

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ВА ЎРТА ТИББИЙ ТАЪЛИМ БЎЙИЧА ЎҚУВ-УСЛУБИЙ
ИДОРАСИ**

ТОШКЕНТ ПЕДИАТРИЯ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ

ТИББИЁТ СТАТИСТИКАСИ
(талабалар учун методик қўлланма)

ТОШКЕНТ - 2006

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ВА ЎРТА ТИББИЙ ТАЪЛИМ БЎЙИЧА ЎҚУВ-УСЛУБИЙ
ИДОРАСИ**

ТОШКЕНТ ПЕДИАТРИЯ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ

**«ТАСДИҚЛАЙМАН»
Ўзбекистон Республикаси
Соғлиқни Сақлаш Вазирлигининг
кадрлар ва ўқув юртлари
бош бошқармаси бошлиғи**

Ш.Э.АТАХАНОВ
«_____» _____ 2006 й

ТИББИЁТ СТАТИСТИКАСИ
(талабалар учун методик қўлланма)

ТОШКЕНТ - 2006

Тузувчилар: ТошПМИ жамоат саломатлиги, соғлиқни сақлашни ташкил қилиш ва бошқариш кафедраси мудир, т.ф.д., профессор Ш.Т.ИСКАНДАРОВА;
кафедра ассистентлари: М.Т.КАРИЕВА, З.И.ОТАШЕХОВ, Г.А.ДЖАЛИЛОВА

Такризчилар:

1. Тошкент Тиббиёт Академияси жамоат саломатлиги соғлиқни сақлашни ва бошқариш кафедраси доценти, т.ф.н. Ш.Д.КАРИМБАЕВ
2. Тошкент Тиббиёт Академияси жамоат саломатлиги соғлиқни сақлашни ва бошқариш кафедраси доценти, т.ф.н. Х.Е.РУСТАМОВА
3. ТошПМИ жамоат саломатлиги соғлиқни сақлашни ва бошқариш кафедраси доценти, т.ф.н. М.Ф.ФАЙЗИЕВА

САНИТАРИЯ – СТАТИСТИК ТАДҚИҚОТ УСЛУБЛАРИ

Санитария статистикаси ва унинг асосий вазифалари:

Статистик – бу жамият фанларидан бири бўлиб, у жамият орасида учрайдиган ходисаларнинг миқдор ўзгаришларини, сифат ўзгаришлари билан боғлаб ўрганадиган фандир.

Статистиканинг асосий мақсади аниқ олинган вақт оралиғида маълум минтақалардаги жамият орасида юз бераётган воқеаларнинг катталикларини, миқдор ўзгаришларини, уларнинг келиб чиқиш қонуниятлари билан боғлаб ўрганишдир.

Тиббиёт статистикасининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

1. Аҳоли саломатлигини ўрганиш; аҳолининг сони, таркиби, табиий ҳаракати (туғилиш, ўлим, табиий кўпайиш), жисмоний ривожланиши ва аҳоли орасида ҳар хил касалликларни тарқаганлиги ва уларнинг кечиши, ўртача умр ва ҳаказолар.

2. Умумий касалланиш ва ўлим кўрсаткичларини ёки айрим касалликлар ва ўлим сабабларини аҳолининг айрим гуруҳлари орасида уларнинг турмуш тарзи, ташқи муҳит, ижтимоий – иқтисодий, тарихий шарт шароитлар билан боғлаб ўрганиш ва ўтказилган тадқиқот натижаларига асосланган ҳолда аҳоли саломатлигини янада яхшилаш ҳақида аниқ илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва уни амалиётга тадбиқ этиш.

3. Соғлиқни сақлашни тўғри режалаштириш, санитария-эпидемиология ва даволаш-профилактика муассасаларининг ишини тўғри ташкил этиш учун уларнинг фаолиятини, аҳолига кўрсатилаётган тиббий хизматнинг сифати ва самарасини ўрганиш, тиббиёт муассасаларининг тури, сони, уларда ишловчи ходимларнинг сони, муқим шифохоналардаги ўринлар сони ҳақида маълумотлар йиғиш ва уларни ҳар томонлама чуқур таҳлил қилиш.

4. Тажрибада қўлланилаётган даволаш ва профилактика ишларида баҳо бериш, уларни самарасини ўрганиш.

5. Клиника ва лаборатория шароитида илмий-тадқиқот ишларини режалаштириш, уларни ташкил этиш ва ўтказиш, олинган натижалар аниқлигини баҳолаш, соғлом ва касал одам организмидаги ҳар хил ходиса ва жараёнларнинг қонуниятларини аниқлаш, янги даволаш ва профилактика усуллариининг самарадорлигига баҳо бериш.

Санитария статистикаси ижтимоий гигиена ва соғлиқни сақлашни ташкил этиш фанининг асосий бир бўлаги ҳисобланади ва у ўз навбатида икки қисмга бўлинади: аҳоли саломатлиги статистикаси ва соғлиқни сақлаш статистикаси.

Аҳоли статистикасига юқорида санаб ўтилган масалаларнинг биринчи ва иккинчи бандлари киради.

Соғлиқни сақлаш статистикасига – учинчи, тўртинчи гуруҳ масалалар киради. Бешинчи гуруҳ масалалар эса санитария статистикаси ўрганадиган

барча вазифалар орасидан ажратиб «тиббиёт статистикаси» номи билан аталади.

Статистик тадқиқот ўтказиш учун етарли бўлган кузатувлар сонини, олинган натижаларнинг ишончлик даражасини аниқлаш учун математик таҳлил усули ва унда қўлланиладиган формулалардан фойдаланилади.

Тиббиёт ва санитария статистикасида математик таҳлил усуллари қуйидаги ҳолларда қўлланилади:

1. Танлаб олинган мажмуа қўлланилган барча тадқиқотларда.
2. Кузатув натижаларини нисбий ва ўртача қийматларда ифодалаш ва статистик таҳлил қилиш талаб этилганда.
3. Барча клиник ва лаборатория шароитида ўтказиладиган тадқиқотларда (нисбатан кичик кузатувлар сонига эга бўлганда).

Юқорида келтирилган ва айрим бошқа ҳолларда математик таҳлил усуллари қўлламадан туриб, статистик тадқиқотни тўғри режалаштириш, ташкил этиш ва олинган натижаларни ишончилигини баҳолаш мумкин эмас.

СТАТИСТИК МАЖМУА. СТАТИСТИК ТАДҚИҚОТ БОҒИЧЛАРИ

Статистика характерли томонларидан бири бу уни кўп ходисаларни ўрганишда қўлланилишидир. Бирламчи кузатувларда ўрганилаётган ходисанинг, умумий типик белгиларини, аниқлаш қийин.

Статистика – бу жамият фанларидан бири бўлиб, у жамият орасида учрайдиган ходисаларнинг миқдор ўзгаришларини, сифат ўзгаришлари билан боғлаб ўрганадиган фан.

Тиббиёт статистикасида 3 та асосий бўлим фарқланади:

1. Тиббиёт статистикасининг назарий ва методик асослари.
2. Аҳоли саломатлиги статистикаси
3. Соғлиқни сақлаш статистикаси

Тиббиёт статистикасининг асосий вазифалари:

1. Аҳоли саломатлигини ўрганиш ва саломатликка таъсир қилувчи факторларни аниқлаш,
2. Даволаш-профилактика муассасалари фаолиятини ўрганиш, аҳоли саломатлигини янада яхшилаш ҳақида аниқ илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва уни амалиётга тадбиқ этиш.

Тиббиётда статистик усуллар қуйидаги ҳолатларда қўлланилади:

1. Ишлаб чиқариш факторларини клиник-гигиеник жиҳатдан нормалаштиришда
2. Дори препаратлари дозасини ҳисоблашда
3. Жисмоний ривожланиш стандартларини аниқлашда
4. Қўлланилган профилактика чора-тадбирларини эффективлигини баҳолаш

Статистик анализ касалликларни даволаш ёки олдини олишда врач тактикасини белгилаб беради.

Шундай қилиб, ҳар 1 врач статистикани назарий асосларини яхши билиши, статистик усулларни тўғри қўллай олиши керак.

СТАТИСТИК МАЖМУА

Статистик мажмуа – бу маълум бир ҳудудда ва маълум бир вақт ичида олинган нисбатан бир хил бўлган элементлардан иборат гуруҳдир. Статистик мажмуа алоҳида бирламчи кузатувлардан иборат бўлиб, махсус усул билан шаклланган гуруҳдир. Статистик мажмуадаги кузатув бирликларини сони тадқиқотлар ҳажмини аниқлашда ва «n» ҳарфи билан белгиланади.

Тадқиқотни якуний мақсади ва вазифасига қараб статистик мажмуани биламчи элементи ҳақидаги савол ҳал қилади.

Статистик мажмуага мисол қилиб қуйидагиларни келтириш мумкин: шу йилда туғилганлар ёки ўлганлар гуруҳи, у ёки бу район, шаҳарни аҳолиси.

Ҳар бир кузатув бирлиги кўп белгиларга эга, аммо улардан фақатгина тадқиқотни мақсадига ва масалалар ечимига жавоб берадиганлари инобатга олинади.

Бу белгилар ҳисобга олингани (регистрация қилинади) учун ҳисобга олинадиган белгилар дейилади. Ундан ташқари ҳар бир белги ўз градацияси бор. Масалан, ёш шундай градацияларга эга бўлиши мумкин: 20 ёшгача, 20-24, 25-29 ёш. Даволанишни оқибатини таҳлили бўйича, тuzалган, беморлар, ўзгаришсиз, жараённи зўрайиши ва ўлим кузатилган беморлар фарқланади.

Жинси, ёши, турар жойи, касалланиш муддати ва госпитализация, килиник текширувлар натижалари, даволаниш оқибатлари каби ҳисобга олинадиган белгилар фақатгина мажмуанинг ҳар бир элементини (кузатув бирлиги) ҳар томонлама ўрганиб қолмасдан, балки бутун мажмуани тўлиқ ўрганишга ёрдам беради.

Ҳисобга олинадиган белгилар характери бўйича қуйидагича бўлинади:

1. Атрибутив (сўз билан ифодаланган)
2. Миқдорий (сон билан ифодаланган).

Атрибутив белгиларга сўз билан ифодаланувчи барча белгилар киради (масалан: турар жойи, касаллик диагнози, аҳоли жинси ва бошқалар).

Миқдор белгиларга сонлар билан ифодаланувчи барча белгилар киради (бўйи, тана вазни, даволаниш кунларини сони, қондаги холестерин миқдори, сийдикдаги оксил миқдори ва ҳоказо). Миқдорий белгиларнинг ҳар бир катталиги варианта деб аталади ва «V» ҳарфи билан белгиланади.

