

Навчальна дисципліна **Соціальна медицина, громадське здоров'я**
Модуль №1
БІОСТАТИСТИКА

Укладач	Контактний тел.	E-mail
Д.мед.н., професор кафедри внутрішніх хвороб МГУ КОВАЛЬЧУК Ліна Йосипівна	+380677182129	linakovalchuk@i.ua

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№№ **Тема лекції**
п.п.

Тематичний розділ 1. БІОСТАТИСТИКА

1. Соціальна медицина та громадське здоров'я як наука. Біостатистика як методологічна основа аналізу та оцінки здоров'я населення та системи охорони здоров'я.
2. Методичні основи організації статистичних досліджень. Типи даних. Методи збирання статистичного матеріалу.
3. Оцінка вірогідності результатів дослідження. Характеристика та аналіз статистичних помилок.
4. Епідеміологічні дослідження в охороні здоров'я, їх класифікація. Емпіричні та експериментальні дослідження.
5. Скринінгові тести: характеристика та основні вимоги. Поняття про фактори ризику.
6. Огляд сучасних методів статистичного аналізу (дисперсійний, багатофакторний, кластерний)..
7. Інформаційне забезпечення епідеміологічних та клінічних досліджень. Систематичні огляди та мета-аналіз.
8. Медична статистика, роль в аналізі здоров'я населення та діяльності системи охорони здоров'я. Електронний документообіг.
9. Бази даних про здоров'я населення. Організація та проведення статистичних досліджень в громадському здоров'ї.
10. Використання знань з біостатистики в повсякденній практиці лікаря. Програмне забезпечення статистичних досліджень та порядок представлення наукових робіт.

Лекція 1. ГЗ

Соціальна медицина та громадське здоров'я як наука.

Біостатистика як методологічна основа аналізу та оцінки здоров'я населення та системи охорони здоров'я.

Найбільш часта назва нашої дисципліни до останнього часу було «соціальна гігієна і організація охорони здоров'я». Однак термін «соціальна гігієна» неточно і неповно характеризує наш предмет, особливо в даний час, коли перед охороною здоров'я країни, як і перед усім народним господарством, всім суспільством стоять проблеми оновлення і реформування. Наш предмет повинен відповідати розвитку соціальної політики суспільства і держави, соціальним програмам. Наша дисципліна в більшій мірі, ніж інші, покликана допомогти вирішенню завдань реформування. Вона, по суті, є наукою про стратегію і тактику охорони

здоров'я, так як на основі дослідження суспільного здоров'я розробляє організаційні, медико-соціальні пропозиції, спрямовані на підйом рівня громадського здоров'я та якості медичної допомоги. Наша дисципліна вивчає закономірності громадського здоров'я та охорони здоров'я з метою розробки науково обґрунтованих стратегічних і тактичних пропозицій щодо охорони і підвищення рівня здоров'я населення та організації медико-соціальної допомоги. На відміну від більшості медичних і перш за все клінічних дисциплін, які мають справу з окремою людиною і його здоров'ям, наш предмет вивчає здоров'я і його охорону (охорона здоров'я) спільнот (популяцій), груп людей, населення, тобто він безпосередньо стикається з соціальними проблемами і процесами і, таким чином, служить мостом між медициною і громадськими дисциплінами, перш за все соціологією. Соціологія - це наука про суспільство і його розвитку. Соціологія - це наука про суспільство як соціальну систему в цілому, функціонування і розвитку цієї системи через її складові елементи:

Наша дисципліна зосереджує свою увагу на соціальних проблемах в медицині. Н.А. Семашко говорив, що основне завдання нашої науки, нашої дисципліни полягає в тому, щоб глибоко вивчати вплив соціального середовища на здоров'я людини і розробляти ефективні заходи щодо усунення шкідливого впливу середовища. Однак не тільки вивчення і усунення шкідливих впливів соціального середовища - її завдання. Швидше за більш важливою є розробка сприятливо впливають на здоров'я факторів з максимальним використанням можливостей і ресурсів суспільства. Правильніше сформулювати призначення нашого предмета приблизно так: вивчення оздоровлюючого,

Отже, наша наука вивчає закономірності громадського здоров'я та охорони здоров'я. До теперішнього часу склалася наступна структура (основна проблематика) предмета наукових досліджень і викладання (навчальної дисципліни):

- Історія охорони здоров'я.
- Теоретичні проблеми охорони здоров'я та медицини. Умови і спосіб життя населення; санологія (валеологія); соціально-гігієнічні проблеми; загальні теорії і концепції медицини і охорони здоров'я.
- Стан здоров'я населення та методи його вивчення. Медична (санітарна) статистика.
- Проблеми соціальної допомоги. Соціальне забезпечення і страхування здоров'я.
- Організація медичної допомоги населенню.
- Економіка, планування, фінансування охорони здоров'я.
- медичне страхування.
- Управління охороною здоров'я. АСУ в охороні здоров'я.
- Охорона здоров'я за кордоном; діяльність ВООЗ та інших міжнародних медичних організацій. * * *

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин, з них				рік навчання
	годин / кредитів ЄКТС	аудиторних		СРС	
		лекцій	практичних зайняти		
Модуль 1.Біостатистіка	90/3	20	30	40	3-й
Модуль 2.Громадське здоров'я	90/3	10	30	50	4-й
Модуль 3.Організація охорони здоров'я	45 / 1,5	-	20	25	6-й
Модуль 4.Економікаохороні здоров'я	45 / 1,5	-	20	25	6-й
	270/9	30	100	140	

Методична база предмета відрізняється широтою і різноманітністю методик і методів не тільки власних, але узятих з інших наук і галузей знань, головним чином з соціології, математичної статистики, епідеміології, соціальної психології, економічних дисциплін, науки управління, інформатики та, звичайно, інших медичних наук. Не випадково наш предмет утворився на стику медицини та суспільних наук. Зазвичай називають 3-4 основні методи (історичний, експертний, бюджетний, статистичний та ін.), Але це занадто загальна і неточна інформація. Звичайно, наша наука, як і будь-яка інша, повинна вивчати свою історію, користуватися історичним підходом (методом), дослідженням минулого, його зіставленням з сьогоденням і перспективами на майбутнє. Експертними оцінками дуже широко користуються в дослідженнях якості та результативності медичної допомоги, її планування і т.д. Це найважливіший метод і їм не можна нехтувати. Бюджетний метод

також знайшов широке застосування в нашій науці, але він лише один з багатьох статистичних і математичних прийомів, широко використовуваних і в інших галузях знань. Не менше значення мають методи сучасної математичної статистики, особливо моделювання, застосування обчислювальної техніки. Скажемо більше, статистика - основа нашої науки, розділом якої є медична або санітарна статистика, тобто використання загальної математичної статистики на специфічних, медичних об'єктах. Найважливіше значення мають соціологічні методи, що застосовуються в медицині та охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях. Бюджетний метод також знайшов широке застосування в нашій науці, але він лише один з багатьох статистичних і математичних прийомів, широко використовуваних і в інших галузях знань. Не менше значення мають методи сучасної математичної статистики, особливо моделювання, застосування обчислювальної техніки. Скажемо більше, статистика - основа нашої науки, розділом якої є медична або санітарна статистика, тобто використання загальної математичної статистики на специфічних, медичних об'єктах. Найважливіше значення мають соціологічні методи, що застосовуються в медицині та охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях. Бюджетний метод також знайшов широке застосування в нашій науці, але він лише один з багатьох статистичних і математичних прийомів, широко використовуваних і в інших галузях знань. Не менше значення мають методи сучасної математичної статистики, особливо моделювання, застосування обчислювальної техніки. Скажемо більше, статистика - основа нашої науки, розділом якої є медична або санітарна статистика, тобто використання загальної математичної статистики на специфічних, медичних об'єктах. Найважливіше значення мають соціологічні методи, що застосовуються в медицині та охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях. Не менше значення мають методи сучасної математичної статистики, особливо моделювання, застосування обчислювальної техніки. Скажемо більше, статистика - основа нашої науки, розділом якої є медична або санітарна статистика, тобто використання загальної математичної статистики на специфічних, медичних об'єктах. Найважливіше значення мають соціологічні методи, що застосовуються в медицині та охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях. застосовувані в медицині і охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях. застосовувані в медицині і охороні здоров'я. Соціологічні методи ґрунтуються на анкетуванні, інтерв'юванні та опитуваннях.

Не можна не сказати про так званому системному підході і аналізі як основі багатьох, якщо не більшості, методів наукових досліджень. Цей метод (навіть методологія) особливо успішно використовується при дослідженні суспільних і біологічних систем (сукупності взаємопов'язаних частин, елементів, що представляють нову властивість, нову якість в порівнянні з властивостями окремих складових).

Головне властивість системи - її цілісність, яка проявляється в єднанні всіх складових елементів, що надає цілому нові властивості і характеристики не властиві окремим елементам системи і робить її відмінною від них. До властивостей системи також відноситься:

- **ієрархічність** будови, пов'язана з підпорядкуванням одних елементів іншим і багаторівнева організація;
- наявність різноманітних зв'язків як горизонтальних, так і вертикальних, або зворотного зв'язку;
- **структурність**, характеризує певну стійку організацію взаємозв'язку і взаємозалежності;
- а також множинність елементів, що характеризує повторюваність певних елементів, заснована на схожості окремих властивостей елементів цілого при збереженні деяких індивідуальних відмінностей цих елементів.

Характерними ознаками системи є:

- наявність сукупності окремих частин або елементів;
- взаємозв'язок елементів;
- наявність різних рівнів;
- ієрархічність і субординаційні зв'язку;
- зв'язок із зовнішнім середовищем;
- цілепокладання і цілеспрямованість;
- здатність зберігати основні параметри і характеристики в нових умовах зміненої навколишнього середовища (гомеостаз).

Для соціальних систем притаманні деякі власні особливості:

- чітко позначена мета;
- підпорядкування завдань окремих елементів системи загальній мети системи;
- наявність завдань для кожного елемента системи і спільної мети для цілого;

- наявність певних взаємовідносин між елементами системи;
- наявність органу управління в системі;
- обов'язкове існування зворотного зв'язку;
- функціонування елементів системи на основі розподілу ролей, обумовлених попередньою домовленістю, а не природного обумовленістю.

Громадське здоров'я, охорону здоров'я як раз є складними системами, що розвиваються, динамічні системи, тісно пов'язані з іншими системами, галузями, областями знань науки і суспільства. Питання про методи, специфічних для нашого предмета, є спірним. Можна говорити про метод організаційного експерименту: створення установ, форм медичної допомоги в них або на певних територіях, відповідно до вказаної метою і оцінці ефективності такого роду організації за допомогою різних, насамперед статистичних, методів. Строго кажучи, такий експеримент застосовується і в інших галузях, тут важко знайти якусь самотність. Кажуть про специфіку методів планування, наприклад, найважливішого серед них - нормативного, а також про економічні методи в нашій дисципліні. Однак економічні методи, як і експериментальні, також відомі в інших науках і галузях. Значить, для нашого предмета немає специфічних методів, а є своєрідність, специфіка об'єктів досліджень (хворі люди, установи охорони здоров'я, медичний персонал та ін.). Отже, наша наука значною мірою залежить від методологічної і методичної бази інших наук і дисциплін.

Таким чином, незважаючи на те, що важко однозначно назвати суто специфічні для нашої дисципліни методи дослідження та оцінки громадського здоров'я та охорони здоров'я як її головних категорій, можна розглянути комплекс методичних прийомів, використовуваних на специфічній для нашої дисципліни базі, специфічному об'єкті. Дослідження із застосуванням сукупності названих та інших методів відповідно до наукової методологією (філософськими, соціологічними, технологічними та іншими положеннями, концепціями) прийнято називати соціально-гігієнічними дослідженнями, а названі методи (і статистичні аж до математичного моделювання, і економічні, бюджетні, аналітичні, нормативні, методи організаційного експерименту, соціологічні, психологічні, історичні та багато інших),

Отже, наша дисципліна має свій предмет, об'єкт дослідження і вивчення (суспільне здоров'я і охорону здоров'я) і сукупність методів і підходів, що, безперечно, відповідає сучасним вимогам і критеріям визначення її як самостійної науки та предмету викладання.

Модуль біостатистика

Статистика - наука, що вивчає кількісні закономірності матеріальних явищ в нерозривному зв'язку з їх якісною стороною.

Таким чином, статистика, як наука, вивчає кількісну сторону масових суспільних явищ. В даний час поняття статистика використовується в трьох значеннях:

- як галузь практичної діяльності, що займається обліком і пов'язана зі збором та обробкою цифрових даних,
- як сукупність цифрових відомостей - зведення статистичних даних і показників,
- як галузь суспільних наук - спеціальна наукова дисципліна.

Статистика вивчає:

- масові громадські явища і процеси, що виступають як безліч окремих фактів, що володіють як індивідуальними, так і загальними ознаками (чисельність населення, обсяг виробленої продукції в різних галузях суспільного виробництва);
- зв'язок цих явищ з певним часом і місцем;
- розміри і кількісні співвідношення економічних, соціально-політичних і суспільних явищ, виявляє закономірності їх зв'язку і розвитку;
- структуру суспільних явищ - визначає внутрішню будову масових явищ - статистичного безлічі;
- стан суспільних явищ на певний час вивчення і в процесі динамічного розвитку;
- зв'язку і взаємозумовленість явищ суспільного життя.

Відмінною рисою виявлених статистикою закономірностей розвитку масових процесів і явищ є те, що вони відносяться не до кожної окремої одиниці сукупності, а до всієї маси одиниць в цілому.

Відповідно до області розробки статистичної інформації виділяють:

- теорію статистики,
- економічну статистику і її галузі - статистика промисловості, сільського господарства, будівництва, транспорту, охорони навколишнього середовища, праці, природних ресурсів та ін.
- соціальну статистику і її галузі - статистика народонаселення, політики, культури, медична, науки і освіти, права

Статистика, що вивчає питання, пов'язані з медициною і охороною здоров'я, називається медичної. У ній розрізняють наступні розділи:

- Статистика здоров'я населення
- Статистика системи охорони здоров'я
- Статистика медико-біологічних досліджень

Статистика -

- це інструмент для аналізу експериментальних даних і результатів популяційних досліджень;
- це мова, за допомогою якого дослідник повідомляє отримані ним результати і завдяки якому він розуміє медико-статистичну інформацію;
- це елемент доказової медицини;
- це база для обґрунтування прийняття управлінських рішень.

Імовірнісна природа медицини і імовірнісний характер процесів в громадському здоров'я дозволяють повсюдно застосовувати методи математичної статистики і теорії ймовірностей і вибирати їх у залежності від рівня розв'язування завдань з метою зведення до мінімуму набору і ступеня прояву випадковостей. Основним інструментом для цього є теорія ймовірностей - математична наука, що встановлює закономірності випадкових явищ.

Різноманіття видів статистичних спостережень можна поділити наступним чином:

- * за охопленням одиниць сукупності - суцільне і несплошне;
- * за часом проведення - безперервне (поточний), одноразова і періодичне;
- * за способом організації - спеціальне спостереження і звітність;
- * за джерелом даних - безпосереднє спостереження, документальне спостереження і опитування.

Форми, види та способи статистичного спостереження

форми	Види статистичного спостереження		способи
1.Статистическая звітність	1. Поточне або безперервне	1. Суцільне	1.Непосредствен- ве
2.Спеціально організоване спостереження	2. Перериване: а) періодичне б) едінорремен- ве	2. Несуцільне: а) вибіркоче б) основного масиву в) монографічне	2. Документаль- ве 3. Опитування
3.Регістри			

Основні поняття теорії ймовірності.

імовірність- кількісна міра об'єктивної можливості появи події при реалізації певного комплексу умов. Імовірність події А позначається як $p(A)$ і виражається в частках одиниці або у відсотках. Міра ймовірності - діапазон її числових значень: від 0 до 1 або від 0 до 100%.

випадкова подія- подія, яка при реалізації певного комплексу умов може відбутися або не відбутися. Його ймовірність буде перебувати в межах $0 < p(A) < 1$ або $0 < p(A) < 100\%$.

достовірна подія- подія, яка при реалізації певного комплексу умов станеться неодмінно. Його ймовірність буде дорівнює 1 або 100%.

неможливе подія- подія, яка при реалізації певного комплексу умов не відбудеться ніколи. Його ймовірність буде дорівнює 0. У медичних дослідженнях достатньою вважається ймовірність появи події не менш 0,95 або 95%. При вивченні захворювань або ситуацій, що мають найважливіші медико-соціальні наслідки або високі показники летальності та інвалідності, а також при фармакологічних дослідженнях ймовірність появи події повинна бути не менше 0,99 (99%).

Частота появи події (Статистична ймовірність) - це відношення числа випадків, в яких реалізувався певний комплекс умов (m), до загальної кількості випадків (n): $p(A) = m / n$.

Ймовірність відсутності події: $Q = 1 - p$.

Випадкова величина - величина, яка при реалізації певного комплексу умов може набувати різних значень.

Закон великих чисел: При досить великій кількості спостережень випадкові відхилення взаємно погашаються і проявляється стійкість деяких параметрів, яка виражається в основній тенденції (закономірності). При цьому спостерігається частота випадкового події буде як завгодно мало відрізнятися від ймовірності появи події в окремому досвіді.

Приступаючи до вивчення основ статистичного аналізу необхідно виділити два основних його етапи:

- Опис отриманого в ході дослідження масиву даних
- Аналіз даних і перевірка різних статистичних гіпотез

Основні напрямки застосування математико-статистичних методів в медицині і охороні здоров'я:

- 1) Організація правильного збору даних і узагальнення отриманих результатів;
- 2) Порівняння і визначення достовірності відмінності двох і більше груп результатів;
- 3) Вивчення взаємозв'язку між факторами і явищами;
- 4) Аналіз динаміки процесів;
- 5) Аналіз прогностичних факторів.

Доказова Медицина

Доказова медицина є новою наукою, а являє собою нову технологію збору, аналізу та інтерпретації наукової інформації. Доказова медицина - це використання результатів кращих клінічних досліджень для вибору лікування конкретного пацієнта, це інтеграція кращих наукових доказів з клінічним досвідом і очікуваннями пацієнтів. Принципи доказової медицини використовуються, перш за все, в клінічній практиці, однак вони можуть бути застосовані до будь-якої галузі медичної науки, включаючи профілактичну медицину, громадське здоров'я, організацію охорони здоров'я. Однак при цьому слід враховувати, що не всі принципи доказової медицини можуть бути застосовні в областях, не пов'язаних з клінічною практикою.

Які причини появи доказової медицини:

1. Збільшення обсягу і доступу до наукової інформації.

Тільки в області кардіології в Росії видаються десятки медичних журналів, і засвоїти цей величезний потік інформації, іноді суперечливою, неможливо навіть фахівцям, які займаються окремими розділами кардіології. Більш того, впровадження в нашу повсякденну діяльність інтернету відкриває безмежні можливості до доступу інформації, незалежно від того, де людина проживає. Все це створює необхідність в аналізі, узагальненні наявної інформацією та подання її у вигляді, доступному для лікарів і науковців.

2. Обмеження засобів, пов'язаних зі зростанням витрат на охорону здоров'я внаслідок появи нових, як правило, дорогих методів лікування і лікарських препаратів. Виникає необхідність у виборі препаратів з високою ефективністю і кращу переносимість. Поява дженериків, лобіювання фармацевтичних компаній ще більш ускладнюють становище. У той же час доводиться мати на увазі, що висока вартість препарату,

тривалість його застосування не є гарантією його високої ефективності. Так, наукове товариство кардіологів в своїх рекомендаціях щодо лікування стабільної стенокардії виділила спеціальний пункт, присвячений довго використовуваних препаратів, які не рекомендується призначати хворим для лікування стенокардії в зв'язку з відсутністю доказів ефективності їх застосування (вітаміни, антиоксиданти, жіночі статеві гормони, рибоксин, АТФ,

D. Sackett et al (2000) так описують основні причини широкого поширення доказової медицини:

1. Повсякденне необхідність у достовірній інформації про методи діагностики, терапії, профілактики, оцінки прогнозу.
2. Неадекватність традиційних джерел такої інформації, бо вони застарівають до моменту їх появи (підручники), нерідко неправильні, тому що ґрунтуються на думці експертів, не ефективні (дидактичний безперервне медичної освіти), занадто більшогооб'єма і варіабельні по свій достовірності, щоб бути використаними в клінічній практиці (медичні журнали).
3. Розбіжність між діагностичними можливостями і клінічним мисленням.
4. Наша нездатність дозволити більш декількох секунд на пацієнта для знаходження необхідного докази або виділення більше 0,5 години в тиждень для читання і навчання.

А також і її обмеження:

- необхідність придбання нових знань і умінь в пошуку і критичної оцінки доказів;
- в клінічних умовах зайняті лікарі обмежені в часі для застосування цих знань і в ресурсах, необхідних для доступу до доказів;
- докази, що доказова медицина дійсно «працює», з'явилися пізно і засвоюються повільно.

Доказова медицина розвивалася багато в чому на основі епідеміологічних досліджень і багато термінів і методи, використовувані в доказовій медицині, взяті з епідеміології. Часто під терміном епідеміологія розуміють епідеміологію інфекційних захворювань, хоча вже не одне десятиліття основною причиною смерті, в тому числі і «надсмертності», є неінфекційні захворювання (НИЗ), в першу чергу серцево-судинні захворювання (ССЗ).

Проведення епідеміологічних досліджень це практично постановка діагнозу на популяційному рівні. Їх значення не обмежується вивченням поширеності захворювань і їх ускладнень, а дозволяє виявляти фактори, що сприяють виникненню і прогресу захворювань, оцінювати кількісний вклад цих факторів ризику в розвитку захворювань і їх подальший перебіг, стратифікована популяцію за ступенем ризику і визначати прогноз, проводити моніторинг рівень факторів ризику і оцінювати ефективність профілактичних програм, не чекаючи змін захворюваності або смертності (кінцевих точок), планувати клінічні дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези. Саме багато в чому завдяки епідеміологічними дослідженнями, було показано значення дисліпідемії, артеріальної гіпертонії,

Отже, в основі доказової медицини лежить перевірка достовірності ефективності та безпеки методик діагностики, профілактики та лікування в клінічних дослідженнях. Це - методологія і субстратное зміст концепції. Під практикою доказової медицини розуміють використання даних, накопичених і аналізованих в процесі клінічних досліджень при повсякденній клінічній роботі лікаря.

Узагальнення цих даних з використанням методів їх формалізації - необхідний елемент принципів доказової медицини.

Важливе значення надається також методам оцінки достовірності отриманих даних, в тому числі - із застосуванням методів статистичної математики, що забезпечують їх достовірність (M. Miller, 2013).

На початку 1990-х років була запропонована рейтингова система оцінки клінічних досліджень: зі зростанням порядкового номера доказовості якість клінічних досліджень знижується. Рівні прийнято позначати римськими цифрами (I, II, III) або буквами латинського алфавіту (A, B, C).

- клас (рівень) I (A) - великі подвійні сліпі плацебо-контрольовані дослідження, а також дані, отримані при метааналізі декількох рандомізованих контрольованих досліджень;

- клас (рівень) II (B) - невеликі рандомізовані і контрольовані дослідження, в яких статистичні дані побудовані на невеликому числі хворих;

- клас (рівень) III (C) - нерандомізовані клінічні дослідження на обмеженому числі пацієнтів;

- клас (рівень) IV (D) - вироблення групою експертів консенсусу по певній проблемі (Г.П. Котельников і А.С. Шпігель, 2009).

Новий модельний ряд доказової медицини використовує системний підхід до впровадження сучасних наукових даних в практику. Процес доказової медицини вимагає від практичних лікарів наявності 5 ключових умінь:

- формулювання питань, які потребують відповідей у вигляді інформації, що визначає проблеми пацієнта або ефективність втручання;
- проведення інтенсивного комп'ютерного пошуку літератури відповідного типу і рівня доказовості;
- необхідність критичної оцінки доказів за умови розуміння методів дослідження;
- застосування доведених результатів при лікуванні пацієнтів і оцінка його ефективності через самооцінку (D. Sackett і співавт., 2000; ADA, 2010).

З приводу підготовки та рівнів компетенцій фахівців в області стоматології досить розлогий матеріал можна знайти в командному керівництві "Competences for the New General Dentist" (2010).

Кокранівське співробітництво засноване на 8 принципах:

- дух співробітництва;
- *ентузіазм учасників;*
- *відсутність дублювання в роботі;*
- *мінімізація упередженості і систематичних помилок;*
- *постійне оновлення даних;*
- *актуальність оглядів;*
- *доступність оглядів;*
- *постійне підвищення якості роботи.*

Поняття доказової медицини

Мета медичної діяльності можна визначити, як досягнення найкращого клінічного результату з максимально можливим підвищенням якості життя і збільшенням тривалості життя пацієнта при мінімізації витрат на діагностику і лікування. У пошуках вирішення клінічної проблеми лікар звертається до різних джерел інформації: книги, підручники, наукові статті, особистий досвід і поради колег. При цьому лікар може отримати різноманітні, іноді взаємно суперечливі дані або рекомендації.

Традиційна парадигма медичної практики передбачає використання різних джерел знання, але всі вони несуть в собі потенційні проблеми. Так, при використанні знання патофізіологічних принципів розвитку хвороби слід враховувати, що на перебіг і результат захворювання впливає велика кількість чинників. Медичні дані з підручників і довідників можуть втратити актуальність, так як частина інформації до моменту видання вже може виявитися застарілою. Прийняті традиційні підходи до діагностики та лікування можуть бути помилковими або суб'єктивними. Власний досвід лікаря може виявитися недостатнім, а думкою авторитетних фахівців може виявитися помилковим. Тому одне з найважливіших питань - наскільки можна довіряти зібраним медичними даними і як можна при таких потенційні проблеми досягти основної мети.

До сучасному стану медицина рухалася довгою дорогою проб і помилок. Для прийняття якісного медичного рішення необхідна критична оцінка медичної інформації з метою встановлення її надійності і достовірності. Такий підхід до інтерпретації отриманих з різних джерел медичних даних називається доказовою медициною.

Передумовами появи доказової медицини так само можна вважати ряд фактів:

1. Широкість медико-біологічної інформації. Щорічно в світі видається близько 15000 медичних періодичних журналів.
2. При сучасному інтенсивному розвитку медико-біологічних технологій, лікар постійно потребує нової достовірної інформації.
3. Відбувається істотна зміна структури захворюваності.
4. Постійно зростають витрати на охорону здоров'я.

5. Так само постійно зростає освіченість пацієнтів.
6. Все це веде до інтенсифікації роботи лікаря.
7. І до загальної гуманізації суспільства з акцентом на самостійність і самодостатність особистості.
8. У Світі швидко розвивається система інформатизації та комп'ютеризації.

Під час обговорення принципів доказової медицини можна почути заперечення, що вони іноді ставлять під сумнів значення медичних знань, які накопичувалися тисячоліттями. Однак під сумнів ставляться не всі традиційні знання. Так, всі медичні втручання можна розділити на дві групи:

1. Втручання з очевидною ефективністю. Їх ефект настільки великий і очевидний, що не вимагає довгих клінічних досліджень і під сумнів не ставиться. Наприклад, до таких втручань відноситься накладення джгута при масивному зовнішній кровотечі.
2. Втручання з неочевидній ефективністю. Таких більшість. Доказова медицина (Evidence based medicine) визначається, як розділ медицини, заснований на об'єктивних, науково обґрунтованих фактах. Доказова медицина передбачає пошук, порівняння, узагальнення та широке поширення отриманих доказів для використання їх в інтересах хворого. (Evidence Based Medicine Working Group, 1993)

Мета доказової медицини: дати лікарям можливість знайти і використовувати при прийнятті клінічних рішень науково обґрунтовані факти, отримані в ході коректно проведених клінічних досліджень, підвищити точність прогнозу результатів лікарських втручань. Концепція доказової медицини базується на двох ідеях:

1. Кожна клінічне рішення повинно прийматися з урахуванням наукових даних.
2. - Весл кожного факту тим більше, чим суворіше методика наукового дослідження, в ході якого він був отриманий.

Деякі поняття доказової медицини:

- ❖ Ретроспективні методи - оцінюються вже минулі події.
- ❖ Проспективні методи - на початку встановлюється план дослідження, встановлюється порядок збору та обробки даних, а потім проводяться дослідження за цим планом.
- Поперечний дослідження - одномоментне дослідження.
- Поздовжнє дослідження - дослідження, спрямоване з минулого в майбутнє:
- минуле → даний → майбутнє.
- RCT - рандомізоване контрольоване дослідження.
- Мета-аналіз - різновид систематичного огляду, в якому для
- об'єднання і узагальнення результатів декількох оригінальних досліджень застосовують методи математичної статистики.

Лекція 2. ГЗ

Методичні основи організації статистичних досліджень.

Типи даних.

Методи збирання статистичного матеріалу.

Методологічні основи, форми та Способи статистичного спостереження та збору Даних. Точність спостережень. Типи даних, якісні та кількісні дані. Використання різних шкал вимірювання: абсолютна, порядковий, інтервальна, відношень. Методи збирання статистичного матеріалу: безпосередньо реєстрація, викопіювання, опитування. Види опитувальників, їх характеристика. Маркетингові та соціологічні опитування, види запитань при анкетуванні, проблеми організації опитувань в охороні здоров'я.

Короткий зміст навчального матеріалу

Системний аналіз - методологія комплексного вивчення системи (об'єкта,

служби, процесу) як єдиного цілого, її цілей, функцій, структури, орган зації, виявлення позитивних і негативних сторін системи і розробки заходів для її корекції.

З позицій системного аналізу необхідно розглядати медичний об'єкт не тільки як складну систему, але і як складову частину (підсистему) іншій системи, що взаємодіє з багатьма іншими зовнішніми системами.

система- це сукупність складових елементів, що взаємодіють між собою і зовнішнім середовищем і об'єднаних спільними законами функціонування. Кожен елемент системи розглядається як прямо або побічно взаємодіє з усіма іншими елементами системи.

Види систем:

- реальні і абстрактні;
- закриті і відкриті;
- детерміновані і імовірнісні;
- статичні і динамічні.

мета системи - це поняття, що виражає бажані, досяжні результати діяльності системи.

критерії мети - ті показники, за якими можна судити про ступінь досягнення мети.

Вивчення взаємодії підсистем, Параметрів і змінних є
важливим моментом системного дослідження.

Типи взаємодії: інформаційне, матеріальної, власне

медичної, комбіноване. Взаємодії здійснюються через різні види зв'язку: пряма, зворотна, нейтральна.

Вхід системи - ті показники, які відображають надходження хворих, рецепти, заявки, запити тощо

вихід системи- результати діяльності системи. Таким чином система перетворює вхідні показники у вихідні результативні. При цьому

перетворення здійснюється за допомогою наявних у розпорядженні коштів, структурних підрозділів (стан системи) і діючих норм, нормативів, інструкцій, правил (параметри системи).

Умови для проведення системного аналізу

1. Наявність проблемної ситуації
2. Наявність міждисциплінарної робочої групи.
3. Наявність якісної інформації.
4. Наявність обчислювальної техніки і засобів передачі інформації.

Методи системного аналізу в залежності від вмісту

1. Вербальні
2. Графічні
3. Експертні
4. Математическіє
5. Динамічні

Методи системного аналізу в залежності від мети

1. Методи декомпозиції та композиції
2. Методи спрощення систем

3. Методи оцінки взаємодії структурних частин
4. Методи оцінки його структурних частин
5. Методи оцінки стійкості систем в часі і просторі.

Основні поняття і положення системного аналізу і системного підходу необхідно знати для застосування їх в організації та проведенні науково-практичного дослідження.

Наукове дослідження - це процес вивчення певного об'єкта (предмета або явища) з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення в інтересах раціонального використання у практичній діяльності людей.

Наукові дослідження класифікують за видами зв'язку із суспільним виробництвом і ступенем важливості для економіки; цільовим призначенням; джерелами фінансування та тривалості ведення дослідження.

За видами зв'язку із суспільним виробництвом наукові дослідження підрозділяються на роботи, спрямовані на створення нових технологічних процесів, машин, конструкцій, підвищення ефективності виробництва, поліпшення умов праці, розвиток особистості людини і т.п.

Як правило, наукове дослідження проводиться за такими етапами :

- I. Формування мети і завдань дослідження.
- II. Організація дослідження.
- III. Збір інформації.
- IV. Обробка інформації.
- V. Аналіз результатів дослідження.
- VI. Впровадження результатів дослідження в практику і оцінка ефективності впровадження.

Розглянемо послідовно всі етапи.

I етап: Формування мети і завдань дослідження.

Цей етап включає в себе обґрунтування актуальності проблеми і мети дослідження. Мета - це кінцевий конкретний результат або бажаний стан, якого можна досягти, працюючи разом в команді однодумців. Мета повинна бути сформульована чітко і недвозначно. Вона повинна бути ясною не тільки автору, а й представників інших спеціальностей і професій. Назва теми повинна відповідати меті дослідження.

Для розкриття поставленої мети необхідно визначити завдання дослідження, тобто ті конкретні дії, які послідовно ведуть до досягнення мети дослідження. Для невеликих досліджень намічають зазвичай 4-6 завдань. Велику допомогу при формуванні мети і завдань дослідження може надати робоча гіпотеза, тобто основна ідея дослідження, передбачення очікуваних результатів.

Вкрай важливим є аналіз літератури з обраної проблеми з метою оцінки ступеня розробки теми, методів досліджень, отриманих раніше результатів, а також з метою вивчення історичних аспектів проблеми, її виникнення і підходів до вирішення.

II етап: Організація дослідження.

У процесі організаційного етапу дослідження вирішується комплекс різних завдань. Перш за все встановлюється об'єкт дослідження і одиниця спостереження. Під об'єктом спостереження розуміють статистичну сукупність, що складається з окремих предметів або явищ - одиниць спостережень, взятих в певних межах часу і простору.

одиниця спостереження- первинний елемент статистичної сукупності, що є носієм ознак, що підлягають реєстрації, вивчення в ході дослідження. Наприклад, група пацієнтів, на яких проводиться дослідження буде об'єктом спостереження, тобто статистичною сукупністю, а кожен пацієнт, який входить до цієї групи і є носієм цікавлять дослідника ознак, буде одиницею спостереження.

З огляду на необхідність використання сучасних математичних методів і обчислювальної техніки для обробки даних, замість звичного поділу всіх ознак на кількісні і якісні в даний час використовується більш детальна класифікація ознак:

- кількісні ознаки (маса тіла, зріст, вік, лабораторні дані і т.п.);
- якісні;
- номінальні або класифікаційні ознаки (стать, місце проживання,

посада, професія і т.п.);

- порядкові ознаки, у яких можна виділити різні ступені вираженості досліджуваного явища і які в свою чергу, діляться на розпливчасті (наприклад, результати лікування: хороші, задовільні, незадовільні; самооцінка здоров'я: відмінне, дуже гарне, гарне, задовільний, поганий) і рангові (наприклад, порядковий номер пологів).

Залежно від відносини між ознаками розрізняють факторний (причина) і результативний (наслідок) ознаки. Прийнято і певні позначення цих ознак; $y = f(x)$ або $y = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$, тобто від факторної ознаки x або від групи факторів $(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$. Важливе значення має всебічний якісно-логічний аналіз причинно-наслідкових закономірностей. Це дозволить уникнути неправильних висновків, виділити помилкові зв'язки, які можуть бути випадково отримані в ході кількісного аналізу.

