти**
5. Източници на епидемиологични данни
6. Задачи

Грубата болестност може да подведе: едентулизъм в два града

	Град А: население	Град А: беззъби	Град Б: население	Град Б: беззъби
20–64 г.	8 000	160 (2 %)	5 000	100 (2 %)
65+ г.	2 000	400 (20 %)	5 000	1 000 (20 %)
общо (груба)	10 000	560 → 5,6 %	10 000	1 100 → 11,0 %

Възрастово-специфична болестност

Изчислена за подгрупа (възраст, пол). Тук е **еднаква** в двата града.

Груба болестност

Зависи от **структурата** на населението. Град Б изглежда два пъти „по-болен“ само защото е **по-стар**.

Хипотетични данни за възрастни на 20+ г.; едентулизъм = загуба на всички естествени зъби.

Пряка стандартизация по възраст

Прилагаме специфичните коефициенти на **всеки** град към **една и съща стандартна популация** (тук: 7 000 души на 20–64 г. и 3 000 души на 65+ г.).

Възраст	Очаквани, град А	Очаквани, град Б
20–64 г.	$7\,000 \times 0,02 = 140$	$7\,000 \times 0,02 = 140$
65+ г.	$3\,000 \times 0,20 = 600$	$3\,000 \times 0,20 = 600$
общо	$740 / 10\,000 = 7,4 \%$	$740 / 10\,000 = 7,4 \%$

При избрания възрастов стандарт двата града имат еднаква стандартизирана болестност — **7,4 %**.

Стандартизираният показател е **условно** число — служи за сравнение при **един и същ** стандарт, възрастови групи и дефиниция. Грубите числа описват реалното бреме и се използват за планиране (колко протези са нужни).

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Що е епидемиология
2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта
3. Мерки за честота на болестите
4. Груби и специфични коефициенти
- 5. Източници на епидемиологични данни**
6. Задачи

Източници на данни

Източник	Примери (България и международни)	Силни страни	Ограничения
демографска и здравна статистика	НСИ (население, смъртност по причини); НЦОЗА — годишна здравна статистика	пълно покритие, непрекъснатост	само регистрирани събития; малко дентални данни
регистри	Национален раков регистър; бюлетини на НЦОЗА; онкологична база данни в НЗИС (в изграждане)	подробно проследяване на случаите	пълнотата и актуалността трябва да се оценяват
административни данни	НЗОК: отчетени дентални дейности по Националния рамков договор	голям обем, евтини	показват услугите , не болестта
проучвания	орално проучване по методиката на СЗО; Европейско здравно интервю (EHIS, НСИ)	оценка на популационната болестност, социални фактори	скъпи, периодични; неотговорили; самооценката е неточна
моделни оценки	GBD (IHME), профили на СЗО	сравними между държави	оценки , не преки измервания

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Що е епидемиология
2. Епидемиологична триада и естествен ход на болестта
3. Мерки за честота на болестите
4. Груби и специфични коефициенти
5. Източници на епидемиологични данни

6. Задачи

Задачи за решаване в час

1 · Болестност

Прегледани са 500 души на 35–44 г.; 95 имат поне един джоб ≥ 6 mm. Колко е болестността? Каква е — моментна или периодна?

2 · Кумулативна заболеваемост

200 деца без кариес на 6 г. са проследени 3 години без загубени; 50 развиват кариес. Изчислете риска.

3 · Човеко-време

Четирима души са проследени съответно 3, 5, 2 и 4 години; вторият и четвъртият развиват пародонтит в края на проследяването си. Изчислете IR на 100 ч.-г.

4 · Смъртност и леталитет

Население 400 000; 48 нови случая на рак на устната кухина за година; проследени 12 месеца след диагнозата, 12 от тях са починали от рака; през годината от тази причина са починали общо 20 души. Изчислете заболеваемостта, смъртността по причина и леталитета.

5 · $P \approx IR \times D$

Заболеваемост 0,5 на 1000 ч.-г., средна продължителност 10 години. Колко е очакваната болестност?

6 · Груб коефициент

20–64 г.: 6 000 души, 1 % беззъби; 65+ г.: 4 000 души, 25 % беззъби. Колко е грубата болестност?

Отговори

№	Решение	Отговор
1	95 / 500; към деня на прегледа	19 % моментна болестност на находката „джоб ≥ 6 mm“
2	50 / 200 за 3 години	25 % за 3 години
3	$2 / (3 + 5 + 2 + 4) = 2 / 14$	14,3 на 100 ч.-г.
4	48 / 400 000; 20 / 400 000; 12 / 48	12 и 5 на 100 000 ; едногодишен леталитет 25 %
5	$0,0005 \times 10 = 0,005$	5 на 1000
6	$(60 + 1\,000) / 10\,000$	10,6 %

Преди да делите, питайте: **кой е в риск, колко време е наблюдаван и нови или всички случаи броим?**

Обобщение

Понятия

1. Епидемиологията изучава **честота, разпределение и детерминанти** в популации и ги прилага за контрол.
2. Описателната поражда хипотези, аналитичната ги проверява, експерименталната оценява мерки.
3. Триадата и причинният пай обясняват многофакторния произход на кариеса и пародонтита.
4. Естественят ход определя нивата на профилактика.

Мерки

1. **Болестност** — всички случаи; **заболеваемост** — нови случаи сред лицата в риск.
2. Кумулативната заболеваемост е **риск**; коефициентът използва **човеко-време**.
3. $P \approx IR \times D$.
4. **Смъртност** — спрямо населението; **леталитет** — спрямо болните.
5. При популации с различна възрастова структура сравняваме **специфични** или **стандартизирани** показатели.

Следващото упражнение: **Епидемиология на денталните заболявания** — индекси на оралното здраве, методика на СЗО, бремe в света и в България.

Благодаря за вниманието!