Олиб борилаётган тадқиқотлардан қатъий назар атрибутив ва миқдор белгилар ўзгармай қолади.

Ўрганилаётган ходисага белгининг таъсири бўйича улар омилли ва натижали белгиларга фарқланади.

Омилли белгилар – бу шундай ҳисобга олинадиган белгиларки, улар таъсирида бошқа уларга боғлиқ бўлган белгилар ўзгаради.

Омилли белгини ўзгариши билан натижали белгини ўсиши ёки пасайиши кузатилади. Масалан, болани ёши ошиши билан унинг бўйи ўсади (ёш – факторли белги, бўйи – натижали белги).

Натижали белгиларга омилли белгилар оқибатида ўзгарувчи белгиларга айтилади.

Белгиларнинг омилли ва натижавийга бўлиниши олиб борилаётган тадқиқотларга боғлиқ бўлгани сабабли ўрганилаётган белги бир вақтнинг ўзида ҳам омилли, ҳам натижавий бўлиши мумкин.

Ҳар бир статистик мажмуа – генерал ва танлаб олинган мажмуага бўлинади.

Генерал мажмуа – ҳамма кузатув бирликларидан тузилган. Масалан, агар Ер шарида яшовчи ҳамма ревматизмлар билан оғриган беморларни ўрганиладиган бўлса - бу гуруҳ беморлар бош мажмуани ташкил қилади.

Генерал мажмуа аҳоли саломатлигини ўрганишда аниқ белгиланган кузатув бирликларини ҳисобга олган ҳолда ўрганади.

Шундай қилиб, тадқиқотнинг мақсад ва вазифаларига қараб генерал мажмуанинг чегаралари ўзгаради.

Генерал мажмуани ташкил қилувчи ҳамма кузатув бирликларини таҳлили (анализ) қийинчилик туғдирса, тадқиқотда танлама мажмуадан фойдаланади.

Танлаб олинган мажмуа – генерал мажмуанинг бир қисми бўлиб, у махсус усул билан танланган ва генерал мажмуани белгиларига тегишли. Танлаб олинган мажмуанинг таҳлили асосида генерал мажмуага тегишли қонуниятлар ҳақида тўлиқ маълумот олиш мумкин.

Танлаб олинган мажмуа репрезентатив бўлиши керак, яъни танланган қисмда ҳамма элементлар генерал мажмуа билан бир хил нисбатга намоён бўлиши керак.

Бошқача қилиб айтганда танлаб олинган мажмуанинг хусусиятларини белгиларини тўғри кўрсатиш керак.

Танлаб олинган мажмуа репрезентатив бўлиши учун қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак:

1. Сифат репрезентативлик – у генерал мажмуани асосий белгиларини ўзида акс эттириши керак, яъни максимал даражада унга ўхшаш бўлиши керак.

2. Миқдор репрезентативлик – у генерал мажмуани хусусиятларини (белгиларини) аниқ намоён қилиш учун ҳажм (кузатув сони) жиҳатидан етарли бўлиши керак.

Танлаб олинган мажмуада керакли кузатувлар сонини аниқлаш учун статистикада махсус формула ёки тайёр жадваллардан фойдаланади.

Статистик мажмуа алоҳида кузатув бирликлари (индивидуум) дан фарқли равишда ўзига хос хусусиятларга эга: ўрганилувчи ходисани

тақсимлаш белгиси; кузатув бирликлари ўзгарувчанлиги махсус статистик усуллар ёрдамида бу хусусиятлар аниқланади.

Статистик мажмуада белгиларни тақсимланиши

Тақсимланиш характери фақатгина катта кузтаувлар мажмусида яққол кўринади. Уни ўрганиб керакли ходиса ҳақида муҳим ахборот олинади.

Тиббий, ижтимоий-гигиеник тадқиқотлардаги тақсимланиш ҳар-хил бўлади:

1. альтернатив
2. нормал (биноминал, симметрик)
3. ассиметрик (ўнг томонлама, чап томонлама)
4. икки ўрқачли – бимодал

Ижтимоий-гигиеник тадқиқотларда тақсимлашни альтернатив типидан фойдаланади. Бундай тақсимланиш белгини 2 та қарама-қарши хусусияти бўлади (ҳа ёки йўқ).

Нормал (биноминал, симметрик) тақсимланишда – ҳар хил белгили кузатув ходисаларини сони қатор ўртасига нисбатан симметрик жойланади. Бунда кузатув ходисалари сони кўпроқ қаторнинг ўртасига тўғри келади.

Ассиметрик тақсимланишида – кузатув ходисаларни сони қатор ўртасида тўпланмайди, балки кам белгилар томонига (ўнг томонлама, ассиметрия) ёки кўп белгилар томонига (чап томонлама, ассиметрия) тўпланади.

Чап томонлама ассиметрия – оилада болалар сони (ёки 1-2 та болали оилалар) каби белгиларни тақсимлаш учун характерли. Оилада фарзандлар сони кўпайиши билан оилалар сони камаяди.

Унг томонлама ассиметрия – йил давомида касаллик туфайли меҳнатга лаёқатсизлик ҳолатларини кўриб чиқадиган бўлсак, унда бу ўнг томонлама ассиметрия бўлади, чунки ишчилар меҳнатга лаёқатсизлик ҳолатини минимал сонига эга.

Икки ўрқачли тақсимланиш – 2 та катталиқка эга. Бундай тақсимланиш кўшимча таҳлил (анализ)га муҳтождир. Агар мажмуага ўғил ва қиз болаларни киритиб, уларни бўйи ўлчанса, ҳосил бўлган тақсимланиш бимодал бўлади, бўйни ўртача катталиги ўғил ва қизларда ҳар хил.

СТАТИСТИК ТАДҚИҚОТ БОСҚИЧЛАРИ

Ҳар қандай тадқиқотни ташкил қилишда 4 та босқич фарқланади.

Бу босқичлар қатъий кетма-кетликда амалга оширилади:

- 1) тадқиқотни режасини ва дастурини тузиш;
- 2) маълумотлар йиғиш,
- 3) олинган маълумотларни ишлаш
- 4) таҳлил, хулоса, таклифлар, амалиётда тадбиқ этиш.

Биринчи босқич – дастур ва режа тадқиқотнинг ягона мақсадига бўйсинади: дастурда тадқиқотнинг мақсад ва масалалари кўрсатилади, режада эса тадқиқотни ташкилий саволларига жавоб беради.

Статистик тадқиқот дастурига – тадқиқот учун йиғилган маълумотлар киради. У 3 компонентдан иборат:

1. маълумотларни йиғиш дастури
2. маълумотларни ишлаш дастури (жадвалли ҳисобот)
3. таҳлил дастури.

Маълумотларни йиғиш дастури – кузатув жараёни давомида ўрганилиши керак бўлган бир қанча саволлардан иборат карта (бланк) – кўринишида бўлади. Ундан ташқари маълумотларни йиғиш дастурларини тиббий хужжатлар ҳам ташкил қилиши мумкин (ҳисобот формалари), улар давлат томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, аҳолини саломатлик ҳолатини ўрганиш ва даволаш-профилактика муассасаларини фаолиятини баҳолаш учун қўлланилади.

Аммо тиббиёт илмида ва соғлиқни сақлаш амалиётида муаммоларни чуқур ўрганиш учун илмий ходимлар ва амалиёт шифокорлари ўзи дастур тузади – махсус анкета. Бундай анкета тузаётганда бир қанча қоидаларга риоя қилиш керак: анкетада ҳамма белгилар тадқиқотнинг мақсад ва вазифаларига мос келиши керак; саволлар аниқ бўлиши керак, ҳар бир савол – жавоб гуруҳига шартли номер-шрифт (код) ва жавоб вариантлари бериледи.

Саволлар, жавоблар ва шифр мисоли

Савол (ҳисобга олинадиган белги)	Жавоб (тагига чизилсин)	Шрифт
1. Ёши	20 ёшгача	1
	20-39 ёш	2
	40 ёш ва ундан катта	3
2. Жинси	Эркак	1
	Аёл	2
3. Касби	Слесарь	1
	Токарь	2

Ҳисобга олинадиган белгилар характерига кўра 2 хил гуруҳланиши мумкин:

1. Типологик гуруҳлаш
2. Вариацион гуруҳлаш

Типологик гуруҳлаш – бу атрибутив белгилар бўлишига гуруҳлаш бўлиб, сўз билан, ёзма кўринишда ифода қилинади (масалан, жинси, касаллик турлари, касби).

Вариацион гуруҳлаш – сон билан ифодаланадиган белгилар бўйича гуруҳланади (тана вазни, бўйи, АБ)

Бу гуруҳларнинг турлари ҳар хил комбинацияларда намоён бўлиши мумкин.

Маълумотларни ишлаш дастури деб жадвал макетларига айтилади. Жадвал макетлари маълум бир принцип бўйича тузилади. Жадваллар аниқ ва қисқа сарлавҳага эга бўлиши керак, жадвалда эга ва кесим фарқланади.

Статистик эга – бу ўрганаётган ҳодисани асосий белгисидир, у жадвалнинг вертикал қатори бўйича жойлаштирилади.

Статистик кесим – эгани характерловчи белгилар бўлиб, жадвалнинг горизонтал қатори бўйича жойлашади.

Жадвалда барча графалар ва қаторлар жами билан яқунланади.

Жадвалларни қуйидаги турлари фарқланади:

1. Оддий
2. Гуруҳли
3. Комбинацион (мураккаб).

Оддий жадвал – асосий белги ва 1 та қўшимча белгидан иборат бўлади.

Гипертония касаллигини стадиялари бўлишига беморларни тақсимланиши

Гипертония стадиялари	касаллигини	Беморлар сони
1		
2		
3		
Жами		

Гуруҳли жадвалда – асосий белги ва 2 та ва ундан кўп бир бири билан узвий боғлиқликда бўлмаган қўшимча белгилардан иборат бўлади.

Гипертония касаллигини беморларни жинси, ёши ва касаллик стадиялари бўлишига тақисмланади.

Гипертония касаллиги стадиялари	Жинси		Ёши					Жами
	Эркак	Аёл	20 гача	20-29	30-39	40-49	50 ва ундан юқори	
1								
2								
3								
Жами								

Гуруҳли жадвал эга қисмида кўп белгиларни ўзида намоён этиши мумкин: госпитализация муддатлари, операция муддатлари, лекин кесим билан фақат жуфт бўлиб келиши керак; касаллик ва госпитализация

муддатлари, касаллик ва операция муддатлари, касаллик ва ёши, касаллик ва жинси.

Комбинацион жадвал – асосий белги ва 2 та ёки ундан ортиқ бири бири билан боғлиқ белгилардан иборат бўлади.