Принципово важливим моментом на II етапі є складання програми дослідження, яка включає в себе складання програми збору матеріалу, програми обробки і програми аналізу.

Програма збору інформації являє собою перелік ознак, що підлягають вивченню в ході дослідження. Ця програма оформлюється у вигляді реєстраційного документа (анкета, бланк, карта і т.п.), що включає питання і ознаки, які дослідник хоче вивчити в ході експерименту і в подальшому заповнюється на кожну одиницю спостереження. Для цієї мети можна використовувати офіційні облікові документи або розробити спеціальний для даного дослідження реєстраційний документ.

Реєстраційний документ повинен відповідати певним вимогам.

- У нього повинні бути включені обов'язкові питання (номер одиниці спостереження, дата заповнення, назва установи, паспортна частина, підпис особи, яка заповнила документ).
- Формулювання питань має бути однозначною, тобто припускати уніфікованість заповнення документа для будь-якої особи.
- Документ повинен бути зручний для читання і заповнення, а також для шифровки і обробки даних. Для цієї мети використовуються альтернативні відповіді або підказка відповідей.

Програма обробки результатів передбачає складання макетів статистичних таблиць, що включають в себе ті поєднання ознак, які дослідник хоче перевірити і вивчити в ході експерименту. Статистичні таблиці діляться на прості (аналіз однієї ознаки), групові (поєднання двох ознак), комбінаційні (поєднання трьох і більше ознак). Статистичні таблиці повинні мати назву, що відображає основну закономірність, яка в таблиці вивчається; підсумкові вертикальні і горизонтальні графи і одиниці виміру наведених ознак.

Статистична таблиця - форма раціонального і наочного викладу цифрових даних про досліджуваних явищах і об'єктах і частин їх складових. Узагальнення статистичної інформації в таблиці дозволяє охарактеризувати обсяги явищ і процесів, їх структуру і динаміку. Статистична таблиця містить *загальний заголовок*, в якому зазначено вміст таблиці, місце і час проведення спостереження, а також одиниці виміру. Основні елементи таблиці - підмет і присудок. Підлягає таблиці є одиниці статистичної сукупності або групи. Присудок таблиці, відображає те, що в ній йдеться про підметі в цифрових даних. Залежно від будови підлягає все таблиці можна розділити на три групи:

- Таблиці прості або перелікові (від слова перелік), в яких містяться зведені показники, які стосуються переліку одиниць спостереження або хронологічних дат, або територіальних підрозділів.

- Таблиці групові, в яких статистична сукупність розчленовується на окремі групи за яким небудь однієї ознаці, причому кожна з груп може бути охарактеризована рядом показників.
- Таблиці комбіновані, в яких сукупність розбита на групи не по одному, а по декількох ознаках.

Проста таблиця:

Число відвідувань до лікарів різних спеціальностей

рік	до терапевтам	до педіатрів	до пластичних хірургів	до окулістів

Таблиця групова:

Розподіл хворих між фахівцями на амбулаторному прийомі

Назва території	Загальне число осіб на амб. прийомі	З них до лікарів фахівцям		
		До терапевта	До педіатра	До окуліста
А.				
Б.				
В.				
всього				

Таблиця комбінована:

Розподіл дорослих і дітей на амбулаторному прийомі між лікарями фахівцями

Назва території	загально число	З них до лікарів фахівцям					
		До окуліста		До ЛОР		До хірурга	
		Дор.	діти	Дор.	діти	Дор.	діти
А.							
Б.							
В.							
всього							

Програма аналізу має на увазі розробку робочої гіпотези дослідження, тобто основної ідеї експерименту.

Найважливіше місце на етапі організації дослідження належить вибору методу формування статистичної сукупності. Залежно від ступеня охоплення об'єкта дослідження прийнято розрізняти суцільне і вибірконе статистичне дослідження.

суцільним називається таке спостереження, при якому вивчаються всі одиниці спостереження об'єкта дослідження, тобто так звана генеральна сукупність.

вибірконе спостереження - це вид несплошного спостереження, при якому відбір підлягають обстеженню одиниць спостереження здійснюється випадково з генеральної сукупності, після чого результати поширюються на всю вихідну сукупність. Сформована таким чином сукупність називається вибірковою або вибіркою.

Для того, щоб можна було поширити результати, отримані на частини одиниць спостереження, на всю сукупність (об'єкт спостереження), вибірка повинна бути репрезентативною.

Репрезентативність - це представництво вибіркової сукупності по відношенню до всієї (генеральної) сукупності, при цьому репрезентативність повинна бути кількісною та якісною. Під кількісною репрезентативністю розуміють достатню кількість одиниць спостереження у вибірці для прояву закону великих чисел. Під якісною репрезентативністю розуміють відповідність ознак у одиниць спостереження генеральної і вибіркової сукупностей. Репрезентативність вибірки залежить від її чисельності і від способів формування вибіркової сукупності, тобто способів відбору одиниць спостереження (способів рандомізації). Головна вимога, що пред'являється до відбору - це його випадковість (рандомізований відбір). При цьому

кожній одиниці спостереження забезпечується однакова вірогідність попадання у вибірку завдяки випадковості відбору. Випадковість відбору досягається шляхом вибору і застосування адекватного методу рандомізації, що є дуже важливим моментом в дослідженні, від якого буде залежати повноцінність одержуваних даних і, в кінцевому підсумку, успіх всього дослідження. Більш детально це питання розглядається в темі «Вибірочне дослідження і оцінка його результатів».

Існує багато різних класифікацій видів наукових досліджень. Залежно від часу реєстрації розрізняють наступні види досліджень:

- Одноразові (у вигляді пролонгованої дослідження або моментного зрізу)
- поточне
- ретроспективне
- проспективне

Залежно від цілей дослідження виділяють:

- Дескриптивне (для опису і прогнозування тенденцій)
- Оптимізаційне (для вирішення проблеми і прийняття управлінських

рішень

Залежно від методичного підходу до дослідження з боку виконавця розрізняють:

- Пасивні дослідження (без активного втручання дослідника в досліджувану сукупність або навколишнє її середовище)
- активні дослідження
- Пошукові експерименти (створення спеціальних умов для сукупності або усунення дії факторів зовнішнього середовища)
- Керовані експерименти (внесення корекції в методику дослідження в залежності від отриманих результатів)

Сучасна класифікація видів дослідження, яка повсюдно

використовується за кордоном і поступово стає загальноприйнятою і у нас в країні, була приведена в розділі епідеміології

Важливе місце при вирішенні організаційних питань дослідження належить так званому пробному, попередньому (пілотажного) дослідження. Це невелике за чисельністю дослідження дозволяє вирішити такі основні завдання:

- відпрацювати програму дослідження;
- перевірити різні варіанти збору даних;
- оцінити варіабельність (різноманітність) ознак;
- оцінити витрати (час, гроші, штати), необхідні для проведення дослідження.

Проведення дослідження та отримання бажаних результатів багато в чому залежить від правильності складання організаційного плану. Організаційний план - це документ, в якому представлені питання організації та проведення дослідження із зазначенням конкретних термінів. В організаційному плані повинні знайти своє відображення такі питання, як забезпечення інформаційними матеріалами (реєстраційними документами), фінансовими і технічними засобами, кадрами. Необхідно також уточнити час і місце проведення дослідження.

Все вищевикладене становить зміст організаційного етапу дослідження.

III етап: Збір інформації.

На цьому етапі основна увага повинна бути приділена дотриманню правил реєстрації, охоплення всіх включених в дослідження одиниць спостереження, достовірності зібраних даних. Не можна порушувати порядок відбору одиниць спостереження, пропускати, виключати окремі випадки, підміняти окремі одиниці спостереження іншими.

Вибір способу збору даних визначається метою і завданнями дослідження і залежить від програми спостереження, чисельності обстежуваних одиниць, рівня підготовки як організаторів дослідження, так і досліджуваних осіб. В даний час найбільшого поширення набули такі способи збору даних:

- звітний, за допомогою системи обліково-звітної документації;
- експедиційний, при обстеженні діяльності окремих установ, служб охорони здоров'я і т.п. ;
- самореєстрація, яка передбачає самостійне заповнення обстежуваним реєстраційного документа;
- анкетне, коли відомості отримують за допомогою спеціальних анкет, анкет, що розсилаються або публікованих у пресі;
- кореспондентський, що передбачає динамічне спостереження за певною групою осіб.

В процесі збору даних необхідно періодично відстежувати якість зібраних матеріалів, контролювати дотримання прийнятих на організаційному етапі правил і принципів. Все це дозволяє правильно зібрати доброякісний статистичний матеріал.

IV етап: Обробка даних.

Зібраний в процесі спостереження статистичний матеріал потребує певної обробки, зведення різномірних даних в єдину. Науково організована обробка матеріалів спостереження (за заздалегідь розробленою програмою) включає в себе крім обов'язкового контролю зібраних даних, шифровки, систематизацію, класифікацію (угруповання) матеріалу, складання таблиць, отримання підсумкових і похідних показників.

V етап: Аналіз результатів дослідження.

На цьому етапі важливе значення має якісний логічний аналіз отриманих результатів. Використання формальних методів обробки даних без належного логічного аналізу зібраного матеріалу і отриманих результатів може привести до неправильних висновків.

Аналіз результатів проводиться з використанням сучасних математико-статистичних методів за умови їх відповідності природі досліджуваного явища. Їх можна розділити на кілька великих груп:

1. Методи розрахунку узагальнюючих коефіцієнтів, що характеризують різні сторони кожного з ознак програми:

- методи розрахунку відносних величин;
- методи розрахунку середніх величин;
- методи оцінки достовірності відносних і середніх величин.

2. Методи порівняння різних статистичних сукупностей:

- методи оцінки достовірності відмінності узагальнюючих коефіцієнтів;
- методи оцінки достовірності відмінності розподілу ознак;
- методи стандартизації узагальнюючих коефіцієнтів.

3. Методи диференціації, оцінки взаємодії і інтеграції чинників. Ці методи дозволяють вирішити такі завдання:

а) розкласти багатофакторний комплекс на складові чинники, виділяючи важливі і незначні;

б) вивчити взаємодію факторів

в) отримати інтегровану оцінку на основі комплексу факторів. До цієї групи належать:

- дисперсійний аналіз;
- кореляційний аналіз;
- регресійний аналіз;
- факторний аналіз;

- метод головних компонентів;
- дискримінантний аналіз;
- послідовний аналіз.

4. Методи аналізу динаміки явищ (аналіз динамічних або часових рядів).

Кожна з цих груп методів статистичної обробки результатів вимагає окремого розгляду та аналізу практичного застосування. При виборі статистичного критерію або методу зверніть увагу на умови їх застосування.

VI етап: Впровадження результатів дослідження в практику.

Наукові дослідження закінчуються впровадженням їх результатів у практику. Залежно від мети і завдань дослідження можливі різні варіанти практичного використання результатів роботи:

- доповідь або лекція, практичне заняття для навчання і підвищення кваліфікації;
- опублікування у пресі (стаття, монографія, огляд і т.п.);
- методичний матеріал (рекомендації, інструкція, положення);
- директивний матеріал (наказ, положення, закон и.др.)
- реорганізація діяльності медичної установи;
- наукове відкриття, раціоналізаторську пропозицію і т.п.

Основні види помилок наукового дослідження

- помилки реєстрації
- Випадкові (взаємно погашаються і не впливають на результат дослідження)
- Систематичні (погана юстирування приладу, неоднозначність інструкції, недостатня уніфікація методів і т.д. - можуть істотно спотворити результат дослідження)

2. Методичні

- Недостатність числа спостережень
- Порушення випадковості відбору
- Неправильна угруповання даних
- Використання середніх величин в неоднорідних групах та інші.

3. Логічні

- Порівняння даних без урахування їх якісної характеристики
- Змішання причини і наслідки
- Недооблік взаємозв'язку явищ

Наукова етика - сукупність моральних принципів, яких дотримуються вчені в науковій діяльності, і які забезпечують функціонування науки.

Роберт Мертон в своїх роботах по соціології науки створив чотири моральних принципу:

- Колективізм - результати дослідження повинні бути відкриті для наукової спільноти.
- Універсалізм - оцінка будь-якої наукової ідеї або гіпотези повинна залежати тільки від її змісту та відповідності технічним стандартам наукової діяльності, а не від соціальних характеристик її автора, наприклад, його статусу.
- Безкорисливість - при опублікуванні наукових результатів дослідник не повинен прагнути до отримання якоїсь особистої вигоди, крім задоволення від вирішення проблеми.
- Організований скептицизм - дослідники повинні критично ставитися як до власних ідей, так і до ідей, що висувається їх колегами.
- Існують також ще два принципи: самоцінність істини і цінність новизни.

Вчений повинен слідувати принципам наукової етики, щоб успішно займатися науковими дослідженнями. У науці як ідеал проголошується принцип, що перед обличчям істини всі дослідники рівні, що ніякі минулі заслуги не беруться до уваги, якщо мова йде про наукові докази.

Не менш важливим принципом наукового етосу є вимога наукової чесності при викладі результатів дослідження. Вчений може помилятися, але не має права підтасовувати результати, він може повторити вже зроблене відкриття, але не має права займатися плагіатом. Посилання як обов'язкова умова оформлення наукової монографії і статті покликані зафіксувати авторство тих чи інших ідей і наукових текстів, і забезпечувати чітку селекцію вже відомого в науці і нових результатів.

Даний моральний принцип в реальності порушується. У різних наукових співтовариствах може встановлюватися різна жорсткість санкцій за порушення етичних принципів науки.

Зниження «якості знання» при порушенні етики науки веде до макулатурної науки, ідеологізації науки, і до виникнення вчених в засобах масової інформації.

Завдання для самостійної роботи

В рамках обраної проблеми провести I і II етапи науково-практичного дослідження за наступними пунктами (питань):

1. Вибрати тему дослідження.
2. Сформулювати мету і завдання дослідження.
3. Визначити одиницю спостереження і перелік облікових ознак.
4. Скласти реєстраційний документ.
5. Скласти макети таблиць.
6. Вибрати вид дослідження (за часом проведення, за охопленням сукупності, за метою, за ступенем участі експериментатора).
7. Визначити місце і термін дослідження.
8. Вибрати спосіб збору інформації.
9. Припустити вид впровадження.

Завдання для самостійної роботи

В рамках обраної проблеми провести I і II етапи науково-практичного дослідження за наступними пунктами (питань):

1. Вибрати тему дослідження.
2. Сформулювати мету і завдання дослідження.
3. Визначити одиницю спостереження і перелік облікових ознак.
4. Скласти реєстраційний документ.
5. Скласти макети таблиць.
6. Вибрати вид дослідження (за часом проведення, за охопленням сукупності, за метою, за ступенем участі експериментатора).
7. Визначити місце і термін дослідження.
8. Вибрати спосіб збору інформації.
9. Припустити вид впровадження.

Проблеми для самостійного опрацювання

1. Вивчення стану здоров'я населення певного регіону.
2. Вліяє навколишнього середовища на стан здоров'я населення.
3. Изучение поширеності факторів ризику хронічних неінфекційних захворювань.
4. Вивчення ефективності профілактичних програм.
5. Вивчення ставлення населення до власного здоров'я.
6. Роль неурядових організацій в охороні здоров'я.
7. Вивчення організації та ефективності спеціалізованої медичної допомоги.
8. Роль харчування в формуванні здоров'я населення.
9. Школи громадської охорони здоров'я.
10. Вивчення розповсюдження і ефективності профілактики інфекційних захворювань.
11. Самостійно обрана проблема.

Лекція 3. ГЗ

Оцінка вірогідності результатів дослідження.

Характеристика та аналіз статистичних помилок.

Оцінка вірогідності отриманий результатів. Поняття про внутрішню та зовнішню валідність. Рівень значущості статистичних критеріїв. Нульова та альтернативна гіпотезі. Перевірка гіпотез. Помилка I-го та II-го роду. Типові помилки на етапах проведення ДОСЛІДЖЕНЬ. Випадкове та систематична помилка. Середня похибка середньої та відносної величини, довірчий інтервал. Оцінка вірогідності різниці: t-критерій Ст'юдента, методика розрахунку, його оцінка, типові помилки використання. Парні та множинні порівняння. Критерій Н'юмена-Кейлса, критерій Т'юкі. Точний критерій Фішера. Особливості використання непараметричних критеріїв: Манна-Уїтні, Крускал-Уолліса.

Основні терміни і поняття:

Оцінка значущості (достовірності) відмінності між вибірками, її зміст і сенс на конкретних прикладах з охорони здоров'я. Рівень значущості. Інтерпретація результатів перевірки значущості. Незалежні і пов'язані сукупності. Нульова (H_0) гіпотеза. Параметричні методи порівняння (критерій t, різницевого методу, критерій Фішера). Непараметричні методи порівняння (χ^2 , критерії Вілкоксона, Колмогорова-Смирнова, Манна-Уїтні).

Короткий зміст навчального матеріалу.

Статистичні методи порівняння сукупностей включають в себе такі методи:

1. Оцінка достовірності відмінності узагальнюючих коефіцієнтів (параметричні і непараметричні);
2. Оцінка достовірності відмінностей в розподілі сукупностей;
3. Стандартизація узагальнюючих коефіцієнтів.

Загальні принципи порівняння сукупностей ґрунтуються на аналізі так званої нульової гіпотези (Але). Відповідно до цієї гіпотези спочатку приймається, що між сумами (показниками) відмінності випадкові (не достовірні), тобто, що обидві групи разом складають один і той же однорідний матеріал, одну сукупність.

Статистичний аналіз повинен привести або до відхилення H_0 -гіпотези, якщо доведена достовірність отриманих відмінностей, або до її збереження, якщо достовірність відмінностей не доведена, тобто відмінності визнані випадковими.

Оскільки статистичні відмінності завжди характеризуються певним рівнем значущості, то прийняття рішення по відкиданню або збереженню H_0 - гіпотези пов'язано з оцінкою рівня значущості. У медико-біологічних дослідженнях загальновизнаним мінімальним рівнем значущості є $p = 0.05$, отже:

- якщо при порівнянні сукупностей отриманий при дослідженні рівень значущості менше 0,05 ($p < 0,05$), то H_0 -гіпотеза відкидається і відмінності в сумах визнаються достовірними, які відтворюють при повторних дослідженнях з певною ймовірністю;
- якщо при порівнянні сукупностей отриманий в дослідженні рівень значущості більше 0,05 ($p > 0,05$), то H_0 гіпотеза визнається вірною (підтверджується), що свідчить про відсутність достовірних відмінностей між сумами. Останнє може бути пов'язано як з реальним відсутністю відмінностей, так і з недостатнім обсягом вибірки, який не дозволяє проявитися основним закономірностям досліджуваного явища.

Параметричні методи оцінки достовірності відмінностей узагальнюючих Коефіцієнтів

Параметричні методи оцінки вимагають знання характеру розподілу (тільки для нормального розподілу) досліджуваного ознаки і його параметрів (середніх величин, стандартного відхилення та ін.). Рівень значущості в цих методах визначається за допомогою розрахунку критерію t і порівняння його значення з табличним, який відповідає певному рівню значущості:

- якщо $t_{\text{ф}} > t_{0,05}$, то $p < 0,05$ і H_0 - гіпотеза відкидається;

- якщо $t_{\text{ф}} < t_{0,05}$, то $p > 0,05$ і H_0 гіпотеза приймається, при цьому $t_{\text{ф}}$ - фактичний критерій, розрахований дослідженні; $t_{0,05}$ - табличне значення критерію t для $p = 0.05$.

Методи розрахунку критерію. t .

1. При зіставленні двох незалежних серій спостережень:

для частотних показників:
$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

для середніх величин:
$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

де P_1 і P_2 - частотні показники в порівнюваних сукупностях; M_1 і M_2 - середні величини в порівнюваних сукупностях; m_1 і m_2 - помилки репрезентативності показників і середніх величин в порівнюваних сукупностях.

Для оцінки достовірності отриманого критерію « t » при числі спостережень більше 30 можна користуватися наступною закономірністю: якщо критерій $t \geq 2$, то він достовірний, тому що відповідає $p \geq 0,95$ або $p \leq 0,05$. Якщо критерій $t \geq 3$, то він достовірний з більшим ступенем вірогідності, тому що відповідає $p \geq 0,99$ або $p \leq 0,01$.

Для числа спостережень менше 30 достовірність критерію t визначається по таблиці Стюдента. Для визначення табличного значення критерію t необхідне число ступенів свободи розраховується за формулою: $n = n_1 + n_2 - 2$ де n_1 - число спостережень в одній сукупності;

n_2 - число спостережень в іншій сукупності.

Для оцінки відмінностей в частотних показниках можна користуватися таблицею, в якій наводяться мінімальні значення різниці двох частотних величин досягнення якої досить для дворазового перевищення своєї середньої помилки різниці, що підтверджує достовірність відмінностей. Для користування таблицею досить знати менше значення з двох показників і число спостережень, яке має бути не менше 20.

2. При зіставленні пов'язаних сукупностей (двох серій спостережень на одній і тій же сукупності) («до» і «після») критерій t розраховується різницеvim методом:

Умовні позначення:

X_1 і X_2 - значення показників в порівнюваних серіях спостережень (до досвіду і після досвіду);

$\bar{X}$ різн - середня різниця цих показників

m різн - помилка репрезентативності різниці між показниками δ

δ різн - стандартне відхилення різниці між показниками

n - число пар спостережень.

3. Для порівняння ступеня однорідності статистичних груп використовується критерій Фішера. Його значення велике в ряді спеціальних розділів статистики, особливо в дисперсійному аналізі. За Но-гіпотезу в цьому випадку приймається визнання рівності дисперсій в порівнюваних сукупностях. Критерій Фішера розраховується за формулою:

де δ^2_1 і δ^2_2 - дисперсії в порівнюваних сукупностях.

Таблиця стандартних значень критерію Фішера враховує обсяги порівнюваних груп і обраний рівень значимості.

Непараметричні методи оцінки достовірності відмінностей узагальнюючих Коефіцієнтів

Позитивні сторони непараметричних методів:

- не вимагають попереднього розрахунку параметрів розподілу (середніх величин, стандартного відхилення та ін.);
- не вимагають попереднього знання характеру розподілу;
- дозволяють порівнювати сукупності з номінальними і порядковими ознаками;
- прості в застосуванні.

Негативні сторони непараметричних методів:

- дають менш точні результати, ніж параметричні методи;
- мають суттєві обмеження в застосуванні по числу спостережень.

Оцінка достовірності відмінностей за методом "хі-квадрат" (критерієм

відповідності, критерієм Пірсона, коефіцієнту згоди)

Область застосування методу:

- визначення достовірності відмінностей в декількох порівнюваних групах і при декількох результатах з певним ступенем вірогідності;
- визначення наявності зв'язку між явищами без вимірювання її величини;
- оцінка ідентичності (близькості) розподілів двох і більше варіаційних рядів.

Переваги методу:

- не залежить від форми розподілу;
- може використовуватися для порівняння декількох груп (ознак)
- використовується на абсолютних цифрах;

Обмеження методу:

- величина отриманого "хі -Квадрат" залежить від перегрупування матеріалу. Якщо угруповання не яскраво виражені, результат не показовий;
- діє лише як сумарний показник відмінності, не встановлюючи відхилення яких саме груп один від одного зумовило кінцевий результат,

- групи повинні бути якомога більш однорідні для попередження "погашення впливів";
- "очікувані числа" при розрахунку повинні бути не менше 5;
- не слід застосовувати, якщо число спостережень <20
- служить для оцінки незалежних сукупностей.

Суть методу полягає в тому, що в порівнюваних групах передбачається відсутність відмінностей в розподілі сукупностей (відсутність зв'язку між досліджуваними факторами), тобто формулюється Но-гіпотеза. На підставі цієї гіпотези розраховується новий розподіл ознак в сукупності по групах (розрахунок т.зв. "очікуваних чисел"). "Очікувані числа" зіставляють з фактичним. Якщо Но-гіпотеза вірна, то теоретичні і фактичні числа повинні співпасти, і розрахований "хі-квадрат" буде дорівнює 0, яке відхилення теоретичних чисел від фактичних буде незначно і отриманий • хі квадрат "не перевищить свого критичного значення.

Чим більше теоретичні числа, розраховані на основі Но-гіпотези, будуть відрізнятися від фактичних, тим більше "хі-квадрат" буде відрізнятися від 0, тим з більшою ймовірністю можна відхилити Но-гіпотезу і говорити про статистичну достовірність наявних відмінностей в порівнюваних сукупностях.

Хі - квадрат "розраховується за формулою:

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{P - P_1}{P} \right)^2$$

Де p - фактичні дані; 1 - "очікувані", теоретичні числа, розраховані на основі Но гіпотези.

При альтернативному розподілі застосовується спрощена формула, яка розраховується на основі таблиці взаємної спряженості (четирехпольные таблиці):

	P2	q2	всього
P1	A	b	A + b
q1	C	d	C + d
всього	A + c	b + d	N

P 2 q 2 всього.

P 1 a b a + b

q 1 cd c + d всього a + c b + d N

де p-частота народження ознаки в одній (p1) і інший (p 2) групі;

q-альтернативний p показник;

п-число спостережень; a; b; c; d-абсолютно числа в клітинках таблиці.

Оцінка достовірності результатів:

1. розраховані за формулою "хі-квадрат" оцінюються по таблиці χ^2 :

достовірності відмінностей підтверджується і Но-гіпотези відхиляється, якщо

$\chi^2_{\text{факт.}} > \chi^2_{0,05}$ при числі ступенів свободи (f) • не більше 30.

Розрахунок f проводиться за формулою: $f = (c-1) (r-1)$, де з-число груп по горизонталі (без підсумкових);

г-число граф по вертикалі (без підсумкових).

2. наближеної оцінки можна провести за формулою Романовського:

для $f < 30$: для $f \geq 30$: $R = \sqrt{2f - 1} > 1,64 \sqrt{2f}^2 -$

Метод стандартизації

Стандартизація - метод статистичної обробки даних, що дозволяє провести зіставлення (порівняння) узагальнюючих коефіцієнтів в неоднорідних сукупностях за умови елімінації цієї неоднорідності.

Методика проведення-стандартизації:

I етап : Розрахунок істинних узагальнюючих коефіцієнтів в цілому по сукупностям і але частинам сукупностей, які розрізняються між собою ;

II етап : Формулювання Но-гіпотези і вибір стандарту в залежності від методу стандартизації;

III етап : Розрахунок "очікуваних" абсолютних величин на основі стандарту при даному рівні істинного узагальнюючого коефіцієнта;

IV етап : Розрахунок стандартизованості показників (коефіцієнтів) в цілому по стандарту;

V етап: Перевірка Но-гіпотези шляхом зіставлення (співвідношення) стандартизованих і справжніх коефіцієнтів (показників)

методи стандартизації

метод	сукупність (Середя)	досліджуване явище	Стандарт (S)	Формула Стандартизує-рованного показника
прямий	є абсолютні дані в цілому по сукупності і по її групам	є абсолютні дані в цілому по сукупності і по її групам	- Сума сукупностей; - Одна з сукупностей; - Дані статистики	очікуване число ----- x K стандарт, де K - масштабі- руючий коефіцієнт
непрямий	є абсолютні дані в цілому по сукупності і по її групам	- Явище, виражене малими цифрами; - Дані відсутні або їх немає по групам	показники ознаки по літературі або статистикою	фактичне число ----- x S очікуване число
зворотний	Немає даних по групам (тільки в цілому по сукупності)	Є дані в цілому по сукупності і по її групам	показники ознаки по літературі або статистикою	очікуване число ----- x S фактичне число

Вид розподілу

нормальне	відмінне від нормального
параметрична статистика	непараметрична статистика

вид розподілу

нормальне	відмінне від нормального
оцінка центральної тенденції	
середня арифметична «М»	Мода «Мо» Медіана «Ме»
оцінка різноманітності (розкиду)	

стандартне відхилення SD	квантилі (Квартили, перцентілі)
--------------------------	---------------------------------

Рис. Етапи опису (узагальнення) кількісної ознаки

Лекція 4 ГЗ

Епідеміологічні дослідження в охороні здоров'я, їх класифікація. Емпіричні та експериментальні дослідження.

Сучасне Поняття про епідеміологію. Класифікація епідеміологічних ДОСЛІДЖЕНЬ. Порівняльна характеристика різних відів дослідження, оцінка ступеню доказовості їх результатів. Ретроспективні та проспективні дослідження. Емпіричні дослідження (опісові та аналітичні). Описова Епідеміологія: описання Окремо випадки та Серії випадків. Аналітичні епідеміологічні дослідження. Когортні дослідження та дослідження випадок-контроль

Залежно від підходу до вивчення взаємозв'язків між ознаками виділяють два види клінічних досліджень:

- спостережні
- і експериментальні.

спостережні дослідження, В яких вивчається природний плин процесу, і характеристика або зміни ознаки вивчаються в залежності від змін або характеристик іншого.

В експериментальних дослідженнях дослідник активно втручається, змінює ознака і спостерігає, як змінюється іншою, внаслідок цього втручання. При цьому дослідник намагається якомога сильніше запобігти впливу інших ознак, які можуть вплинути на результати. Прикладом такого виду досліджень є клінічні дослідження з вивчення методів лікування і профілактики, розглянуті в 5 главі.

спостережні дослідження можна розділити на дві основні категорії: описові та аналітичні.

описові дослідження використовуються як для опису хвороби, так і для опису (визначення) поширеності або смертності від певного захворювання (ознаки) у великих популяціях у відповідність з її основними характеристиками, такими як стать, вік, раса або географічне положення.

Інша категорія спостережних досліджень - аналітична використовується для виявлення причинних або етіологічних чинників у виникненні випадків (захворювань). Початком або першим етапом аналітичного дослідження часто є описові дані, які піднімають певне питання або дозволяють формулювати гіпотезу, що вимагає подальшого дослідження. В аналітичному дослідженні дослідник намагається відповісти на певне питання або групу питань. Відмінності між описовим і аналітичним дослідженнями не завжди виражені.

У великому описовому дослідженні може (іноді несподівано) отримати вражаючі дані, які дозволять отримати ясну відповідь на специфічне питання. Дані аналітичного дослідження можуть становити вельми значний описовий інтерес і відкривати нові питання для подальших досліджень.

Незважаючи на відсутність різких відмінностей, часто буває корисним розділяти дослідження подібним чином. Описові дослідження часто відображають більш поверхневі або загальні погляди на проблему захворювання. Аналітичні зводять її до специфічного питання, що може зажадати більш суворого дизайну дослідження і аналізу даних.

Залежно від тривалості дослідження підрозділяються на поперечні (одномоментні або дослідження поширеності) і поздовжні (когортного дослідження або дослідження так званих кінцевих точок).

одномоментні дослідження вивчають взаємозв'язок між захворюванням і іншими характеристиками або факторами в певній популяції в певний час. Наявність або відсутність захворювання, а також чинників, що вивчаються визначається у кожного учасника популяції або представницької вибірки. Необхідно пам'ятати, що одномоментне дослідження виконується за досить короткий проміжок часу, протягом якого досліджувані показники (захворюваність, чинники, що вивчаються) залишаються незмінними. Іншими словами, дослідник робить «моментальний знімок» ситуації.

Поширеність і інцидент - важливі характеристики спостережних одномоментних досліджень. Обидва поняття є частотами, які допомагають визначити внесок хвороби в популяції. Інцидент розглядає тільки знову діагностовані випадки захворювання (стану) серед всіх пацієнтів, що мають ризик розвитку цього захворювання за певний період часу і використовується при вивченні впливу нових випадків захворювання.

Поширеність або загальне число випадків використовується при оцінці тяжкості захворювання в суспільстві або популяції. Цей показник відноситься до всіх осіб в популяції або вибірці, у яких є дане захворювання, включаючи як нові випадки, так і вже наявні. Таким чином, поширеність - це число осіб, що мають хворобу, поділене на число осіб у вибірці, обстежених в певний період часу.

Основний клінічний питання в одномоментному дослідженні може бути сформульований, наприклад, так: визначити поширеність захворювання і вивчити взаємозв'язки (асоціації) між наявністю або відсутністю досліджуваного захворювання і важливими дослідника факторами.

Не менш важливе питання - вибір адекватної популяції (вибірки) для дослідження. Якщо популяція досить мала і фінансування досить (наприклад, учні однієї школи, студенти одного вузу, факультету або населення невеликого містечка), можна взяти в дослідження всю популяцію. Якщо ж популяція велика (країна, велике місто і ін.), То необхідно сформувати представницьку вибірку з цієї популяції. Для кращого розуміння таких важливих термінів як вибірка і популяція зупинимось на них докладніше.

популяція- це сукупність населення, що володіє даними ознакою. Вибірка - частина популяції, отримана шляхом відбору за одним або кількома ознаками.

Методи для формування адекватної (підходящої) вибірки вельми важливі. Ми пропонуємо основні види вибірок, які частіше за інших використовуються в одномоментних дослідженнях.

Види вибірки:

- Проста випадкова - найбільш елементарний тип, в якій кожен має однаковий шанс бути відібраним з популяції. Для цього вся популяція нумерується послідовно 1,2,3 і т. Д. Потім номери вибираються випадково або генеруються комп'ютером з урахуванням необхідного обсягу.
- Стратифікована випадкова - виходить при розподілі популяції на чіткі підгрупи (страти) відповідно деяким важливим характеристикам: вік, соціально-економічний стан. Потім відбирається випадкова вибірка з кожної страти. Наприклад, вікова група 40-59 років складає 20% у всій популяції. І в вибірці ця вікова група, також буде становити 20%. Це представницький і спрощує аналіз.
- Систематична, коли спочатку вирішують, яку частину популяції обстежити, половину, одну десяту, і т. Д. Потім вибірку нумерують і відбирають кожного десятого, або кожного сотого і т. Д. Однак потрібно бути абсолютно впевненим, що при цьому не буде зміщення. Список виборців, наприклад, побудований так, першим йде прізвище чоловіка, потім дружини і є ймовірність, що можуть бути відібрані жінки або чоловіки.
- Кластерна:

- 1) поділ популяції на групи не обов'язково такі гомогенні як страти,
- 2) вибирається випадкова вибірка з кластерів,
- 3) випадкова вибірка з осіб, що складають кластер. Цей тип вибірки особливо корисний при проведенні національних обстежень домогосподарств. Прикладом такої вибірки може служити представницька вибірка населення регіону, яка формувалася для дослідження RLMS (Russian Longitudinal Monitoring Survey).

Територіальне районування дає вельми великий розкид за чисельністю населення, проте чисельність переписних округів або виборчих дільниць вельми постійна - близько 3000 чол. дорослого (після 18 років) населення в містах і 2500 чол. - у сільській місцевості.

Ще одна важлива характеристика одномоментного дослідження - відгук на обстеження. Відомо, що населення неоднаково бере участь в обстеженні. Часто першими приходять більш хворі люди, або навпаки, здорові, але більш стурбовані своїм здоров'ям. Для того щоб не було зсуву при відборі учасників дослідження, необхідно, щоб були обстежені не менше 70% від сформованої вибірки. Наприклад, відгук у RLMS склав 87,8%. З огляду на правильність вибірки і високий відгук, отримані дані можна екстраполювати на все населення країни. Іншими словами, дослідження має високу узагальненість.

