Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Медицина және денсаулық сақтау факультеті
Эпидемиология, биостатистика және дәлелді медицина кафедрасы

ДӘРІС 6

# Денсаулық сақтаудағы электрондық кестелер: деректер құрылымы, формулалар, жиынтық кестелер

**Пән:** Денсаулық сақтаудағы ақпараттық технологиялар

Лектор:
**Абдрахманова Зинат Батырхановна**
Эпидемиология, биостатистика және дәлелді медицина кафедрасының доценті
Медицина және денсаулық сақтау факультеті, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Алматы, 2026

# Сабақтың мақсаты және күтілетін нәтижелер

**МАҚСАТЫ**

Денсаулық сақтау деректерін электрондық кестелерде дұрыс ұйымдастыру, негізгі формулалар мен функцияларды қолдану және жиынтық кестелер арқылы көрсеткіштерді есептеу дағдыларын қалыптастыру.

**Күтілетін нәтижелер: сабақ соңында білім алушы...**

1. деректерді «таза деректер» (tidy data) қағидаты бойынша ұйымдастырады;
2. айнымалылар түрлерін ажыратып, кодтау кітабын (codebook) құрады;
3. негізгі функцияларды (SUM, AVERAGE, COUNTIF, IF, XLOOKUP) қолданады;
4. аурушаңдық пен таралу көрсеткіштерін электрондық кестеде есептейді;
5. жиынтық кесте (pivot table) құрып, деректерді топтар бойынша талдайды.

# Денсаулық сақтаудағы электрондық кестелер

- **Бағдарламалар:** Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc — ең қолжетімді деректерді өңдеу құралдары.
- **Қолдану салалары:** тіркеу журналдары, вакцинациямен қамтуды есептеу, скрининг нәтижелерін бақылау, дәрі-дәрмек қоры, есептілік.
- **Зерттеулерде:** сауалнама деректерін енгізу және тазалау, сипаттамалық статистика, деректерді статистикалық бағдарламаларға (SPSS, R, Stata) дайындау.
- **Артықшылықтары:** қарапайымдылық, кең таралуы, визуализацияның жылдамдығы.
- **Шектеулері:** үлкен деректермен жұмыс қиын, қолмен енгізу қателері, нұсқаларды басқару мен қауіпсіздіктің әлсіздігі — үлкен көлем үшін деректер қорлары қажет.

# Деректер құрылымы: «таза деректер» (tidy data) қағидаты

| patient_id | sex | age | district | sbp | dbp | visit_date |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P001** | 2 | 58 | Алмалы | 165 | 100 | 2026-03-12 |
| **P002** | 1 | 44 | Бостандық | 128 | 82 | 2026-03-12 |
| **P003** | 2 | 67 | Әуезов | 150 | 95 | 2026-03-13 |
| **P004** | 1 | 35 | Алмалы | 118 | 76 | 2026-03-14 |

*Ереже: 1 жол = 1 бақылау бірлігі (пациент/қаралу); 1 баған = 1 айнымалы; 1 ұяшық = 1 мән. Біріктірілген ұяшықтарсыз, түспен кодтаусыз; айнымалы атаулары қысқа, бос орынсыз. (Шартты деректер)*

# Айнымалылар және кодтау кітабы (codebook)

## Айнымалылар түрлері

- **Сандық үздіксіз:** жасы, АҚҚ, дене салмағы
- **Сандық дискретті:** қаралулар саны, балалар саны
- **Категориялық номиналды:** жынысы, аудан, қан тобы
- **Категориялық реттік:** білім деңгейі, ауру сатысы
- **Күн/уақыт:** туған күні, қаралу күні (ЖЖЖЖ-АА-КК)

## Кодтау кітабының мазмұны

- Айнымалы атауы: **sex** — пациенттің жынысы
- Кодтар: 1 = ер, 2 = әйел, 9 = белгісіз
- Өлшем бірлігі: sbp — мм с.б.
- Рұқсат етілген ауқым: age 0–120
- Жоқ мәндерді белгілеу: бос ұяшық немесе NA (бір ереже)
- Деректерді тексеру (Data validation) — қате енгізуді алдын алады