Гипертония касаллигини беморларни жинси, ёши ва касаллик стадияси бўлишига тақсимланиши

Гипертоник касаллик стадияси	Ёши								Жами	
	30 гача		30-39		40-49		50 ва ундан юқори			
	Э	А	Э	А	Э	А	Э	А	Э	А
1										
2										
3										
Жами										

Тадқиқот режаси – илмий ишни ташкилий элементларини ўз ичига жамлайди.

Режада биринчи навбатда, тадқиқот объектини кўрсатиши керак, яъни ходисалар, предметлар мажмуи бўлиб, улар ҳақида статистик маълумотлар йиғилган бўлиши керак. Ижтимоий гигиенанинг тадқиқот объектлари бўлиб, вилоят (шаҳар), районлар аҳолиси ёки унинг алоҳида гуруҳлари, беморлар, соғлиқни сақлаш муассасаларининг кадрлари ва бошқалар киради.

Тадқиқот объекти (мажмуа) муҳитда (территория), вақтда (период), ҳажмда (сон), кузатув (n) да аниқланган бўлиши керак.

Режада тадқиқот объекти (статистик мажмуа) қандай қилиб шаклланишини кўрсатиш керак.

Мажмуа ҳажмини қамраб олишга кўра: ёппасига кузатиш ва танлаб олинган мажмуани кузатишга бўлинади.

Кузатув вақтига кўра – лаҳзали ва жорий бўлиши мумкин.

Ахборот олиш усулига кўра – бевосита ва анамнестик (опрос, анкета) тузишлар бўлиши мумкин.

Ёппасига кузатишда ўрганилаётган мажмуанинг барча birlikлари текширилади.

Ёппасига кузатувларда – генерал мажмуани ташкил қилувчи ҳамма бирламчи ходисаларни регистрацияси бўлиши керак.

Ёппасига кузатиш усуллари билан туғилганлар, ўлганлар, поликлиникага мурожаат этганлар ҳамда шифохоналар, врачлар сони ҳақида маълумот йиғилади.

Танлаб кузатишни ташкилллаштириш

Танлов усулини асосий – компонентлари:

1. танланган мажмуа (n) ҳажмини ҳисоблаш

2. генерал мажмуадан керакли қисмларни махсус йиғиш усуллари (тасодифий, механик, типологик, йўналтирилган, қуш уяси усули).

3. танланган параметрларни репрезентативлигини баҳолаш

Танлаб кузатиш усули куч, вақт, ашёларни сақлаб, чуқур тадқиқот ўтказиш керак бўлганда қўлланилади.

Керакли кузатувлар сонини (n) аниқлаш (танлаб мажмуага) формула ёки махсус жадваллар ёрдамида ўтказилади.

Режада танлаб кузатиш усулига белгиларни йиғиш усулини кўрсатиш керак: тасодифий, механик, типологик, қуш усули.

Тасодифий танлов усули – бу усулга кўра тасодифий танлаш орқали ёки бўлмаса «куръа ташлаш усули» қўлланилади, бунда ҳар бир кузатув бирлигига карточка бўлиб, унда рўйхат бўлишга номер бўлади. Карточкалар ёпиқ қутиларга солиниши керак. Тасодифий танлаш орқали карточкалар олинади. Танлаб олинган кузатувлар сони қанча кўп бўлса, аниқлик шунча ошади.

Механик равишда танлов усули – бирон бир белги (фамилияни бош ҳарфи, касаллик тарихини номери) асосида ўтказилади. Механик равишда танлов ўтказишда – мажмуа бирликлари кетма-кетликда жойлаштирилади (алфавит бўйича ёки касаллик тарихи номери бўйича, кейин бирон-бир интервал (ҳар 5 ёки ҳар 10 касаллик тарихи) танлаб олинади ва кузатув бирликлари механик равишда танланади).

Бунинг учун мажмуани умумий белгилар сонини танлаб олиниши керак бўлган белгилар сонига бўлинади. Масалан, 3000 касаллик тарихидан 300 тасини танлаши керак. Бунда касаллик тарихини танлаш интервали 10 га тенг бўлади ($3000/300 = 10$), яъни ҳар 10 та касаллик тарихидан кейин танланади. Бу усул кўп меҳнат талаб қилгани учун баъзан уни қўллаш чегараланади.

Типологик танлов – усулида ўрганилаётган мажмуа турли сифатий гуруҳларга бўлиш орқали кузатув объектлари ҳосил қилинади, сўнгра бундай типологик гуруҳлардан тасодифий ёки механик йўл билан кузатув бирлиги танлаб олинади. Ҳар бир типик гуруҳдаги кузатув бирликлари сони, гуруҳларнинг генерал мажмуадаги тутган улушига мос ҳолда олинади.

«Қуш уяси» усули – генерал мажмуа даражасидаги қуш уялари каби айрим типологик гуруҳларга ажратилади, ва генерал мажмуага энг яқин бўлган уялардан бир нечтаси танлаб олиниб, сўнгра улардан кузатув бирликларини ёппасига ёки бўлмаса ҳар бир уядан тасодифий ёки механик йўл билан танлаб олиниб ўрганилади.

Йўналтирилган танлов усули – маълум бўлган омилнинг таъсирини йўқотган ҳолда, кам ўрганилган омилнинг таъсир кучини аниқлаш учун қўлланилади.

Йўналтирилган танлов усулининг турларидан бири **когорт усулидир**. Бу усул воқеалар содир бўлиш вақтини бир хил бўлишига қараб кузатув бирликлари мажмуасини танлаб олишга асосланган: масалан: маълум бир интервалда оилада туғилган болалар сони (ёки ҳомиладорлик, туғриқлар, абортлар сони).

Статистик тадқиқот кузатиш ўтказиладиган вақтга қараб 2 га бўлинади: лаҳзада ва жорий кузатиш.

Жорий кузатиш усули деб воқеаларни пайдо бўлишига қараб уларни доимий равишда қайд этишга айтилади (туғилиш, ўлим, касалликлар).

Лаҳзада кузатиш усулида – воқеалар ва ходисалар аниқ олинган бир вақтдаги катталиклари ўрганилади. Масалан: аҳолини тиббий кўриклари, объектларни санитар текширувлари.

Маълумотларни йиғиш усулларига қуйидагича бўлиши мумкин:

1. бевосита
2. маълумотларни кўчириш.
3. анкета-сўров

Бевосита кузатиш усулида – соғлом одамни ёки беморни бевосита кўригида олинган маълумотларни регистрация қилади. Бевосита кузатиш усулига мисол қилиб анализ, пробаларнинг ёзиш киради.

Маълумотларни кўчириш усули – ижтимоий гигиеник тадқиқотларда кенг тарқалган усул. Масалан: касаллик тарихидан баъзи маълумотларни, тиббиёт муассасаларининг фаолиятини ҳисобот формаларидан кўчириб ўрганиш.

Анамнестик усулда – бемор ёки унинг яқин қариндошларидан олинган маълумотларни регистрация қилади.

Анамнестик усул 2 йул билан амалга оширилади:

- 1) анкета усули билан
- 2) сўров йўли билан.

Анкета усулида – ҳар бир текширилувчи шахс ҳақида маълумот берилади, бунда улар махсус тузилган саволли бланк – анкетани тўлдиришади. Бу усулнинг асосий камчиликларидан бири анкетага киритилган саволларга доим ҳам тўлиқ жавоб олиб бўлмайди.

Шахсий ҳаётдаги (оиладаги алоқадорлик, абортлар ҳақида маълумотлар) объектив маълумотларни олиш керак бўлганда анкета усулини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бунда анкетада фамилия кўрсатилмайди, яъни аноним бўлади.

Сўров усулида – врачни текширилувчи шахс билан мулоқоти натижасида маълумотлар олинади.

Статистик тадқиқотнинг иккинчи босқичи – маълумот йиғиш.

Тадқиқотнинг бу босқичида статистик кузатув ва маълумотлар йиғилади. Статистик кузатув остида – анкеталарни (маълумот йиғиш дастури) тўлдириш, регистрацияси тушинилади.

Тадқиқот режаси ва олдиндан тузилган дастур бўлимига маълумот (статистик кузатув) йиғилади.

Статистик тадқиқотнинг учинчи босқичи – йиғилган маълумотларни ишлаш.

Маълумотлар йиғилгандан сўнг, уни ишлашга киришилади, бу эса бир неча босқичлардан иборат:

1. назорат

2. шрифтлаш (кодлаш)
3. карталарни ҳисоблаш учун гуруҳлаш
4. тўдаланган ҳужжатларни санаш
5. статистик кўрсаткичларни ҳисоблаш
6. кўрсаткичларни график тасвирлаш.

Шрифтлаш (кодлаш) – гуруҳларга тўдалаш осон бўлиши учун ҳужжатлардаги белгиларни шартли белгилар қўйилиши билан ўтказилади. Йирик, аниқ сонлар ёки ҳарфлар билан шифрлаш керак.

Туртинчи босқич – таҳлил, хулосалар, таклифлар, амалиётга тадбиқ қилиш.

Бунда олинган натижалар, кўрсаткичлар ҳар томонлама кўриб чиқилади.

Тадқиқот якунида, тадқиқотнинг хулосалари келтириб чиқарилади ва соғлиқни сақлаш амалиётига тадқиқот натижаларини қўллашни конкрет таклифларини кўрсатиш керак.

Тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ қилиш мақола ёзиш, методик қўлланмаларни тадбиқ қилиш, ҳамда соғлиқни сақлаш амалиётига даволашни янги усулини ёки диагностикасини киритиш йўли билан амалга оширилади.

НИСБИЙ МИҚДОРЛАР

Маълумки статистик (мажмуа) тўпламлар сифатий ва миқдорий белгилар билан характерланади. У ёки бу тўпламларни анализ қилиш учун алоҳида вариантларни гуруҳга бирлаштириб ва бу группировкани жадвал ёки катор сифатида тасвирлаш керак.

Энг оддий усулби сифатий вариациялаш ҳисобланади (альтернатив тақсимлаш).

Масалан, касалликларнинг миқдорини алоҳида юзалаш шаклдаги ташхислар сифатида тақсимлаш:

Касалликнинг номланиши	Миқдори
Гипертония	120
Инфаркт	10
Ангина	450
Грипп	150
Ҳар хил касалликлар	1000
Жами :	1630

Ёки 7 ёшли болаларни жисмоний ривожланиш даражасига қараб тақсимлаш

Жисмоний ривожланиш даражаси	Болаларнинг сони
Баланд кўрсаткич	15
Ўртача	85
Паст кўрсаткич	20
Жами :	120

Жадвалдан кўриниб турибдики берилган кузатишларнинг миқдорий бирликлари абсолют сонларда кўрсатилган. Абсолют сонлар чегараланган аҳамиятга эга, лекин шунга қарамасдан уларнинг у ёки бу ҳолатининг ўлчами гоҳида муҳим ахборот беради (беморлар сони, ўлганлар, туғилганлар). Улар ёрдамида ҳоли учрайдиган ҳолатларни характерлашда фойдаланиш мумкин. (Вабонинг 1 ҳолати, дифтериянинг 5 ҳолати). Абсолют сонларнингнинг ягона камчилиги, бу уларни ходисалар қийматини таққослашда қўллаб бўлмаслигидир. Бунинг учун статистикада нисбий миқдорлардан фойдаланилади.