4.2. когортні дослідження

Замість вимірювання вкладу в уже існуюче захворювання (або його відсутність), як це робиться в одномоментному дослідженні, когортного дослідження вивчають внесок чинників в розвиток або прогресування забо

рування. Когорта - римський термін для групи солдатів, які марширували разом. У клінічному дослідженні когорта - це група обстежуваних, простежених протягом часу. У когортного дослідження дослідник вибирає або формує вибірку пацієнтів (обстежуваних), а також вимірює показники (змінні, чинники) у кожного обстежуваного, наприклад фізична активність, які можуть вплинути на результати.

Коли когорта формується для вивчення, в основному, одного захворювання (або фактора ризику), дослідники часто виключають людей, які вже мають подія (і це називається *inception cohort*). При виключенні осіб, про яких відомо, що вони мають уже цікавить результат (в даному випадку, захворювання або фактор ризику), дослідник упевнений, що змінні, які вимірюються на початку дослідження, не впливають на результати. Однак деякі стани можуть бути присутніми і продукувати симптоми до постановки діагнозу. Потенційні проблеми, пов'язані з тим, що якийсь фактор може впливати на виникнення події, наприклад харчування, можуть бути мінімізовані двома шляхами. По-перше, при скринінгу повинні бути використані чутливі тести і виключені потенційні обстежувані з субклінічeskими формами цікавить хвороби.

4.3. Дослідження випадок-контроль

У даних дослідженнях, перш за все, визначається випадок, наприклад хворий з певним захворюванням і підбирається контрольна група або група осіб без захворювання. Взаємозв'язок захворювання вивчається порівнянням хворих і «здорових», у відповідність з тим, як часто досліджуваний фактор присутній або якщо мова йде про кількісну змінної, то рівень фактора обох підгрупах. Дослідження випадок-контроль може бути подібно одномоментному дослідженню, якщо в ньому оцінюється взаємозв'язок вже наявного захворювання та інших факторів або змінних. Або може бути подібно когортного дослідження, якщо мова йде про вивчення розвитку нових випадків захворювання або інший кінцевої точки.

Останній підхід краще. Особливості проведення дослідження випадок-контроль. У таких дослідженнях, як і в будь-яких інших, необхідна ясна постановка мети, визначення методів дослідження, критерії діагностики та включення випадків.

Важливі об'єктивні докази захворювання, навіть якщо це зменшує групу. Так, для дослідження сечокам'яної хвороби найкраще включати осіб, що мають документовані випадки за допомогою рентгено-радіодіагностичних методів або наявність даних в анамнезі операції з приводу видалення каменів, а не тільки наявність ниркової коліки. Вибираючи менш документовані випадки можна «збагатити» групу не-випадками і, таким чином, нівелювати відмінності між групами випадків і контролів. Група випадків зазвичай обмежується часом постановки діагнозу. Наприклад, можна вирішити, що будуть досліджені всі випадки сечокам'яної хвороби в деякій лікарні з 1 січня 2001р по 31 грудня одного року.

Зазвичай не всі хворі, які мають відповідний діагноз, можуть бути включені в дослідження. Хтось поїхав, деякі померли, хтось відмовився, а хтось не хоче співпрацювати. Дослідник повинен продемонструвати всі підходящі випадки і повідомити, скільки ж включено в дослідження. Але, в кожному разі причина не включення повинна бути зареєстрована. Вирішити, хто буде контролем, мабуть, найважча задача при плануванні дослідження випадок-контроль. Це вимагає справжнього мистецтва. У одномоментному або когортного дослідження ця проблема не настільки актуальна, тому що випадок можна порівняти з іншими учасниками дослідження. Ідеально контролі повинні бути частиною популяції, з якої обрані випадки. Якщо це неможливо необхідно, що підібрати найбільш близькі підходи.

Приклади використання різних типів досліджень для відповіді на один клінічний питання Припустимо, ви хочете вивчити, чи сприяє ожиріння до дегенеративного артриту колінних суглобів.

При використанні дизайну одномоментного дослідження ви робите рентген колінних суглобів в певній популяції (вибірці), наприклад, всім дорослим і визначаєте ступінь ожиріння, вимірюючи зростання і вага або шкір ву складку. Потім ви порівнюєте поширеність артриту в залежності від ступеня ожиріння, або ступінь ожиріння в осіб з артритом і без нього.

У дослідженні випадок-контроль ви формуєте групу осіб з артритом колінного суглоба, діагностованого лікарями протягом останнього року.

Для контролю ви повинні підібрати кожному випадку-контролю з популяції того ж статі і віку, але без артриту. Потім необхідно виміряти ступінь ожиріння в обох групах і подивитися, чи дійсно в групі з артритом частіше зустрічається ожиріння.

У когортного дослідження ви знову повертаєтеся до популяції (вибірці) дорослих, яким робили рентген для виявлення вже наявного артриту і виключення хворих з артритом з досліджуваної когорти. Потім ви вимірюєте зріст, вага, шкірні складки для отримання інформації про ожиріння.

Чи спостерігаєте цю популяцію протягом 10 років, наприклад, і знову робите рентген для виявлення вже нових випадків артриту, і порівнюєте групи в залежності від ступеня ожиріння.

З огляду на, що основний клінічний питання звучало: «Привертає чи ожиріння до артриту колінних суглобів?», Очевидно, що когортний підхід є найбільш адекватним, тому що ви спостерігаєте розвиток артриту у осіб з різним ступенем ожиріння. Одномоментне дослідження і випадок-контроль дають лише непрямі докази, оскільки обидва стану (артрит і ожиріння) спостерігаються в один і той же час. Однак час можна нівелювати, якщо в цих дослідженнях ви отримаєте у пацієнтів відомості про анамнез і лікарської терапії. Наприклад, можна дізнатися, яку вагу був у обстежуваних 10 років тому або у віці 25 років або до того, як виникли скарги на біль в колінних суглобах. Звичайно, ці відомості не будуть настільки коректні, як в когортного дослідження, однак, це дозволить отримати докази в одномоментному і випадок-контроль дослідженнях,

Підведемо підсумок. Як перевага досліджень випадок-контроль слід зазначити, що це найкращий тип дослідження для вивчення рідкісних захворювань або подій (результатів). Таке дослідження відносно швидке і недороге; може бути невеликим за обсягом. До недоліків таких досліджень відносять:

- зміщення при відборі - контролі повинні бути якомога більш подібні випадків;
- зміщення при вимірюванні хвороби - особи, відібрані як випадки, можуть краще пам'ятати симптоми, так як їх значимість для пацієнтів вище, або дослідник може більш наполегливо питати про симптоми;
- зміщення при оцінці виживання - померлі не включаються в дослідження випадок-контроль; а якщо включаються, то про ці випадки завжди менше інформації.

Крім того, дослідження випадок-контроль не дають інформації про поширеність і обмежені вивченням одного події.

Шляхи подолання недоліків: правильне зіставлення (matching) - для кожного випадку необхідно знайти контроль, аналогічний за всіма іншими можливим ознаками, виключаючи шукане стан (той же вік, стать, соціальний стан, etc.) і осліплення: індивідуальна оцінка впливу повинна бути сліпою, тобто той, хто проводить аналіз дослідження не повинен знати, випадок або контроль він аналізує.

4.4. Проспективне і ретроспективне дослідження

Повернемося ще раз до когортних досліджень. Залежно від того, коли були зібрані дані по відношенню до початку спостереження, дослідження підрозділяються на проспективні і ретроспективні. У ретроспективному дослідженні використовуються дані (записи), зроблені в минулому.

Навпаки, проспективне включає збір даних на початку дослідження.

4.4.1. проспективні дослідження

У проспективному дослідженні дослідник може планувати і контролювати методи проведення обстеження, маючи на увазі мету дослідження. У ретроспективному дослідженні дані вже зібрані і можуть бути не повними або зібрані не зовсім в тому плані, який передбачається даним дослідженням. Відповідно, ретроспективні дослідження часто мають суттєві проблеми.

Розглянемо дослідження по вивченню результатів лікування хворих з хронічною серцевою недостатністю в лікарні за кілька років. У разі ретроспективного дослідження, дослідник повинен взяти до уваги, що критерії діагностики ХСН за ці роки могли змінитися і варіювати від лікаря до лікаря. Вимірювання центрального венозного тиску, тиску заклинювання легеневої артерії (wedge), і фракції викиду поліпшили діагностичні можливості цього стану, і випадки, діагностовані багато років тому, можуть відрізнятися за характером і тяжкості від тих, які були діагностовані в останні роки. Таким чином, зміни в результатах можуть пояснюватися скоріше різної тяжкості захворювання, ніж ефектом лікування.

Якщо це дослідження буде проводитися проспективно, дослідник може з самого початку встановити критерії діагностики ХСН і набір об'єктивних діагностичних методів, який буде використовуватися в дослідженні для оцінки поліпшення стану. Крім того, він може контролювати, щоб всі необхідні процедури проводилися всім обстежуваним, включених у дослідження. Таким чином, переваги (superiority) проспективного дослідження з цього питання безсумнівні.

прикладом проспективного когортного дослідження може служити изуче-

ня вплив факторів ризику на смертність чоловіків середнього віку, про-

вищеного в Москві. Основні стадії проведення дослідження:

1. Формування когорти. У 1974 році дослідники сформували випадкову представницьку вибірку чоловіків 40-59 років з виборчих списків одного з районів м.Києва та послали їм запрошення на обстеження.

2. погодився взяти участь в дослідженні чоловіки були опитані за стандартною анкетною, їм було проведено ЕКГ дослідження в спокої, виміряні основні фактори ризику - артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, антропометричні показники, показники ліпідного обміну. Було обстежено 3908 осіб. Відгук склав 80%.

3. Відстеження когорти і вимір результатів. Один раз в два роки визначався життєвий статус включених в дослідження, і причини смерті померлих. Період спостереження в середньому склав 25 років. Проспективний підхід дозволив дослідникам планувати число вимірювань, зроблених на початку дослідження, а когортний дизайн дозволив

їм зібрати дані про подальші випадки. Великий обсяг когорти і тривалий період спостереження забезпечив можливість дослідити внесок факторів ризику в смертність від різних захворювань: серцево-судинних, онкологічних та інші неінфекційних захворювань, а також загальну смертність.

В іншому дослідженні дослідники перевіряли гіпотезу про те, що частий прийом харчових волокон асоціюється зі зниженням раку товстого кишечника. Споживання волокон оцінювалося в 1980р, і в період між 1980-1994гг було виявлено та підтверджено 787 випадків раку. Частота раку товстого кишечника у жінок, що знаходяться у верхній децилі розподілу споживання волокон, була аналогічна такого у жінок, що знаходяться в нижній децилі розподілу цього показника (RR = 1,0; 95% ДІ 0,7-1,4).

Дослідники зробили поправку на можливі втручаються фактори, яка не змінила результат. Значне число випадків раку товстого кишечника і якість методів підтримує висновок про те, що часте споживання харчових волокон не попереджає виникнення раку кишечника.

Переваги проспективного когортного дизайну.

Проспективне когортне дослідження - потужна стратегія для визначення виникнення події (стану) і дослідження потенційної причини їх розвитку. Так як потенційні причинні фактори вимірюються до виникнення подій, в когортного дослідження можна встановити їх внесок в розвиток досліджуваного результату (стану).

Проспективне дослідження дає досліднику можливість виміряти важливі змінні акуратно і в повному обсязі. Це може бути, зокрема, важливо для досліджень певного типу прогностичних факторів, як наприклад, звички харчування, які важко згадати точно.

Вимірювання рівнів факторів до виникнення результату взагалі виробляється більш акуратно, ніж спроба реконструювати минуле після того, як подія вже відбулася.

Проспективне когортне дослідження унікально для вивчення прогностичних факторів фатальних випадків захворювань. Коли такі випадки вивчаються ретроспективно, прогностичні фактори, які привертають увагу дослідників, можуть бути представлені не повністю, і буде потрібно відновлення цих факторів в минулому - з історії хвороби, у родичів, друзів і т. Д. Хворого.

Недоліки проспективного когортного дизайну.

Проспективний когортний дизайн дорогий і неефективний шлях для вивчення рідкісних станів. Навіть ті захворювання, які, як ми думаємо, зустрічаються досить часто, наприклад, рак кишечника, насправді зустрічаються так рідко, що має бути простежено досить багато людей протягом тривалого часу, щоб виявити необхідну кількість подій для отримання достовірних результатів.

Використання проспективного когортного дизайну стане більш ефективним, якщо досліджувані результати будуть зустрічатися частіше.

Тому проспективне когортне дослідження факторів ризику, що впливають на виникнення рецидивів після лікування хворих на рак кишечника, будуть менші за обсягом і менш залежними від часу, ніж таке ж дослідження по вивченню впливу чинників ризику на виникнення раку кишечника у здорової популяції.

4.4.2. Ретроспективне когортне дослідження

Дизайн ретроспективного когортного дослідження по суті такий же, як і проспективного когортного дослідження: група осіб простежується в часі з вимірюванням потенційних прогностичних факторів на початку і потім визначаються наступні результати. Різниця в тому, що відбір когорти, вихідні характеристики спостереження і результати все трапилися в минулому. Цей тип дослідження можливий в тому випадку, якщо можна зібрати адекватні дані про фактори ризику та наслідки в даній когорті осіб, які були відібрані для інших цілей.

Приклад. Ретроспективне когортне дослідження

Для опису природної історії аневризми грудної аорти та факторів ризику розриву аорти, Clouse і співавтори аналізували дані історій хвороби 133 пацієнтів, що мали аневризму.

Основні стадії проведення дослідження.

1. Вибір підходящої когорти. Дослідники використовували базу даних жителів графства Олмстед, Міннесота. Вони шукали хворих, яким між 1980 і 1995 роками був поставлений діагноз аневризми аорти, було знайдено 133 пацієнта.
2. Збір прогностичних факторів. Для визначення статі, віку, розмірів аневризми і факторів ризику серцево-судинних захворювань в момент постановки діагнозу були переглянуті історії хвороби пацієнтів.
3. Збір даних про випадки. Дослідники збирали дані з історій хвороби 133 пацієнтів, щоб визначити, чи був розрив аневризми або аневризма була оперована.
4. Було показано, що 5-річний ризик розриву аневризми аорти склав 20%, і що жінки мали в 6,8 рази меншу ймовірність розриву в порівнянні з чоловіками (95% ДІ склав 2,3-20). Дослідники також показали, що 31% хворих з вихідним діаметром аорти більш ніж 6 см, мали розриви аневризми, тоді як при діаметрі менше 4 см не було зареєстровано жодного розриву.

Переваги ретроспективного когортного дизайну.

Ретроспективні когортного дослідження мають, в принципі, ту ж силу, що проспективні. За допомогою такого дизайну також можна встановити, що прогностичні фактори передують події.

Крім того, ці дослідження мають перевагу перед проспективним, так як вони менш дорогі, і затратні за часом проведення. У таких дослідженнях пацієнти вже обстежені, вимірювання зроблені початково, і період спостереження вже завершився.

Недоліки.

Основні недоліки ретроспективних когортних досліджень полягають в тому, що дослідник має обмежений вплив на вибір популяції і якість вимірювань. Наявні дані можуть не включати пацієнтів і інформацію, яка важлива для відповіді на клінічне питання, поставлене в дослідженні. Навіть в тому випадку, коли наявні дані включають інформацію про ключові змінних, вони можуть бути неповними, неточними або виміряні таким чином, що не можна отримати відповідь на питання дослідження.

Отже, ви познайомилися з найбільш часто використовуваними видами наблюда-

тих досліджень, оцінили їх переваги та недоліки, а також усвідомили, що вибір того чи іншого виду дослідження повинен визначатися тим клінічним питанням, на який ви хочете отримати ясний і недвозначний відповідь.

Лекція 5. ГЗ

Скрінінгові тести: характеристика та основні вимоги. Поняття про фактори ризику.

Скрінінг. Оцінка результатів скрінінгу. Вимоги до скрінінгових тестів. Чутливість та специфічність

скрінінгового тесту. Зв'язок чутливості і специфічності. Поняття про ROC-аналіз. Прогностичні Чинник та Чинник ризику, їх значення та можливості використання. Визначення показників ризику в дослідженні «випадок-контроль». Абсолютний, відносний та додатковий популяційний ризику: методика розрахунку та оцінка. Поняття про шанси епідеміології. Визначення сертифіката № відношення шансів в когортного дослідженні: методика розрахунку та оцінка.

3.1. Діагностичні тести

3.1.1. Надійність діагностичного тесту

Діагностика (наприклад, виявлення наявності деякого захворювання або фактора ризику) є, поряд з вибором лікування, прогнозом перебігу, оцінкою відповідних ризиків і ін., Однією з основних ситуацій, що вимагають прийняття відповідального клінічного рішення.

При цьому необхідно враховувати, що в більшості клінічних ситуацій діагноз, прогноз і результати лікування окремого хворого невизначені і тому повинні виражатися через імовірності. Крім того, в клінічні спостереження завжди закладені деяка упередженість і систематичні помилки, а будь-які дослідження, включаючи клінічні, схильні до впливу випадковості.

Звідси випливає природний висновок: все дослідники (в т.ч. клініцисти) повинні покладатися тільки на такі спостереження, які засновані на твердих наукових принципах, що включають способи зменшення систематичних помилок і упередженості, а також оцінку ролі випадкових чинників.

Щоб відповідати зазначеним вище вимогам, доводиться брати до уваги безліч аспектів, пов'язаних з вимірюваннями досліджуваних показників і стосуються оцінки достовірності вимірювань, їх відтворюваності, точності, інтерпретується і т. д.

Тут мова йде не про підсумкову достовірність результатів і висновків дослідження, а всього лише про ступінь достовірності окремих вимірювань досліджуваних показників. Однак без цієї «локальної» достовірності виконуваних вимірювань неможливо досягти підсумкової внутрішньої (і, тим більше, зовнішньої) достовірності дослідження.

Для довідки: про наявність внутрішньої достовірності говорять тоді, коли отримані результати є точними, з урахуванням рамок проведеного дослідження, а застосовувані методи отримання окремих вимірювань (і методи подальшого аналізу результатів вимірювань) є досить адекватними типу досліджуваних показників та характеру їх розподілу.

При цьому інтерпретація результатів і отримані висновки повинні бути підкріплені не тільки власними даними дослідження, але і іншою інформацією з заслужують на довіру медичних публікацій. Що стосується зовнішньої достовірності, то вона передбачає можливість узагальнення результатів дослідження (отриманих, природно, на вибірковому матеріалі) на всю відповідну популяцію.

Достовірність окремих вимірювань

Щоб забезпечити достовірність окремих вимірювань (Validity) деякого показника, який використовується метод його вимірювання повинен відображати всі важливі аспекти досліджуваного явища і відображати міру узгодженості результатів відповідного тесту з іншими оцінками того ж явища, а також ступінь передбачуваності даних, отримані в ході вимірювань.

Відтворюваність результатів вимірювань

Відтворюваність (Reliability) визначається ймовірністю отримання одного і того ж результату вимірювання показника при повторних вимірах, зроблених різними людьми, на різних приладах, в різний час і в різних місцях. Зокрема, відтворюваність біохімічних показників можна оцінити шляхом повторних вимірів, виконаних на одному і тому ж зразку, але різними фахівцями або на різних приладах.

«Точність» і інтерпретируемість результатів вимірювань Під точністю вимірювань (Responsiveness) розуміється здатність методу реагувати на зміни вимірюваного показника. Менш «точні» (т. Е. Більш «грубі») методи, шкали вимірювання яких мають всього 3-5 різних числових оцінок, часто не дозволяють виявити невеликі зміни тяжкості стану хворого, навіть якщо самі хворі впевнено констатують наявність поліпшення або погіршення. Наприклад, в процесі лікування хворого ІХС його стан поліпшується (зменшується частота

нападів стенокардії напруги, збільшується толерантність до фізичного навантаження), однак у нього все ще зберігається той же функціональний клас ІХС.

Аналогічно поведуться такі показники, як ступінь артеріальної гіпертензії або клас тяжкості серцевої недостатності: їх шкали вимірювання такі, що відповідні оцінки запізнюються при виявленні динаміки стану хворого на тлі лікування.

З іншого боку, інтерпретируемість (Interpretability) результатів часто може бути поліпшена, якщо перейти від більш детальних шкал оцінки показника до більш грубим. Приклади: кількісні значення рівнів тривожності і депресивності за шкалами опитувальника HADS не завжди зрозумілі лікарям і пацієнтам, що викликає необхідність «огрублять» ці шкали для отримання оцінки показників як клінічно значущих, субклінічних або нормальних. Саме для поліпшення інтерпретується результатів вимірювань (і не тільки при застосуванні опитувальників, а й при фізикальному обстеженні або виконанні лабораторних тестів) пропонуються межі норми досліджуваних показників і т. П.

Однак з пропонованими порогами норми не все йде так просто. Методичні проблеми визначення меж норми Слід підкреслити: визначення того, що можна вважати нормою для деякого показника в конкретному клінічному або епідеміологічному дослідженні, не є вільним від серйозних методичних проблем.

Іноді можна зустріти визначення, безпосередньо засновані на результатах застосування статистичних методик до вибірових розподілів показника. Наприклад, в якості межі норми використовується порогова точка для верхньої квінти (т. Е. 80% -я отрезная точка) або верхньої квартили розподілу (т. Е. 75% -я отрезная точка). Однак, якби все значення показників, що знаходяться за деякими статистичними межею (скажімо, за 80% -й відрізок точкою), розглядалися як патологічних, то і поширеність всіх відповідних патологій виявилася б однаковою і становила точно 20%.

Крім того, відомо, що ризик наявності захворювання корелює з показниками багатьох клініко-лабораторних тестів по всьому діапазону їх можливих значень (т. Е. При різних граничних значеннях «норми»). Наприклад, в межах нормальних значень рівня загального холестерину ризик захворювання ІХС різниться в кілька разів, якщо порівнювати «високі нормальні» і «низькі нормальні» значення цього показника. Аналогічна ситуація спостерігається і в разі інших факторів ризику серцево-судинних захворювань і смерті від ССЗ: наприклад, для рівня систолічного і діастолічного артеріального тиску і т. П.

Таким чином, фактично не існує однозначної відповідності між ступенем статистичної «незвичайності» вимірюваного значення показника і наявністю відповідного захворювання. Більш того, деякі крайні, явно незвичайні значення показника можуть - в разі конкретного хворого - виявитися для нього краще «звичайних» значень цього показника.

Природно, слід звертати особливу увагу на те, чи є подібні незвичайні результати вимірювання відтвореними у даного хворого.

Зсув (регресія) до середнього

У пацієнтів, які отримали незвично низькі або незвично високі результати лабораторних тестів, при повторному тестуванні слід очікувати зсуву результатів до центру розподілу - до більш «середнім» значенням.

Це явище отримало назву регресії до середнього (Regression to Mean). При цьому результати повторних вимірів у подібного пацієнта будуть, як правило, наближатися до «істинного» значенням показника, т. Е. До того, яке можна було б отримати при багаторазовому повторенні вимірювання у цього пацієнта.

Виходячи з цього, слід визнати виправданою практику повторення лабораторних тестів, результати яких виявилися аномально високими або низькими, і використання більш правдоподібного результату повторного тесту в якості істинного значення показника.

Варіація і її джерела

Результати клінічних вимірювань одного і того ж явища можуть бути розподілені в деякому діапазоні значень - залежно від умов проведення цих вимірювань. Тому, щоб уникнути помилкових висновків з подібних результатів, потрібно враховувати можливі причини їх варіації (Variation) в конкретній ситуації, а також оцінювати абсолютний і відносний внесок кожної з цих причин в загальну варіацію.

Під загальною варіацією розуміється сума варіацій, пов'язаних з процесом вимірювання показника, а також з біологічними відмінностями між окремими індивідуумами, у яких виконуються вимірювання, і біологічними змінами, що відбуваються в організмі з плином часу.

Таким чином, основні джерела спостерігається варіації значень досліджуваного показника пов'язані як з методом вимірювання досліджуваних показників (включаючи засоби вимірювання і осіб, що виробляють ці вимірювання), так і з біологічними причинами, оскільки вони відзначаються у кожного конкретного обстежуваного в зв'язку зі змінами в його організмі (в залежності від часу і зовнішніх умов), а також пов'язані з біологічними відмінностями між обстежуваних, включаючи особливості метаболізму та ін.

Спостережувані варіації визначають два різних типи помилок при вимірі конкретного показника. Систематичні і випадкові помилки вимірів У статистичному сенсі, систематична помилка вимірювання показника (іншими словами - зміщення) - це деякий односпрямоване відхилення результатів вимірювання показника, т. Е. Його систематичне завищення або заниження. При цьому величина систематичної помилки не залежить від обсягу вибірки.

Як правило, систематична помилка може бути оцінена і навіть зменшена ще на етапі планування дослідження (за допомогою стандартизації вимірювань, калібрування приладів і т. П.) І врахована згодом - при аналізі результатів.

Крім того, основні джерела систематичних помилок в клінічних дослідженнях добре відомі. Перш за все, це похибки вибірки, коли організатор дослідження був необ'єктивний при розподілі обстежуваних за групами порівняння, а також помилки вимірювання, коли в одній з груп пацієнти краще визначають наслідки лікування, ніж в інший.

Тут грають свою роль і помилки пам'яті, через які випробовувані в одній групі точніше пам'ятають окремі події, ніж в інший, а також ефект плацебо, т. Е. Позитивний ефект прийому «пустушки» у тих випробовуваних, які думають, що вони приймають активний препарат.

Тому існує ряд загальновизнаних способів боротьби з систематичними помилками, характерних для різних етапів дослідження. Наприклад, на етапі відбору до групи контролю і основну групу дослідження для зменшення ролі таких помилок використовується рандомизація, стратифікація, підбір пар і інші аналогічні методи. На етапі втручання або впливу ефективним методом боротьби є плацебо-контроль. При цьому, знизити систематичні помилки на етапі оцінки результатів лікування у окремого хворого покликані різні способи «маскування» учасників дослідження: наприклад, сліпий перехресний або подвійний сліпий метод призначення препарату і плацебо.

Що стосується випадкової помилки вимірювань (інша її найменування - розкид), то вона характеризується однаковою ймовірністю завищеною або заниженою оцінки показника. Величина випадкової помилки вимірювання конкретного показника залежить від обсягу вибірки, а сама помилка може бути оцінена на етапі аналізу результатів.

Стандартна похибка середнього значення як міра точності Як відомо, в якості характеристики «положення» досліджуваного показника можна використовувати середнє арифметичне значення (Mean, яке часто позначають прописною латинською буквою М), а також медіану розподілу (Me), моду розподілу (Mo) і інші параметри розподілу.

Аналогічно, в якості запобіжного випадкового розкиду індивідуальних значень деякого показника щодо параметра «положення» (наприклад, щодо середнього значення) можна використовувати середньоквадратичне відхилення або середнє абсолютне відхилення, а також стандартну помилку середнього значення (Standard Error of Mean, яку часто позначають рядкової латинської буквою m) та інші статистичні параметри розкиду.

При цьому стандартну помилку середнього значення (яка обчислюється як результат ділення середнього квадратичного відхилення на квадратний корінь з числа вимірів) можна використовувати в якості міри точності середнього значення показника. Зрозуміло, тут маються на увазі показники, характер статистичного розподілу яких можна вважати близьким до нормального.

Очевидно, що після обчислення середнього значення показника дослідник може зберегти в яку подає підсумковому результаті більше або менше значущих цифр. Як дізнатися, скільки їх потрібно залишити, щоб не «затемнювати» реальну точність оцінки середнього значення?

Підручники з біостатистики пропонують використовувати для цього помилку середнього значення (т. Е. Величину m). Вона безпосередньо залежить від обсягу вибірки, т. Е. Зменшується при збільшенні числа

окремих вимірювань, так що величина цієї помилки дозволяє вирішити, які цифри в запису величини середнього значення є вірними, а які - сумнівними або просто безглуздими.

Наведемо наочний приклад. Нехай при вимірюванні рівня систолічного артеріального тиску в деякій групі чоловіків у віці 50-59 років було отримано приблизно нормальний розподіл показника з середнім значенням $M = 146,718 \dots$ мм рт.ст. Які ж цифри потрібно залишити в підсумковій записи цього середнього результату, а які слід відкинути?

Якщо, наприклад, помилка середнього значення дорівнює $m = 0,0267 \dots$ мм рт.ст., то, будучи округленою до старшої значущої цифри (т. Е. До сотих часток) вона складе $m = 0,03$ мм рт.ст.

Таким чином, помилка середнього проявляється в розряді сотих часток. Тому і середнє значення потрібно округлити до сотих, тобто. Е. Записати підсумкове значення $M \pm m$ у вигляді $146,72 \pm 0,03$ мм рт. ст. При цьому потрібно розуміти, що в запису середнього значення цифри 1, 4, 6, 7 є вірними, а цифра 2 - сумнівною, тому що саме в цьому десятковому розряді (в сотих частках) проявляється помилка m .

Якщо ж, наприклад, помилка середнього m виявилася в десять разів більше і дорівнює $0,267 \dots$ (т. Е. Після округлення буде $m = 0,3$), то в запису середнього значення сумнівна цифра з'являється вже в розряді десятих часток.

Тоді правильна підсумковий запис матиме вигляд $M \pm m = 146,7 \pm 0,3$ мм рт. ст. А якщо помилка середнього m виявилася ще більше (що часто буває, якщо число вимірювань невелика) і дорівнює $2,67 \dots$ (т. Е. Після округлення буде $m = 3$ мм рт.ст.), то в запису середнього значення сумнівна цифра з'являється вже в розряді цілих одиниць. Тоді правильна підсумковий запис матиме вигляд $M \pm m = 147 \pm 3$ мм рт.ст. (Причому в запису середнього значення 147 остання цифра 7 - сумнівна).

Таким чином, якщо автор публікації наводить результат $M \pm m$ у вигляді $146,72 \pm 2,67$ мм рт. ст., то він тим самим як би приховує невисоку точність вимірювання, залишаючи в запису середнього значення не тільки сумнівну цифру одиниць, а й абсолютно безглузді цифри в розрядах десятих і сотих часток.

З іншого боку, якщо результат $M \pm m$ наведено у вигляді $147 \pm 0,03$ мм рт. ст., то це також неправильно, оскільки помилка середнього значення з'являється тільки в розряді сотих часток, і значення M виявилось занадто «загрублено». Якщо ж на практиці вийшло так, що в подібному випадку значення M при обчисленнях точно так само 147 мм рт.ст., то правильною формою записи буде $147,00 \pm 0,03$ мм рт.ст. Такий запис вкаже, що в середньому значенні показника є вірна варта цифра і після коми.

Зрозуміло, різні типи клінічних досліджень надають різні можливості для контролю за систематичними і випадковими помилками, тобто, фактично, за точністю підсумкових результатів вимірювань показників.

Зокрема, рандомізоване контрольоване дослідження (Randomized Controlled Trial) - при правильній його організації - дозволяє звести до мінімуму систематичні помилки і врахувати величини випадкових помилок. Цей тип клінічних досліджень найбільш близький до класичного експериментального дослідження, для якого характерні, так звані, еталонні методи тестування.

Якщо ж проводиться клінічне дослідження відноситься не до типу рандомізованих контрольованих досліджень, а є проспективним когортних дослідженням (Cohort Study), то для нього характерні деякі додаткові джерела систематичних помилок (наприклад, на етапі формування когорт, а також внаслідок міграції пацієнтів протягом дослідження). Проте, проспективне когортне дослідження вважається найкращим видом клінічних досліджень для таких ситуацій, коли класичний експеримент неможливий (наприклад, при дослідженні факторів ризику, а також прогнозу захворювання).

Зрозуміло, для вивчення рідкісних випадків захворювання в когортних дослідженнях було б спостерігати протягом дуже тривалого часу великі групи обстежених. Загальновідомий приклад - Фремінгемського дослідження, проведене в США для встановлення зв'язку ряду факторів ризику з розвитком ІХС, коли протягом 30 років спостерігали когорту, що складається більш ніж з 5 тисяч осіб.

Якщо ж клінічне дослідження відноситься до типу «випадок-контроль» (Case-control study), то особливості його організації (перш за все, кілька «штучний» підбір груп порівняння, а також ретроспективний характер дослідження, що не дозволяє достовірно реєструвати точні часові інтервали між подіями) визначають і виникнення деяких характерних помилок, для обліку яких доводиться застосовувати спеціальні методи. Проте, такий тип дослідження добре підходить для вивчення рідкісних подій, тоді як у разі рандомізованого контрольованого дослідження або проспективного когортного дослідження це вимагало б набагато більших тимчасових і фінансових витрат.

Зрозуміло, після визначення того типу клінічного дослідження, який буде прийнятий в конкретному випадку, організатору потрібно з'ясувати, скільки (мінімально) пацієнтів повинно бути включено в групи порівняння, щоб по завершенні дослідження можна було розраховувати на статистично значущі результати. Більш того, буде потрібно вибрати одну з процедур рандомізації (стратифікації), щоб забезпечити однакову структуру груп порівняння по ряду важливих ознак (з урахуванням їх комбінацій).

Розглянемо вищезгадані завдання більш детально і на наочних прикладах. Планування необхідних розмірів груп порівняння Безсумнівно, кожному досліднику ще на етапі планування клінічного дослідження корисно використовувати деякі прості методи розрахунку необхідного обсягу груп порівняння, при якому забезпечується отримання статистично значущих відмінностей між частотами очікуваних подій (в контрольній і основній групах відповідно).

Зокрема, якщо планується зробити обидві групи порівняння однаковими (по N обстежених в кожній з двох груп), а частота досліджуваного показника (наприклад, результату захворювання або наявності фактора ризику) передбачається рівний P 1% одній групі порівняння і P 2% в іншій, то для отримання значимої різниці між зазначеними частотами P 1% і P 2% потрібно, щоб число N обстежених в кожній з двох груп було не менше, ніж результат обчислення за такою формулою:

$$N = 0,5 * \chi^2 * (P_1 + P_2) * (200 - P_1 - P_2) / (P_1 - P_2)^2$$

Тут χ^2 - це значення «Хі-квадрат» критерію Пірсона, що дорівнює 3,84 для випадку статистичної значущості відмінностей на рівні 95% (т. Е. $P < 0,05$). Якщо ж дослідник хоче домогтися значущості відмінності цих же частот P 1% і P 2% на більш високому рівні 99% (т. Е. При $p < 0,01$), то він повинен підставити в вищенаведену формулу більш високе значення χ^2 , рівне 6,64. А щоб ті ж самі P 1% і P 2% розрізнялися на рівні значущості 99,9% (т. Е. При $p < 0,001$), в якості значення χ^2 в цю ж саму формулу слід підставити число 10,84.

Наведемо приклад використання зазначеної формули для розрахунку необхідного числа обстежених в кожній з двох груп порівняння для деяких конкретних частот досліджуваного показника. Нехай, скажімо, планується за рахунок досліджуваного впливу на тлі лікування знизити частоту деяких несприятливих наслідків перебігу захворювання з 35% в контрольній групі до 20% в основній групі. Таким чином, $P_1 = 35\%$, а $P_2 = 20\%$. Тоді для того, щоб подібне зниження виявилось статистично значущим при $p < 0,05$, в кожному з двох груп порівняння потрібно включити більш, ніж $N = 0,5 * 3,84 * (35 + 20) * (200 - 35 - 20) / (35 - 20)^2 = 69$ чоловік.