# Негізгі формулалар мен функциялар

| Функция | Мақсаты | Мысал |
|---|---|---|
| **SUM** | Мәндердің қосындысы | =SUM(E2:E101) |
| **AVERAGE / MEDIAN** | Орташа мән / медиана | =AVERAGE(C2:C101) =MEDIAN(C2:C101) |
| **COUNT / COUNTIF** | Жазбалар саны / шарт бойынша саны | =COUNTIF(B2:B101; 2) — әйелдер саны |
| **COUNTIFS** | Бірнеше шарт бойынша саны | =COUNTIFS(B2:B101; 2; E2:E101; ">=140") |
| **IF** | Логикалық шарт бойынша мән беру | =IF(E2>=140; "АГ"; "қалыпты") |
| **XLOOKUP / VLOOKUP** | Басқа кестеден мән іздеу | =XLOOKUP(D2; Аудан!A:A; Аудан!B:B) |
| **ROUND** | Дөңгелектеу | =ROUND(F2/G2*100000; 1) |

*Абсолютті сілтеме ($A$1) формуланы көшіргенде ұяшықтың өзгермеуін қамтамасыз етеді. Тілдік параметрлерге қарай аргументтер «;» немесе «,» арқылы бөлінеді.*

# Мысал: аурушаңдық көрсеткішін есептеу (шартты деректер)

| Аудан | Жаңа жағдайлар (A) | Халық саны (B) | Аурушаңдық 100 000 халыққа =ROUND(A/B*100000; 1) |
|---|---|---|---|
| **Алмалы** | 412 | 230 500 | 178,7 |
| **Бостандық** | 538 | 370 200 | 145,3 |
| **Әуезов** | 701 | 420 800 | 166,6 |
| **Барлығы** | =SUM(...) → 1 651 | =SUM(...) → 1 021 500 | 161,6 |

*Абсолютті сандар аудандарды салыстыруға жарамайды: халық саны әр түрлі болғандықтан, салыстыру үшін коэффициенттер (100 000 халыққа) қолданылады.*

# Жиынтық кестелер (Pivot Table)




- **Жиынтық кесте** — мыңдаған жолдан тұратын деректерді формулаларсыз топтастыруға және қорытындылауға мүмкіндік береді.
- **Өрістер:** Жолдар (Rows), Бағандар (Columns), Мәндер (Values: санау, қосынды, орташа), Сүзгілер (Filters: жыл, аудан).
- **Мысал:** жас топтары мен жынысы бойынша артериялық гипертензия жағдайларының саны мен үлесі.
- Бастапқы деректер жаңартылғанда жиынтық кестені «Жаңарту» (Refresh) қажет; одан жиынтық диаграмма құруға болады.

# Жиі кездесетін қателер және жақсы тәжірибе

## Қателер

- Біріктірілген ұяшықтар және бірнеше жолды тақырыптар
- Ақпаратты тек түспен белгілеу
- Бір ұяшықта бірнеше мән: «150/95»
- Сан мәтін ретінде сақталған; күн форматтарының әр түрлілігі
- Деректер мен есептеулер бір парақта араласқан

## Жақсы тәжірибе

- Бастапқы деректерді өзгертпей, жеке парақта сақтау
- Кодтау кітабын жүргізу
- Деректерді тексеру (Data validation) және ашылмалы тізімдер
- Нұсқалар мен резервтік көшірмелер (күні көрсетілген файл атаулары)
- Дербес деректерді жою немесе кодтау (ЖСН, аты-жөні)

# Қорытынды, бақылау сұрақтары және әдебиеттер

## Негізгі тұжырымдар

- Электрондық кесте — денсаулық сақтау деректерін өңдеудің ең қолжетімді құралы.
- «Таза деректер»: 1 жол — 1 бақылау, 1 баған — 1 айнымалы, 1 ұяшық — 1 мән.
- COUNTIF, IF, XLOOKUP функциялары мен жиынтық кестелер көрсеткіштерді жылдам есептеуге мүмкіндік береді.
- Аудандарды салыстыру үшін абсолютті сандар емес, коэффициенттер қолданылады.

## Бақылау сұрақтары

1. «Таза деректер» қағидатының үш ережесін атаңыз.
2. Кодтау кітабы не үшін қажет және оған не кіреді?
3. COUNTIFS функциясы арқылы 60 жастан асқан әйелдер санын қалай есептейсіз?
4. Жиынтық кестенің төрт өрісін атап, қолдану мысалын келтіріңіз.

**Ұсынылатын әдебиеттер:** 1. Hardy L. et al. Health Informatics: An Interprofessional Approach. 3rd ed. Elsevier, 2023. 2. Broman K.W., Woo K.H. Data organization in spreadsheets. The American Statistician, 2018;72(1):2–10. 3. Magnuson J.A., Dixon B.E. Public Health Informatics and Information Systems. Springer, 2020.