Нисбий миқдорларнинг 4 тури фарқланади:

1. Интенсив кўрсаткич
2. Экстенсив кўрсаткич
3. Алоқадорлик кўрсаткич
4. Яққоллик кўрсаткич

Интенсив кўрсаткич – ёки тарқалиш, частота кўрсаткичи ҳисобланиб, шу муҳитда тарқалаётган ходисани частотасини характерлайди, яъни ходисани ўзаро боғланган муҳитда тарқалиш даражасини кўрсатади ва шу муҳитнинг ўзи ходисани ишлаб чиқаради.

Масалан, беморлар – муҳит, ўлганлар сони – ходиса; талабалар – муҳит, грипп билан касалланган талабалар – ходиса.

Интенсив кўрсаткич қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$X = \text{ходиса} \times \text{асос} / \text{кўрсатилган ходисани ҳосил қилувчи муҳит}$$

Бу ерда: **муҳит** – бу бутун аҳоли ёки унинг маълум бир қисми (эркаклар, аёллар, беморлар, ишловчилар ва бошқалар).

асос – бу ноллардан иборат бирлик (100, 1000, 10000 ва б.) Асос кўрсаткични аниқлаштириш учун қўлланилади, ва қанча ходиса кам бўлса, асос шунчалик катта бўлади. Агар кўрсаткич 100 аҳолига ҳисобланган бўлса, бу ҳолат фоизларда, агар 1000 аҳолига ҳисобланган бўлса, булар – промилларда (%), 10000 – продецемилларда (‰) белгиланади

ходиса – бу аҳоли ичида кечувчи жараён бўлиб ҳисобланади (ўлганлар сони, туғилганлар, беморлар сони ва ҳ.к.).

Интенсив кўрсаткичлар қуйидагиларга бўлинади:

1. Умумий
2. Махсус

Умумий – ходисани умумий кўринишда характерлайди.

Махсус – чуқур дифференциялашган натижа беради.

Масалан: Туманда эркаклар сони 30 000, улардан 1 йил давомида 300 си ўлган.

Бундай ҳолатда ўлим кўрсаткичи:

$$30\ 000 - 300$$

$$1000 - x, \text{ бундан: } x = 300 \times 1000 / 30\ 000 = 10\% \text{ (промилларда)}$$

Шундай қилиб ҳар 1000 эркак кишига 10 та ўлим ҳолати тўғри келади.

Экстенсив кўрсаткич – тақсимланиш кўрсаткичи бўлиб, қисмнинг бутунликка ёки умумийликка нисбатини, ёки бутуннинг қисмларга тақсимланишини кўрсатади, жами фоизларда % (кам ҳолларда промилларда) ифодаланади.

Экстенсив кўрсаткич = ҳодиса бўлаги x 100 / умумий ҳодиса

Экстенсив кўрсаткичлар статистик муносабатларни ва уларни қисмларини аниқлаш учун қўлланилади (масалан, лейкоцитар формула, касаллик структураси, жинсга, ёшга қараб ўлим ва б.)

Экстенсив кўрсаткичлар йиғиндиси ҳар доим 100% ни ташкил қилиши керак.

Масалан, боғчада болаларни тиббий кўрикдан ўтказиш давомида 30 та касаллик аниқланди. Булардан УРК – 15, гепатит – 2, сувчечак – 5 ва бошқа касалликлар – 8.

Бу ҳолатда экстенсив кўрсаткич қуйидаги кўринишда ҳисобланади.

$$\begin{array}{l} \text{УРК учун} \\ 30 - 100\% \\ 15 - x \\ x = 15 \times 100 / 30 = 50\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Гепатит учун} \\ 30 - 100\% \\ 2 - x \\ x = 2 \times 100 / 30 = 6,7\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Сувчечак учун} \\ 30 - 100\% \\ 5 - X \\ x = 5 \times 100 / 30 = 16,7\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Бошқа касалликлар учун} \\ 30 - 100\% \\ 8 - X \\ x = 8 \times 100 / 30 = 26,6\% \end{array}$$

$$\text{жами : } 50 + 6,7 + 16,7 + 26,6 = 100\%.$$

Алоқадорлик кўрсаткичи – ходисанинг у билан бевосита боғлиқ бўлмаган муҳит орасида тарқалиш даражасини кўрсатади. Мазмунан бири-биридан фарқ қилсада, ҳисоблаш усули бўйича алоқадорлик кўрсаткичи интенсив кўрсаткичга ўхшаш.

Алоқадорлик кўрсаткичи = ҳодиса x асос / ходисани ишлаб чиқармайдиган муҳит

Масалан: аҳолини шифокорлар, ўринлар, даволаш–профилактик муассасалар билан таъминланиши.

Ҳисоблашга мисол: 400 000 аҳоли яшайдиган шаҳарда 100 шифокор яшаб, бунда аҳолини шифокорлар билан таъминланиши

$$400\ 000 - 100$$

$$10\ 000 - X,$$

$$X = 100 \times 10\ 000 / 400\ 000 = 25,0\% \text{ (продецемиларда)}$$

ёки ҳар бир 10 000 аҳолига 25 шифокор тўғри келади.

Яққоллик кўрсаткичи – ўрганилаётган жараённинг динамикада ўзгаришини, йўналишини, кўпайган ёки камайганлигини аниқлаш мақсадида қўлланилади. Яққоллик кўрсаткичи - ҳар хил территорияда ёки муддатдаги бир жинсли кўрсаткичларни бир-бирига нисбатини кўрсатади. Бунда кўрсаткичлардан бири 100 га тенглаштириб олинади, қолганлари эса, шу кўрсаткичга нисбатан ҳисобланади. Бир бирига таққосланаётган қийматлар мутлоқ сонларда, нисбий, ўртача қийматларда берилган бўлиши мумкин.

Масалан:

Олийгоҳларда талабаларнинг гастрит билан касалланиши

Ўқиш курси	Касалланиш % ларда	Аниқлик кўрсаткичи
1	6,0	100% ёки 1
2	12,0	200% ёки 2 марта
3	15,0	250% ёки 2,5 марта
4	10,0	166% ёки 1,6 марта
5	18,0	300% ёки 3 марта
6	20,0	333% ёки 3,3 марта

Ҳисоблаш методикаси

2 – курс талабалари учун

$$6 - 100$$

$$12 - x$$

$$x = 12 \times 100 / 6 = 200\%$$

2 – курс талабаларини касалланиши 1 курсга нисбатан 100% кўп (200 – 100 = 100).

3 курс талабалари учун

$$6 - 100$$

$$15 - x$$

$$x = 15 \times 100 / 6 = 250\%.$$

Демак 3 – курс талабаларини касалланиши 1 курсга нисбатан 150% кўпроқ.

4-курс талабалари учун

$$6 - 100$$

$$10 - X,$$

$$X = 10 \times 100 / 6 = 166\%$$

4 – курс талабаларини касалланиши 1 курсга нисбатан 66% кўп ($166 - 100 = 66$)

5-курс талабалари учун

$6 - 100$

$18 - X,$

$X = 18 \times 100 / 6 = 300\%,$

Демак, 5 курсда касалланиш 200% кўп ($300 - 100 = 200$) ва ҳ.к.

ГРАФИК ТАСВИРЛАР

Статистик тидқокотлар натижасида олинган маълумотлар жадвал тарзида келтирилади. Аммо, кўп ҳолларда жадвалда келтирилган қийматлар орқали таҳлил этилаётган ҳодисани кўринарлироқ, яққолроқ килиб ёритиш имконияти бўлмайди. Олинган натижаларни кўргазмали қилиш, яхшироқ ўзлаштириш ва илмий таҳлилни осонлаштириш учун турли диаграммалар кўринишидаги график тасвирлар қўлланилади.

График тасвирларнинг қуйидаги асосий кўринишлари фарқланади.

1. Диаграммалар (ясси, ҳажмли)
2. Картограммалар.
3. Картодиаграммалар.

График тасвир тузишда қуйидаги қоидаларга риоя қилиш керак:

- ҳар бир график тасвирда унинг мазмунини, вақтини ва жойини ифодаловчи номи бўлиши керак (одатда тасвирни остига жойлаштирилади):
- маълум масштабга қараб тузилиши керак.
- ҳар бир график тасвирда ишлатилган ранглар ва белгиларга тушунча бериш керак.
- тасвир кўрсаткичларнинг мазмунига қатъий мос келиши керак.

Диаграммалар

Барча диаграммалар ҳажмли ва ясси бўлади. Диаграммаларнинг барчасини ясси ёки ҳажмли кўринишда ифодалаш мумкин. Шундай қилиб, ҳажмли диаграммалар яссилардан фақат кўриниши билан фарқланади.

Бундан ташқари характериға кўра:

1. чизикли
2. устунли
3. лентасимон
4. радиал
5. секторли
6. ички устунли
7. ички лентали

8. шаклли

Чизиқли диаграммалар ҳодисаларни вақт мобайнида ўзгаришини кўрсатади.

Уни тузилишида абсцисса ва ордината ўқлари асос бўлиб ҳисобланади. Х абсцисса ўқида вақт оралиғи ифодаланади. Y ўқи ординатасида эса ҳодисалар кўрсаткичи ифодаланади (касалланиш, аҳоли сони)

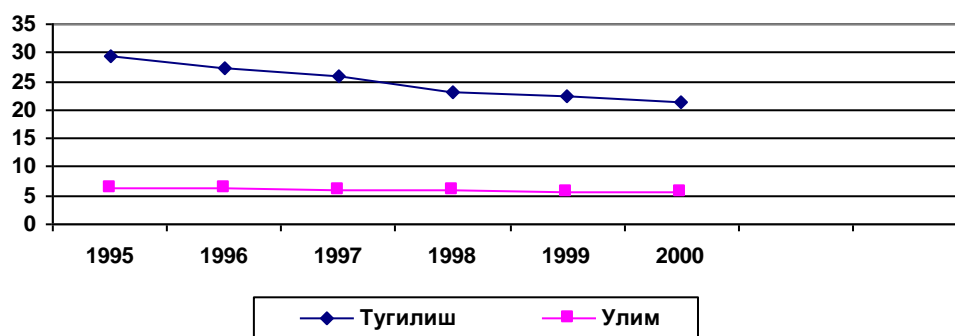
Агар битта диаграммада бир неча ҳодисалар кўрсатилса чизиқлар турли рангда берилади.