Якщо потрібно, щоб ці ж самі частоти $P_1 = 35\%$ і $P_2 = 20\%$ відрізнялись більше значимо (наприклад, на рівні $p < 0,01$), то необхідне число N обстежених в кожній з двох груп порівняння повинно перевищувати:

$$N = 0,5 * 6,64 * (35 + 20) * (200 - 35 - 20) / (35 - 20)^2 = 118 \text{ чоловік.}$$

А якщо включити в кожному з двох груп порівняння більше хворих, ніж

$$N = 0,5 * 10,84 * (35 + 20) * (200 - 35 - 20) / (35 - 20)^2 = 192 \text{ людини, то ті ж самі очікувані частоти несприятливих наслідків перебігу захворювання (35\% і 20\%) будуть відрізнятися вже на рівні } p < 0,001.$$

Одержані за допомогою наведеної формули необхідні розміри груп порівняння для клінічного дослідження вказують то значення N, менше якого дослідник не повинен включати в контрольну і основну групи порівняння, якщо він хоче, щоб очікувані частоти P 1% і P 2%

розрізнялися статистично значимо. Зрозуміло, для надійності завжди промінь-

ше кілька збільшити реальний обсяг кожної групи порівняння, хоча це

може і не знадобитися, якщо фактичні значення P 1 і P 2 виявляться більш «сприятливими» для отримання достовірних відмінностей: наприклад, вони складуть не 35% і 20%, а 37% і 19%, т. е. фактичні відмінності виявляться більш серйозними, ніж це очікувалося до початку дослідження.

Необхідність рандомізації (стратифікації) вихідного матеріалу дослідження. Однак зовсім невірно було б думати, що саме по собі включення в групи порівняння достатнього числа хворих зробить правомірним порівняння результатів, отриманих в цих групах. Необхідно забезпечити однакову структуру порівнюваних груп не тільки по окремих істотним показникам, а й за різних комбінацій таких показників. Під істотними показниками слід розуміти такі, які здатні надати виражене самостійне вплив на досліджуване явище (особливо в поєднанні з іншими наявними факторами), т. Е. Спотворити результати порівняння контрольної і основної групи, якщо статистичні характеристики (наприклад, частоти виявлення, середні значення і т. п.) цих показників істотно відрізняються в порівнюваних групах хворих.

Саме такі показники повинні бути включені в список рандомізують (стратифікують) чинників і брати участь у відповідній рандомізаційних схемою ще на етапі формування груп хворих, порівняння яких планується за результатами дослідження.

Якщо, наприклад, вивчається динаміка перебігу і прогноз гострого інфаркту міокарда в двох групах хворих, які отримують різні бета-адреноблокатори, то такі додаткові чинники, як наявність вираженого стенозу коронарних артерій і наявність порушень згортання крові (висока згортання і пов'язана з цим схильність до спонтанного тромбоутворення) можуть підсилювати вплив один одного при їх одночасній наявності, що призведе до збільшення ризику повторного ІМ.

Тому при зіставленні вихідного стану хворих в порівнюваних групах абсолютно недостатньо вказувати, що частота кожного з цих двох чинників окремо була абсолютно однаковою в обох групах.

Адже при цьому могло виявитися так, що в одній з груп було багато хворих з поєднанням обох несприятливих чинників, тоді як в іншій групі всі випадки високої згортання крові мали місце тільки у хворих без вираженого стенозу коронарних артерій, а всі випадки вираженого стенозу поєднувалися з нормальними даними системи згортання крові (результатами тромбоеластографії, коагулографії і ін.).

Тоді міжгрупові відмінності в частоті випадків повторного інфаркту міокарда не можна було б асоціювати з застосуванням різних методів лікування, оскільки серйозне неконтрольований вплив на прогноз перебігу захворювання могло надати кумулятивний вплив вираженого стенозу коронарних артерій і підвищеної схильності до тромбоутворення в одній з груп хворих.

Іншими словами, для проведення адекватного зіставлення різних груп хворих в динаміці необхідно було заздалегідь (ще на етапі формування порівнюваних груп хворих) гарантувати те, що не буде відрізнятися структура груп по різних комбінаціях несприятливих факторів.

Більш того, навіть при недообліку одного-єдиного важливого фактора результати дослідження може виявитися неможливо інтерпретувати однозначно.

Приклад структурної неузгодженості матеріалу при відсутності рандомізації Проілюструємо подібну неузгодженість, якій можна було б легко уникнути, застосовуючи відповідну рандомізаційних схему на етапі формування порівнюваних груп хворих.

Наприклад, в одній групі з 2000 року хворих АГ оцінювалася ефективність деякого давно застосовуваного антигіпертензивного препарату, а в іншій групі, також включала 2000 хворих АГ - ефективність нового препарату.

Вийшло так, що у хворих з більшою давністю захворювання (і, відповідно, з дещо більшою виразністю АГ) набагато частіше призначали відомий препарат, тоді як у хворих з нещодавно виявленою АГ був протилежний «перекіс»: там частіше призначали новий препарат.

Подібна неузгодженість могла бути наслідком того, що дослідники «пішли на поводу» хворих, які давно вже лікувалися відомим препаратом, демонстрували прихильність до нього і тим самим вплинули на рішення організаторів включити їх саме в ту групу хворих («контрольну»), де їм призначили цей традиційний препарат. А «недавнім» хворим АГ легше вдавалося призначати незнайомий їм препарат, так що для формування рівних за обсягом груп хворих (т. Е. На кожному з двох препаратів) організаторам довелося у таких хворих піти на протилежний структурний перекіс.

І хоча критерії ефективності лікування були цілком адекватними (вони

враховували різні цільові значення АТ при наявності або відсутності цукрового діабету, а також включали реєстрацію повної і часткової нормалізації артеріального тиску на тлі лікування та ін.), отримані результати виявилися суперечливими.

Ось конкретні цифри (округлені для наочності):

1). «Традиційний» препарат отримували 1600 хворих з більш тривалим захворюванням в анамнезі і всього 400 осіб, у яких АГ була виявлена

нещодавно. Новий препарат, навпаки, отримували тільки 400 хворих з більш тривалим захворюванням і 1600 чоловік, у яких АГ була виявлена нещодавно. Таким чином, обидві групи хворих включали по 2000 чоловік, проте структура кожної групи за давністю захворювання АГ виявилася абсолютно різною.

2). При «давньою» АГ ефективне лікування традиційним препаратом відзначено у 400 хворих з 1600 (25%), а лікування новим препаратом виявилось ефективно у 80 з 400 хворих (20%, що значимо менше, ніж для традиційного препарату, при $p < 0,05$).

3). При «недавньою» АГ ефективне лікування традиційним препаратом відзначено у 200 хворих з 400 (50%), тоді як лікування новим препаратом виявилось ефективно у 720 з 1600 хворих (45%, що також значимо менше, ніж для традиційного препарату, при $p < 0,05$).

4). Таким чином, начебто можна було констатувати, що новий пре-

параті достовірно менш ефективний, ніж традиційно застосовується, як у хворих з більш давньою АГ, так і в групі, де захворювання було виявлено нещодавно. При цьому хворі з більшою давністю захворювання в цілому характеризувалися меншою ефективністю лікування, ніж хворі з нещодавно виявленою АГ.

5). Однак, якщо подивитися сумарні цифри ефективності лікування обома препаратами, то виявляється, що з 2000 року хворих, які отримували традиційний препарат, гіпотензивний ефект відзначали у 600 хворих (вищевказані 400 випадків ефективного лікування серед осіб з давньою АГ і 200 випадків серед хворих з давньою АГ). А ось з 2000 року хворих, які отримували новий препарат, ефективне лікування мало місце у 800 хворих (тобто, відповідно, 80 випадків серед осіб з давньою АГ і ще 720 випадків серед хворих з давньою АГ).

Виходить, що в цілому (без урахування давності захворювання) ефективність

антигіпертензивного лікування новим препаратом становила 40%, а аналогічна ефективність традиційного лікування - лише 30% (відмінності значимі при $p < 0,001$, т. є. новий препарат не менше, а більше ефективний, ніж традиційно застосовується).

Звичайно, вищеописаний приклад для наочності сильно спрощений, але він ясно демонструє, що при формуванні груп порівняння хворих нерозумно обходитися без рандомізації (стратифікації), що забезпечує ідентичність цих порівнюваних груп - з урахуванням комбінацій таких додаткових важливих факторів, які надають власний вплив

на очікувані результати дослідження.

Приклад рандомізаційних (стратификационной) схеми

Наведемо один із прикладів схеми рандомізації (або стратифікації), яка покликана забезпечити формування двох рівних за чисельністю

груп хворих (контрольної та основної), на матеріалі яких передбачається порівняти ефективність програми навчання хворих АГ по боротьбі з такими факторами ризику, як наявність абдомінального ожиріння і гіперхолестеринемія. Відповідно, в кожен з двох груп порівняння будуть включатися хворі АГ (1-й або 2-го ступеня), обов'язково мають на момент включення абдомінальне ожиріння (але різний рівень загального індексу маси тіла) і рівень загального холестерину не менше 4,5 ммоль / л.

Як рандомізують факторів можна вибрати, наприклад, ступінь АГ (1-я або 2-я), індекс маси тіла - як показник наявності або відсутності загального ожиріння (т. є. ІМТ менше 30 кг / м² - або, навпаки, ІМТ = 30 кг / м² і більше), а також рівень ХС (менше 6 ммоль / л - або, навпаки, 6 ммоль / л і більше).

Таким чином, три вищеописаних фактори забезпечують наявність восьми різних комбінацій - т. є. Восьми «віртуальних» рандомізаційних груп, що розрізняються хоча б по одному з трьох чинників. Віртуальними їх можна назвати тому, що фактично ці вісім груп будуть існувати тільки «на папері», забезпечуючи при цьому по ходу набору хворих в дослідження процес адекватного формування всього двох груп хворих - контрольної і основної (проте - з урахуванням трьох обраних рандомізують факторів).

Як це здійснюється на практиці? Досить заготовити 8 чистих аркушів паперу (або, відповідно, 8 листів таблиці в програмі Excel) і озаглавити ці листи з урахуванням комбінації рандомізують факторів.

Тоді заголовком 1-го листа буде: «Група 1: хворі АГ 1-го ступеня, з ІМТ менше 30 кг / м² і при рівні загального холестерину менше 6 ммоль / л (проте не менш 4,5 ммоль / л, оскільки такий рівень був обраний в якості обов'язкового для включення хворих у дослідження).

Тема 2-го листа: «Група 2: хворі АГ 1-го ступеня, з ІМТ менше 30 кг / м² і при рівні загального холестерину 6 ммоль / л і більше (т. Е. 2-я рандомізаційних група відрізняється від першої тільки вихідним рівнем загального холестерину).

Тема 3-го листка: «Група 3: хворі АГ 1-го ступеня, з ІМТ 30 кг / м² і більше, але при рівні загального холестерину менше 6 ммоль / л (т. Е. 3-тя рандомізаційних група відрізняється від першої тільки вихідним рівнем ІМТ).

Тема 4-го листа: «Група 4: хворі АГ 1-го ступеня, з ІМТ 30 кг / м² і більше, при рівні загального холестерину 6 ммоль / л і більше (т. Е. 4-я рандомізаційних група відрізняється від першої і рівнем ІМТ, і рівнем загального холестерину).

Чотири рандомізаційних групи формуються за аналогічною схемою, але для хворих з АГ 2-го ступеня на момент включення в дослідження.

Таким чином, остання, 8-а «віртуальна» рандомізаційних група буде мати заголовок: «Група 8: хворі АГ 2-го ступеня, з ІМТ 30 кг / м² і більше, при рівні загального холестерину 6 ммоль / л і більше (т. е. 8-я рандомізаційних група відрізняється від 1-ї групи і ступенем АГ, і рівнем ІМТ, і рівнем загального холестерину).

Яким же чином будуть використовуватися ці вісім віртуальних груп при наборі хворих АГ в дослідження? Дуже просто: перший же хворий, що потрапляє по комбінації свого холестерину, ІМТ і ступеня АГ в будь-яку конкретну рандомізаційних групи, автоматично повинен бути включений в контрольну групу загального дослідження. Але як тільки в цю ж рандомізаційних групи потрапить друга людина, він повинен бути включений в основну групу дослідження. Через деякий час у міру приходу хворих (що потрапляють в інші рандомізаційних групи за таким же правилом) в цю ж конкретну рандомізаційних групи потрапить третій за рахунком хворий - знову «контрольний». Четвертий хворий з тим же набором трьох рандомізують чинників - знову «основний», і т. Д.

Таким чином, кожна з восьми «віртуальних» рандомізаційних груп забезпечить до кінця дослідження однакове надходження своїх хворих (т. Е. Мають одну і ту ж конкретну комбінацію трьох рандомізують факторів) і в контрольну, і в основну групи дослідження.

Природно, деякі комбінації трьох факторів будуть зустрічатися частіше, ніж інші (т. Е. Перелік хворих на одному з восьми листів виявиться довшим, ніж на іншому аркуші). Але при цьому схема рандомізації дозволяє забезпечити те, що для кожної комбінації чинників рівно половина носіїв цієї комбінації стане «контрольними» хворими, а інша половина - «основними».

Лекція 6 ГЗ

Огляд СУЧАСНИХ методів статистичного АНАЛІЗУ (дісперсійний, багатофакторний, кластерний).

Поняття про одне факторний дісперсійний аналіз (ANOVA) та багатофакторний аналіз (MANOVA). Аналіз виживання пацієнтів (методика Каплана-Мейера). Поняття про Кластерний аналіз.

Числові характеристики безлічі досліджуваних даних поділяють на генеральні і вибіркові. Характеристики, які описуються одним числом, називаються характеристиками положення. Найбільш часто з таких характеристик використовується середнє арифметичне значення (математичне очікування) інші характеристики положення використовуються рідше. Наприклад, до них відносяться медіана -це середнє значення, ділить безліч (вибірку) навпіл (зліва і праворуч від медіани розташованеоднакове число елементів). Мода - це найбільш часто зустрічаєтьсязначення. І інші характеристики.Характеристикирозсіювання - описують якийсь діапазон. До таких належатьмінімальне і максимальне значення

Кластерний аналіз

Кластерний аналіз є методом пошуку закономірностей групування, як об'єктів дослідження, так і ознак в окремі локальні підмножини (кластери).

Завдання кластерного аналізуполягає у виділенні з емпіричними даними різко розрізняються груп (кластерів) об'єктів, які схожі між собою всередині кожної з груп. За допомогою кластерного аналізу можна

проводити угруповання об'єктів дослідження в кластери, угруповання ознак в кластери (редукція числа змінних), одночасну угруповання об'єктів дослідження і ознак.

Угрупування об'єктів дослідження в кластери застосовується в тих випадках, коли передбачається, що наявна вибірка гетерогенна, але причина гетерогенності при цьому невідома. Результатом застосування процедури кластеризації може бути формування декількох підгруп (кластерів) об'єктів дослідження, в кожній з яких містяться подібні спостереження. Подальший аналіз підгруп може виявити деякі об'єктивні ознаки, за якими ці підгрупи розрізняються.

Угрупування ознак в кластери застосовується на досить однорідною (щодо спостережень, або об'єктів дослідження) вибірці з метою пошуку невідомих закономірностей зв'язку ознак (або груп ознак). Результатом може бути формування декількох груп

ознак, в кожній з яких містяться ознаки, що виявили статистично значущі взаємозв'язки.

Дослідження, що використовують кластерний аналіз, характеризують наступні п'ять основних кроків:

- 1) відбір вибірки для кластеризації;
- 2) визначення безлічі ознак, за якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці, і способу їх стандартизації;
- 3) обчислення значень тієї чи іншої міри подібності між об'єктами;
- 4) застосування методу кластерного аналізу для створення груп подібних об'єктів;
- 5) перевірка достовірності результатів кластерного рішення.

Проведення кластерного аналізу та інтерпретація його результатів досить складні. Існує близько 100 різних алгоритмів

кластеризації, однак найбільш часто використовувани: ієрархічний

кластерний аналіз і кластеризація методом k-середніх. В ієрархічних методах кожне спостереження утворює спочатку свій окремий кластер, що складається з одного об'єкта. На першому кроці два сусідніх кластера об'єднуються в один; цей процес може тривати до тих пір, поки не залишаться тільки два кластери. Відстань між кластерами є середнім значенням всіх відстаней між усіма можливими парами точок з обох кластерів.

Для визначення кількості кластерів, яке слід було б вважати оптимальним, вирішальне значення має відстань між двома кластерами, певне на підставі обраної дистанційної заходи з урахуванням передбаченого перетворення значень. Для метричних даних це квадрат евклідової відстані, визначений з Використання стандартизованих значень. На етапі, коли міра відстані між двома кластерами збільшується стрибкоподібно, процес об'єднання в нові кластери необхідно зупинити, тому що в протилежному випадку будуть об'єднані вже кластери, що знаходяться на відносно великій відстані один від одного. Оптимальним вважається число кластерів рівне різниці кількості спостережень і кількості кроків, після якого коефіцієнт збільшується стрибкоподібно.

Ієрархічні методи об'єднання, хоча і точні, але трудомісткі:

На кожному кроці необхідно вибудовувати дистанційну матрицю для всіх

поточних кластерів. Розрахунковий час зростає пропорційно третього ступеня кількості спостережень, що при наявності декількох тисяч спостережень може серйозно уповільнити роботу статистичної програми.

Тому при наявності великої кількості спостережень застосовують інші методи. Їх недолік полягає в тому, що необхідно заздалегідь задавати кількість кластерів, а не так, як в ієрархічному аналізі, отримати це в якості результату. Цю проблему можна подолати проведенням ієрархічного аналізу з випадково відібраної вибіркою спостережень і, таким чином, визначити оптимальну кількість кластерів. Якщо кількість кластерів вказати попередньо, то з'являється наступна проблема: визначення початкових значень центрів кластерів. Їх також можна взяти з попередньо проведеного ієрархічного аналізу, в якому для кожного спостереження розраховують середні значення змінних, що використовувалися при аналізі. Якщо немає бажання проходити весь цей довгий шлях, то можна скористатися іншим методом. Якщо кількість кластерів k , яке необхідно отримати в результаті об'єднання, задано заздалегідь, то перші k спостережень, що містяться в файлі, використовуються як перші кластери. На наступних кроках кластерний центр замінюється наглядом, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. задано заздалегідь, то перші k спостережень, що містяться в файлі, використовуються як перші кластери. На наступних кроках кластерний центр замінюється наглядом, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який

знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. задано заздалегідь, то перші k спостережень, що містяться в файлі, використовуються як перші кластери. На наступних кроках кластерний центр замінюється наглядом, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. На наступних кроках кластерний центр замінюється наглядом, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. На наступних кроках кластерний центр замінюється наглядом, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій.

Головною інформацією, одержуваної по закінченню кластерного аналізу, є приналежність конкретного спостереження до того чи іншого кластеру. Крім того, в результаті кластерного аналізу виділяються такі показники, як середні по кластерам, дендрограми, дисперсійний аналіз, а в ряді програм наводиться і така важлива інформація, як середня відстань до центру кластера (для кожного з кластерів), максимальне і мінімальну відстань і, відповідно, найбільш віддалене і найбільш близьке до центру кластера спостереження (типовий, еталонний представник даного кластера), а також частка дисперсії відстані, яка пояснюється кластерним розбиттям(Коефіцієнт детермінації R^2) і т.

Різні кластерні методи дають різні рішення для одних і тих же даних. Це звичайне явище в більшості прикладних досліджень. Мета кластерного аналізу полягає в пошуку існуючих угруповань даних. У той же час структуризація даних може призводити до породження артефактів.

В якості одного з можливих способів перевірки стійкості результатів кластерного аналізу може бути використаний метод порівняння результатів отриманих для різних алгоритмів кластеризації. Інший засіб перевірки стійкості кластерного рішення може полягати в тому, щоб вихідну вибірку випадковим чином розділити на дві приблизно рівні частини, провести кластеризацію обох частин і потім порівняти отримані результати. Більш складний шлях передбачає послідовне виключення спочатку першого об'єкта і кластеризації залишилися $(N - 1)$ об'єктів. Далі послідовно проводячи цю процедуру з виключенням другого, третього і т.д. об'єктів аналізується структура всіх N отриманих кластерів. Інший алгоритм перевірки стійкості передбачає багаторазове розмноження, дублювання вихідної вибірки з N об'єктів, об'єднання всіх дубльованих вибірок в одну велику вибірку (псевдогенеральную сукупність) і випадкове витяг з неї нової вибірки з N об'єктів. Після чого проводиться кластеризація цієї вибірки, далі витягується нова випадкова вибірка і знову проводиться кластеризація і т.д. Це теж досить трудомісткий шлях.

Не менше проблем виникає і при оцінці якості кластеризації, так як не існує універсального критерію оптимізації кластерного рішення. Найкращим способом утвердитися в тому, що знайдене кластерне рішення є на даному етапі дослідження оптимальним, є тільки узгодженість цього рішення з висновками, отриманими за допомогою

інших методів багатовимірної статистики, або перевірка пророкують моментів отриманого рішення вже на інших об'єктах дослідження.

Методика факторного аналізу

Ви пам'ятаєте, що всі явища і процеси господарської діяльності організації знаходяться у взаємозв'язку і взаємозумовленості. Одні з них пов'язані між собою безпосередньо, інші побічно.

Наприклад, число пролікованих хворих в лікарні (відділенні) прямо залежить від середнього перебування хворого на ліжку, від обігу ліжка за певний період або її простою. Інші фактори впливають на цей показник побічно.

Кожне явище можна розглядати і як причину і як наслідок.

Наприклад, продуктивність праці (число днів роботи ліжка на рік місяці, кварталі) можна розглядати з одного боку як причину зміни обсягу діяльності, витрат собівартості продукції, а з іншого боку - як результат зміни ступеня технологічних змін в лікувальному закладі, удосконалення організації праці і т. Д.

Кожен результативний показник залежить від численних і різноманітних факторів. Чим детальніше досліджується вплив фактора на величину результативного показника, тим точніше результати аналізу та оцінка якості роботи підприємства. Отже вивчення і вимірювання впливу факторів на величину досліджуваних результативних показників є важливим методологічним питанням аналізу діяльності медичного персонала і лікувального установи. Без глибокого і всебічного вивчення факторів не можна зробити обґрунтовані висновки про результати діяльності, виявити резерви, обґрунтувати плани і управлінські рішення.

Факторний аналіз - це методика комплексного, системного вивчення і вимірювання впливу факторів на величину результативних показників.

Розрізняють такі типи факторного аналізу:

- детермінований і стохастичний;
- прямий і зворотний;
- одноступінчатий і багаступінчастий;
- ретроспективний (історичний) і перспективний (прогнозний).

детермінований факторний аналіз являє собою методику дослідження впливу чинників, зв'язок яких з результативним показником носить функціональний характер. Тобто коли результативний показник представлений у вигляді твору, приватного або алгебраїчної суми факторів.

Стохастичний аналіз являє собою методику дослідження факторів, зв'язок яких з результативним показником є неповним, ймовірнісної (кореляційної).

У чому різниця між функціональним та кореляційним залежністю?

При функціональній залежності зі зміною аргументу завжди відбувається певна зміна функції. При стохастичною зв'язку зміна аргументу може дати декілька змін функції в залежності від поєднання інших факторів, що визначають даний показник.

Наприклад, продуктивність праці при одному і тому ж рівні фондоозброєності може бути неоднаковою на різних підприємствах.

При прямому факторному аналізі дослідження проводяться дедуктивним методом від загального до конкретного.

зворотний факторний аналіз здійснює дослідження причинно-наслідкових зв'язків способом індукції - від приватних окремих факторів до узагальнюючих.

Одноступінчатий факторний аналіз використовується для дослідження факторів тільки одного рівня (одному шаблі) підпорядкування без їх деталізації на складові частини.

Наприклад: рентабельність = прибуток / обсяг виробництва.

При многоступенчатом факторному аналізі проводиться деталізація факторів на складові елементи з метою вивчення їх поведінки.

Наприклад: прибуток = обсяг продажів - витрати

Деталізація факторів може бути продовжена далі, тобто вивчається вплив факторів різного рівня співвідпорядкованості.

статичний факторний аналіз застосовується при вивченні впливу факторів на результативні показники на певну дату.

динамічний факторний аналіз - методика дослідження причинно-наслідкових зв'язків в динаміці.

ретроспективний факторний аналіз вивчає причини змін результативних показників за минулі періоди.

Перспективний факторний аналіз досліджує поведінку факторів і результативних показників в перспективі.

Для проведення факторного аналізу, необхідно встановити які показники будуть досліджуватися, і як вони пов'язані між собою.

Відбір факторів для аналізу здійснюється на основі теоретичних і практичних знань аналітика. При цьому зазвичай виходять з принципу: чим більший комплекс факторів досліджується, тим точніше будуть результати аналізу. але фактори повинні розглядатися не як проста сукупність цифр, а з урахуванням взаємодії, виділенням головного і другорядних зв'язків.

Залежність між факторами і результативним ознакою може бути пряма або зворотна, прямолінійна або криволінійна. Для вибору виду зв'язку використовується теоретичний і практичний досвід, способи порівняння паралельних і динамічних рядів, аналітичне угруповання інформації, графіки і т.д.

Визначальний етап факторного аналізу - моделювання.

моделювання- це один з методів наукового пізнання, за допомогою якого створюється модель (умовний образ) об'єкта дослідження. Сутність його полягає в тому, що взаємозв'язок досліджуваного показника з факторним передається в формі конкретного математичного рівняння.

У детермінованому факторному аналізі виділяють наступні типи факторних моделей:

1. Адитивні моделі використовуються у випадках, коли результативний показник являє собою алгебраїчну суму декількох факторних показників.

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Наприклад, модель результатів по окремих факторів або елементів: $P = СП + ЧД + БЛ + ОК + R_{проч}$,
Де Р - загальна сума результативності організації або структурного підрозділу, СП - середнє перебування хворого, ЧД - число днів роботи ліжка, БЛ - лікарняна летальність, ОК - оборот ліжка, R_{проч} - інші чинники.

2. Мультиплікативні моделі, в яких результативний показник являє собою твір декількох факторів.

$$Y = \prod_{i=1}^n X_i = X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$$

Наприклад, летальність на дому і в стаціонарі: $L = ЛД \times БЛ$.

Де фактор летальності на території Л, ЛД - летальність вдома, БЛ - лікарняна летальність.

3. Кратні моделі, в яких результативний ознака отримують шляхом ділення одного факторного показника на інший.

$$Y = \frac{X_1}{X_2}$$

Наприклад ПТ (ФЗД) = ПП: ЧВ,

Де ПТ - продуктивність праці, ПП - поліклінічні відвідування все вменше і, ЧВ - чисельність лікарського персоналу провідного прийом.

1. Змішані (комбіновані) моделі - поєднання в різних комбінаціях попередніх моделей.

Для визначення величини впливу окремих факторів на зміну результативних показників застосовуються такі методи факторного аналізу:

1. ланцюгової підстановки;

2. абсолютних різниць;

3. відносних різниць;

4. індексний;

5. пропорційного розподілу;

6. інтегральний;

7. логарифмирование

і т.д.

Найчастіше використовують перші чотири способи, засновані на методі елімінування.

Елімінування - виключення впливу всіх факторів на величину результативного, крім одного-досліджуваного. Цей метод заснований на тому, що всі фактори змінюються незалежно один від одного: спочатку змінюється один, а всі інші залишаються без зміни, потім змінюється другий, третій і т.д. при незмінних інших це дозволяє визначити величину впливу кожного фактора на величину досліджуваного показника окремо.

Найбільш універсальним є спосіб ланцюгової підстановки. Він дозволяє визначити вплив окремих факторів на зміну результативного показника шляхом поступової заміни базисної величини кожного факторного показника в обсязі результативного показника на фактичну.

Розрахунки проводяться за наступною схемою.

Схема факторного аналізу способом ланцюгової підстановки

номер підстановки і назва фактора	фактори, що впливають на показник				твір факторів	величина впливу фактора
	1	2	3	4		
нульова підстановка	Б	Б	Б	Б	Р ₆	
Перша підстановка. перший фактор	Ф	Б	Б	Б	Р ₁	Р ₁ - Р ₆
Друга підстановка. другий фактор	Ф	Ф	Б	Б	Р ₂	Р ₂ - Р ₁
Третя підстановка. Третій фактор.	Ф	Ф	Ф	Б	Р ₃	Р ₃ - Р ₂
Четверта підстановка. четвертий фактор	Ф	Ф	Ф	Ф	Р _{осії}	Р _{осії} -Р ₃

Б - базисне значення показника, Ф - фактичне значення показника, Р - результат.

Приклад 5.

Є такі дані про роботу підприємства за місяць.

Таблиця 6.

Дані про роботу підприємства в січні 2007 року.

показник	план	факт	відхилення від плану
товарна продукція, тис.грн (ТП)	500	477,4	-22,6
середньооблікова чисельність робітників, чол. (ЧР)	250	200	-50
середнє число днів роботи одного працівника (Д)	20	22	2
середня тривалість 1 робочого дня, годину. (Ч)	8	7	-1
середньочасова вироблення одного робочого, тис. грн / год, (В)	12,5	15,5	3

Проведемо факторний аналіз виконання плану випуску товарної продукції способом абсолютних різниць. В даному випадку результативна ознака - обсяг товарної продукції. На нього впливають фактори: чисельність робітників, число днів, відпрацьоване одним робочим, тривалість одного робочого дня, середньогодинна вироблення.

Отже, факторна модель буде мати вигляд:

$$TP = CP \times D \times C \times B.$$

Зверніть увагу, що в факторній моделі, використовуваної в методі ланцюгових підстановки в першу чергу вказуються кількісні фактори, а в другу - якісні.

Розрахунок впливу факторів проведемо в таблиці.

Таблиця 7.

Факторний аналіз зміни обсягу випуску товарної продукції

номер підстановки і назва фактора	фактори, що впливають на показник				твір факторів	величина впливу фактора
	CP	D	C	B		
0	250	20	8	12,5	500 000	
1. Чисельність робітників	200	20	8	12,5	400 000	- 100 000
2. кількість днів	200	22	8	12,5	440 000	40 000
3. тривалість дня	200	22	7	12,5	385 000	-55 000
4. вироблення	200	22	7	15,5	477 400	92 400
всього						- 22 600

Спосіб абсолютних різниць є спрощеним варіантом способу ланцюгових підстановок, коли в кожній підстановці абсолютне значення фактора, вплив якого розраховується замінюють відхиленням його фактичної величини від планової. Цей спосіб використовується тільки в мультиплікативних моделях.

Продовження прикладу 5.

Проведемо факторний аналіз зміни товарної продукції способом абсолютних різниць.

1. вимірюємо вплив чисельності робітників:

$$(200 - 250) \times 8 \times 12,5 = -100\,000 \text{ (грн)}$$

2. вплив зміни середнього числа днів, відпрацьованих одним робочим: $200 \times (22 - 20) \times 8 \times 12,5 = 40\,000 \text{ (грн)}$

3. вплив зміни тривалості робочого дня:

$$200 \times 22 \times (7 - 8) \times 12,5 = -55\,000 \text{ (грн)}$$

4. вплив зміни середньогодинного виробітку:

$$200 \times 22 \times 7 \times (15,5 - 12,5) = 92\,400 \text{ (грн)}.$$

Спосіб відносних різниць використовується для аналізу мультиплікативних і адитивно-мультиплікативних моделей типу

$$Y = (ab) c.$$

Зміна результативного показника визначається наступним чином:

$$\Delta F_a = F_0 \times \frac{\Delta a}{a_0}$$

$$\Delta F_b = (F_0 + \Delta F_a) \times \frac{\Delta b}{b_0}$$

$$\Delta F_c = (F_0 + \Delta F_a + \Delta F_b) \times \frac{\Delta c}{c_0}$$

Згідно з цим правилом для розрахунку впливу першого фактора необхідно базисну величину результативного показника помножити на відносний приріст першого фактора, вираженого у вигляді десяткового дробу.

Щоб розрахувати вплив другого чинника, потрібно до базисної величиною результативного показника додати зміну його за рахунок першого фактора і потім отриману суму помножити на відносний приріст другого фактора.

Вплив третього фактора визначається аналогічно: до планової величиною результативного показника додаємо його приріст за рахунок першого і другого факторів і отриману суму помножити на відносний приріст третього фактора і т.д.

Приклад.

Розрахуємо вплив факторів на зміну обсягу товарної продукції методом відносних різниць.

1) за рахунок зміни чисельності робітників:

$$500\,000 \times (-50:250) = -100\,000 \text{ (грн)}$$

2) за рахунок зміни кількості днів

$$(500\,000 - 100\,000) \times (2:20) = 40\,000 \text{ (грн)}$$

3) за рахунок зміни тривалості робочого дня:

$$(500\,000 - 100\,000 + 40\,000) \times (-1:8) = -55\,000 \text{ (грн)}$$

4) за рахунок зміни виробітку:

$$(500\,000 - 100\,000 + 40\,000 - 55\,000) \times (3:12,5) = 92\,400 \text{ (грн)}.$$

індексний метод заснований на аналізі відносних показників динаміки, що виражають відношення фактичного рівня показника в звітному періоді до його рівня в базисному періоді.

За допомогою агрегатних індексів можна оцінити вплив тільки двох факторів на зміну рівня результативного показника в мультиплікативних і кратних моделях.

Якщо з чисельника формули, що утворить індекс відняти знаменник, то будуть отримані абсолютні прирости результативної ознаки за рахунок впливу кожного фактора.

Якщо три останніх фактора в нашому прикладі об'єднати в один комплексний фактор - середньомісячну вироблення одного робочого, то ми зможемо вирішити цю задачу індексним методом:

Середньомісячний виробіток одного робітника планова = $20 \times 8 \times 12,5 = 2000$ грн.

Середньомісячний виробіток одного робітника фактична = $22 \times 7 \times 15,5 = 2387$ грн.

Індекс товарної продукції має вигляд:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = 477,4:500 = 0,955$$

$$\Delta p q = 477,4 - 500 = -22,6 \text{ (тис.грн)}$$

Фактичний випуск товарної продукції в порівнянні з плановим зменшився на 0,5% що склало 22,6 тис.грн.

Вплив зміни середньомісячної вироблення визначаємо за допомогою індексу фізичного обсягу за формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{2387 \cdot 250}{2000 \cdot 250} = \frac{596750}{500000} = 1,194$$

$$\Delta p q (q) = 596750 - 500000 = 96750 \text{ грн.}$$

Вплив зміни чисельності робітників визначається на основі індексу чисельності:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{2387 \cdot 200}{2387 \cdot 250} = \frac{477400}{596750} = 0,8$$

$$\Delta p q (p) = 477400 - 596750 = -119350 \text{ грн.}$$

Таким чином за рахунок зміни виробітку випуск товарної продукції підприємства збільшився на 96750 грн, а за рахунок зміни чисельності робітників зменшився на 119 350 грн.

Лекція 7 ГЗ

Інформаційне забезпечення епідеміологічних та клінічних досліджень. Систематичні оглянувши та мета-аналіз.

Медична інформація: її СКЛАДОВІ, проблеми пошуку інформації. Бази даних літератури, медичні бібліотеки. Узагальнення результатів клінічних ДОСЛІДЖЕНЬ. Аналітичні оглянувши. Поняття про мета-дані. Систематичні оглянувши та мета-аналіз. Кокранівське Співробітництво: історія створення та діяльність.

СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД І МЕТА-АНАЛІЗ. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

систематичні огляди є формою аналізу медичних досліджень, суть яких зводиться до тематичного підбору і вивчення всіх доступних статей на певну тему, наприклад про ефективність конкретного медичного препарату.

Мета-аналіз - є різновидом систематичних оглядів. Він об'єднує в собі чисельний аналіз аналогічних досліджень, і може проводитися як сам по собі, так і бути частиною систематичного огляду.



Дослідники, які проводять відповідні систематичні огляди, як правило, є експертами, і працюють згідно з відомим протоколу дослідження, аналізуючи медичні дані.



Дослідження випадок-контроль

Дослідження типу "випадок-контроль" є однією ...

Висновки систематичних оглядів мають набагато більшу цінність, ніж дані окремо взятого дослідження, завдяки кращій методології і більшій вибірці враховуються випадків. На підставі цих висновків формуються рекомендації в гайдлайни (клінічних посібниках), а також вирішуються принципові економічні питання, наприклад, чи слід фінансувати виробництво нового препарату.

Як проводяться систематичні огляди?

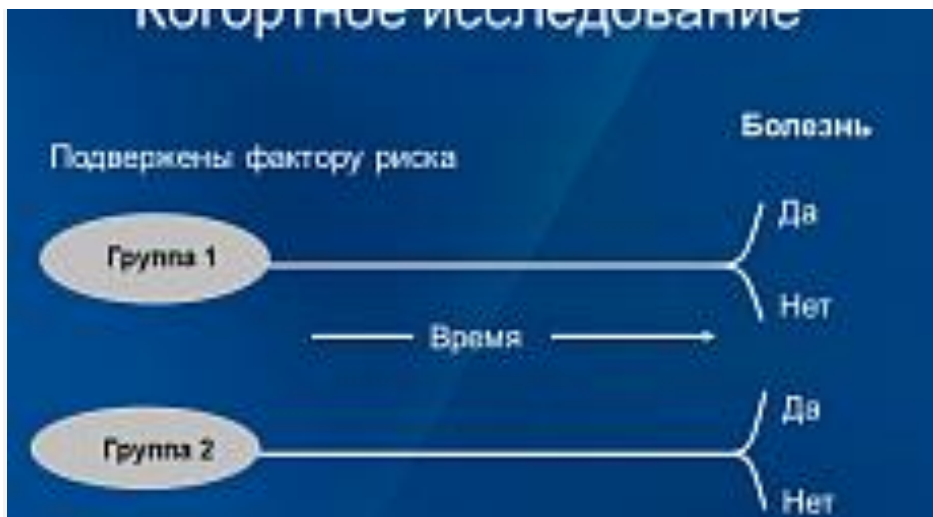
Проведення таких досліджень строго стандартизовано. Наприклад, Institute of Medicine опублікував докладний покроковий стандарт проведення систематичних оглядів. Одним з органів, що стежать за дотриманням цього протоколу, є US Preventive Services Task Force (USPSTF).

Проведені коли-небудь систематичні огляди публікуються в Кокранівській бібліотеці, яка отримала визнання міжнародного медичного співтовариства - і стала надійним авторитетом і мірилом. Публікація в ній систематичного огляду є достатнім доказом того, що він проведений з дотриманням всіх вимог суворого наукового протоколу.

Які переваги систематичних оглядів?

Якщо якісь із сучасних наукових досліджень в принципі здатні давати остаточні відповіді на медичні питання, то це - систематичні огляди. Резюмуючи все, відоме на момент проведення огляду, дослідження, вони дають найбільш достовірне з усіх можливих, висновок. Цей висновок може стосуватися конкретного питання терапії, профілактики, і т.д. Особливо високу цінність мають висновки систематичних оглядів про ефективність і безпеку будь-якого певного лікарського препарату.

Узагальнюючи великі обсяги доказів, систематичні огляди допомагають практикуючим лікарям розуміти останні події в медичній літературі.



Когортне дослідження в медицині

Когортні дослідження - це такий тип медичних дослід ...

Вони пропонують області застосування отриманих даних (в «висновках» огляду), і виявляють прогалини в знаннях, які вимагають проведення додаткових досліджень.

Висновки оглядів є більш надійними, ніж висновки окремих досліджень. Огляди повністю позбавляють практичного лікаря від необхідності розбиратися в суперечать один одному дослідженнях.

Систематичні огляди знімають всі підозри в «сфабрикованість» результатів, їх математична потужність і точність - дуже високі.

Систематичні огляди, крім усього іншого, мають відносно невисоку вартість - провести такий огляд дешевше і швидше, ніж проводити нове клінічне дослідження.

Які недоліки систематичних оглядів?

Іноді дослідження, включені в систематичний огляд, і, особливо, мета-аналіз, беруться тільки з однієї бібліотеки, мають загальну системну помилку і не включають багатьох інших, корисних досліджень. Тому дані бувають ненадійними.

Також не є рідкістю ефект зміщення результатів, коли позитивні результати перебільшуються, а нейтральні або негативні - придушуються.

Що може викликати систематичну помилку?

Звичайним серед лікарів є широке поширення своїх успішних результатів, і приховування своїх невдач. Більш того, навіть серед редакторів медичних журналів і рецензентів спостерігається тенденція відмовляти в публікації досліджень з негативними результатами, а позитивні результати виставляти на огляд, в цілях угоди читачам.



Рандомізоване контрольоване дослідження в медицині

Рандомізовані контрольовані дослідження є зо ...

Другою проблемою є те, що вченим вдається легше домогтися фінансування своїх досліджень, якщо свідомо можна припускати позитивний результат. Навпаки, якщо результат, швидше за все, буде негативним - такого дослідження важче знайти фінансування.

Що таке мета-аналіз?

Мета-аналіз може проводитися окремо або бути частиною більш широкого систематичного огляду. Мета-аналіз - це гранично надійний з усіх можливих способів отримання інформації про ефективність лікування, особливо якщо він проводиться на рандомізованих контрольованих дослідженнях.



У той час як систематичний огляд може включати найрізноманітніші типи досліджень, мета-аналіз повинен включати тільки дослідження аналогічної структури (уникаючи «неоднорідності» в дослідженнях).



Оцінка якості медичної інформації

Не всі медичні дослідження надають однаково наді ...

Мета-аналіз використовує статистичний аналіз, щоб об'єднати цифри, отримані в окремих дослідженнях, і обчислити загальний кількісний результат так, немов він був отриманий з єдиного дослідження.

Мета-аналіз є потужним інструментом, але не завжди зручним для користувачів.

Незважаючи на те, що мета-аналіз забезпечує найкращі докази, ґрунтуючись на наявних дослідженнях, цифри, які виходять в його результаті, не завжди можна екстраполювати на повсякденну практику лікаря.

«Ми прийшли до висновку, що мета-аналіз не є точною статистичною наукою, він лише дає певні прості відповіді на складні клінічні проблеми», - такий відгук експертів одного разу був опублікований в журналі The Lancet.

метааналіз Метааналіз (англ. Meta-analysis) - поняття наукової методології. Чи означає об'єднання результатів декількох досліджень методами статистики для перевірки однієї або декількох взаємопов'язаних наукових гіпотез. ... Термін «метааналіз» був запропонований американським статистиком Джином Гласом.

В останні десятиліття доказова медицина набула рис міжнародного руху типу некомерційної організації (Кохрановської організації). Назва організації пов'язано з ім'ям епідеміолога Арчібальда Кокрана (англ. - Archibald Leman Cochrane). Датою створення цієї організації, що увібрала в себе всі відгалуження і форми руху, можна вважати 1993 р. Тоді група вчених-ентузіастів почала роботу в Оксфордському університеті над концепцією, спрямованою на підвищення достовірності наукових досліджень (головним чином - клінічних) шляхом накопичення та аналізу клінічних даних, а також створення протоколів клінічних досліджень, що забезпечують достовірність їх результатів.

Згодом Кохрановський рух перетворився на потужне соціальне явище, до якого були залучені люди самих різних категорій і спеціальностей - не тільки лікарі, а й економісти, соціальні працівники, представники технічних спеціальностей, вчителі, фахівці з громадських зв'язків та навіть по рекламі. Всі вони прагнули внести свій вклад в розвиток нової бурхливо розвивається концепції - медицина, заснована на доказах, або доказова медицина (англ. - evidence based medicine).

Різновидом наукової діяльності можна вважати проведення систематичних оглядів літератури, в тому числі мета-аналізу. Воно має велике значення для вибору найбільш ефективних лікувально-профілактичних і діагностичних втручань. Методика мета-аналізу, що з'явилася в кінці 80-х років, сьогодні відноситься до однієї з найбільш популярних і швидко розвиваються методик системної інтеграції результатів окремих наукових досліджень. Наприклад, до 50% всіх використовуваних в даний час у Великобританії методів лікування захворювань внутрішніх органів засновані на результатах рандомізованих контрольованих випробувань (RCT), а також відповідних мета-аналізів [4]. Міжнародна епідеміологічна асоціація характеризує мета-аналіз як методику "об'єднання результатів різних досліджень, ... яка складається з якісного компонента (наприклад, використання таких заздалегідь визначених критеріїв включення в аналіз, як

повнота даних, відсутність явних недоліків в організації дослідження і т.д.) і кількісного компонента (статистична обробка наявних даних)". У відомій монографії I. Chalmers і DG Altman "Систематичні огляди" мета-аналіз визначений як "кількісного ний систематичний огляд літератури ... або ... кількісний синтез первинних даних з метою отримання сумарних статистичних показників" Для чого потрібні мета-аналізи? В даний час в світі щорічно публікується близько 2 000 000 наукових медичних статей, не рахуючи матеріалів численних національних і міжнародних конференцій, книг і т.д. У цій ситуації очевидна необхідність синтезу інформації, представленої у вигляді огляду літератури з тієї чи іншої проблеми. Існуючий до теперішнього часу описовий підхід до синтезу такої інформації має основний недолік - відсутність систематичності, в описових (несистематических, або якісних) оглядах не використовуються строго наукові методи, які зазвичай застосовуються при викладі даних наукових досліджень. В результаті такі огляди літератури важко відтворювані і часто відображають лише суб'єктивна думка їх авторів. Ця проблема нерідко ускладнюється різними або навіть суперечливими результатами деяких клінічних досліджень, а також недостатнім числом хворих, що беруть участь в більшості виконаних до теперішнього часу PCI, що обумовлює ймовірність b-помилки * в таких дослідженнях. Класичним прикладом розбіжності результатів описового огляду літератури та її систематичного аналізу (кількісного аналізу, або мета-аналізу) є публікація виведення лауреата Нобелівської премії професора Л. Полінга про зниження захворюваності на застуду в результаті застосування аскорбінової кислоти Цей висновок не був згодом підтверджений результатами відповідного мета-аналізу У багатьох монографіях досі містяться рекомендації з профілактичного застосування лідокаїну при гострому інфаркті міокарда, проте в опублікованому мета-аналізі ефективність даного втручання не підтвердилася Рекомендації експертів щодо використання гепарину при гострому ішемічному інсульті широко варіюють і часом діаметрально протилежні (одні рекомендують стандартне використання гепарину, інші - повна відмова від нього). У нещодавно проведеному мета-аналізі показано, що позитивний ефект гепаринотерапії поки не можна вважати остаточно встановленим: хоча в результаті даного лікування можна зберегти життя 66 з 1000 пролікованих хворих з гострим ішемічним інсультом, у 36 з цієї тисячі можливий летальний результат [8]. В даний час відсутні дані PCI про ефективність профілактичного застосування протисудомних засобів і використання кортикостероїдів при субарахноїдальній крововилив, а отже, не можна рекомендувати широке призначення цих препаратів всім хворим з даним захворюванням [9], однак в ряді несистематических оглядів такі рекомендації як і раніше утримуються Хоча неефективність гемодилуції при гострому ішемічному інсульті вже доведена, а переконливих доказів ефективності застосування пентоксифіліну і теофіліну ніхто не почув, ці препарати продовжують широко використовувати в Росії. Яскравим прикладом, як практичної користі, так і наукової ефективності мета-аналізу може служити створення спеціалізованих інсультних відділень. Ні в одному з проведених до теперішнього часу 10 невеликих PCI ефективність лікування хворих з інсультом в подібних відділеннях не була підтверджена, але мета-аналіз показав, що в інсультних відділеннях відношення шансів смерті або стійкої інвалідності до кінця першого року захворювання нижче на 33 %. * В-помилка, або помилка другого роду - помилкове твердження про відсутність значимої різниці між ефективністю порівнюваних методів лікування, коли насправді вони розрізняються. встановлено, що постійно оновлювані мета-аналізи * дозволяють істотно скоротити час між науковим відкриттям і широким впровадженням його результатів в практику охорони здоров'я. Класичним прикладом величезного практичного значення кумулятивного мета-аналізу служить опублікований систематичний огляд 33 клінічних PCI внутрішньовенного введення стрептокінази при гострому інфаркті міокарда Автори переконливо показали, що за допомогою методики кумулятивного мета-аналізу ще в 1973 р, тобто майже за 20 років до широкого впровадження в практику даного методу лікування, можна було б виявити його ефективність (зниження летальності) при гострому інфаркті міокарда. До безперечних переваг мета-аналізу відносяться можливість збільшення статистичної потужності дослідження, а отже, точності оцінки ефекту аналізованого втручання (це дозволяє більш точно, ніж при аналізі кожного окремо взятого невеликого клінічного дослідження, визначити категорії хворих, для яких застосовні отримані результати), а також відносно невисока вартість і оперативність його проведення. Правильно виконаний мета-аналіз передбачає використання суворо наукових принципів (включаючи перевірку будь-якої наукової гіпотези, докладний і чіткий виклад застосовувалися при мета-аналізі методів, в тому числі статистичних, досить докладний виклад і обговорення результатів аналізу, а також впливають з нього висновків) для зменшення ймовірності випадкових і систематичних помилок. Подібний підхід забезпечує відтворюваність і об'єктивність отриманих результатів. Області можливого застосування результатів мета-аналізу Результати постійно оновлюваних мета-аналізів можуть мати широке застосування як в практичному, так і в науковому плані. По-перше, вони дозволяють лікарю отримати максимально об'єктивну інформацію про результати досліджень в цікавлять його областях, включаючи узагальнену оцінку ефективності того чи іншого методу впливу (лікувального, діагностичного або профілактичного). По-друге, мета-аналізи допомагають вченим: сформулювати і обґрунтувати дослідницьку гіпотезу (існує безліч прикладів використання результатів мета-аналізу для встановлення не тільки ефективності того чи іншого лікувального впливу, але і причинно-наслідкових зв'язків між захворюванням і факторами ризику, а також для визначення узагальнених показників захворюваності та смертності, ефективності діагностики); обґрунтувати розмір планованого клінічного дослідження (мета-аналіз

дозволяє отримати надійні дані по оцінці очікуваного ефекту того чи іншого методу лікування з метою його подальшої перевірки в планованому дослідженні); визначити важливі побічні ефекти досліджуваного лікувального препарату, а також встановити прогностично значимі фактори розвитку того чи іншого результату захворювання; уникнути помилок, допущених в попередніх дослідженнях (наприклад, при організації планованого дослідження). По-третє, результати мета-аналізу допомагають організаторам охорони здоров'я і експертам у виробленні рекомендацій і підготовці законодавчих актів, що стосуються використання певних діагностичних та лікувальних методів. В цьому відношенні прикладом, гідним наслідування, служать регулярно оновлювані рекомендації Американської асоціації кардіологів з ведення хворих з судинно-мозковими та серцево-судинними захворюваннями. * Іноді їх називають кумулятивними мета-аналізами. Детальніше див. Розділ "Статистична обробка даних".

Рис. 1. Алгоритм проведення мета-аналізу.

Встановити, наскільки доцільно проведення мета-аналізу, і сформулювати його мету
Виробити стратегію пошуку
Відносяться до аналізу досліджень; визначити методи відбору і статистичного аналізу даних, а також оцінки якості публікацій; визначити критерії включення оригінальних досліджень ний в мета-аналіз
Знайти всі пов'язані з темою мета-аналізу дослідження, відповідають критеріям включення
Оцінити методологічну якість оригінальних досліджень (публікацій) і відібрати їх для включення в аналіз
Сформулювати максимально повну базу даних шляхом відбору їх з включаються оригінальних досліджень
Об'єднати ці дані для аналізу за методами Mantel-Haenszel (для моделі постійних ефектів), DerSimonian і Laird (для моделі випадкових ефектів) або логістичного регресійного аналізу, проведеного з урахуванням прогностичних факторів (наприклад, для аналізу даних досліджень обсервацій)
За допомогою статистичних методів врахувати супутні фактори, здатні вплинути на кінцевий результат, і провести аналіз чутливості
Описати всі можливі обмеження і розбіжності в існуючій базі даних
Підготувати висновки і рекомендації для лікарської практики і подальших наукових досліджень
Підготувати структурований реферат

Наводиться зі змінами по: "The Cochrane Collaboration. Preparing, maintaining and disseminating systematic reviews of the effects of health care ". The Cochrane Collaboration, UK, 1995.

Практичні рекомендації щодо виконання мета-аналізу

До початку проведення мета-аналізу надзвичайно важливо визначити його мету, критерії включення і виключення з аналізу оригінальних досліджень, стратегію пошуку відносяться до теми аналізу публікацій, методіку отримання даних з оригінальних досліджень (публікацій), тип статистичного аналізу (включаючи при необхідності проведення аналізу в окремих підгрупах) і методи оцінки якості виконання первинних досліджень (публікацій).

На рис. 1 представлені основні етапи проведення мета-аналізу.

Формулювання мети проведення мета-аналізу

Мета проведення мета-аналізу повинна бути абсолютно конкретною і оформлена у вигляді правильно сформульованого клінічного питання. Це дозволяє збільшити достовірність мета-аналізу і чітко визначити групу хворих (популяцію), до яких можуть бути застосовані його результати. Чітке формулювання мети мета-аналізу має також велике значення для визначення стратегії відбору оригінальних досліджень і вироблення критеріїв включення відповідних даних. У більшості випадків мета-аналізу ефективності того чи іншого методу лікування повинна обмежуватися відповіддю на питання, чи приносить це лікування більше користі, ніж шкоди, в порівнянні з іншими методами. Залежно від мети мета-аналіз може включати визначення сумарного ефекту декількох препаратів подібного механізму дії (наприклад, препарати другого ряду для лікування міозиту, різні антиагреганти, що застосовуються для лікування і профілактики серцево-судинних захворювань, і т.д.) або ефектів кожного з цих препаратів окремо з подальшим їх зіставленням.

Пошук і виявлення даних, що відносяться до теми мета-аналізу

Ретельний відбір всіх відносяться до теми мета-аналізу опублікованих і неопублікованих досліджень виключно важливий для його проведення. Імовірність систематичної помилки, пов'язаної з переважним опублікуванням позитивних результатів досліджень, повинна бути зведена до мінімуму. Однак пошук і виявлення всіх відносяться до теми мета-аналізу публікацій займає дуже багато часу, тому для окремої групи дослідників ретельний перегляд вручну всіх журналів і збірників, які можуть містити пов'язані з мета-аналізу публікації, завжди представляє великі труднощі. Відносно PCI було показано, що пошук літератури в електронних бібліографічних базах даних не забезпечує повного виявлення всіх цікавлять досліджень [16]. Встановлено, що при електронному пошуку літератури в поєднанні з ручним переглядом всіх публікацій можна виявити менш 65% існуючих PCI з проблеми.

Процедура пошуку публікацій зазвичай включає чотири основні етапи: систематичний пошук в електронній базі даних MEDLINE та інших бібліографічних базах даних, включаючи EMBASE, Science Citation Index і реферати дисертацій. Використовувані для електронного пошуку публікацій терміни не повинні бути обмежені тільки ключовими словами, в них необхідно включати також інші слова і команди для пошуку цих термінів як в назві, так і в тексті публікацій; перегляд бібліографічних посилань у всіх статтях і книгах, які можуть містити вказівки на питання, що цікавлять дослідника публікації. Якщо за участю однієї і тієї ж групи хворих виконано кілька досліджень, в мета-аналіз доцільно включати найбільш пізню публікацію; контакти з представниками фармацевтичних ських фірм, які виробляють препарати, ефективність яких оцінюється в мета-аналізі (особлива увага повинна бути приділена отримання неопублікованих результатів досліджень); особисті контакти з експертами і фахівцями, що займаються близькими до предмету мета-аналізу питаннями. Такі контакти допомагають не тільки виявити раніше невідомі дослідження, а й отримати необхідні роз'яснення з тих чи інших досліджень. В даний час найбільш повним джерелом інформації про всі

опублікованих і неопублікованих PCI у всіх областях медицини можна вважати базу даних Cochrane Collaboration. На жаль, поки не існує спеціалізованого реєстру обсервацій. Відбір досліджень для включення в мета-аналіз. Одна з проблем мета-аналізу полягає в мінімізації випадкових і систематичних помилок, пов'язаних з відбором досліджень для включення в аналіз. Особливу увагу при цьому слід приділяти заздалегідь визначеними критеріями включення і виключення. Для цього в ході планування мета-аналізу необхідно визначити прогностично значущі для того чи іншого аналізованого результату захворювання чинники. Наприклад, до цих пір не з'ясоване питання про оптимальні терміни проведення операції при субарахноїдальний крововилив внаслідок розриву аневризми (рання або пізня операція кліпування судини). Оскільки результат у таких хворих в значній мірі визначається їх клінічним станом при госпіталізації, то очевидно, що в мета-аналіз можуть бути включені тільки ті дослідження, в яких є ці відомості. Слід також підкреслити, що розміри досліджень (кількість включених в них хворих) не повинні відігравати провідну роль в процесі їх відбору для включення в мета-аналіз. Наводимо перелік основних характеристик, що використовуються при відборі клінічних досліджень для включення в мета-аналіз. Чіткі принципи відбору хворих (критерії включення і виключення). Місце проведення дослідження (академічний інститут, клініка, стаціонар загального типу, поліклініка, загальна популяція і т.д.). Тривалість дослідження (особливо важливо для обсервацій). Основні характеристики хворих, включених в дослідження. Діагностичні критерії захворювання, що є предметом дослідження в мета-аналізі. Тип, доза, частота використання, шлях введення, час початку використання лікарського препарату (або методу лікування), а також тривалість лікування. Додаткове лікування і наявність супутніх захворювань у хворих, включених в дослідження. Відхилення від протоколу дослідження (якщо такі були). Вивчалися клінічні наслідки і критерії їх оцінки. Тривалість періоду спостереження за хворими. Наявність в матеріалах дослідження абсолютних величин, що характеризують число включених в нього хворих і клінічні наслідки. Характеристики хворих. Характеристики хворих, а також використовувані критерії їх включення і виключення з аналізу повинні бути детально описані в розділі "Методи". Ті оригінальні дослідження (публікації), в яких не повідомляється про досліджуваних клінічних результатах у всіх хворих, не можуть бути включені в мета-аналіз. Якщо ж досліджень, які відповідають критеріям включення, виявити не вдалося, то мета-аналіз проводити не можна. Втручання. Втручання (зокрема, лікування), ефективність якого планується оцінити в мета-аналізі, має бути визначено до початку проведення аналізу і детально описано в розділі "Методи". В аналіз можуть бути включені тільки ті оригінальні дослідження (публікації), в яких використані подібні типи втручань (наприклад, по виду лікарського препарату, його дозування, частотою використання, шляхи введення, початку і тривалості лікування). Слід також заздалегідь визначити і описати втручання в групі порівняння, тобто той вид лікування, з яким буде зіставлятися ефективність аналізованого в мета-аналізі втручання. Клінічні результати. В цілому доцільно визначити якийсь один (узагальнений) результат, який потрібно буде аналізувати в кожному включеному в аналіз дослідженні, хоча по можливості слід намагатися враховувати всі клінічно значущі (особливо для хворого) результати. В цьому відношенні необхідно використовувати максимально об'єктивні, стандартні критерії їх оцінки. Якщо, наприклад, аналізується ефективність будь-якого методу лікування, то необхідно привести чітке визначення того, що мається на увазі під терміном "сприятливий" і "несприятливий" результат, і використовувати ці критерії для кожного аналізованого дослідження. Оцінка якості клінічних досліджень. В мета-аналіз можуть бути включені тільки дослідження з низькою ймовірністю методологічних недоліків. Для цього якість кожного дослідження, яке планується включити в аналіз, повинні оцінити всі автори мета-аналізу. Інший підхід полягає в сліпій оцінці (оцінка дослідження без знання того, де і ким воно виконано) методологічного якості кожного планованого до включення в мета-аналіз дослідження відповідно до заздалегідь встановленої бальною шкалою; при цьому включенню підлягають тільки дослідження, які отримали досить високу оцінку. Хоча розробити єдину бальну систему оцінки методологічного якості досліджень різних типів неможливо, існують деякі загальні орієнтири, які можна використовувати при бальній оцінці. Наприклад, дослідження, в яких використовуються однозначно трактуються (наприклад, летальність) або чітко визначені (стандартні) критерії оцінки клінічних результатів, повинні отримувати більш високі бали, ніж дослідження, в яких критерії оцінки результатів чітко не визначені. Більша кількість балів повинні також отримати дослідження, в яких наведено такі дані: а) критерії включення і виключення хворих із дослідження; б) детальні характеристики включених в дослідження хворих (в тому числі дані про важливі прогностичних факторах); в) відомості про дотримання протоколу дослідження (в тому числі відомості про повноту спостереження); г) проведена сліпа оцінка результатів аналізованого втручання і дано докладний опис виду та характеру цього втручання. У більшості випадків великі дослідження отримують більш високий бал, ніж невеликі дослідження, оскільки вони, як правило, виконуються на більш високому методичному рівні. Бали за кожен з аналізованих методичних аспектів підсумовують, потім ділять на загальний максимально можливий і множать на 100%. Таким чином, сумарна бальна оцінка методологічного якості кожного аналізованого дослідження може коливатися від 0 до 100%. Автори будь-якого мета-аналізу повинні заздалегідь визначати мінімальну кількість балів, вище якого методологічну якість дослідження визнається задовільним і достатнім для його включення в мета-аналіз. Можливо також використання бальної оцінки методологічного якості кожного аналізованого дослідження при

обчисленні в процесі мета-аналізу середньозваженого сумарного показника ефективності того чи іншого втручання. Працює з включених в аналіз досліджень Дослідження, включені в мета-аналіз, повинні бути максимально однорідними, тобто вид втручання (лікування), популяція (включені хворі) і вивчаються наслідки у всіх цих дослідженнях повинні бути подібними. Не можна об'єднувати дослідження, якщо в них застосовувалося різне лікування, оцінювалися непорівнянні клінічні наслідки або значно відрізнялася структура їх проведення (наприклад, дані популяційних досліджень можна об'єднувати з даними, отриманими в стаціонарних умовах). У всіх оригінальних дослідженнях повинні бути наведені відомості про фактори, що мають істотне значення для досліджуваного результату (так звані прогностичні фактори), щоб автори мета-аналізу мали можливість врахувати їх при статистичній обробці даних. Така інформація також повинна бути доступна читачам мета-аналізу, щоб вони могли судити про достовірність і застосовності його результатів. Вибір даних з оригінальних досліджень У процесі відбору даних з оригінальних досліджень можлива поява систематичної помилки. Щоб зменшити її ймовірність, необхідно передбачити участь у відборі принаймні двох авторів виконуваного мета-аналізу. При цьому обидва незалежно один від одного відбирають цікавлять дані з кожного включеного в аналіз дослідження. Потім отримані результати зіставляються, в разі розбіжностей приймається узгоджене рішення по кожному з них. Для максимально повного і об'єктивного відбору даних слід розробити уніфіковану форму і стандартизований метод відбору. Наприклад, якщо необхідно розділити загальний масив даних на кілька категорій, а в оригінальних дослідженнях ці категорії виділені недостатньо чітко (наприклад, відмінності в дозуванні, частоті і шляхи введення препаратів, тривалості лікування або спостереження за хворими), слід виробити єдині критерії, що дозволяють групувати дані кожного оригінального дослідження. При проведенні мета-аналізу даних, отриманих в ході досліджень обсервацій, дуже важливо вирішити питання про те, які характеристики хворих слід враховувати при проведенні мета-аналізу. Цей вибір визначається завданнями планованого мета-аналізу і залежить від того, які з характеристик хворих можна розглядати в якості супутніх чинників, які завжди впливають на кінцевий результат клінічного результату, а які - як фактори, які можуть впливати на величину ефекту того чи іншого впливу на досліджуваній клінічний результат в певних підгрупах хворих. З кожного включеного в мета-аналіз дослідження необхідно відібрати якомога більше подібних характеристик. Статистична обробка даних При проведенні мета-аналізу можна користуватися різноманітними статистичними методами, в кожному випадку їх вибір визначається характером відібраних для аналізу даних. В цьому відношенні розуміння принципів проведення мета-аналізу більш важливо, ніж знання деталей конкретних статистичних методів аналізу. Величину впливу будь-якого втручання на досліджуваній результат можна розрахувати за допомогою різних статистичних методів, включаючи метод Mantel-Haenszel і регресійний аналіз. Результати мета-аналізу бажано представляти в різних показниках: як у відносних (наприклад, відношення шансів - ЗОШ; відносний ризик - ОР; зниження відносного ризику - COR і т.д.), так і в абсолютних (зниження абсолютного ризику - САР; число хворих, яких потрібно лікувати певним методом протягом певного часу, щоб досягти певного сприятливого ефекту або запобігти певний несприятливий результат у одного хворого - ЧБНЛ і т.д.). Наводимо приклад розрахунків, який ілюструє це положення. В одному з наших недавніх мета-аналізів по оцінці ефективності застосування антагоністів кальцію (німодипін, нікардипін і АТ877) при субарахноїдальний крововилив [17] було показано, що частота несприятливих наслідків у контрольній групі становила приблизно 29%, а в групі втручання - приблизно 24% . САР розвитку несприятливого результату одно: $29\% - 24\% = 5\%$. Таким чином, щоб запобігти несприятливий результат у одного хворого, потрібно пролікувати антагоністами кальцію 20 хворих (ЧБНЛ = 20).

Проведення мета-аналізу, заснованого на первинних даних про кожного включеному в оригінальне дослідження хворому, можливо тільки в тому випадку, якщо ці дані доступні. Хоча витрати коштів і часу на проведення подібного мета-аналізу наближаються до таких при оригінальному клінічному дослідженні, він має очевидні переваги перед мета-аналізом узагальнених даних оригінальних публікацій. До цих переваг відносяться: 1) менша ймовірність помилок, пов'язаних з можливою неточністю сукупних даних оригінальних досліджень (перевірка і корекція первинних даних); 2) можливість визначення часу до розвитку того чи клінічного результату в залежності від проведеного лікування; 3) можливість проведення більш детального аналізу даних, включаючи аналіз у підгрупах. Проведення тесту на статистичну гетерогенність (хі-квадрат) включених в аналіз досліджень необхідно доповнювати аналізом їх клінічної гетерогенності, що дозволяє вивчити вплив клінічних відмінностей на результати мета-аналізу (особливо при аналізі невеликого числа оригінальних досліджень). При виявленні істотних відмінностей між аналізованими дослідженнями висновки мета-аналізу слід інтерпретувати вкрай обережно. Аналіз чутливості Для перевірки ступеня надійності висновків мета-аналізу необхідно додатково проводити аналіз чутливості. Залежно від конкретної ситуації його можна проводити на основі декількох різних методів, наприклад: а) включення і виключення з мета-аналізу досліджень, виконаних на низькому методологічному рівні; б) зміна параметрів даних, що відбираються з кожного аналізованого дослідження, наприклад, якщо в будь-яких дослідженнях повідомляється про клінічні випадки в перші 2 тижні захворювання, а в інших дослідженнях - про клінічних результатах в перші 3-4 тижні захворювання, то допустимо порівняння клінічних випадків не тільки для кожного з цих періодів спостереження, а й для сумарного періоду спостереження тривалістю до 4 тижнів; в)

виключення з мета-аналізу найбільш великих досліджень. Якщо величина ефекту того чи іншого аналізованого втручання при аналізі чутливості істотно не змінюється, то є підстави вважати, що висновки первинного мета-аналізу досить обґрунтовані. Всі обмеження статистичної інтеграції даних при проведенні мета-аналізу (наприклад, обмеження в пошуку відповідних досліджень, неможливість отримати будь-які дані, помітні відмінності в характері аналізованого втручання і визначенні результатів між включеними в аналіз дослідженнями і т.д.) слід обговорити і відобразити за публікації його результати. Висновок і рекомендації Мета-аналіз - порівняно новий науковий метод узагальнення кількісних даних однорідних досліджень для отримання сумарних статистичних показників. Його доцільно застосовувати при проведенні систематичного огляду літератури для інтегральної оцінки ефективності того чи іншого методу лікування, профілактики і діагностики, а також для отримання сумарних показників захворюваності, смертності та факторів ризику розвитку того чи іншого захворювання. Однак необхідно пам'ятати, що неправильно проведений мета-аналіз може привести до помилкових результатів.

Лекція 8 ГЗ

Медична статистика, роль в аналізі здоров'я населення та діяльності системи охорони здоров'я. Електронний документообіг.

Медична статистика: теоретичні основи, предмет и Зміст, завдання, розділи. Принципи побудова та діяльності медико-статистичної служби України. Центр медичної статистики. Інформаційні потоки в системі медичної статистики. Обліково-звітна документація. Діяльність інформаційно-аналітичних відділів закладів охорони здоров'я. Поняття про електронний документообіг в охороні здоров'я.

Статистика, що вивчає питання, пов'язані з медициною і охороною здоров'я, називається медичної. У ній розрізняють наступні розділи:

- 1) Статистика здоров'я населення
- 2) Статистика системи охорони здоров'я
- 3) Статистика медико-біологічних досліджень

Статистика -

- ✓ це інструмент для аналізу експериментальних даних і результатів популяційних досліджень;
- ✓ це мова, за допомогою якого дослідник повідомляє отримані ним результати і завдяки якому він розуміє медико-статистичну інформацію;
- ✓ це елемент доказової медицини;
- ✓ це база для обґрунтування прийняття управлінських рішень.

Імовірнісна природа медицини і імовірнісний характер процесів в громадському здоров'я дозволяють повсюдно застосовувати методи математичної статистики і теорії ймовірностей і вибирати їх у залежності від рівня розв'язуваних завдань з метою зведення до мінімуму набору і ступеня прояву випадковостей. Основним інструментом для цього є теорія ймовірностей - математична наука, що встановлює закономірності випадкових явищ.

Статистика - це галузь громадських наук, що вивчає методом громадських показників кількісну сторону якісно визначених масових соціально-економічних явищ і закономірностей їх розвитку в конкретних умовах місця і часу.