Масалан, ҳароратнинг ўзгариши, туғилиш ва ўлим кўрсаткичлари чизиқли диаграммалар орқали ифодаланиши мумкин.

Характерига кўра чизиқли диаграммалар қуйидагича бўлади:

1. тўғри чизиқли
2. ўсувчи
3. камаювчи
4. эгри чизиқли.

Масалан: туғилиш ва ўлим даражасидаги ўзгаришлар

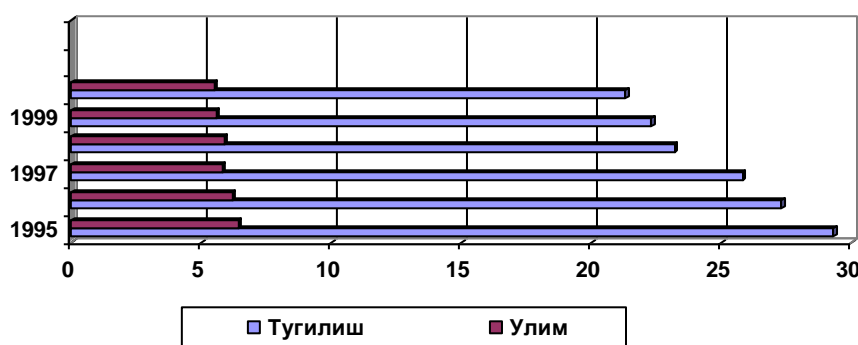


Устунли диаграммалар бир турдаги, аммо ўзаро боғлиқ бўлмаган кўрсаткичларни ифодалаш учун қўлланилади. Аксарият ҳолларда бир турдаги кўрсаткичларни турли мажмуалардаги катталикларини таққослаш учун фойдаланилади.

Масалан: 1000 аҳолини шифокор ва амбулатория поликлиника муассасалари билан таъминланиши.



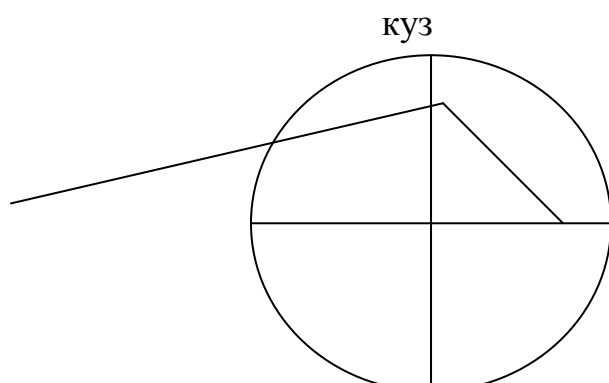
Устунли диаграммалар билан бир қаторда лентали диаграммалар ҳам қўлланилади. Уларнинг фарқи фақат жойлашишида ва устунли диаграммалардан фарқли равишда горизонтал бўйича жойлашишади. Устунли диаграммаларга ўхшаб қўлланилади.

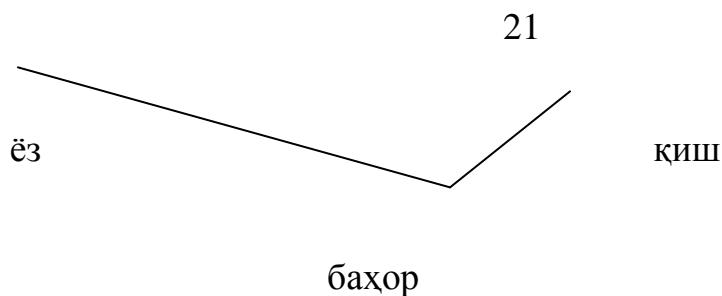


Радиал диаграммалардан ходисани чегараланган вақт оралиғида учрашиш даражасини ифодалаш учун қўлланилади.

Радиал диаграммани тузишда абсцисса ўқи сифатида бир хил сонли қисмларга бўлинган доирадан фойдаланилади. Ордината ўқи сифатида доирани радиуси ёки унинг давоми бўлиши мумкин. Одатда доиранинг радиуси таҳлил қилинаётган ҳодисанинг ўртача катталиги қабул қилиб олинади. Радиуслар миқдори ўрганилаётган цикл вақтининг интервалига мос келади (12 радиус – 1 йил, 7 – бир ҳафта, 24 – сутка).

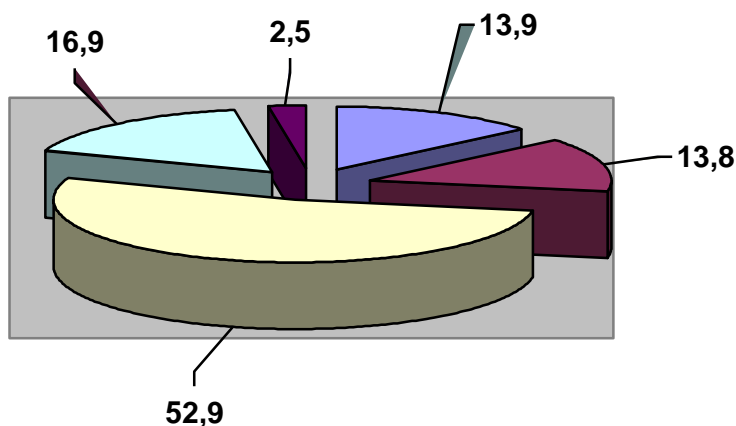
Масалан: болаларда ўткир ичак касалликларини мавсумий учраш даражасини қўйидагича тасвирлаш мумкин





Ҳодисанинг таркибини ифодалаш мақсадида **секторли диаграммалардан** фойдаланилади. Бунда ҳар бир ҳодисанинг қисми айлананинг секторлари сифатида тuzилади. Бунинг учун айлана радиуси 100% га тенглаштириб олинади, а ҳодисанинг ҳар бир фоизи 3,6 градусга тенг бўлади.

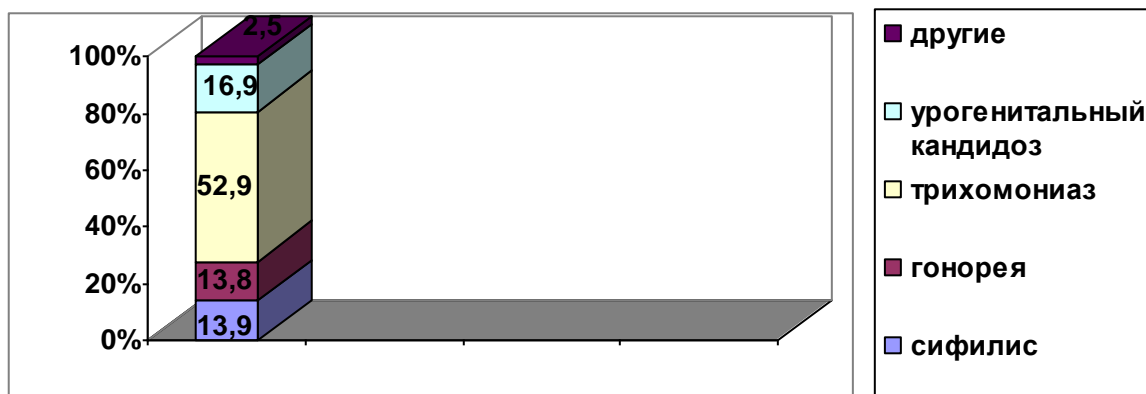
Масалан: 2000 йилда жинсий алоқа орқали юқувчи касалликлар таркиби сифилис – 13,9%; гонорея – 13,8%; трихомониаз – 52,9%; урогенитальный кандидоз – 16,9%; бошқалар – 2,5%



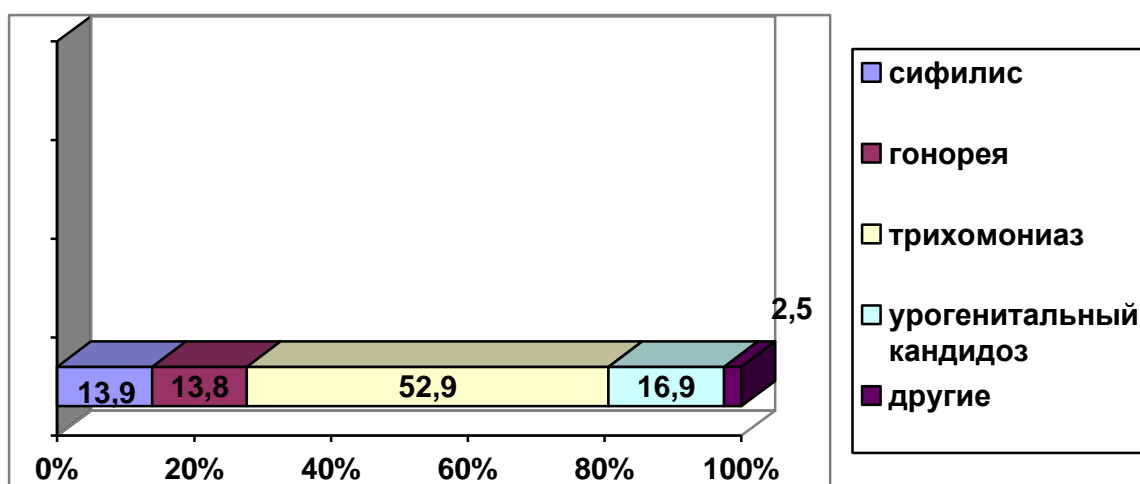
■ сифилис ■ гонорея ■ трихомониаз ■ урогенитальный кандидоз ■ другие

Ҳодиса таркибини ифодалаш учун **ички лентали ва ички устунли диаграммалардан** ҳам фойдаланилади. Бунда устун ёки лента юзи 100% деб қабул қилинади, а ҳодисанинг ҳар бир фоизи эса 1 см га тенглаштирилади.

Масалан: 2000 йилда жинсий алоқа орқали юқувчи касалликлар таркиби сифилис – 13,9%; гонорея – 13,8%; трихомониаз – 52,9%; урогенитальный кандидоз – 16,9%; другие – 2,5%



ёки ички лента кўринишида



Фигуралли диаграммалар – ўрганилаётган ҳодисаларни турли мажмуаларда ёки вақт оралиғидаги ўзгаришини шартли фигуралар шаклида тасвирлаш учун қўлланилади.

Масалан: аҳолининг сонини ўзгариб боришини одамчалар шаклида тасвирлаш.

Картограмма – маълум бир ҳодисани ўзгаришлариши территориялар бўйича географик ёки схематик хариталарда ифодалаш учун қўлланилади. Бунинг учун ўрганилаётган ҳодисанинг катталиклари харитадаги территориялар бўйича ранг ёки штрихларнинг ҳар-хил интенсивлиги орақали кўрсатилади.

Картодиаграмма – картограммага қўшимча равишда диаграммалар чизишдир. Картодиаграмма бир неча ҳодисаларни территориялар бўйлаб тарқалишини географик харитада тасвирлаш учун қўлланилади.

Масалан: об-ҳаво ўзгаришини кўрсатувчи синоптик карта, фойдали қазилмалар картаси ва ҳ.к.

Интенсив, алоқадорлик ва яққоллик кўрсаткичларни, таққослаш ва тасвирлаш учун чизикли, радиал, устунли лентасимон ва фигурали диаграммалар, картограмма, картодиаграммалар қўлланилади.

Экстенсив кўрсаткичлар секторли, ички устунли, ички лентасимон диаграммалар кўринишида ифодаланади.

ДИНАМИК ҚАТОР ВА УНИ ТАҲЛИЛИ

Тиббиётда ва соғлиқни сақлашда аҳоли соғлиғини ўрганиш муҳим вазифа ҳисобланади. Шунингдек даволаш профилактика муассасаларининг иш фаолияти характери ва ҳажмини вақт давомида ўзгаришини кўрсатиб беради. Маълум бир жараённи ҳаракатини таҳлил қилиш учун ҳар хил турдаги динамик қаторларни тузиш ва уларни тенглаштириш ва таҳлил қилишни билиш лозим.

Динамик қатор деб – бирор ходисани маълум вақт оралиғида ўзгаришини кўрсатадиган, бир хилдаги қиёсланадиган сонлардан иборат қаторга айтилади.

Динамик қатордаги сонлар – даражалар деб аталади. Қаторлар даражаси абсолют сонлар, нисбий кўрсаткичлар ёки ўртача сонларда берилиши мумкин.

Кўпинча динамик қатордаги даражалар бир-биридан анчагина фарк қилиши мумкин. Бундай ҳолларда қатор даражаларни текисланади. Динамик қаторлар икки турга бўлинади:

1. оддий – агар қатор даражалари абсолют сонларда ифодаланса:
2. мураккаб – агар қатор даражалари нисбий кўрсаткичлар ва ўртача сонларда ифодаланса.

Динамик қаторларнинг икки тури фарқланади:

1. **Моментлик (фурсатли) қатор** – агар ходиса маълум бир саналарга бағишлаб ўрганилган бўлса: 1 мисол Аҳоли сони 1 январь 2004 йил.

2. **Интервал қатор** – агар ходиса маълум даврни мунтазам қайталанишида ўрганилган бўлса. 2 мисол: 1978 йил туғилганлар сони 1120 та бўлган, туманда ҳар кварталда туғилганлар сони 4 мартадан кам миқдорни ташкил этган $1120 : 4 = 280$ бола.

Интервал қатор учун: интервал даврини танлаш (йил, ой, ҳафта, кун, соат ва бошқалар) ходисани ўзгариш даражасини аниқлайди (ўлим, ходиса вақт давомида қанча секин ўзгарса кузатиш даврлари шунча катта бўлади.

Динамик қатор таҳлили

Динамик қаторни таҳлил қилиш учун қуйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади:

1. Абсолют кўпайиш (камайиш) суръати.
2. Ўсиш (пасайиш) суръати.
3. Кўпайиш (камайиш) суръати
4. Кўрғазмали кўрсаткичлар.
5. Абсолют кўпайиш (камайиш) нинг 1% аҳамияти

Абсолют кўпайиш – бу йилги ва ўтган йилги даражалар орасидаги фарқ.

Ўсиш суръати – бу йилги даражанинг ўтган йилги дарадага нисбатининг фоиздаги ифодаси.

Кўпайиши суръати – абсолют кўпайишнинг ўтган йилги даражага нисбатининг фоиздаги ифодаси.

Кўрғазмали кўрсаткич – қатордаги ҳар бир даражанинг 100% деб қабул қилинган даражага нисбати.

Абсолют кўпайиш (камайиш) нинг 1% аҳамияти – мутлок ўсишнинг кўпайиш суръатига бўлган нисбати

Мисол: шаҳарда аҳоли сони 1 январга қуйидагича бўлган (Аҳоли 1000 хисобида).

2000 й – 6956

2001 й – 7151

2002 й – 7409

2003 й – 7530

2004 й – 7745.

Абсолют кўпайиш:

2001 йил учун : $7151 - 6956 = 195$

2002 йил учун : $7403 - 7151 = 258$

2003 йил учун : $7530 - 7409 = 121$

2004 йил учун : $7745 - 7530 = 215$

Кўпайиш суръати:

2001 йил учун : $195 \times 100 / 6956 = 2,8\%$

2002 йил учун : $258 \times 100 / 7151 = 3,6\%$

2003 йил учун : $121 \times 100 / 7409 = 1,6\%$

2004 йил учун : $215 \times 100 / 7530 = 2,9\%$

Ўсиш суръати:

2001 йил учун : $7151 \times 100 / 6956 = 102,8\%$

2002 йил учун : $7409 \times 100 / 7151 = 103,6\%$

2003 йил учун : $7530 \times 100 / 7409 = 101,6\%$

2004 йил учун : $7745 \times 100 / 7530 = 102,9\%$

Абсолют кўпайишнинг 1% аҳамияти:

2001 йил учун: $195 / 102,8 = 1,89$

2002 йил учун: $258 / 103,6 = 2,49$

2003 йил учун: $121 / 101,6 = 1,19$

2004 йил учун: $215 / 102,9 = 2,08$

Динамик қатор ҳар доим ҳам текис даражалардан тузилмаган. Динамик қаторни баъзи бир даражалари кўпгина ўзгаришлари ҳосил қилиб ходисани кузатилаётган даврда асосий қонуниятларни кузатиш имкониятларини қийинлаштиради.

Бундай ҳолатларда умумий динамик ўзгаришини аниқлаш учун қаторларни текислаш талаб этилади.

Динамик қаторни текислашнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

1. Интервални катталаштириш,
2. Гуруҳли ўртача миқдорни ҳисоблаш
3. Ўртача сирғалувчан миқдорни ҳисоблаш

Динамик қаторлар даражаларни текислаш учун бу даражаларни ўзгаришига олиб келган. Сабабларни чуқур ва ҳар томонлама таҳлил қилгандан сўнг амалга ошириш мумкин: механик тарзда тенглаштириш даражаларни суъний текислаши сабаб оқибат алоқаларини бузиши мумкин.

Интервални катталаштириш: бир неча даврлар қаторларни маълумотларини қўшиш йўли билан олиб борилади.

Мисол: ҳар ойлик ангина билан касалланишлар сони кўпаяди ёки камаяди. Йилнинг кварталларига қараб интервалларни катталаштиргандан сўнг маълум бир қонуниятларни кўриш мумкин. Касалланишларни энг кўп миқдори ёз ва куз даврларига тўғри келади.

Гуруҳли ўртача миқдорни аниқлаш учун: бир неча даврлар қўшилади ва чиққан йиғиндиси қўшилган даврлар миқдорига бўлинади. Бу усулда динамик қаторларни текслаш натижасида олинган маълумотлар ходисаларни маълум вақт оралиғидаги ўзгаришининг аниқ қонуниятларини кўрсатиб беради.

Ўртача сирғалувчан миқдорни аниқлаш учун: ҳар бир даражани ўртача сонга алмаштириш орқали олиб борилади, ва ҳар бир даражани ўртача миқдор билан алмаштириш имконини яратиб беради. Ўртача сирғалувчан миқдор учта бир-бирига қўшни бўлган даражаларни бир-бирига қўшиш ва йиғиндисини учга бўлиш йўли билан ҳисобланади. Ўртача сирғалувчан миқдорни ҳисоблаш ёрдамида динамик қаторни текислаш ходисанинг ўзгариш қонуниятларини кўрсатиб беради. Бу эса ўз навбатида динамик қаторнинг даражалари орасидаги тафовутларни камайтириш имконини яратади.

Мисол, шаҳарда аҳоли сони 1 январга қуйидагича: (аҳоли 1000 ҳисобида)

2000 й. – 7409

2001 й. – 7151

2002 й. – 6956

2003 й. – 7745

2004 й. – 7530

Интервални катталаштириш куйидаги тартибда олиб борилиши мумкин.

2000-2002 йиллар учун – $7409 + 7151 + 6956 = 21516$

2003-2004 йиллар учун – $7745 + 7530 = 15275$

Гуруҳли ўртача миқдорни аниқлаш:

2000-2002 йиллар учун – $(7409 + 7151 + 6956) / 3 = 7172$

2003-2004 йиллар учун – $(7745 + 7530) / 2 = 7637,5$

Ўртача сирғалувчан миқдорни аниқлаш:

2001 йил учун: $(7409 + 7151 + 6956) / 3 = 7172$

2002 йил учун: $(7151 + 6956 + 7745) / 3 = 7284$

2003 йил учун: $(6956 + 7745 + 7530) / 3 = 7410,3$

СТАНДАРТЛАШТИРИШ

Аксарият холларда врач амалиётида таркиби бўйича бир-хил бўлмаган мажмуаларда статистик кўрсаткичларни қиёслашга тўғри келади (жинси, ёши бўйича). Бирор бир ходисани ўрганиш, уни бир неча мажмуалардаги катталикларини таққослаш учун одатда интенсив кўрсаткичлардан фойдаланилади, лекин интенсив кўрсаткичларга ўрганилаётган мажмуаларнинг таркиби уз таъсирини кўрсатади. Масалан: 2 муқим шифохонадаги умумий леталлик кўрсаткичи (100 та беморга ўлганлар сони) сабаблари тўғрисида хулоса чиқариш учун, аввало, шифохоналарда даволанаётган беморларнинг касалликларини турини бир хиллигини аниқлаш керак. Қайси шифохонада оғир, сурункали касалликлар билан ётқазилган беморлар сони кўпроқ бўлса шу шифохонада леталлик кўрсаткичи юқори бўлади. Яна бир мисол, аҳоли орасида ёшлар қанча кўп бўлса туғилиш, 1 ёшли болалар ва кекса ёшдаги одамлар қанча кўп бўлса ўлим шунча юқори бўлади.

Таркиби бўйича ҳар-хил бўлган мажмуалардаги кўрсаткичларини қиёслаш учун стандартлаш усули қўлланилади.

Стандартлаштириш – таркиби турли хил бўлган мажмуалардаги кўрсаткичларни бир-бирига таққослаш қийин бўлган холларда умумий интенсив (ёки ўртача) кўрсаткичларни ўрнини босадиган кўрсаткичларни ҳисоблаш усулидир.

Стандартлаштирилган кўрсаткичлар шартли миқдорлар ҳисобланиб, улардан фақат таққослаш мақсадида фойдаланилади, аммо ходисанинг ҳақиқий даражасини кўрсата олмайди. Стандартлаш кўрсаткичлари шартли бўлиб, таққослаш мақсадида қўлланилади.