Термін "статистика" походить від латинського слова status, що в середні століття означало політичний стан держави. У науковий обіг це поняття введено німецьким вченим Готфрідом Ахенвалем (1719 - 1772 рр.) І в той час це означало якусь суму знань необхідну купцям, політикам, військовим і всім діяльним людям. Наслідком цієї потреби і стала поява нової науки про державу - державу ведення. Ахенваль, перетворивши прикметник в іменник, ввів в обіг слово statistica, яка означала суму знань. А розвивається в ті часи економіка вимагала точних і певних знань про населення держав і їх економічний потенціал. Внаслідок такої суспільної потреби і стала поява політичної арифметики - попередниці статистики. Основоположником її став Вільям Петті (1623 - 1687) - лікар, фізик, професор астрономії, який в 1690 році видав книгу «Політична арифметика». У своїй роботі автор писав «... оскільки знання анатомії необхідно не тільки лікарям, а й корисно кожній особі, що займається філософією, я .. спробував з цікавості накидати в загальних рисах перший нарис політичної анатомії». Роботи В. Петті були продовжені Джоном Граунт, який досліджував

закономірності народження і смерті в Лондоні. У зв'язку з епідемією чуми на початку ХУІ століття в Лондоні видавалися щотижневі бюлетені, які представляли собою списки померлих і народжених із зазначенням на статі і вік і причину смерті. Вивчивши бюлетені за 33 роки і відібравши 229 250 випадків смерті з достовірними даними Д. Граунт зміг побудувати першу таблицю смертності і криву дожиття. але і корисно кожній особі, що займається філософією, я .. спробував з цікавості накидати в загальних рисах перший нарис політичної анатомії ». Роботи В. Петті були продовжені Джоном Граунт, який досліджував закономірності народження і смерті в Лондоні. У зв'язку з епідемією чуми на початку ХУІ століття в Лондоні видавалися щотижневі бюлетені, які представляли собою списки померлих і народжених із зазначенням на статі і вік і причину смерті. Вивчивши бюлетені за 33 роки і відібравши 229 250 випадків смерті з достовірними даними Д. Граунт зміг побудувати першу таблицю смертності і криву дожиття. але і корисно кожній особі, що займається філософією, я .. спробував з цікавості накидати в загальних рисах перший нарис політичної анатомії ». Роботи В. Петті були продовжені Джоном Граунт, який досліджував закономірності народження і смерті в Лондоні. У зв'язку з епідемією чуми на початку ХУІ століття в Лондоні видавалися щотижневі бюлетені, які представляли собою списки померлих і народжених із зазначенням на статі і вік і причину смерті. Вивчивши бюлетені за 33 роки і відібравши 229 250 випадків смерті з достовірними даними Д. Граунт зміг побудувати першу таблицю смертності і криву дожиття. У зв'язку з епідемією чуми на початку ХУІ століття в Лондоні видавалися щотижневі бюлетені, які представляли собою списки померлих і народжених із зазначенням на статі і вік і причину смерті. Вивчивши бюлетені за 33 роки і відібравши 229 250 випадків смерті з достовірними даними Д. Граунт зміг побудувати першу таблицю смертності і криву дожиття. У зв'язку з епідемією чуми на початку ХУІ століття в Лондоні видавалися щотижневі бюлетені, які представляли собою списки померлих і народжених із зазначенням на статі і вік і причину смерті. Вивчивши бюлетені за 33 роки і відібравши 229 250 випадків смерті з достовірними даними Д. Граунт зміг побудувати першу таблицю смертності і криву дожиття.

На початку статистика застосовувалася в основному в області соціально-економічних наук і демографії, а це неминує змушувало дослідників більш глибоко займатися питаннями медицини. В цьому плані характерною є робота математика Данила Бернуллі «Досвід нового аналізу смертності, викликаного віспою, і тих переваг, які виникають при її щепленні», яку він написав у 1760 г. Д. Бернуллі мав медичну освіту, захистив в Базелі в 1720 р. дисертацію з медицини і паралельно займався математикою. У 1725 році Д. Бернуллі приїхав до Петербурга, де керував спочатку кафедрою фізіології, а пізніше кафедрою математики.

Справжнім засновником теорії статистики вважається по праву бельгійський статистик і антрополог Адольф Кетле (1796 - 1874). Кетле був членом Бельгійської академії наук і членом-кореспондентом Петербурзької академії наук. Він, по суті, керував організацією всієї статистичної наукою Європи.

Два відомих професора Страсбурзького медичного факультету Рамо і Сарра зробили цікаві висновки на підставі своїх статистичних спостережень щодо частоти пульсу. Вони встановили залежність пульсу і росту людини. Вік в даному випадку виступає як регулюючий чинник на частоту пульсу. Число пульсових скорочень знаходиться в зворотному відношенні до квадратному кореню показника зростання індивіда. Приймаючи зростання середнього людини за 1,684 мавтори встановили, що число ударів пульсу повинно бути 70 в хвилину. Таким чином, знаючи зріст людини, можна розрахувати норматив його пульсу.

Потреба в даних про народонаселення і інших змусило російську владу підготувати царський маніфест, яким було доручено всім міністерствам Росії проводити збір письмових звітів. Маніфест був підписаний царем восьмого вересня 1802 року. А вже через два роки в 1804 р. був утворений факультет статистики при Академії наук. У 1806-1808 рр. зусиллями російського статистика, професора Санкт-Петербурзького університету К.Ф. Германа був організований статистичний журнал.

А в 1811 р. було створено статистичне відділення при міністерстві поліції. Ці історичні кроки влади заклали фундамент подальшого розвитку статистики в Росії. В 1861 р. після скасування кріпосного права з'явилися нові завдання, які вимагали подальшої розвитку статистики. Цей період розвитку статистичної думки і практики тривав до 1917 року і характеризувався головним чином розвитком місцевого самоврядування в вигляді земства і створенням при місцевих органах влади статистичних відділень. Статистику починають викладати з 1828 р. в УІІ класі гімназії. Для неї було відведено 10 уроків або 15 годин в тиждень. Курси статистики викладалися у Військовій академії і кадетських корпусах.

В березні 1858 р. був створений центральний орган статистики - Центральний статистичний комітет. Він складався з статистичного і земського відділів. Статистичний відділ займався збором інформації і її обробкою по всіх галузях управління, необхідних для уряду. Земський відділ займався попередніми обговоренням і обробкою даних щодо земської-господарського устрою. Центральному статистичному комітету підпорядковувалися губернські статистичні комітети. Таким чином, складалася централізована система збору та передачі інформації. Вже через вісім років Центральний статистичний комітет в 1866 видає «Статистичний а вренікі Російської імперії». У ньому були представлені відомості про територію, населення, промисловості, торгівлі, транспорті, народну освіту, кримінальній статистиці і ін. Це був перший російський статистичний щорічник. 1897 р. загального перепису населення, яку очолив і провів відомий російський вчений Семенов Тянь-Шанський.

Таким чином, В розвитку вітчизняної статистики можна виділити кілька етапів її розвитку:

перший - з початку ХІХ століття до скасування кріпосного права - період зародження органів і структур, що займаються політичною арифметикою.

другий - з 1861 року після скасування кріпосного права до Жовтневої революції 1917 р. Помітним статистичними подією цього історичного періоду була перший загальний перепис населення в Росії, проведена в 1897 році під керівництвом П.П Семенова Тянь-Шанського.

третій - радянський з 1917 р. до 1991 р. і розпаду СРСР.

четвертий - сучасний період історичного розвитку національної статистики. Основний його характеристикою є прийняття в 1992 р. Закону України «Про державну статистику» та внесення в нього змін і доповнень восени 2000 року.

Закон України «Про державну статистику» регулює правові відносини в сфері статистики, визначає права і функції органів державної статистики інших органів, які займаються статистичною діяльністю, організаційні принципи ведення державної інформаційної системи про соціально-економічний розвиток України та її регіонів. Закон прийнятий в січні 1992 р, А зміни в ньому прийняті восени 2000 р. Він складається з семи розділів і двадцяти шести статей. Цим Законом передбачено поділ статистики на державну і відомчу.

Прихильником застосування статистики в медицині був Н. І. Пирогов, в 1849 році писав додаток статистики для визначення діагностичної важливості симптомів і гідності операцій можна ... розглядати як придбання новітньої хірургії. Відомий російський терапевт і організатор земської медицини В.А.Манасеїно в своїх лекціях приділяв велику увагу з медичною статистикою. Він писав - «Для перевірки в клініці є два шляхи, аж ніяк не виключають один одного і однаково важливі. Я розумію шлях статистичного доказу, з одного боку, і точне клінічне спостереження кожного випадку - з іншого.

В наприкінці 1873 р. з ініціативи Г. Н. Мінха Одеське товариство лікарів¹ розробило певну систему і з 1874 р стало збирати і обробляти дані про смертність населення. Розробкою статистичного матеріалу з 1877 р. протягом 15 років займався один з найактивніших членів суспільства К.Р. Генріхсена. Дані про смертність публікувалися суспільством щомісяця, а потім в щотижневих бюлетенях «Статистика смертності в Одесі». З листопада 1876 р. суспільство стало висилати ці бюлетені в Берлін натомість на аналогічні бюлетені звітти. В подальшому товариство посилало свої бюлетені так само в Брюссель, Будапешт, Париж, Лісабон, Мадрид і Вашингтон. Таким чином, Одеса перша з російських міст стала здійснювати міжнародний обмін інформацією про смертність. За нею послідували Петербург, Москва та інші міста.

З 1887 р. з ініціативи Н.А. Строганова спілка одеських лікарів приступило до збору даних і про інфекційні хвороби з публікацією їх в щотижневих бюлетенях разом зі звітами про смертність населення. В 1892 р. суспільство передало ведення статистики смертності населення і інфекційної захворюваності міському громадському управлінню.

В 1870 р. була першим санітарним лікарем Моллесон була видана книга про поширеність сифілісу в Соликамском повіті Росії. У створеній ним програмі санітарної статистики були розділи з вивчення народонаселення, статистики народжень в різні періоди року по підлозі й суспільної верстви. В 1871 р. Твері на з'їзді земських лікарів була прийнята програма медико-статистичного вивчення губернії. З'їзд визнав необхідним представляти всім лікарям статистичні відомості в земські управи (О.В. Гришина. Пр. Соц. Гіг. 2001. № 2.С. 40-43). В Україні О.Ф. Шафонським в 1786 р. було складено «Топографічний опис Чернігівського намісництва» в якому було дано короткий опис України. Ця праця була опублікована лише в 1851 гу Києві. В 1796. у всіх губернських містах були створені лікарські управи, однією з функцій яких, було складання медико-топографічного опису. У медико-топографічних описах губерній повинно було бути три розділи: 1) санітарний стан населення - народжуваність, фізичний розвиток, захворюваність. 2) медико-топографічний - клімат, вода ґрунти, флора і фауна, хвороби пов'язані з кліматичними умовами. 3) етнографічний - житло, харчування, заняття населення, економічний стан жителів, причини бідності та ін. Медико-топографіські опису губерній були першими формами статистичних досліджень, які передували періоду земської медицини (В.Я. Коган, 1993)

У 1873 році у Військово-медичній академії П.Д. Єнько захистив дисертацію «Досвід застосування аналізу до питання про ревакцинації». Ця дисертація стала першим у вітчизняній і європейській медичній літературі, в якій настільки глибоко була зроблена спроба застосування математичного аналізу до медико-статистичними спостереженнями.

Лекція 9 ГЗ

Бази даних про здоров'я населення.

Організація та проведення статистичних досліджень в Громадському Здоров'ї.

Бази даних про здоров'я населення (європейська та вітчизняна бази даних «Здоров'я для всіх»): дизайн, Наповнення, можливості. Науково-дослідна діяльність у Громадському здоров'ї в Україні та за кордоном.

Політика "З ДОРОВ'Я -21" в Європейському регіоні ВООЗ складається з ряду основних елементів.

Одна постійна мета полягає в досягненні повної реалізації всіма людьми їх "потенціалу здоров'я".

Дві основні цілі:

- 1) зміцнення і охорона здоров'я людей протягом усього їхнього життя;
- 2) зниження поширеності і зменшення страждань, спричинених основними хворобами, травмами і каліцтвами.

Три основні цінності як етична основа "Здоров'я -21":

- здоров'я як одне з найважливіших прав людини;
- справедливість в питаннях здоров'я і його охорони та дієва солідарність країн, груп і контингентів людей всередині країн і представників обох статей;
- участь в установ охорони діяльності та відповідальне ставлення до неї / підзвітність окремих людей, груп, населення (громад) і установ, організацій і секторів.

Чотири основні стратегії діяльності підібрані для забезпечення наукової, економічної, соціальної та політичної стабільності як постійної передумови і рушійного фактора в реалізації цілей "З ДОРОВ'Я -21":

- 1) багатосекторальні стратегії щодо визначальних чинників (детермінант) здоров'я з урахуванням фізичних, економічних, соціальних, культурних та обумовлених статевою приналежністю перспектив і для забезпечення використання оцінок впливу на здоров'я;
- 2) орієнтовані на кінцеві результати програми і інвестиції для роз витку установ охорони діяльності і клінічної допомоги;
- 3) комплексна система первинної медико-санітарної допомоги, орієнтована на обслуговування на сімейному та комунально-общинному рівнях і підтримувана гнучкою і чутливо реагує лікарняному системою (стаціонар) і, нарешті,
- 4) спільна система охорони діяльності за широкої участі та залучення відповідних партнерів по установ охорони діяльності на всіх рівнях - будинки / сім'ї, школи і місць роботи, місцевого населеного пункту / громади і країни - і сприяючи спільним процесів прийняття рішень, забезпечення виконання та звітності.

Сімейство баз даних ЄРБ ВООЗ "Здоров'я для всіх"

Починаючи з середини 1980-х років минулого століття держави-члени Європейського регіону ВООЗ передають основні статистичні дані, пов'язані зі здоров'ям, в сімейство баз даних "Здоров'я для всіх" (БД-ЗДВ) - один з найстаріших джерел інформації ВООЗ. Оскільки це сімейство баз даних спирається не на оцінки, а на надану конкретну інформацію, воно має особливу цінність.

У базах даних "Здоров'я для всіх" зведені воедино показники, використовувані в основних системах моніторингу, що мають відношення до Регіону, таких як політика Здоров'я-2020 і цілі у сфері сталого розвитку. Ці показники охоплюють такі аспекти, як базові демографічні складові, стан здоров'я, детермінанти здоров'я і фактори ризику, ресурси в галузі охорони здоров'я, витрати і так далі.

БД-ЗДВ забезпечують доступ до регіональних, національних і деяким субнаціональним показниками і метаданих, які наочно представлені за рахунок використання інтерактивних онлайн-інструментів в Путівнику по базі даних "Здоров'я для всіх". Дані, метадані, графіки і карти можна експортувати або поділитися ними в режимі онлайн і в соціальних мережах.

Звідки надходять дані?

Дані для БД-ЗДВ зводяться з різних джерел, включаючи мережу експертів з країн, технічні програми ЄРБ ВООЗ, а також такі партнерські організації, як Статистичне бюро Європейського союзу (Євростат), Організація економічного співробітництва і розвитку, а також установи системи ООН. Дані оновлюються щороку.

ЄРБ ВООЗ постійно вдосконалює свої онлайн-бази даних і інструменти для аналізу даних, щоб підвищити доступність і поліпшити наочність показників. Зараз дані інтегруються в сховище фактичних даних і інформації ЄРБ ВООЗ за допомогою публічного інтерфейсу програмування додатків (API).

БД-ЗДВ стали компонентом Європейського порталу інформації охорони здоров'я

Інтегровані БД-ЗДВ тепер є компонентом Європейського порталу інформації охорони здоров'я - веб-сайту, який представляє дані в розбивці по темах, забезпечує хорошу наочність інформації для користувачів, а також дозволяє їм легко скористатися інтегрованими інструментами для пошуку інформації. Використовуючи мобільний додаток "Статистика здоров'я", можна отримати підмножина показників для використання в мобільних пристроях або в режимі офлайн. Доступ до показників можливий також через інтерфейс програмування додатків.

Починаючи з середини 1980-х років держави-члени в Європейському регіоні ВООЗ передають основні статистичні дані, пов'язані зі здоров'ям, в сімейство баз даних "Здоров'я для всіх" (БД-ЗДВ) - один з найстаріших джерел інформації ВООЗ. Оскільки це сімейство баз даних спирається не на оцінки, а на надану конкретну інформацію, воно має особливу цінність.

У базах даних «Здоров'я для всіх» зведені воедино показники, використовувані в основних системах моніторингу, що мають відношення до Регіону, таких як політика Здоров'я-2020 і цілі в галузі сталого розвитку. Ці показники охоплюють такі аспекти, як базові демографічні складові, стан здоров'я, детермінанти здоров'я і фактори ризику, ресурси в галузі охорони здоров'я, витрати і так далі.

Бази даних «Здоров'я для всіх» забезпечують доступ до регіональних, національних і деяким субнаціональним показниками і метаданих, які наочно представлені за рахунок використання інтерактивних онлайн-інструментів в Путівнику по базі даних «Здоров'я для всіх». Дані, метадані, графіки і карти можна експортувати, розміщувати на веб-сторінках і ділитися ними в соціальних мережах.

📌 ЗМІСТ: [БД-ЗДВ](#)

загального характеру Демографічні та соціально-економічні показники смертність Захворюваність, інвалідність і госпіталізація Спосіб життя Довкілля ресурси охорони здоров'я Діяльність і витрати охорони здоров'я Репродуктивне здоров'я та здоров'я матерів і дітей

загального характеру

- Учасники Європейської ініціативи в області інформації охорони здоров'я

Демографічні та соціально-економічні показники

- % Населення в віці 0-14 років
- % Населення в віці 0-14 років, жінки
- % Населення в віці 0-14 років, чоловіки
- % Населення Старший 65 років
- % Населення Старший 65 років, жінки
- % Населення Старший 65 років, чоловіки
- % Населення з вищою і незакінченою вищою освітою
- % Населення (25 + років), що має лише початкову освіту
- % Населення (25 + років), що має лише середню освіту
- % Городського населення
- Річний рівень інфляції, у% до попереднього року
- Площа (кв. Км)
- Можливість отримання соціальної підтримки

- Середня плотність населення на 1 кв. км
- Загальний коефіцієнт смертності, на 1000 населення
- Загальний коефіцієнт смертності, на 1000 населення, жінки
- Загальний коефіцієнт смертності, на 1000 населення, чоловіки
- Коефіцієнт Джині (розподіл доходу)
- Валовий внутрішній продукт (ВВП), в \$ США на душу населення
- Валовий національний продукт (ВНП), в \$ США на душу населення
- Частка працездатного населення, в%
- Рівень грамотності взрослого населення (15 + років), жінки
- Рівень грамотності взрослого населення (15 + років), чоловіки
- Рівень грамотності взрослого населення (15 + років), в%
- Числе живонароджених на 1000 населення
- Числе живонароджених жіночої статі на 1000 населення
- Числе живонароджених чоловічої статі на 1000 населення
- Середньорічна численність населення, жінки
- Середньорічна численність населення, чоловіки
- Середньорічна численність населення
- числе живонароджених
- Числе живонароджених жіночої статі
- Числе живонароджених чоловічої статі
- Частка дітей, які досягли віку, встановленого для початку шкільного навчання, які не відвідують школу, обидві статі
- Частка дітей, які досягли віку, встановленого для початку шкільного навчання, які не відвідують школу, жінки
- Частка дітей, які досягли віку, встановленого для початку шкільного навчання, які не відвідують школу, чоловіки
- Реальний валовий внутрішній продукт (ВВП), ППС \$ на душу населення
- Загальний коефіцієнт фертильності
- Загальні державні витрати, в% від ВВП
- Індекс людського розвитку (ІЛР), ПРООН
- % Офіційно зареєстрованих безробітних

смертність

- Очікувана тривалість життя з поправкою на інвалідність
- Очікувана тривалість життя з поправкою на інвалідність, жінки
- Очікувана тривалість життя з поправкою на інвалідність, чоловіки
- Рання неонатальна смертність, на 1000 живонароджених
- Оцінка дитячої смертності, на 1000 живонароджених (Доповідь про стан охорони здоров'я в світі)
- Очікувана тривалість життя при народженні
- Очікувана тривалість життя при народженні, жінки
- Очікувана тривалість життя при народженні, чоловіки
- Оцінка материнської смертності на 100000 живонароджених (оцінка ВООЗ / ЮНІСЕФ / ЮНФПА)
- Оцінка ймовірності померти до 5-річного віку, на 1000 живонароджених (Доповідь про стан охорони здоров'я в світі)
- Мертвонароджуваність, на 1000 пологів
- Младенческая смертность, на 1000 живонароджених
- Младенческая смертность, на 1000 живонароджених жіночої статі
- Младенческая смертность, на 1000 живонароджених чоловічої статі
- Пізня неонатальна смертність, на 1000 живонароджених
- Очікувана тривалість життя у віці 1 року
- Очікувана тривалість життя у віці 1 року, жінки
- Очікувана тривалість життя у віці 1 року, чоловіки
- Очікувана тривалість життя у віці 15 років
- Очікувана тривалість життя у віці 15 років, жінки
- Очікувана тривалість життя у віці 15 років, чоловіки
- Очікувана тривалість життя у віці 45 років
- Очікувана тривалість життя у віці 45 років, жінки
- Очікувана тривалість життя у віці 45 років, чоловіки
- Очікувана тривалість життя у віці 65 років
- Очікувана тривалість життя у віці 65 років, жінки
- Очікувана тривалість життя у віці 65 років, чоловіки
- Очікувана тривалість життя при народженні

- Очікувана тривалість життя при народженні, жінки
- Очікувана тривалість життя при народженні, чоловіки
- Матерінская смертность, на 100000 живонароджених
- Материнська смертність на 100 000 живонароджених за клінічними даними
- Материнська смертність внаслідок абортів, на 100000 живонароджених
- Материнська смертність, дані з причин смерті на 100 000 живонароджених
- Материнська смертність внаслідок гестаційної (викликаного вагітністю) гіпертензії і гіперемезис, на 100000 живонароджених
- Материнська смертність внаслідок кровотеч, на 100000 живонароджених
- Материнська смертність через післяпологових ускладнень, на 100000 живонароджених
- Неонатальна смертность, на 1000 живонароджених
- число мертвонароджених
- Число мертвонароджених з масою тіла при народженні в 1000 г і більше
- Число ранніх неонатальних смертей
- Число дітей, які померли в ранньому неонатальному періоді, з масою тіла при народженні в 1000 гр. і більше
- Число живонароджених з масою тіла при народженні в 1000 г і більше
- Перинатальна смертність, маса тіла при народженні 1000 г або більше, на 1000 випадків народження дітей
- Перинатальна смертність за національними критеріями на 1000 випадків народження дітей
- Перинатальна смертность, на 1000 пологів
- Постнеонатальної смертность, на 1000 живонароджених
- Вірогідність померти до 5-річного віку, на 1000 живонароджених
- Вірогідність померти до 5-річного віку, на 1000 живонароджених, жінки
- Вірогідність померти до 5-річного віку, на 1000 живонароджених, чоловіки
- Зниження ОПЖ через передчасної смерті до 65 років
- Зниження ОПЖ через передчасної смерті до 65 років, жінки
- Зниження ОПЖ через передчасної смерті до 65 років, чоловіки
- СКС, всі причини смерті, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, гострі респіраторні захворювання, пневмонія, грип, 0-4 років, на 100000 населення
- СКС, гострі респіраторні захворювання, пневмонія, грип, 0-4 років, на 100000 населення, жінки

- СКС, гострі респіраторні захворювання, пневмонія, грип, 0-4 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, всі причини смерті, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, всі причини смерті, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, всі причини смерті, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, всі причини смерті, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, всі причини смерті, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, всі причини смерті, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, всі причини смерті, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, всі причини смерті, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС бронхіт, емфізема, астма, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС бронхіт, емфізема, астма, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС бронхіт, емфізема, астма, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС бронхіт, емфізема, астма, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС бронхіт, емфізема, астма, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС бронхіт, емфізема, астма, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, рак шийки матки, 0-64 років, на 100000 жінок
- СКС, рак шийки матки, 65+ років, на 100000 жінок
- СКС, рак шийки матки, в будь-якому віці, на 100000 жінок
- СКС, судинне ураження мозку, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, судинне ураження мозку, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, судинне ураження мозку, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, судинне ураження мозку, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, судинне ураження мозку, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, судинне ураження мозку, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, судинне ураження мозку, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, судинне ураження мозку, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, судинне ураження мозку, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, 0-64 років, на 100000 населення, жінки

- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, хронічні хвороби печінки і цирози, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, Цукровий діабет, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, Цукровий діабет, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, Цукровий діабет, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, Цукровий діабет, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, Цукровий діабет, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, Цукровий діабет, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, кишкові інфекції, 0-4 років, на 100000 населення
- СКС, кишкові інфекції, 0-4 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, кишкові інфекції, 0-4 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів травлення, 30-69 років, обидві статі
- СКС, хвороби органів травлення, 30-69 years, жінки
- СКС, хвороби органів травлення, 30-69 years, чоловіки
- СКС, хвороби сечостатевої системи, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, хвороби сечостатевої системи, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби сечостатевої системи, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби сечостатевої системи, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, хвороби сечостатевої системи, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби сечостатевої системи, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів кровообігу, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, хвороби органів кровообігу, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів кровообігу, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів кровообігу, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, хвороби органів кровообігу, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів кровообігу, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів кровообігу, в будь-якому віці, на 100000 населення

- СКС, хвороби органів кровообігу, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів кровообігу, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС хвороби органів травлення, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС хвороби органів травлення, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС хвороби органів травлення, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС хвороби органів травлення, 65+ років, на 100000 населення
- СКС хвороби органів травлення, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС хвороби органів травлення, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС хвороби органів травлення, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС хвороби органів травлення, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС хвороби органів травлення, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів дихання, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, хвороби органів дихання, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів дихання, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів дихання, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, хвороби органів дихання, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів дихання, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби органів дихання, в будь-якому віці, на 100000 населення,
- СКС, хвороби органів дихання, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби органів дихання, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, хвороби крові та кровотворних органів, і деякі порушення імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки

- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення, же
- СКС, ендокринні хвороби, розлади харчування, порушення обміну речовин і імунітету, в будь-якому віці, на 100000 населення, му
- СКС, травми і отруєння, 0-4 років
- СКС, травми і отруєння, 0-4 років, жінки
- СКС, травми і отруєння, 0-4 років, чоловіки
- СКС, травми і отруєння, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, травми і отруєння, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, травми і отруєння, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, травми і отруєння, 5-19 років
- СКС, травми і отруєння, 5-19 років, жінки
- СКС, травми і отруєння, 5-19 років, чоловіки
- СКС, травми і отруєння, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, травми і отруєння, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, травми і отруєння, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, травми і отруєння, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, травми і отруєння, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, травми і отруєння, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, убійства і умисні травми, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, убійства і умисні травми, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, убійства і умисні травми, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, убійства і умисні травми, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, убійства і умисні травми, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, убійства і умисні травми, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки

- СКС, убійства і умисні травми, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, убійства і умисні травми, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, убійства і умисні травми, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, інфекційні та паразитарні хвороби, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, ішеміческая хвороба Сердце, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, основні неінфекційні захворювання, 30-69 років, обидві статі
- СКС, основні неінфекційні захворювання, 30-69 років, жінки
- СКС, основні неінфекційні захворювання, 30-69 років, чоловіки
- СКС, рак женской молочної залози, 0-64 років, на 100000 жінок
- СКС, рак женской молочної залози, 65+ років, на 100000 жінок
- СКС, рак женской молочної залози, в будь-якому віці, на 100000 жінок
- СКС, злякисні новоутворення, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, злякисні новоутворення, 0-64 років, на 100000 населення, жінки

- СКС, злякисні новоутворення, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, злякисні новоутворення, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, злякисні новоутворення, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, злякисні новоутворення, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, злякисні новоутворення, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, злякисні новоутворення, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, злякисні новоутворення, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, псіхічні розлади, хвороби нервової системи та органів чуття, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, дорожньо-транспортні проісшества, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, відібрані причини, пов'язані з алкоголем, на 100000 населення

- СКС, відібрані причини, пов'язані з алкоголем, на 100000 населення, жінки
- СКС, відібрані причини, пов'язані з алкоголем, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, відібрані причини, пов'язані з курінням, на 100000 населення
- СКС, відібрані причини, пов'язані з курінням, на 100000 населення, жінки
- СКС, відібрані причини, пов'язані з курінням, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, самоубійства і самоповредження, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, самоубійства і самоповредження, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, самоубійства і самоповредження, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, самоубійства і самоповредження, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, самоубійства і самоповредження, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, самоубійства і самоповредження, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, самоубійства і самоповредження, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, самоубійства і самоповредження, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, самоубійства і самоповредження, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, симптоми, ознаки та неточно позначені причини, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 65+ років, на 100000 населення
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 65+ років, на 100000 населення, жінки
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, 65+ років, на 100000 населення, чоловіки

- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, рак трахеї, бронхів, легенів, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, транспортні проісшествия, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, транспортні проісшествия, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, транспортні проісшествия, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, туберкульоз, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, туберкульоз, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, туберкульоз, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки

Захворюваність, інвалідність і госпіталізація

- % Інвалідів працездатного віку, що мають постійну роботу
- % Населення, що оцінює своє здоров'я як хороше
- % Населення, що оцінює своє здоров'я як хороше, жінки
- % Населення, що оцінює своє здоров'я як хороше, чоловіки
- Середнє число днів невиходу на роботу через хворобу на одного працюючого в рік
- Число всіх випадків психічних розладів на кінець року
- Оцінка захворюваності на туберкульоз, на 100000 населення
- Оцінка смертності від туберкульозу, на 100000 населення
- Оцінка поширеності туберкульозу, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: всі види новоутворень
- Число вибулих зі стаціонару: всі види новоутворень, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: судинні ураження мозку
- Число вибулих зі стаціонару: судинні ураження мозку, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби системи кровообігу, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби органів травлення
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби органів травлення, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: інфекційні і паразитарні хвороби
- Число вибулих зі стаціонару: інфекційні і паразитарні хвороби, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: травми і отруєння

- Число вибулих зі стаціонару: травми і отруєння, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: ішемічна хвороба серця, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: психічні поведінкові розлади, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби кістково-м'язової системи
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби кістково-м'язової системи, на 100000 населення
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби органів дихання
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби органів дихання, на 100000 населення
- Заболеваемость острым поліомієлітом, на 100000 населення
- Захворюваність алкогольними психозами, на 100000 населення
- Захворюваність на рак, все локалізації, на 100000 населення
- Захворюваність на рак, все локалізації, на 100000 населення, жінки
- Захворюваність на рак, все локалізації, на 100000 населення, чоловіки
- Захворюваність на рак шийки матки, на 100000 населення
- Захворюваність вродженою краснухою, на 100000 населення
- Захворюваність вродженим сифілісом, на 100000 населення
- Заболеваемость дифтерію, на 100000 населення
- Захворюваність на рак жіночої молочної залози, на 100000 жінок
- Захворюваність гонококовою інфекцією, на 100000 населення
- Захворюваність інвазивними формами захворювання, зумовленими Haemophilus influenza b, на 100000 населення
- Заболеваемость гепатитом С, на 100000 населення
- Заболеваемость малярією, на 100000 населення
- Заболеваемость на кір, на 100000 населення
- Захворюваність на психічні розлади, на 100000 населення
- Заболеваемость паротит, на 100000 населення
- Захворюваність неонатальним правцем, на 100000 населення
- Заболеваемость кашлюк, на 100000 населення
- Захворюваність краснухой, на 100000 населення
- Заболеваемость сифілісом, на 100000 населення
- Захворюваність на правець, на 100000 населення

- Захворюваність на рак трахеї, бронхів і легенів, на 100000 населення
- Захворюваність на рак трахеї, бронхів і легенів, на 100000 населення, жінки
- Захворюваність на рак трахеї, бронхів і легенів, на 100000 населення, чоловіки
- Захворюваність на туберкульоз, на 100000 населення
- Заболеваемость вірусним гепатитом А, на 100000 населення
- Заболеваемость вірусним гепатитом В, на 100000 населення
- Заболеваемость вірусним гепатитом, на 100000 населення
- Число нових випадків цукрового діабету на 100000 населення
- Число нових випадків інвалідності на 100000 населення
- Число всіх випадків раку на кінець року, жінки
- Число всіх випадків раку на кінець року, чоловіки
- Число всіх випадків раку на кінець року
- Число осіб з цукровим діабетом на кінець року
- Число хворих на хронічні обструктивні хвороби легень
- Число смертей від малярії
- Число вибулих зі стаціонару: хвороби системи кровообігу
- Число вибулих зі стаціонару: ішемічна хвороба серця
- Число вибулих зі стаціонару: психічні розлади і розлади поведінки
- Число психічно хворих з тривалістю перебування в стаціонарі 365 + днів
- Число психічно хворих з тривалістю перебування в стаціонарі 365 + днів, на 100000 населення
- Числе нових случаев СНІДу
- Число нових випадків алкогольних психозів
- Число нових випадків раку, все локалізації
- Число нових випадків раку, все локалізації, жінки
- Число нових випадків раку, все локалізації, чоловіки
- Число нових випадків раку шийки матки
- Число нових випадків цукрового діабету
- Число нових випадків раку жіночої молочної залози
- Число нових випадків психічних розладів

- Число нових випадків раку трахеї, бронхів і легенів
- Число нових випадків раку трахеї, бронхів і легенів, жінки
- Число нових випадків раку трахеї, бронхів і легенів, чоловіки
- Число нових випадків вродженої краснухи
- Число нових випадків вродженого сифілісу
- Числе нових випадків дифтерії
- Число нових випадків гонококової інфекції
- Число нових випадків інвазивних форм захворювання, обумовлених Haemophilus influenza b
- Число нових випадків гепатиту А
- Число нових випадків гепатиту В
- Число нових випадків гепатиту С
- Число нових діагностованих випадків ВІЛ-інфекції
- Число нових випадків малярії
- Числе нових випадків кору
- Числе нових випадків паротиту
- Число нових випадків неонатального правця
- Число нових випадків коклюшу
- Числе нових випадків поліомієліту
- Числе нових випадків краснухи
- Число нових випадків сифіліса
- Числе нових випадків столбняка
- Число нових випадків туберкульозу
- Число нових випадків вірусного гепатиту
- Число нових випадків інвалідності
- Число осіб, які отримують соціальну допомогу по інвалідності
- Число осіб, які отримують соціальну допомогу по інвалідності, на 100000 населення
- Поширеність раку,% від всього населення
- Поширеність раку,% від населення, жінки
- Поширеність раку,% від населення, чоловіки

- Поширеність хронічних обструктивних хвороб легенів (%)
- Поширеність цукрового діабету (%)
- Поширеність психічних розладів (%)
- % Випадків туберкульозу, вилікуваних в рамках ДОТС
- % Випадків туберкульозу, виявлених в рамках ДОТС
- Частота нових випадків СНІДу на 100 000
- Частота нових діагностованих випадків ВІЛ-інфекції на 100 000