Статистикада стандартлаштиришнинг 3 усули фарқланади:

1. тўғри
2. билвосита
3. тескари

Стандартлаштириш усули маълумотларни берилишига қараб танланади.

Стандартлашнинг тўғри усули кенг тарқалган бўлиб, ҳақидаги барча маълумотлар берилган бўлса қўлланилади.

Билвосита усул – қиёсланаётган мажмуаларнинг мухити (жинси, ёши, стажи, касби бўлишига) таркиби маълум, лекин ходиса (туғилганлар, ўлганлар, касалланганлар сони) таркиби маълум бўлмаган ҳолларда қўлланилади.

Тесқари усул – ходисанинг таркиби маълум бўлиб, мухитнинг таркиби номаълум бўлганда қўлланилади.

Ижтимоий-гигиеник ва клиник тадқиқотларда аксарият ҳолларда барча маълумотларга эга бўлганимиз сабабли стандартлаштирилган кўрсаткичларни ҳисоблашда асосан тўғри усулдан фойдаланамиз.

Стандартлаштиришнинг тўғри усули 5 босқичдан иборат:

1 босқич – солиштирилаётган мажмуаларда умумий ва махсус интенсив кўрсаткичларни ҳисоблаш;

2 – босқич – стандартни танлаш ва ҳисоблаш;

3 – босқич – стандартга нисбатан кутилаётган натижани ҳисоблаш;

4 – босқич – стандартлаштирилган кўрсаткичларини ҳисоблаш;

5 – босқич – стандартлаштирилган кўрсаткичларини интенсив кўрсаткичларга қиёслаш ва хулосалар чиқариш.

Мисол: берилган маълумотларга кўра иккита шифохонада леталлик кўрсаткичларига беморлар таркибининг таъсири ҳақида хулоса қилинг.

2 та шифохона бўлимига беморлар ва ўлганларни тақсимланиши

Бўлимлар	Шифохона А		Шифохона Б	
	Ўтган беморлар сони	Ўлган беморлар сони	Ўтган беморлар сони	Ўлган беморлар сони
Терапия	600	30	200	12
Жарроҳлик	300	6	700	21
Юқумли касалликлар	100	4	100	5
Жами	1000	40	1000	38

Леталлик кўрсаткичларига беморлар таркибининг таъсири ҳақида хулоса қилиш учун стандартлашган кўрсаткичларни ҳисоблаш керак. Бизга беморлар сони (мажмуа ҳажми) ва ходисалар таркиби (беморларни бўлимлар бўйича бўлиниши) маълум, шунинг учун биз стандартлашнинг тўғри усулидан фойдаланишимиз мумкин.

Ечиш тартиби:

1 – босқич – интенсив кўрсаткичларни ҳисоблаш. Иккита шифохона бўлимлари бўйича леталлик кўрсаткичини ҳисоблаймиз.

«А» шифохонаси

600 – 30

100 – X

$X = 30 \times 100 / 600 = 5\%$

«Б» шифохонаси

Терапия бўлимлар учун

200 – 12

100 – X

$X = 12 \times 100 / 200 = 6\%$

Жарроҳлик бўлими учун

300 – 6

100 – X

$X = 6 \times 100 / 300 = 2\%$

700 – 21

100 – X

$X = 21 \times 100 / 700 = 3\%$

Юқумли касалликлар бўлими учун

100 – 4

$X = 4\%$

100 – 5

$X = 5\%$

Умумий леталлик кўрсаткичи

1000 – 40

100 – X

$X = 4\%$

1000 – 38

100 – X

$X = 3,8\%$

Шифохоналар бўлимига леталлик кўрсаткичлари (%)

Бўлимлар	«А» шифохона	«Б» шифохона
Терапия	5,0	6,0
Жарроҳлик	2,0	3,0
Юқумли касалликлар	4,0	5,0
Умумий кўрсаткич	4,0	3,8

Иккита шифохонанинг ҳар бир бўлимида леталлик кўрсаткичлари қиёсланганда, «Б» шифохона бўлимларида «А» шифохона бўлимларига караганда леталлик кўрсаткичи юқори, умумий леталлик кўрсаткичи эса «А» шифохонада «Б» шифохонага нисбатан юқорилиги кўриниб турибди.

Бу фарқни қандай тушунтириш мумкин?

«Б» шифохонада жарроҳлик бўлимидаги беморлар сони кўп бўлиб, уларда леталлик кам. «А» шифохонада терапевтик бўлимда беморлар кўп бўлиб, уларда жарроҳлик бўлими беморларига нисбатан леталлик юқори. Шунинг учун иккита шифохона бўлимларида ўтган беморлар сони бир хил бўлганда леталлик қандай бўлиши мумкинлигини кўрсатиш лозим. Бунинг учун стандарт танлаб уни ҳисоблаш керак.

2 – босқич – стандарт танлаш ва ҳисоблаш.

Стандарт сифатида таққосланаётган мажмуаларнинг йиғиндиси, шу йиғиндининг ярми, мажмуаларнинг бири ёки мавҳум сон олинади. Бизнинг мисолимизда стандарт сифатида А ва Б шифохона бўлимлари бўйича ўтган беморлар йиғиндиси олинади.

Стандартни ҳисоблаш:

Шифохоналар бўлимидаги беморлар йиғиндисининг ярми 1000 киши

$$1. (1000 + 1000) / 2 = 1000$$

2.Терапия бўлимида

$$(600+200) / 2 = 400$$

3. Жарроҳлик бўлимида

$$(300+700) / 2 = 500$$

4. Юқумли касалликлар бўлимида

$$(100+100) / 2 = 150$$

5. Жами

$$400+500+100 = 1000$$

Энди интенсив кўрсаткичлардан келиб чиққан холда стандарт учун кутилаётган сонларни ҳисоблаймиз.

3 – босқич – стандартлаштирилган кўрсаткичларни ҳисоблаш, яъни стандартга нисбатан бўлимларда кутилаётган леталлик даражасини аниқлаш.

Терапия бўлими

«А» шифохонада терапия бўлимида леталлик – 5%, яъни 100 та бемордан 5 таси ўлган. Ўтган беморлар сони 400 та (стандарт) бўлганда ўлганлар сони қанча бўлар эди?

Пропорция тузамиз: 100 – 5

$$400 – X$$

$$X = 400 \times 5 / 100 = 20$$

«Б» шифохона терапия бўлими учун кутилаётган натижалар ҳам шундай ҳисобланади:

$$100 – 6$$

$$400 – X$$

$$X = 400 \times 6 / 100 = 24$$

Жарроҳлик бўлими

«А» шифохонанинг жарроҳлик бўлимида леталлик – 2% ни ташкил этди, яъни 100 бемордан 2 таси ўлганлар. Ўтганлар сони 100 та (стандарт) бўлганда ўлганлар сони қанча бўлар эди?

Пропорция тузамиз: 100 – 2

$$500 – X$$

$$X = 500 \times 2 / 100 = 10$$

«Б» шифохона жарроҳлик бўлими учун:

$$100 – 3$$

$$500 – X$$

$$X = 500 \times 3 / 100 = 15$$

Юқумли касалликлар бўлими

«А» шифохонанинг юқумли касалликлар бўлимида леталлик – 4%, яъни 100 та бемордан 4 таси ўлган, ўтганлар сони 100 та (стандарт) бўлганда ўлганлар сони қанча бўлар эди?

Пропорция тузамиз: $100 - 4, X = 4$

«Б» шифохона юқумли касалликлар бўлими учун

$100 - 5, X = 5$

Ҳамма натижалар абсолют сонларда ҳисобланади.

«А» ва «Б» шифохоналарда беморлардан қанчаси ўлиши
эҳтимолининг абсолют сонлари

Бўлимлар	«А» шифохонада кутилаётган ўлим сони	«Б» шифохонада кутилаётган ўлим сони
Терапия	20	24
Жарроҳлик	10	15
Юқумли касалликлар	4	5
Жами	$34 = (20+10+4)$	$44 = (24+15+5)$

4 – босқич стандартлашган кўрсаткичларни ҳисоблаш

Бизнинг ҳисобимиз бўйича А шифохона бўйича 1000 та (стандарт) дан 34 та бемор ўлган бўлар эди. 100 тага эса улар қанчани ташкил қилади?

Беморларнинг леталлик кўрсаткичи қуйидагича ҳисобланади:

$1000 - 34$

$100 - X$

$X = 34 \times 100 / 1000 = 3,4\%$

Б шифохонада 1000 тадан 44 та бемор ўлган бўлар эди. 100 тага эса улар қанчани ташкил қилади?

$1000 - 44$

$X - 100$

$X = 44 \times 100 / 1000 = 4,4\%$

5 босқич – стандартлашган кўрсаткичларни интенсив кўрсаткичлар билан солиштириш ва хулосалар қилиш

Олинган маълумотларни жадвал кўринишида намоиш қилиш керак:

Кўрсаткичлар	А шифохона	Б шифохона	Таққослаш
Стандартлаштирилган	3,4%	4,4%	$A < B$
Умумий интенсив	4%	3,8%	$A > B$

Хулоса: «А» ва «Б» шифохоналарда стандартлаштирилган леталлик кўрсаткичларини таққослаш қуйидагича хулоса чиқаришга имкон беради. Иккала шифхонада ўтган беморларни таркиби бир хил бўлганда леталлик кўрсаткичи «Б» шифхонада «А» шифхонага нисбатан юқори бўлар эди. Интенсив кўрсаткичларни таққослаш «А» шифхонада леталлик кўрсаткичи юқорилигини кўрсатапти. Сабаби, «А» шифхонада юқори леталлик берадиган терапевтик профилдаги оғир беморлар кўп. «Б» шифхонада леталлик кўрсаткичи паст, чунки, кам леталлик берадиган жарроҳлик беморлари ташкил қилапти.

ЎРТАЧА МИҚДОРЛАР

Ҳар хил статистик гуруҳларни таққослашда, илмий экспериментал ва клиник тадқиқотларни умумий ҳолатини баҳолашда ўртача миқдорлар кенг қўлланилади.

Ўртача миқдор деб, танлама йиғиндида ўрганилган белгилар миқдорини бир катталиқ билан ифодалайдиган сонга айтилади. Ўртача миқдорлар – булар таркибан бир хил, миқдорий ҳар хил бўлган катталиқлардир.

Ўртача сонларни қўлланганда иккита асосий шартларга риоя қилиш керак:

1. ўртача миқдорлар сифатий бир-хил бўлган гуруҳларда ҳисобланиши керак;
2. ўртача миқдорларни солиштириш имконига эга бўлиш учун, улар кузатувлар сони етарли бўлганда ҳисобланиши керак.