Спосіб життя

- % Щодня кращих, 15+ років
- % Щодня кращих, 15+ років, жінки
- % Щодня кращих, 15+ років, чоловіки
- % Сумарної енергії, одержуваної з жирів
- % Енергії, що отримується з білків
- Стандартизована за віком поширеність вживання тютюну в даний час, 15+ років, розрахунки ВООЗ (%)
- Стандартизована за віком поширеність вживання тютюну в даний час, 15+ років, розрахунки ВООЗ (%), жінки
- Стандартизована за віком поширеність вживання тютюну в даний час, 15+ років, розрахунки ВООЗ (%), чоловіки
- Стандартизована за віком поширеність ожиріння (ІМТ більше 30 кг / м²), 18+ років, розрахунки ВООЗ (%)
- Стандартизована за віком поширеність ожиріння (ІМТ більше 30 кг / м²), 18+ років, розрахунки ВООЗ (%), жінки
- Стандартизована за віком поширеність ожиріння (ІМТ більше 30 кг / м²), 18+ років, розрахунки ВООЗ (%), чоловіки
- Стандартизована за віком поширеність надлишкової маси тіла (ІМТ більше 25 кг / м²), 18+ років, розрахунок ВООЗ (%)
- Стандартизована за віком поширеність надлишкової маси тіла (ІМТ більше 25 кг / м²), 18+ років, розрахунок ВООЗ (%), жінки
- Стандартизована за віком поширеність надлишкової маси тіла (ІМТ більше 25 кг / м²), 18+ років, розрахунок ВООЗ (%), чоловіки
- Середня кількість зернових продуктів на людину, кг / рік
- Середня кількість фруктів і овочів на людину, кг / рік
- Середня кількість калорій на людину в день (ккал)
- Щорічне споживання пива на людину, літри чистого спирту, 15+ років

- Кількість жирів на людину, г / день
- Число випадків первинної госпіталізації споживачів наркотиків, на 100000 населення
- Щорічне споживання сигарет на людину, штук
- Число випадків первинної госпіталізації споживачів наркотиків
- Число травмованих або загиблих в дорожньо-транспортних пригодах
- Число дорожньо-транспортних пригод внаслідок алкогольного сп'яніння
- Число дорожньо-транспортних пригод з травмами
- Число травмованих або загиблих в дорожньо-транспортних пригодах, на 100000 населення
- Кількість білків на людину, г / день
- Щорічне споживання алкоголю, літри чистого спирту на людину, населення віком 15+ років
- Число дорожньо-транспортних пригод внаслідок алкогольного сп'яніння, на 100000 населення
- Число дорожньо-транспортних пригод з травмами, на 100000 населення
- Щорічне споживання міцних напоїв на людину, літри чистого спирту, 15+ років
- Щорічне споживання сигарет в мільйонах штук
- Щорічне споживання вина на людину, літри чистого спирту, 15+ років

Довкілля

- % Населення з житлом, підключеним до каналізаційно-очисних споруд
- % Населення з житлом, підключеним до каналізаційно-очисних споруд, село
- % Населення з житлом, підключеним до каналізаційно-очисних споруд, місто
- % Населення з житлом, підключеним до центральної системи водопостачання
- % Населення з житлом, підключеним до центральної системи водопостачання, село
- % Населення з житлом, підключеним до центральної системи водопостачання, місто
- Середнє число людей, що припадає на кімнату в житловому приміщенні
- Смертність від несчастних випадків на виробництві, на 100000 населення
- Число випадків мікробіологічних харчових отруєнь, на 100000 населення
- Число масових мікробіологічних харчових отруєнь
- Число нових випадків професійних захворювань, на 100000 населення
- Число випадків мікробіологічних харчових отруєнь
- Число загиблих при несчастних випадках на роботі

- Число нових випадків професійних захворювань
- Число людей, які отримали виробничі травми
- Число випадків сальмонельозу
- Число людей, які отримали виробничі травми, на 100000 населення
- Число випадків сальмонельозу, на 100000 населення

ресурси охорони здоров'я

- Частка медичних сестер (в%), що працюють в стаціонарах
- Частка лікарів (у%), які працюють в Стаціонар
- Число лікарень нехронічних профілю (короткострокового перебування) на 100000 населення
- Число ліжок в лікарнях нехронічних профілю на 100000 населення
- Число терапевтичних ліжок, лікарні нехронічних профілю
- Число терапевтичних ліжок, лікарні нехронічних профілю, на 100000 населення
- Число акушер-гінекологічних ліжок, лікарні нехронічних профілю
- Число акушер-гінекологічних ліжок, лікарні нехронічних профілю, на 100000 населення
- Число педіатричних ліжок, лікарні нехронічних профілю
- Число педіатричних ліжок, лікарні нехронічних профілю, на 100000 населення
- Число хірургічних ліжок, лікарні нехронічних профілю
- Число хірургічних ліжок, лікарні нехронічних профілю, на 100000 населення
- Число стоматологів (ЕПЗ) на 100000 населення
- Число стоматологів (ФО) на 100000 населення
- Число випускників-стоматологів на 100000 населення
- Число лікарів загальної практики (ФО) на 100000 населення
- Кількість лікарняних ліжок на 100000 населення
- Число лікарень на 100000 населення
- Числе акушерок (ЕПЗ) на 100000 населення
- Числе акушерок (ФО) на 100000 населення
- Число випускників-акушерок на 100000 населення
- Число лікарень нехронічних профілю (короткострокового перебування)
- Число ліжок в лікарнях нехронічних профілю

- Число стоматологів (ЕПЗ)
- Число стоматологів (ФО)
- Число випускників-стоматологів в даному році
- Число лікарів загальної практики (ФО)
- число лікарень
- Числе акушерок (ЕПЗ)
- Числе акушерок (ФО)
- Число випускників-акушерок в даному році
- Числе медичних сестер (ЕПЗ)
- Числе медичних сестер (ФО)
- Число випускників-медсестер в даному році
- Число ліжок сестринського догляду та в будинках для людей похилого віку
- Число фармацевтів (ФО)
- Число випускників-фармацевтів в даному році
- Число випускників-лікарів в даному році
- Числе лікарів, еквівалентну повної зайнятості (ЕПЗ)
- Числе лікарів терапевтичних спеціальностей (ФО)
- Числе лікарів акушерів-гінекологів (ФО)
- Числе лікарів педіатрів (ФО)
- Числе лікарів, фізичних осіб (ФО)
- Числе лікарів хірургічних спеціальностей (ФО)
- Число установ первинної медико-санітарної допомоги
- Число ліжок в приватних лікарнях
- Число ліжок для психічно хворих
- Числе медичних сестер (ЕПЗ) на 100000 населення
- Числе медичних сестер (ФО) на 100000 населення
- Число випускників-медсестер на 100000 населення
- Число ліжок сестринського догляду та в будинках для людей похилого віку на 100000 населення
- Число фармацевтів (ФО) на 100000 населення

- Число випускників-фармацевтів на 100000 населення
- Число випускників-лікарів на 100000 населення
- Числе лікарів на 100000 населення
- Числе лікарів, еквівалентну повної зайнятості (ЕПЗ), на 100000 населення
- Лікарі терапевтичних спеціальностей (ФО) на 100000 населення
- Числе лікарів акушерів-гінекологів (ФО) на 100000 населення
- Числе лікарів педіатрів (ФО) на 100000 населення
- Лікарі хірургічних спеціальностей (ФО) на 100000 населення
- Число установ первинної медико-санітарної допомоги на 100000 населення
- Число ліжок в приватних лікарнях, % від всіх ліжок
- Число ліжок для психічних хворих на 100000 населення
- Число лікарняних ліжок

Діяльність і витрати охорони здоров'я

- Число вибулих із стаціонарів нехронічних профілю, на 100 населення
- Частка розтинів (%) всіх померлих
- Частка розтинів (%) померлих в стаціонарі
- Середня тривалість перебування в стаціонарі нехронічних профілю
- Середня тривалість перебування в стаціонарі, всі види стаціонарів
- Середня зайнятість ліжка в стаціонарах нехронічних профілю (в%)
- Число вибулих із стаціонарів, на 100 населення
- Хірургічні процедури в стаціонарах в рік, на 100000 населення
- Число вибулих із стаціонарів нехронічних профілю
- Число вибулих із стаціонарів
- Середнє число амбулаторних контактів, на людину в рік
- Готівкові виплати сімей на охорону здоров'я, в% від загальних приватних витрат на охорону здоров'я
- Готівкові виплати сімей на охорону здоров'я, в% від загальних витрат на охорону здоров'я
- Приватні витрати на охорону здоров'я, в% від ВВП, оцінка ВООЗ
- Приватні витрати на охорону здоров'я, в% від загальних витрат на охорону здоров'я, оцінка ВООЗ
- Державні витрати на охорону здоров'я, ППС \$ на душу, оцінка ВООЗ

- Державні витрати на стаціонарну допомогу, в% від загальних витрат на стаціонарну допомогу
- Державні витрати на медикаменти, в% від загальних витрат на медикаменти
- Державні витрати на охорону здоров'я, в% від ВВП, оцінка ВООЗ
- Державні витрати на охорону здоров'я, в% від загальних державних витрат, оцінка ВООЗ
- Державні витрати на охорону здоров'я, в% від загальних витрат на охорону здоров'я
- Державні витрати на охорону здоров'я, в% від загальних витрат на охорону здоров'я, оцінка ВООЗ
- Частка заробітної плати в% від загальних витрат на охорону здоров'я
- СКС, несприятливі реакції на ліки, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, несприятливі реакції на ліки, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, несприятливі реакції на ліки, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, несприятливі реакції на ліки, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, несприятливі реакції на ліки, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, несприятливі реакції на ліки, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, апендицит, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, апендицит, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, апендицит, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, апендицит, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, апендицит, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, апендицит, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, 0-64 років, на 100000 населення
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, 0-64 років, на 100000 населення, жінки
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, 0-64 років, на 100000 населення, чоловіки
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, в будь-якому віці, на 100000 населення
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, в будь-якому віці, на 100000 населення, жінки
- СКС, грижа і кишкова непрохідність, в будь-якому віці, на 100000 населення, чоловіки
- Частка операцій з ускладненнями через зараження хірургічної рани, в%
- Частка капітальних витрат на медичні установи, в% від загальних витрат на охорону здоров'я
- Загальні витрати на охорону здоров'я, в% від ВВП
- Загальні витрати на охорону здоров'я, в% від ВВП, оцінка ВООЗ

- Загальні витрати на охорону здоров'я, ППС \$ на душу населення
- Загальні витрати на охорону здоров'я, ППС \$ на душу, оцінка ВООЗ
- Загальні витрати на стаціонарну допомогу, в% від загальних витрат на охорону здоров'я
- Число хірургічних процедур в стаціонарах в рік
- Частка витрат на медикаменти, в% від загальних витрат на охорону здоров'я

Репродуктивне здоров'я та здоров'я матерів і дітей

- % Дітей грудного віку, імунізованих проти haemophilus influenza b
- % Живонароджених, матері у віці 35+ років
- % Живонароджених, матері у віці до 20 років
- % Дітей, імунізованих проти кору
- % Дітей 3-х місячного віку, що вигодовуються грудьми
- % Дітей 6-ти місячного віку, що вигодовуються грудьми
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти дифтерії
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти гепатиту В
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти паротиту
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти коклюшу
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти поліомієліту
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти краснухи
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти правця
- % Дітей грудного віку, імунізованих проти туберкульозу
- % Живонароджених з вагою 2500 г і більше
- Частота абортів на 1000 живонароджених
- Частота абортів у віці 35+ років на 1000 живонароджених
- Частота абортів у віці до 20 років на 1000 живонароджених
- Кількість народжених із синдромом Дауна, на 100000 живонароджених
- Число кесаревих розтинів на 1000 живонароджених
- Кількість народжених з вродженими аномаліями, на 100000 живонароджених
- % Заміжніх жінок у віці 15-49 років, які користуються будь-яким методом контрацепції
- Число абортів у віці 35+ років

- Число абортів у віці до 20 років
- Число абортів, в будь-якому віці
- Число живонароджених, матері у віці до 20 років
- Число живонароджених, матері у віці 35+ років
- Кількість народжених з вродженими аномаліями
- Кількість народжених із синдромом Дауна
- Число кесаревих розтинів
- % Пологи в присутності кваліфікованого медперсоналу

❖ АКТИВНІ ССИЛКИ ПЕРЕХОДУ НА ДАНІ

СКОРИСТУЙТЕСЯ!!!!!!

Лекція 10 ГЗ

Використання знань з біостатистики в повсякденній практиці лікаря.

Програмне забезпечення статистичних досліджень та порядок представлення наукових робіт.

Зі збільшенням об'єму людського знання зростає потреба у поглибленні та концентрації цього знання.

Сучасним рішенням цієї проблеми в медицині стала доказова медицина. **Доказова медицина** – це технологія збору, узагальнення та аналізу медичної інформації, яка дозволяє формувати науково обґрунтовані рішення в медицині. Одним з важливіших інструментів доказової медицини є статистика.

Довгий час медична спільнота не бажала визнавати статистику, оскільки вона зменшувала значення клінічного мислення. *Так, у 1835 році уролог Ж.Сівіаль опублікував статтю, з якої випливало, що після безкровного видалення каменів жовчного міхура виживають 97% А хворих, в той час як після традиційних операцій вижило лише 78% хворих.* Французька академія наук призначила комісію лікарів, в яку входив і визначний математик Д.Пуассон для перевірки даних цієї статті. У звіті комісії була висловлена думка про недоцільність використання статистичних методів у медицині, оскільки статистика розглядає конкретну людину як одиницю спостереження та позбавляє її індивідуальності.

Однак, подальше збільшення об'єму інформації в медицині та біології показало, що **статистика є потужним інструментом концентрації знань**, оскільки медицина є перш за все наукою експериментальною.

У середині XIX ст. були розроблені основні принципи статистики та відомо поняття ймовірності подій. А у книзі «Загальні принципи медичної статистики» Ж.Гавр розробив статистичний підхід, на якому в наші дні базується доказова медицина. Він писав, що для того, щоб перевага була надана деякому методу лікування, він повинен не лише приводити до кращих результатів, ніж методи, з якими порівнюється, але й різниця в ефективності повинна перевищувати деяку порогову величину, що залежить від числа спостережень.

На початку XX ст. дослідники почали створювати лабораторії біостатистики, почали видаватися спеціалізовані журнали з цієї тематики: Biometrika (Англія, з 1901 р.), Biometrics (США, з 1945 р.), Biometrische Zeitschrift (Німеччина, з 1959 р.). В 1978 р. була організована Міжнародна спільнота клінічної біостатистики (ISCB).

У дореволюційний період та в перші десятиріччя існування Радянського Союзу статистика широко застосовувалася в медицині. Але з початком переслідувань генетики, в СРСР заборонили і статистику як один із потужніших інструментів генетики. У середині XX ст. ВАК СРСР відмовляв медикам у отриманні

наукових ступенів, якщо вони використовували «буржуазну статистику». Це призвело до того, що в подальшому статистика стала не інструментом якісних досліджень в біомедицині, а засобом придати науковий вигляд експериментальним дослідженням.

Першим, хто показав, що некоректне використання статистики приводить дослідника до протилежних від істини висновків, був великий радянський математик, один із засновників сучасної теорії ймовірностей та статистики А.М.Колмогоров. *Широко відомий випадок, коли в 1939 р. була надрукована стаття аспірантки Т.Д. Лисенка, в якій автор, використовуючи свої експериментальні дані, намагалася за допомогою некоректних статистичних маніпуляцій заперечити закони Менделя.* Проаналізувавши експериментальні дані, наведені в статті, А.М.Колмогоров опублікував статтю «Про одне нове підтвердження законів Менделя», в якій показав, що коректний аналіз цих даних дає діаметрально протилежний висновок, якій як раз підтверджує закони Менделя.

Класичним прикладом помилки із-за відсутності контрольного експерименту є дослідження Е.Вейкфілда, що було опубліковано у 1998 р. в авторитетному медичному журналі Lancet. В статті стверджувалося, що комплексне щеплення від кору, паротиту та краснухи може викликати аутизм у дітей. Автори опитали батьків 12 дітей з симптомами аутизму та з'ясували, що у 8 з них захворювання проявилася після щеплення. Виступ Е.Вейкфілда на прес-конференції викликав вибух паніки у батьків по всьому світу та спалахи кору, що до цього вважалася практично переможеною хворобою. В 2010 р. журнал Lancet відкликав скандальну статтю, але до сих пір багато батьків бояться, що після щеплень у дітей розв'ється аутизм.

Сучасні медичні дослідження є міждисциплінарними і тому вимагають обов'язкової участі спеціаліста-біостатистика. Але разом з тим вчений-медик повинен бути достатньо озброєним статистичними знаннями, а для цього читати відповідні статті та журнали, відвідувати семінари, лекції з статистики.

Знання медичної статистики необхідно для розуміння медико-біологічних процесів і явищ, закономірностей їх проявів, розуміння логіки, яка лежить в основі діагностики, лікування і прогнозу різних захворювань. Працівники охорони здоров'я повинні вміти інтерпретувати результати лабораторних досліджень, клінічних спостережень і вимірювань, щоб використовувати їх при рекомендаціях з профілактики та лікування різних захворювань. У той же час саме медичні працівники постачають основну масу даних медичної статистики, тому їм необхідно знати, як ці дані можуть і повинні використовуватися, щоб не допускати неточності в реєстрації демографічних і медичних подій.

Статистика в медицині використовується також для визначення різних норм (санітарно-гігієнічного характеру), розрахунок доз лікарських препаратів, визначення стандартів фізичного розвитку, оцінки ефективності застосованих методів профілактики або лікування тих чи інших захворювань і т.д. Статистичний аналіз дозволяє обґрунтувати ту чи іншу тактику лікаря в попередженні або лікуванні захворювань. Крім того, величезний потік інформації вимагає стислості викладу. Статистика виконує також інформативну роль в медицині, є засобом кращого розуміння інших дисциплін.

Статистика в медицині є одним з інструментів аналізу експериментальних даних і клінічних спостережень, а також мовою, за допомогою якого повідомляються отримані математичні результати. Однак, це не єдине завдання статистики в медицині. Математичний апарат широко застосовується в діагностичних цілях, вирішенні класифікаційних завдань і пошуку нових закономірностей, для постановки нових наукових гіпотез. Використання статистичних програм передбачає знання основних методів та етапів статистичного аналізу: їх послідовності, необхідності і достатності. Статистична обробка медичних досліджень базується на принципі того, що вірно для випадкової вибірки вірно і для генеральної сукупності (популяції), з якої ця вибірка отримана. Проте вибрати або набрати істинно випадкову вибірку з генеральної сукупності практично дуже складно. Тому слід прагнути до того, щоб вибірка була репрезентативною по відношенню до досліджуваної популяції, тобто

Статистичні дані можуть бути представлені як кількісними (числовими безперервними або дискретними), так і якісними (категоріальним порядковими або номінальними) змінними. Необхідно чітко вказувати тип (вид) змінної при заповненні бази даних і точно дотримуватися обраного типу даних, так як від цього може залежати подальша обробка змінних в багатьох використовуваних в даний час 5 статистичних програмах. Наприклад, не можна одночасно вносити в стовпець змінних і числові і текстові, навіть аналогічні за змістом, дані: якщо заповнення «так / ні» у вигляді 1 або 0, то не вносити літерні аббревіатури і навпаки. Кількісні (числові) дані припускають, що змінна приймає деяке числове значення. З них виділяють дискретні дані, які можуть приймати строго певні значення, в той час як безперервні можуть бути представлені будь-якими значеннями. Унікальним прикладом кількісних даних є уявлення віку двома типами: у вигляді безперервної змінної - вказується точний вік пацієнта, і у вигляді дискретної змінної - вказується тільки

кількість повних років (50,3 року і 50 років; 50,9 року і 51 рік). Категоріальність є основою смислового розуміння якісних змінних. Категоріальні дані застосовуються для опису стану об'єкта шляхом присвоєння йому номера, відповідного категорії, до якої цей об'єкт належить. Важливою умовою для застосування категоріальних даних є приналежність одного об'єкта дослідження тільки до однієї можливої категорії для одного критерію. Якісні номінальні дані використовуються в тому випадку, якщо категорії не впорядковані. Числа в даному випадку є лише позначенням для стану об'єкта і не впорядковують цей стан. Наприклад, по підлозі: 1 - чоловіча, 2 - жіноча. Якісні порядкові (рангові, ординарні) дані - дані, для яких категорії можуть бути впорядковані. Наприклад, від поганого самопочуття до хорошого: 1 - гарне, 2 - задовільний, 3 - погане. На практиці часто використовується переклад кількісних даних в якісне категоріальне упорядковане представлення, особливо при розрахунках порогових значень (cut-off) для наступних розрахунків характеристик ризику або прогностичної значимості з використанням таблиці спряженості. Наприклад, 1 - концентрація загального холестерину менше або дорівнює 5,2 ммоль / л (відношення ризиків розвитку ІХС менше 6 1, прогностична цінність позитивного результату більше 80%),

Типи статистичного аналізу даних

У практиці обробки результатів проведених досліджень використовуються два типи статистичного аналізу даних - первинний (запланований) і вторинний (незапланований).

Первинний аналіз даних- використовується для вивчення і опису закономірностей, існування яких передбачається дослідником, і які є власне гіпотезою дослідження. В такому випадку аналізуються ознаки, вивчення яких враховано при плануванні дослідження, і перевіряються заздалегідь сформульовані гіпотези.

Вторинний аналіз даних- використовується для формування перспектив проведеного дослідження, пошуку, розвідки потенційних закономірностей і гіпотез. В такому випадку виконується «просівання» незапланованих в конкретній роботі даних, що часто буває доцільно вже на першому етапі знайомства з даними.

Показники описової статистики можна розбити на кілька груп:- показники стану, що описують стан експериментальних даних на числовій осі. Приклади таких даних - максимальний і мінімальний елементи вибірки, середнє значення, медіана, мода та ін .; - показники розкиду, що описують ступінь розкиду даних щодо центральної тенденції.

До них відносяться: вибіркова дисперсія, різниця між мінімальним і максимальним елементами (розмах, інтервал вибірки) і ін .; - показники асиметрії: положення медіани щодо середнього та ін .; - графічні представлення результатів - гістограма, частотна діаграма та ін.

Дані показники використовуються для наочного представлення та аналізу результатів всієї дослідницької вибірки, експериментальної та контрольної групи. При використанні описової статистики важливо враховувати тип даних і параметри розподілу, що характеризуються показниками асиметрії та гістограмою розподілу. Найбільш часто вживаними критеріями для перевірки гіпотези про закон розподілу є критерій Пірсона, критерій χ^2 і критерій Колмогорова-Смирнова: при відміні розподілу ознаки в досліджуваній вибірці від нормального розподілу зі статистичною значимістю менш 0,05 (p).

Стадії наукового дослідження

Наукове дослідження є складним і багатогранним процесом, у якому поєднуються організаційні, технічні, економічні, правові і психологічні аспекти, зокрема кінцева мета, предметна сфера, інформаційне забезпечення, методичне забезпечення, програмне і технічне забезпечення, час реалізації задачі, витрати на реалізацію задачі тощо. Співвідношення означених аспектів у кожному науковому дослідженні має неповторну специфіку. Дослідження різняться за цільовим призначенням, джерелами фінансування і термінами проведення, вони потребують різного технічного, програмного, інформаційного і методичного забезпечення. Однак усім їм притаманні спільні методологічні підходи і універсальні послідовні процедури. У процесі наукового дослідження виділяють такі складові елементи: виникнення ідеї, формулювання теми; формування мети та завдань дослідження; висунення гіпотези, теоретичні дослідження; проведення експерименту, узагальнення наукових фактів і результатів; аналіз та оформлення наукових досліджень; впровадження та визначення ефективності наукових досліджень; Наукове дослідження доцільно поділяти на етапи: організаційний; дослідний; узагальнення, апробація, реалізація результатів дослідження.

1. Організаційний етап.

Організація наукового дослідження передбачає вивчення стану об'єкта дослідження, конкретизацію місця наукової теми у науковому дослідженні; визначення об'єкта дослідження. На даному етапі відбувається попереднє визначення теоретичної бази (теоретичні основи, що є базою для наукового дослідження, розгляд історії, оцінка сучасного стану проблеми, збір інформації про об'єкт, висунення і обґрунтування гіпотез). Організаційно-методична підготовка наукового дослідження передбачає складання: програми наукового дослідження, техніко-економічного обґрунтування (відображення найважливіших показників наукової роботи), плану дослідження теми, методики дослідження (перелік методів і прийомів, які будуть використовуватися в науковому дослідженні, висунення гіпотез та їх узагальнення), робочий план (складається відповідно до програми і плану наукового дослідження, вказуються календарні строки, етапи робіт і т.д.).

2. Дослідний етап включає в себе:

створення нової інформації; перетворення інформації на ПЕОМ; застосування теоретичних і емпіричних методів дослідження. На даному етапі проводяться спостереження, обстеження, вибираються критерії оцінки, здійснюється збирання і групування інформації за допомогою сучасних інформаційних технологій. Виконання дослідження передбачає доведення гіпотез, формулювання висновків і пропозицій, науковий експеримент, коригування попередніх результатів, оприлюднення проміжних результатів – на конференціях, у статтях, доповідях. Створення нової інформації полягає у проведенні спостережень і виборі оціночних критеріїв, досліджуваних економічних процесів, а також збереженні і групуванні інформації. При цьому передбачається вивчення технологічних процесів, застосування прогресивних засобів виробництва, економічних видів сировини, використання досягнень технічного прогресу в управлінні виробництвом, впровадженні новітніх методів і технічних засобів у плануванні, обліку і контролі виробничої і фінансово-господарської діяльності підприємств, корпорацій, галузі. Це дає змогу виявити позитивні і негативні фактори, що впливають на функціонування об'єкта дослідження, і визначити, якими критеріями їх вимірювати. Для характеристики досліджуваних процесів, виявлення закономірності і тенденцій їх розвитку збирають і групують інформацію для наступного перетворення її відповідно до мети дослідження.

3. Етап узагальнення, апробації і реалізації результатів дослідження складається з:

узагальнення результатів дослідження; апробації; реалізації результатів дослідження. Узагальнення результатів дослідження – вербальний виклад результатів дослідження у вигляді звіту про виконану науково-дослідну роботу, дисертації, студентської науково-дослідної роботи та інших форм подання завершеної наукової продукції. Якість виконаної роботи визначають апробацією. Апробація включає в себе колективне обговорення виконаного дослідження на науково-технічних радах, його рецензування і експертизу, оприлюднення кінцевих результатів у спеціальних журналах, а також у виступах дослідників з доповідями і повідомленнями на науково-практичних конференціях, симпозіумах, семінарах. Крім того, результати дослідження підлягають апробації зовнішнім рецензуванням. Реалізація результатів дослідження здійснюється дослідним впровадженням їх у практику за участю замовника теми. При цьому виявляються недоробки, які потім усуваються дослідником, коригується звіт про науково-дослідну роботу, дисертація, оприлюднюються кінцеві результати дослідження. Реалізація результатів дослідження завершується складанням акту впровадження за участю представників дослідника і замовника, а також здійсненням авторського нагляду за виробничим впровадженням результатів науково-технічних досліджень, захист дисертації.

Аналіз сучасного стану на ринку статистичних пакетів

Аналіз даних є невід'ємною частиною процесу дослідження систем будь-якого типу. На тепер ринок пакетів програм для статистичної обробки даних пропонує велику кількість різноманітних ПЗ. У цьому переліку представлені різноманітні ПЗ від засобів EXCEL до пакету STATISTICA.

Виходячи з поставленого круга завдань науково-дослідницької діяльності, користувачеві кожного разу необхідно обирати оптимальне і відповідне для нього ПЗ - статистичний пакет. Як правило, оптимальним є варіант, що комбінує в собі високий рівень продуктивності ПЗ, потрібні функціональні можливості і помірну ціну.

При виборі важливо звернути увагу на наступні характеристики: відповідність комп'ютерного устаткування користувача системним вимогам ПЗ; відповідність можливостей ПЗ до параметрів поставлених завдань; об'єм даних для статистичного аналізу; кваліфікація (рівень знань) користувача в області статистики.

Статистичний пакет повинен відповідати певним вимогам: модульність; можливість асистування при виборі способу обробки даних; використання простої проблемно-орієнтованої мови для формулювання завдання користувача; автоматична організація процесу обробки даних та зв'язків з модулями пакета; ведення банку даних користувача і складання звіту про результати зробленого аналізу; діалоговий режим роботи користувача з пакетом; сумісність з іншими програмами.

Крім того, для використання кожного ПЗ наявна інформаційна система повинна задовільняти відповідним системним вимогам. Системні вимоги (System Requirements) – це мінімальні системні вимоги що показують, яка конфігурація системи цілком необхідна для запуску програмного забезпечення або рекомендовані системні вимоги, що показують, яка конфігурація системи здатна забезпечити максимально комфортні умови роботи ПЗ [40, 49]. Ці вимоги можуть описувати, як апаратне забезпечення (hardware), так і програмне забезпечення (software - необхідні драйвери, операційна система тощо). Наприклад, основні системні вимоги можуть бути такими: частота роботи процесора - 1,5 ГГц; операційна система - Windows 8, 8.1 (32- та 64-розрядна версія) або Windows 10 (32- та 64-розрядна версія); розмір оперативної пам'яті - 1 ГБайт; розмір вільного простору на жорсткому диску - 4,5 ГБайт; наявність браузера - Internet Explorer 8, 9, 10, 11 або Firefox (ESR); роздільна здатність екрана - 1024x768 пікселів; необхідна відео карта - ATI Radeon 9400/128 Мбайт (або апаратне прискорення відео додатково); необхідна DirectX-сумісна аудіокарта.

Досвід використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення підтверджує той факт, що практично для кожної науково-дослідницької задачі є можливість обрати оптимальний варіант комбінації hardware-software. Можливо використовувати різне ПЗ та різні версії того самого ПЗ з різними системними вимогами на різноманітних апаратних платформах. Крім того, як розвиток software, так і розвиток hardware іде взаємопов'язано і невіддільно [48]. Отже, не повинна виникати проблема обрати для своїх досліджень певну систему засобів.

Для досягнення результативності ПЗ повинні також мати можливість внесення доповнень, мати високий рівень сегментації, набір пропонованих методик аналізу і сервісних функцій, мати розвинені засоби налаштувань, зручні функції імпорту даних, а також налаштування на галузеву специфіку

Дослідження характеристик програмних засобів для математичної і статистичної обробки даних

Ринок статистичних пакетів досить великий і досягає декількох тисяч. По функціональності програми для статистичного аналізу можна розділити на 3 основних групи: універсальні пакети, або пакети загального призначення; професійні пакети; спеціалізовані пакети. Наприклад, професійні пакети - SAS, BMDP; універсальні пакети - STADIA, STATGRAPHICS, SPSS, STATISTICA; спеціалізовані - BIOSTAT, MESOSAUR, DATASCOPE [8,14].

Статистичні програми відносяться до наукомісткого ПЗ, ціна їх часто недоступна індивідуальному користувачеві. Професійні пакети мають велику кількість методів аналізу, популярні пакети - кількість функцій, достатню для універсального застосування. Спеціалізовані пакети орієнтовані на конкретну вузьку область аналізу даних. Творці програмних статистичних пакетів заявляють, що їх продукт перевершує аналоги. Відсутність у більшості дослідників часу для освоєння декількох програм, робить непростим вибір необхідного ПЗ

Інформаційні системи активно використовують дані різного типу. Існує багато класичних методів аналізу, які базуються на математичному апараті (математична статистика, математичне програмування, лінійна алгебра тощо) та чудово себе зарекомендували протягом свого існування. Сучасні програмні засоби уможливають проведення повноцінного математичного та статистичного аналізу даних. На ринку ПЗ існує велика кількість додатків, які пропонують допомогу у розв'язанні задач аналізу даних як у пакетному режимі, так і у вигляді бібліотек функцій, які можна використовувати в інших програмних продуктах.

Більшість пакетів - такі, як RATS, SAS, STATA, TSP, SPSS, SORITEC, SYSTAT, були написані до 80-х років і орієнтувалися на технологію роботи з великими ЕОМ. Фактично вони були набором процедур на мові FORTRAN. Багато з цих пакетів і досі включають частини, написані на FORTRAN. При перенесенні на персональні комп'ютери до набору процедур додавалася надбудова у вигляді командної мови для управління викликом процедур (чи досить примітивної системи меню, за якою стоїть командна мова). В силу цього вони поступаються пакетам, спеціально написаним для PC (наприклад, GAUSS, Microfit, MicroTSP, EViews), за такими параметрами, як швидкість, дизайн, інтерфейс з користувачем, ефективність використання PC.

Пакети, призначені для PC, написані, як правило, на мові C, яка дозволяє запрограмувати гнучкіший і ефективніший інтерфейс з користувачем. Проте пакети, спочатку написані на FORTRAN, такі, як TSP, STATA, SPSS, SYSTAT створювалися і розвивалися впродовж багатьох років великими колективами розробників та включають величезну кількість найрізноманітніших методів. Також обране ПЗ повинно дозволяти легко отримувати необхідні графіки (наприклад, відразу з меню пострегресійного аналізу) і мати інтерактивні можливості графічного інтерфейсу (графічний курсор, графічний редактор тощо).

Охарактеризуємо найпопулярніші та функціонально повні програмні продукти з наявними засобами статистичного аналізу даних.

BMDP - BioMeDical Package (Statistical Software, Inc.) BMDP - це статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур, BMDP вперше була реалізована в Fortran для IBM 7090 [8, 21]. BMDP є другою ітерацією вихідних BIMED програм. Вона була розроблена в UCLA медичних наук. Забезпечує такі функції: ступенева регресія, всі можливі підмножини регресії, поліноміальна регресія, ступенева логістична регресія, дисперсійний та коваріаційний аналіз.

EViews - Econometric Views (Quantitative Micro Software / IHS Markit Ltd) Статистичний пакет для аналізу економетричних даних часових рядів, аналізу і моделювання даних, побудови регресійних моделей. EViews - найпотужніший пакет для побудови економетричних моделей. EViews може бути успішно використаний для вирішення наступних завдань: аналіз наукової інформації; фінансовий аналіз; макроекономічне прогнозування; моделювання економічних процесів; прогнозування станів ринків тощо. Широкі можливості пакет EViews надає для аналізу даних часових рядів. Функції цього ПЗ: проста лінійна регресія, багатофакторна регресія, нелінійна регресія, симулятивні моделі, ARIMA-моделі. Завдяки стрункій і логічній ідеології побудови Windows- інтерфейса пакет EViews дуже простий в засвоєнні, містить розвинену підказку (help), що є, по суті, довідником по економетричним методам.

GenStat (VSN International Ltd. - VSNi) Програма статистичної обробки даних з широкими можливостями графічного представлення результатів та програмування. Її особливістю є наявність вже готового набору функцій для аналізу результатів біологічних, фармакологічних і сільськогосподарських експериментів, включаючи microarray аналіз. GenStat є усебічною системою статистики, що пропонує просту систему для недосвідченого користувача через інтерфейс меню Windows, гнучку систему для досвідченішого користувача через потужний інтерфейс з використанням командної мови. Перевагою GenStat є великий діапазон доступних статистичних методів.

GraphPad Prism (GraphPad Software, Inc.). Спеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних (біостатистика, побудова кривих і графіків). GraphPad Prism може використовуватися також для конверсії файлів між різними форматами. GraphPad Prism поєднує в собі функції побудови наукових графіків, кривих в нелінійній регресії, отримання зрозумілих статистичних результатів і організацію даних. Розроблена для біологів, соціологів і фізиків, також широко використовується студентами і аспірантами. Нелінійна регресія є важливим інструментом при аналізі даних, але часто робота з нею є важчою, ніж має бути. У GraphPad Prism побудова кривої спрощена до максимуму: просто обирається з великого списку часто використовуваних рівнянь і програма зробить усе інше автоматично - сформує криву, виведе результати у вигляді таблиці, намалює криву на графіці та інтерполюватиме невідомі значення. Система дозволить з легкістю провести основні статистичні тести, широко використовувані в лабораторних і клінічних дослідженнях: t- тест, непараметричні порівняння, одно- і двосторонній дисперсійний аналіз, аналіз таблиць зв'язності і виживання. Усі частини проекту, що проводиться в програмі, пов'язані, що дозволяє одного разу виправити помилку в даних і автоматично отримати оновлені результати.

Maple (Waterloo Maple, Inc.). Комерційна система комп'ютерної алгебри. Містить понад 5000 функцій для більшості розділів сучасної математики, моделювання та інтерактивної візуалізації, підтримує мову програмування Maple, дозволяє комбінувати алгоритми, результати обчислення, математичні формули, текст, графіку, діаграми та анімацію зі звуком в електронному документі. Можливості пакета: символічні обчислення і чисельні методи; математичні функції та методи; розв'язування рівнянь; диференціальні рівняння; лінійна алгебра; оптимізація; програмування; операції з розмірностями та одиницями вимірювання величин; редактор математичних формул; візуалізація, графіки, інтерактивні меню та асистенти; шаблони-прикладні для стандартних проблем; елементи для розробки графічних інтерфейсів; доступ до MapleCloud-сховища для обміну документами між користувачами та колегами; понад 30 палітр відсортованих для створення та редагування математичних виразів; розпізнавання рукописних формул; інструментарій для фінансового моделювання; статистичне моделювання; фізичні моделі; високопродуктивні обчислення; автоматичне розпаралелювання; багатонитеве програмування; обчислення в Грід-мережах; підтримка CUDA; інтерфейс для Matlab; експорт в інші мови програмування; системи доступу до баз даних; інтерфейс до математичної бібліотеки NAG.

MathCAD (Parametric Technology Corp.). Потужний пакет для математичних розрахунків, розв'язання рівнянь, побудови графіків тощо. Є системою комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування, орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводженням, відрізняється легкістю використання і застосування для колективної роботи. Має простий і інтуїтивний інтерфейс користувача. Для введення формул і даних можна використовувати як клавіатуру, так і спеціальні панелі інструментів. Робота здійснюється в межах робочого аркуша, на якому рівняння і вирази відображаються графічно, на противагу текстовому запису в мовах програмування. При створенні документів-програм використовується принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get — «що бачиш, те й отримуєш»). Незважаючи на те, що ця програма орієнтована на користувачів-непрограмістів, також використовується в складніших проектах, щоб візуалізувати результати математичного моделювання, шляхом використання найбільш поширених обчислень і традиційних мов програмування. Mathcad зручно використовувати для навчання, обчислень і інженерних розрахунків. Відкрита архітектура у поєднанні з підтримкою технологій NET і XML дозволяють легко інтегрувати Mathcad практично в будь-які IT-структури та інженерні застосування. Є можливість створення електронних книг (e-Book).

Mathematica (Wolfram Research, Inc) — вичерпна система комп'ютерної алгебри для чисельних, символічних та графічних обчислень і візуалізації. Виконує найрізноманітніші математичні операції та перетворення алгебраїчних виразів заданих в чисельній та символічній формах (змінні, функції, поліноми,

матриці тощо). Mathematica – це інтерактивний обчислювальний та графічний інструмент із вбудованою мовою програмування для швидких та точних розв'язків. Інформацію можна подавати як у звичайному математичному вигляді, так і у вигляді функцій з використанням вбудованої мови програмування. Електронний документ цієї комп'ютерної системи, який називається notebooks (записник), допомагає користувачеві створювати тексти, здійснювати обчислення, будувати графіки та анімацію для технічного звіту чи презентації роботи. Існує також можливість підключення додаткових пакетів за допомогою технології Add-ons.

Можливості аналітичних перетворень у Mathematica: розв'язання систем поліноміальних і тригонометричних рівнянь і нерівностей, а також трансцендентних рівнянь, що зводяться до них; розв'язання рекурентних рівнянь; спрощення виразів; знаходження границь; інтегрування і диференціювання функцій; знаходження скінченних і нескінченних сум і добутоків; розв'язання диференціальних рівнянь і рівнянь в часткових похідних; перетворення Фур'є і Лапласа, а також Z-перетворення; перетворення функції у ряд Тейлора, операції з рядами Тейлора: додавання, множення, композиція, отримання зворотної функції та інші. Можливості чисельних розрахунків Mathematica: обчислення значень функцій, у тому числі спеціальних, з довільною точністю; рішення систем рівнянь; знаходження меж; інтегрування і диференціювання; знаходження сум і добутоків; рішення диференціальних рівнянь і рівнянь в частинних похідних; поліноміальна інтерполяція функції від довільного числа аргументів з набору відомих значень; перетворення Фур'є і Лапласа, Z-перетворення. Завдання у теорії чисел: визначення простого числа за його порядковим номером, визначення кількості простих чисел, що не перебільшують дане; дискретне перетворення Фур'є; розкладання числа на прості множники, знаходження НСД і НСК. Лінійна алгебра у Mathematica: операції з матрицями: додавання, множення, знаходження зворотної матриці, множення на вектор, обчислення експоненти, отримання визначника; пошук власних значень і власних векторів. Графіка і звук у Mathematica: побудова графіків функцій, в тому числі параметричних кривих і поверхонь; побудова геометричних фігур: ламаних, кіл, прямокутників тощо; відтворення звуку, графік якого задається аналітичною функцією або набором точок; імпорт і експорт графіки в багатьох растрових і векторних форматах, а також звуку; побудова і маніпулювання графами.

MATLAB (MathWorks, Inc.) — комп'ютерна оболонка для інтерактивних та командних обчислень і візуалізації. Містить пакет прикладних програм для числового аналізу, а також мова програмування, що використовується в даному пакеті. Об'єднує в собі чисельний аналіз, операції з матрицями, сигнальні процеси та графіки в зручному для використання середовищі, де задачі та розв'язки подаються у математичному запису без використання традиційного програмування. Є зручним засобом для роботи з математичними матрицями, малюванням функцій, роботи з алгоритмами, створенням робочих оболонок (user interfaces) з програмами в інших мовах програмування. Спеціалізується на чисельному обчисленні, спеціальні інструментальні засоби працюють з програмним забезпеченням Maple, що робить його повноцінною системою для роботи з алгеброю.

MATLAB надає користувачеві велику кількість функцій для аналізу даних, які покривають майже всі області математики, зокрема: матриці та лінійна алгебра — алгебра матриць, лінійні рівняння, власні значення і вектори, сингулярності, факторизація матриць тощо; многочлени та інтерполяція — корені многочленів, операції над многочленами та їх диференціювання, інтерполяція та екстраполяція кривих; математична статистика та аналіз даних — статистичні функції, статистична регресія, цифрова фільтрація, швидко перетворення Фур'є; обробка даних — набір спеціальних функцій, включаючи побудову графіків, оптимізацію, пошук нулів, чисельне інтегрування; диференціальні рівняння — вирішення диференціальних і диференційно-алгебраїчних рівнянь, диференціальних рівнянь із запізнюванням, рівнянь з обмеженнями, рівнянь в часткових похідних та інші; розріджені матриці — спеціальний клас даних пакету MATLAB, що використовується у спеціалізованих додатках; цілочисельна арифметика — виконання операцій цілочисельної арифметики в середовищі MATLAB. Це професійний пакет розв'язування математичних задач різної складності, моделювання, рішення рівнянь, побудова графіків тощо.

MedCalc (MedCalc Software's). Невелика програма для статистичного аналізу даних. Включає тільки функції, які найбільш затребувані при обрахунку біологічних і медичних експериментів, завдяки чому має дуже малий розмір. Реалізовані можливості аналізу ROC-кривих (Receiver Operating Characteristic curve).

MESOSAUR – MEZOЗABP (СП «Стат-ДIALOG»). Програма MEZOЗABP призначена для аналізу часових рядів. У формі часових рядів можуть виступати різноманітні дані з економіки, демографії, техніки, медицини тощо. У системі MEZOЗABP реалізовані функції: ділова графіка; параметричні тести (описова статистика); непараметричні тести (хі-квадрат, біноміальний, знаків, серій, кореляція Кенделла, кореляція Спірмана); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, робаста регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, кроспектральний, модель Бокса-Дженкінса (ARIMA) з експертною підтримкою). Система MEZOЗABP розроблена для персональних комп'ютерів IBM PC/XT/AT і призначена для аналізу часових рядів помірної (до декількох тисяч спостережень) довжини. Вона орієнтована на фахівця середньої кваліфікації, що має достатнє уявлення про методи аналізу часових рядів. Суттєвою відмінністю системи MEZOЗABP від

більшість інших систем є те, що в ній кожному значенню часового ряду автоматично зіставляється відповідний момент часу, що враховується при здійсненні будь-яких операцій над часовими рядами, побудові графіків, побудові моделей тощо. Пакет МЕЗОЗАВР має перевагами по введенню та зберіганню інформації: свій стандарт файлів, введення інформації, яке здійснюється через вбудований редактор даних типу «електронної таблиці»; надає можливість збереження в стандартних файлах будь-яких даних, отриманих в ході аналізу; допускає експорт та імпорт інформації з текстових файлів.

Гранична довжина одного аналізованого часового ряду дорівнює 16 тис. значень, однак можливості аналізу такого ряду будуть дуже обмежені і тому найбільш ефективно працювати з рядами до 2-3 тис. значень. Одночасно можна аналізувати до 256 різних змінних, проте їх сумарна кількість значень не повинна перевищувати 60 тис. чисел. При цьому можна користуватися або реальними часовими шкалами (крок за часом - починаючи від 1 хв. до будь-якого цілого числа років), або ж умовною часовою шкалою. Редагування даних здійснюється за допомогою вбудованого табличного редактора або ж у графічному режимі, а їх перетворення - за допомогою додаткового меню перетворень спеціального характеру. Крім того, є можливість безпосередньо вказати попереднє перетворення даних, яке далі враховується в процесі аналізу. При всіх арифметичних операціях над рядами враховується сумісність часових шкал.

MicroTSP - Time Series Processor (TSP International, Inc.). Функції пакету: проста регресія, регресія часових рядів, прогнозування, авторегресивні моделі та моделі ковзного середнього, одночасні (симультивні) та імітаційні моделі, використання електронних таблиць у поєднанні з МістоTSP, логістичні та ймовірнісні моделі.

Minitab (Minitab, Inc). Функції пакету: управління даними і файлами; електронні таблиці для поліпшення аналізу даних; регресійний аналіз - проста регресія, регресія часових рядів; потужність і розмір вибірки; таблиці і діаграми; багатовимірний аналіз, а саме - факторний аналіз, кластерний аналіз, аналіз відповідностей тощо; непараметричний аналіз - різноманітні тести, включаючи вокальний тест, критерій серій, тест Фридмана тощо; часовий ряд і прогнозування - інструмент, який допомагає виявити тенденції в даних, а також прогнозування майбутніх значень, діаграми часових рядів, експоненціальне згладжування, аналіз тенденцій; статистичне управління процесами; системний аналіз вимірів; дисперсійний аналіз - визначення відмінностей між точками даних.

MS Excel (Microsoft Corp.). Найбільш поширений додаток з пакету офісних програм MS Office. Причини - наявність російськомовної версії та тісна інтеграцією з MS Word і PowerPoint. Проте, MS Excel - це електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями, де деякі статистичні функції є просто додатковими вбудованими формулами. Розрахунки зроблені при її допомозі не визнаються авторитетними науковими журналами. Також у MS Excel неможливо побудувати якісні наукові графіки. Безумовно, MS Excel добре підходить для накопичення даних, проміжного перетворення, попередніх статистичних обчислень, для побудови деяких видів діаграм. Проте остаточний статистичний аналіз необхідно робити в програмах, які спеціально створені для цих цілей. Існують макроси-доповнення для MS Excel, що включають додаткові статистичні функції, які в основних випадках є достатніми для звичайного застосування. Пробну версію макросів можна узяти на сайті виробника.

NCSS (NCSS Software). Статистичний аналіз та побудова графіків за будь-якими даними. Розрахований на непрофесіоналів в області статистичної обробки. Інтерфейс системи багатовіконний. Усі дії користувача супроводжуються підказками. Дозволяє здійснювати статистичний аналіз введених даних, давати графічну інтерпретацію отриманих результатів в зображеннях різних вимірів, імпортувати та експортувати дані в найбільш поширених форматах.

OriginPro (OriginLab Corp.). Потужний пакет для аналізу результатів статистичних і наукових досліджень та вимірювань, надає засоби програмування та побудови графіків, діаграм, таблиць. Включає модулі Peak Fitting Module і Dialog Builder. Підтримка Microsoft COM, ActiveX і підпрограм на C. Пакет програм для чисельного аналізу даних і наукової графіки, працюючий на комп'ютері під управлінням операційної системи Microsoft Windows. Для виконання операцій можна використати інструмент графічного інтерфейсу користувача (діалоги/меню) або викликати засоби в програмах. У Origin включений власний компілятор C/C++ з підтримкою і оптимізацією векторних і матричних обчислень. Origin створена для побудови двовимірної і тривимірної наукової графіки, яка створюється за допомогою готових шаблонів, доступних для редагування користувачем. Також можливо створювати нові власні шаблони. Після створення зображення воно може бути відредаговане за допомогою меню і діалогів. Можна експортувати отримані графіки і таблиці в ряд форматів, таких як PDF, EPS, WMF, TIFF, JPEG, GIF. За допомогою Origin можна проводити чисельний аналіз даних, включаючи різні статистичні операції, обробку сигналів тощо.

RATS - Regression Analysis of Time Series (Estima, Inc.). Програма для економетричного аналізу часових рядів, широко використовується в учбових цілях. Функції: метод найменших квадратів, ймовірності та логістичні моделі, двокроковий метод найменших квадратів, зважений метод найменших квадратів, інструментальні змінні, критерій Кочрена-Оркатта, поліноміальні розподілені лаги.

S-PLUS (AT & T Bell Labs, TIBCO Software, Inc.) — інтерактивне програмне середовище для аналізу даних. S-PLUS містить об'єктно-орієнтовану мову програмування, уніфіковану парадигму для дослідження

статистичних моделей та тисячі вбудованих статистичних і графічних функцій. Інтерпретатор мови призначений для вбудовування в інше ПЗ, але може використовуватися як окремий інтерпретатор. S-PLUS - це комерційний різновид мови програмування S, яку реалізує компанія TIBCO Software Inc. . Основою особливостю S-PLUS є об'єктно-орієнтований підхід в програмуванні та аналітичні алгоритми. Компанія TIBCO Software Inc. активно використовує S та є постачальником ПЗ, що пов'язує (middleware). Це комплекс технологічного ПЗ для забезпечення взаємодії між різними застосуваннями, системами, компонентами. S-PLUS має користувацький інтерфейс з системою меню, що дозволяє здійснювати послідовність дій у діалозі з програмою. S-PLUS підтримує: класи (об'єкти), механізм успадкування, вбудовані функції та методи; операції та функції для роботи зі скалярними величинами, векторами і масивами; структурну мову, що включає оператори циклу; логічні оператори; інтелектуальні оператори для роботи з об'єктами; об'єкт список, що дозволяє створювати структуровані масиви різнорідних об'єктів; функцію підстановки для циклу; функції аналізу змінних. S-PLUS дозволяє створювати власні процедури обробки даних та коригувати будь-яку з 1650 наявних функцій, підтримує інтерфейс з програмами на мовах C і FORTRAN.

S з самого початку був спрямований на програмування з даними – це опис представлення даних у комп'ютері, чисельне представлення, статистична модель, або інша інформація, над якою треба робити деякі маніпуляції. S займає проміжне положення між пакетами, які акцентують увагу на стандартних операціях, і науково-дослідними проектами в області дизайну мов, які розпочинаються з абстрактнішої мети. S розроблено, щоб використовуватися на практиці, але з акцентом на користувачів, які хотіли б утилізувати в житті нові ідеї в розробці ПЗ .

SAS (SAS Institute, Inc.) — інтерактивне та командне програмне середовище, що утворене з модулів для аналізу даних, статистики та написання звітів . SAS також забезпечує підключення до баз даних ORACLE та INGRES, забезпечує аналіз часових рядів та прогнозування, відтворює кольорові графіки, забезпечує матричне програмування та розвинену статистику, виконує експертну підтримку. Допоможе при дослідженні дисперсійного аналізу та таких регресій як лінійна, нелінійна, RSQUARE-регресія, ступенева.

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences, PASW Statistics - Predictive Analytics SoftWare (SPSS: An IBM Company, Inc.) . Потужний, але й дорогий статистичний пакет обробки даних. Один із лідерів ринку в області комерційних статистичних продуктів, призначених для проведення прикладних досліджень в соціальних науках. Найбільш відомий і найстаріший пакет статистичної обробки даних. Модульний, повністю інтегрований, має усі необхідні можливості програмного комплексу, охоплює всі етапи аналітичного процесу: планування, збір даних, доступ до даних і керування даними, аналіз, створення звітів та поширення результатів. Має зручний інтерфейс. Містить досить повний набір статистичних (усього понад 60) та графічних процедур, а також процедур для створення звітів. Має вбудований засіб, що виконує інтелектуальну функцію, наприклад, пояснює користувачеві, яку статистику краще застосувати в кожному конкретному випадку. Можливості: введення і зберігання даних; можливість використання змінних різних типів; частотність ознак, таблиці, графіки, таблиці зв'язаності, діаграми; первинна описова статистика; маркетингові дослідження; аналіз даних маркетингових досліджень. SPSS має якісні прогностичні моделі і різні методи аналізу. Включає широкий набір функцій для простого управління і аналізу великих об'ємів даних. Програма може аналізувати усі надані дані і створювати графіки та діаграми для їх представлення в зручному вигляді. Усі аналізовані дані і результати представляються в окремих діалогових вікнах. Редактор даних - це ще одна відмінна функція IBM SPSS Statistics Base. Редактор включає багатофункціональне меню для редагування файлів, аналізу ризиків, ідентифікації клієнта, аналізу витрат і прибутку, а також аналіз трендів для кращого планування стратегії організації і майбутніх виробничих процесів. IBM SPSS Statistics Base також здатний виявляти шахрайські дані, щоб мінімізувати ризики. Програма дозволяє проаналізувати, які характеристики клієнти зв'язує з торговою маркою. Дані результатів, які використовуються в цьому інструменті, відображаються разом з графіками і діаграмами, які можна скопіювати і вставити в інші програми, а також експортувати в PDF або DOC формати, роздрукувати або зберегти для подальшого використання. Пакет відрізняється гнучкістю та потужністю, може застосовуватися для усіх видів статистичних розрахунків. Серед основних функцій цього пакету - можливість використання широкого набору математичних методів статистичної обробки даних, формування різних типів звітів, підтримка роботи з більшістю форматів даних, у тому числі підготовлених в електронних таблицях.

STADIA (научно-производственное товарищество "Информатика и компьютеры") . STADIA – це вичерпний набір найсучасніших і ефективніших методів аналізу. Надає повний комплект ділової і наукової графіки: функції, залежності, розподіли, діаграми розсіяння, багатовимірні діаграми, карти, поверхні, обертання, сплайни, прогнози, гістограми, стовпчикові, вежі і кругові діаграми, дендрограми, установка розмірів, написів по осях і під малюнком, графічний архів, різноманітні перетворення і обчислення, імпорту/експорту даних і результатів в стандартний міжнародний формат (ASCII і DBF); розвинена екранна допомога, зрозуміла інтерпретація результатів, великий сервіс, до 64 000 чисел в матриці даних. Функції: ділова графіка; параметричні тести (критерії Стюдента, Фішера, гістограми, розподіли, узгодження частот, послідовний аналіз); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, Вілкоксона, Колмогорова-Смірнова, Ван-дер-Вардена, Клотца, Анастрі-Бредлі, кореляція Кенделла, кореляція Спірмана); категоріальний аналіз

(кростабуляція, хі-квадрат оцінка, коефіцієнти узгодження); дисперсійний аналіз (одно-, дво-, багатофакторний, коваріаційний); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, крос -спектральний, ARIMA-моделі); багатовимірні методи дискримінантний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз). Має розвинену систему контекстної екранної допомоги. Включає усі необхідні статистичні функції. Зовнішній інтерфейс фактично не змінюється з 1996 року. Графіки і діаграми, побудовані за допомогою STADIA, виглядають в сучасних презентаціях архаїчно. Колірна гамма програми (червоний шрифт на зеленому) дуже стомлює в роботі. До позитивних якостей програми можна віднести російськомовний інтерфейс і наявність великої кількості книг опису роботи.

Stata (Stata Corp.). Потужний пакет для обробки статистичних і графічних даних. Пакет Stata позиціонується інструментом аналізу, що призначений для фахівців, які займаються науковими дослідженнями. Завдяки гнучкій модульній структурі пакет можливо застосовувати для аналізу даних із різних областей знань: суспільні науки (економіка, політологія), медицина (біостатистика, епідеміологія) тощо. Stata надає користувачам наступні можливості статистичного аналізу даних: динамічні факторні моделі, лінійні, узагальнені лінійні моделі і нелінійні моделі, багаторівневі змішані моделі, моделі вибуття; узагальнені оцінки рівнянь (GEE); непараметричні методи, методи повторних вибірок і статистичного експерименту; перевірка гіпотез і робота з оціненими моделями; максимізація функцій правдоподібності, заданих користувачем; матричні команди.

Statistica (StatSoft, Inc.) — добре збалансоване за співвідношенням «потужність/зручність» ПЗ. Має широкий спектр функціональних алгоритмів і розвинену графіку, а також відповідні засоби для редагування графічних матеріалів. Містить більше 250 статистичних функцій. Користувач має знати статистичну термінологію, а об'ємна довідкова система дає змогу досить повно ознайомлюватися з алгоритмами, що використовуються. Широко розповсюджена. Існує російськомовний сайт підтримки програми з різного роду допоміжними та навчальними матеріалами. Вбудовані функції об'єднані спеціалізованими статистичними модулями: основні статистики і таблиці, непараметрична статистика, дисперсійний аналіз, множинна регресія, нелінійне оцінювання, аналіз часових рядів і прогнозування, кластерний аналіз, факторний аналіз, функціональний аналіз, дискримінанта, аналіз тривалості життя, канонічна кореляція, багатовимірні шкали, моделювання структурними рівняннями тощо. Нескладний в засвоєнні, пакет можна рекомендувати для статистичних дослідження будь-якої складності. STATISTICA має суттєві переваги перед іншими статистичними пакетами: за допомогою реалізованих в системі STATISTICA мов програмування (SCL, STATISTICA BASIC), забезпечених спеціальними засобами підтримки, легко створюються закінчені рішення, що вбудовуються в різні інші застосування або обчислювальні середовища. Пакет перекладено російською мовою і можна придбати ліцензійну, русифіковану версію, видана велика кількість книг з детальним описом системи STATISTICA; можливе розширення користувачем бібліотеки функцій, що дозволять вирішувати більшість завдань по теорії вірогідності; реалізовано обмін даними між STATISTICA і Windows додатками; пакет має сенс використати при рішенні досить трудомістких, математично складних і громіздких в реалізації методів багатовимірного аналізу; будь-яка графічна і текстова інформація в STATISTICA може бути виведена у файл формату RTF, який відкривається і редагується в Microsoft Office Word.

StatGraphics - Statistical Graphics System (Manugistics, Inc.). Повний універсальний статистичний пакет для діалогового аналізу (interactive analysis) статистичних даних з широкими можливостями візуалізації. Функції ПЗ: проста регресія, аналіз часових рядів, багатофакторна лінійна та нелінійна регресія, авторегресійні моделі. Переваги STATGRAPHICS: поєднання наукових методів обробки різнотипних даних з можливістю створення сучасної високоякісної інтерактивної графіки; широкі можливості взаємодії з іншими програмними продуктами (електронними таблицями, базами даних); високоякісна двовимірна і тривимірна графіка, інтегрована графіка, в якій усі елементи графічних представлень результатів аналізу можуть бути перетворені. Після завершення процедури статистичного аналізу даних можна обрати графічні відображення результатів, релевантні використовуваній процедурі аналізу.

SYSTAT (Systat Software, Inc.). Програма для статистичної обробки. Функції: ділова графіка; параметричні тести (критерії Стюдента, Фішера, гістограма); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, серій, Вілкоксона, Колмогорова-Смірнова, кореляція Спірмана); категоріальний аналіз (кростабуляція, хі-квадрат оцінка, коефіцієнти узгодження); дисперсійний аналіз (одно-, дво-, багатофакторний); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, ARIMA-моделі); багатовимірні методи (кореляція (коваріація), кластерний аналіз, факторний аналіз); побудова теоретичних моделей для емпіричних отриманих даних, відображення результатів у вигляді тривимірних поверхонь чи двовимірних кривих; глибокий аналіз і обробка цифрових зображень.

Unistat Statistical Package (Unistat Statistics Software). Програма для аналізу статистичних даних та результатів наукових експериментів. Окремий статистично-аналітичний пакет з повним набором функцій. Відрізняється чудовою інтегрованістю з Excel, вбудовується в якості плагіну.

ЭВРИСТА (ООО «Центр Статистических Исследований») . Функції: ділова графіка; параметричні тести (описова статистика, гістограма); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, Колмогорова-Смірнова); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, крос-спектральний, моделі інтервенції, фазовий простір, гармонічні моделі, ARIMA-моделі); багатовимірні методи (факторний аналіз. Перша версія системи ЭВРИСТА реалізували мовою ФОРТРАН для ЕОМ БЭСМ-6.

❖ Даний матеріал доцільно сприймати як «часовий зріз» на теперішній стан, тому що інформаційні технології та їх складові частини (hardware, software) розвиваються невинно та стрімко! (по матеріалам статті в електронному журналі «Ефективна Економіка» (№7), включеного до переліку наукових фахових видань України з питань економіки, « Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних» <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>)

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

основна література (з позначенням електронного доступу) :

1. Голубчиков М. В., Міжнародний досвід використання інтегральних показників для моніторингу та оцінки стану здоров'я населення (Лекція)/ М.В. Голубчиков, Н.М. Орлова. // Україна. Здоров'я нації. – 2017. - №3 (44). – С. 89-94.
Режим доступу:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2017_3_17.
2. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.
Режим доступу:
<https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
3. Економічна статистика: навчальний посібник / В. М. Соболев, Т. Г. Чала, О. С. Корепанов та ін. ; за ред. В. М. Соболева. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 388 с.
Режим доступу:
[http://karazinbook.univer.kharkov.ua/sites/default/files/book_texts/ekon_stat_13_noyabrya pravka donchik sobolev pechat .pdf](http://karazinbook.univer.kharkov.ua/sites/default/files/book_texts/ekon_stat_13_noyabryapravka_donchik_sobolev_pechat.pdf)
4. Статистика для маркетологів – Горна Марина Олексіївна - INST49046U [Електронний ресурс]: дистанційний курс Moodle для студентів Спеціалізацій «Маркетинг», «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»/ М.О. Горна. — К.: КНЕУ, 2018 - **Режим доступу:** <http://do-m.kneu.kiev.ua/course/view.php?id=677>
5. Прикладна статистика: навч. посібник / В. О. Костюк; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 191 с.
Режим доступу:
<http://eprints.kname.edu.ua/41614/1/2015%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20%2022%D0%9D%20%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
6. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics) / В. Г. Гур'янов, Ю. Є. Лях, В. Д. Парій, О. В. Короткий, О. В. Чалий, К. О. Чалий, Я. В. Цехмістер : Навчальний посібник. – К. : Вістка, 2018. – 208 с.
Режим доступу:
[https://www.researchgate.net/publication/326271449_Posibnik_z_biostatistiki_analiz_rezultativ_medicnih_dosliden_u_paketi EZR R-STATISTICS](https://www.researchgate.net/publication/326271449_Posibnik_z_biostatistiki_analiz_rezultativ_medicnih_dosliden_u_paketi_EZR_R-STATISTICS)
7. Бідюк, П. І. Прикладна статистика / П. І. Бідюк, О. М. Терент'єв, Т. І. Просянкіна-Жарова. – Вінниця : ПП "ТД"Едельвейс і К", 2013. – 304 с.
Режим доступу: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19563/1/Applied_Statistics_2013.pdf

додаткова література.

1. Громадське здоров'я: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / [В. Ф. Москаленко, О. П. Гульчій, Т. С. Грузева та ін.] ; за ред. В. Ф. Москаленка. – 3-тє вид. – Вінниця : Нова книга, 2013. – 560 с.
2. Методика перевірки стану обліку і звітності та вірогідності статистичної інформації у лікарняних закладах: методичні рекомендації / М. В. Голубчиков та ін. – К.: МОЗ України, 2013. – 20 с.
3. Голубчиков М.В. Шляхи інформатизації системи охорони здоров'я України (Лекція) / М.В. Голубчиков, О.С. Коваленко. // Здоров'я суспільства. – 2013. – № 3-4. – С. 106-110.
4. Голубчиков М.В. Технологія заповнення основних первинних облікових документів та контролю вірогідності статистичних даних у лікарняних закладах (Лекція)/ М.В. Голубчиков, Н.М. Орлова, Н.Г. Кравчук. // Практика управління закладом охорони здоров'я. – 2013. – № 9. – 88-95 с.
5. Медична облікова документація, що використовується в закладах охорони здоров'я: Альбом / за ред. М. В. Голубчикова. – К.: МОЗ України, 2012. – 206 с.
6. Методика аналізу стану здоров'я населення та діяльності лікувально-профілактичних закладів адміністративних територій: методичні рекомендації / М. В. Голубчиков та ін. – К.: МОЗ України, 2011. – 45 с.
7. Управління охороною здоров'я (для післядипломної освіти): Навчально-методичний посібник / за ред. Ю. В. Вороненка – К.: НМАПО, 2010.– 3670 с.
8. Правове забезпечення процесу оформлення лікарем основної обліково-звітної документації медичного закладу. Навчальний посібник до практичних занять. / За ред. Рудень В.В. - Львів. Видавничий дім Наутікус. - 2010.– 629 с.
9. Біостатистика : підручник / [В. Ф. Москаленко, О. П. Гульчій, М. В. Голубчиков та ін.] ; за ред. В. Ф. Москаленка. – К.: Книга плюс, 2009. – 184 с.
10. Нові технології навчання менеджменту в медицині. Навчальний посібник /За заг.ред. Ю.В.Вороненка, Н.Г.Гойди, О.П.Мінцера, М. Мітчелла. – К: Книга плюс. 2009. – 416 с.
11. Кодування захворюваності та смертності у відповідності до Міжнародної статистичної класифікації хвороб 10-го перегляду: методичні рекомендації / М. В. Голубчиков та ін. – К.: МОЗ України, 2008. – 89 с.
12. Менеджмент в охороні здоров'я: Підручник / Під заг. ред. М.І.Хвисюка і І.І.Парфьонової. – Харків: ТОВ «Оберіг», 2008. – Ч.1 – 358 с.
13. Менеджмент в охороні здоров'я: Підручник / Під заг. ред. М.І.Хвисюка і І.І.Парфьонової. – Харків: ТОВ «Оберіг», 2008. – Ч.2 – 550 с.
14. Статистика здоров'я населення: Учебное пособие для студентов медицинских факультетов / Агарков В.И., Бутева Л.В.; Грищенко С.В. – Донецк: ДонНМУ, 2007. – 106 с.
15. Козлов А.П., Попов Н.Н. Медицинская статистика: учебное пособие. – Харьков, издат. центр ХНУ, 2006. – 88 с.
16. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: Учебное пособие для практических занятий / под ред. В. З. Кучеренко. – 2-е изд., стереотип. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 192 с.
17. Епідеміологічні методи вивчення неінфекційних захворювань : Навчальний посібник / [В. М. Лехан, Ю. В. Вороненко, О. П. Максименко та ін.]. – Дніпропетровськ: АРТ-Прес, 2004.– 184 с.
18. Прикладная медицинская статистика / В.М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. – СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2003. – 432 с.
19. Посібник із соціальної медицини та організації охорони здоров'я / [Ю. В. Вороненко, О. П. Гульчій, С. М. Зоріна та ін.] ; за ред. Ю. В. Вороненка. – К.: Здоров'я, 2002. – 357 с.
20. Статистика охорони здоров'я: підручник / Г. С. Столяров, Ю. В. Вороненко, М. В. Голубчиков. – К.: КНЕУ, 2002. – 230 с.
21. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я: навч. посіб. для студ. вищ. мед. навч. закл./ [Ю. В. Вороненко, В. Ф. Москаленко, О. Г. Процек та ін.] ; за ред. Ю. В. Вороненка, В. Ф. Москаленка. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 680 с.
22. Статистика охорони здоров'я : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / Г. С. Столяров, Ю. В. Вороненко, М. В. Голубчиков. – К. : КНЕУ, 2000. – 187 с.
23. Диспансеризація в діяльності лікаря та медичного закладу: навчальний посібник / О. М. кречотень, Г. С. Черешнюк. – Вінниця: Нілан ЛДТ, 2014. – 276с.

24. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідеміологічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України, 2015 рік / за ред. Шафранського В. В.; МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України». – Київ, 2016. – 452 с.
25. Біостатистика / підручник за заг.ред В.Ф.Москаленка. – К.: Книга плюс, 2009.– 184 с.
26. Громадське здоров'я: підручник для студ. вищих мед. нав. закладів / В.Ф. Москаленко, О.П. Гульчій, Т.С. Грузева, [та ін.]. – К.:ВД «Авіцена», 2012. – 560 с.: іл.
27. Збірник тестових завдань до державних випробувань з гігієни, соціальної медицини, організації та економіки охорони здоров'я / за ред В.Ф. Москаленка, В.Г. Бардова, О.П. Яворовського. – Вінниця: Нова Книга, 2012. – 200 с.
28. Принципи побудови оптимальної системи охорони здоров'я: український контекст. Монографія. – К.: „Книга плюс”, 2008. – 320с. 13. Москаленко В.Ф., Грузева Т.С., Іншакова Г.В

КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ

1. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) - <http://www.who.int/ru/>
2. Європейське регіональне бюро ВООЗ - <http://www.euro.who.int/ru>
3. Європейська база медико-статистичної інформації «Здоров'я для всіх» ЗДВ (HFA-DB) - http://data.euro.who.int/hfadb/shell_ru.html
4. Європейська обсерваторія з систем охорони здоров'я та політики (англ. European Observatory on Health Systems and Policies) - <http://www.euro.who.int/en/about-us/partners/observatory>
5. Сайт Wonca - <http://www.globalfamilydoctor.com/>
6. Сайт Європейського відділення Wonca - <http://www.woncaeurope.org/>
7. Сайт Міжнародного молодіжного руху сімейних лікарів Васко да Гама Vasco da Gama Movement - <http://vdgm.woncaeurope.org/>
8. Кокранівська бібліотека - <http://www.cochranelibrary.com/>
9. Міністерство охорони здоров'я України - <http://www.moz.gov.ua>
10. Центр медичної статистики МОЗ України - <http://medstat.gov.ua/ukr/main.html>
11. Українська База Медико-Статистичної Інформації "Здоров'я для всіх" - <http://medstat.gov.ua/ukr/normdoc.html>
12. Державна служба статистики України - <http://www.ukrstat.gov.ua/>
13. Публікації документів Державної Служби Статистики України (зокрема - Статистичний бюлетень «Національні рахунки охорони здоров'я (НРОЗ) України») - http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publposl_u.htm