Ўртача миқдорларни олиш учун вариацион қатор тузилади.

Вариацион қатор – бу ўрганилаётган белгиларни сон кўриниши бўлиб, улар бир биридан ўз катталиги билан ажралиб туради ва қаторда бир тартибда (камайиш ёки кўпайиш) жойлашади.

Вариацион қаторнинг характериладиган белгиларга қуйидигилар киради:

1. Варианта (V) – ўрганаётган белгининг сон ифодаси;
2. Варианталарнинг такрорланиш даражаси (P);
3. Кузатишлар сони (n) вариантларнинг такрорланиш даражаси йиғиндисига тенг.

Вариацион қатор оддий, гуруҳлашган ва интервалли бўлиши мумкин.

Оддий вариацион қаторда ҳар бир варианта бир марта учрайди ва кузатувлар сони $n < 30$ бўлганда тузилади.

Гуруҳлашган вариацион қатор кузатувлар сони 30 дан кўп ва вариантларнинг такрорланиш даражаси турлича бўлганда тузилади. Лекин баъзида кузатувлар сони 30 дан кам бўлганда ҳам тузилади.

Кузатув сони жуда кўп бўлса (яъни 100 тадан кўп бўлса) ҳисоблашни енгиллаштириш учун **интервалли вариацион қатор** тузилади. Уни тузиш учун қуйидагиларга эътибор берилади:

1. Гуруҳлар сонини аниқлаш, кузатувлар сони қанча кўп бўлса, гуруҳлар сони шунча кўп бўлади. Варианталар гуруҳлари маълум бир кетма-кетликда жойлаштирилади (кўпайиш ёки пасайиш бўйича). Гуруҳлар сони тадқиқотчи томонидан танлаб олинади ва ҳисоб-китобларни аниқроқ олиб бориш мақсадида 10-12 дан ошмаслиги керак.

2. Формула ёрдамида гуруҳлар орасидаги интервални (i) аниқлаш лозим:

$$i = V_{\max} - V_{\min} / \text{гуруҳлар сони.}$$

3. Ҳар бир гуруҳни чегарасини ва ўртасини аниқлаш лозим.

4. Ўрганилаётган мажмуани гуруҳларга тақсимлаш:

Масалан: 1 курс тиббиёт институтини 56 талабани (n) бўйлари ўлчанди: 160, 158, 160, 163, 162, 170, 166, 165, 164, 170, 170, 168, 169, 175, 178 ва ҳ.к.

Гуруҳлар сонини аниқлаймиз. Масалан: бизлар 7 гуруҳ танладик, V_{\max} - 178, V_{\min} - 158, шунда интервал $i = 178 - 158 / 7 = 3$ га тенг бўлади

Интервалли вариацион қаторни тузамиз:

Бўй бўйича талабаларни тақсимлаш:

Бўй (см)	Талабалар сони	Варианталар гуруҳнинг ўртаси
158-160	4	159
161-163	6	162
164-166	21	165
167-169	11	168
170-172	9	171
173-175	4	174
176-178	1	177

Интервал қаторни тузишда шуни инобатга олиш керакки, ҳар бир гуруҳда интерваллар бир хил бўлиши керак.

Шундай қилиб, мажмуани миқдорий белгиларини бирлаштирилган характеристикасидир ва вариацион қаторлардан ҳисобланади.

Санитария статистикасида ўртача миқдорларни қуйдаги турлари фарқланади:

1. мода (M_o)
2. медиана (M_e)
3. ўртача арифметик (M).

Ўртача миқдорлар бир нечта хусусиятларга эга:

1. ўртача ҳолатни эгаллайди.
2. абстракт характерга эга.
3. барча вариантларнинг ўртача вариантдан оғиши йиғиндиси нолга тенг.
4. ўртача миқдорлар вариацион қаторнинг тарқоқлигини яширади.

Мода – вариацион қаторда энг кўп учрайдиган варианта.

Медиана – вариацион қаторнинг ўртасида жойлашадиган варианта. Бу варианта вариацион қаторни икки бир хил бўлақларга бўлади. Медианани аниқлаш учун вариацион қаторнинг ўртасини топиш керак. Агар вариантлар сони тоқ бўлса медиана вариацион қаторнинг ўртасида жойлашган вариантага тенг бўлади, вариантлар сони жуфт бўлса медиана вариацион қаторнинг ўртасида жойлашган иккита вариантларнинг йиғиндисининг ярмига тенг бўлади.

Гуруҳлаштирилган вариацион қаторнинг медианасини аниқлашда махсус формуладан фойдаланилади.

Ўртача арифметик миқдорлар қуйидагича бўлиши мумкин: оддий, вазнли (взвешенный) ва лаҳза (момент) усулида ҳисоланган.

Оддий ўртача арифметик миқдор – вариантлар фақат бир мартадан учрайдиган ва кузатувлар сони $n < 30$ бўлган оддий вариацион қатордан ҳисобланади.

Оддий ўртача арифметик миқдор қуйидаги формула бўйича топилади:

$$M = \Sigma V / n,$$

Σ – йиғиндини кўрсатувчи белги

V – вариантлар

n – кузатувлар сони.

Масалан: 9 кишида томир уриши ўлчанган: 65,60,61,75,70,76,62,68,63

Вариацион қатор тузамиз:

V	P
60	1
61	1
62	1
63	1
65	1
68	1
70	1
75	1
76	1
Жами	$\Sigma = 9$

Ҳар бир варианта бир марта учраганлиги учун оддий ўртача арифметик миқдорни ҳисоблаймиз: $M = \Sigma V / n$

$$M = (60+61+62+63+65+68+70+75+76) / 9 = 600 / 9 = 66,7$$

Вазли (взвешенная) ўртача арифметик сон вариантлар бир неча мартадан учрайдиган ва кузатувлар сони $n < 30$ булган вариацион қатордан ҳисобланади.

Вазли ўртача миқдор қуйидаги формула бўйича топилади:

$$M = \Sigma V \times P / n,$$

Σ – йиғиндилар белгиси

V – вариантлар

P – вариантани учраш даражаси

n – кузатувлар сони

Масалан: 9 ёшдаги 120 ўғил болаларни вази ўлчанган: 24, 21, 28, 30, 32, 32, 35, 35, 30, 30, 24, 25, 36, 37, 38, 31, 29 ва ҳ.к.

Варианталар бир неча марта учраши сабабли вазли ўртача арифметик сони гуруҳлашган вариацион қатор тузиш йўли билан ҳисоблаш лозим.

Бунинг учун биринчи навбатда вариацион қатор тузамиз:

V	P	VP
21	1	21
22	1	22
23	2	46
24	3	72
25	4	100
26	8	208
27	14	378
28	26	728
29	28	696
30	15	450
31	9	279
32	4	128
33	2	66
34	1	34
35	2	70
36	1	36
37	2	74
38	1	38
Жами	$\Sigma = 124$	$\Sigma = 3446$

Вазли ўртача арифметик сони ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз: $M = \Sigma V \times P / n$

$M = 3446 / 124 = 27,7$ кг, ёки 9 ёшли ўғил болаларнинг ўртача вази 27,7 кг ташкил қилади.

Кузатув сонлари катта сонларда ифодаланса (чақалокларнинг вазни, эритроцитлар, лейкоцитлар миқдори) ёки кузатувлар сони юзларда ва мингларда ифодаланса вазли ўртача арифметик миқдор лаҳза усулида ҳисобланади:

$$M = M_0 + \Sigma (d \times P) / n,$$

бу ерда: M_0 – тахминий ўртача сон,

d – ҳар бир вариантани тахминий ўртача сондан оғиши

P – вариантлар учраш даражаси

n – кузатувлар сони

$\Sigma (d \times P) / n$ – бу биринчи даражали лаҳза бўлиб ҳақиқий ўртача миқдордан тахминий ўртача миқдорнинг фарқини кўрсатади.

Масалан: 9 ёшдаги 120 ўғил болаларнинг вазни ўлчанди: 24, 21, 28, 30, 32, 32, 35, 35, 30, 30, 24, 25, 36, 37, 38, 31, 29 ва ҳ.к.

Вариацион қаторни тузамиз:

V	P	D	dP	d ²	d ² P
21	1	-8	- 8	64	64
22	1	-7	- 7	49	49
23	2	-6	- 12	36	72
24	3	-5	- 15	25	75
25	4	-4	- 16	16	64
26	8	-3	- 24	9	72
27	14	-2	- 28	4	56
28	26	-1	- 26	1	26
29	28	0	0	0	0
30	15	+1	+15	1	15
31	9	+2	+18	4	36
32	4	+3	+12	9	36
33	2	+4	+8	16	32
34	1	+5	+5	25	25
35	2	+6	+12	36	72
36	1	+7	+7	49	49
37	2	+8	+16	64	128
38	1	+9	+9	81	81
Жами	$\Sigma = 124$		$\Sigma = - 34$		$\Sigma = 952$

Лаҳза усулида ўртача арифметик миқдорни ҳисоблаш мақсадида аввалом бор тахминий ўртача миқдор аниқланади, аксарият ҳолларда бу миқдор модага тенглаштириб олинади. Бизнинг мисолимизда бу миқдор «29» га тенг, яъни у вариацион қаторда 28 марта учраган.

Энди ҳар бир вариантани модадан оғишини топамиз:

$$d = V - M_0$$

$$d = 21 - 29 = -8, \quad 22 - 29 = -7 \text{ ва ҳ.к.}$$

Бундан сўнг $d \times P$, d^2 и $d^2 \times P$ топамиз. Топилган сонларни формулага қўямиз: $M = M_0 + E (d \times P) / n$,

$$M = 29 + (-34) / 124 = 29 - 0,27 = 28,73$$

Мажмуанинг ички таркибини баҳолаш учун ўртача миқдорларнинг ўртача квадратик оғиши (сигма) аниқланади. G ўртача арифметик миқдорнинг ҳисоблаш усулига боғлиқ ҳолда топилади:

1. ўртача арифметик миқдор оддий усулда ҳисобланган бўлса:

$$G = \pm \text{SQR } \Sigma d^2 / n$$

2. ўртача арифметик миқдор вазнли усулда ҳисобланган бўлса:

$$G = \pm \text{SQR } \Sigma d^2 \times P / n$$

3. ўртача арифметик миқдор лаҳза усулида ҳисобланган бўлса:

$$G = \pm \text{SQR } \Sigma d^2 \times P / n - (\Sigma d \times P / n)^2$$

Статистикада G иккинчи даражали лаҳза деб ҳам юритилади ва у қуйидаги ҳолларда қўлланилади:

1. санитария статистикада норма ва ундан оғиш даражасини баҳолаш учун. Бунинг учун ўртача арифметик миқдор ва ўртача квадратик оғиш орасидаги интервал аниқланади

Формула – $M \pm 1G$ – ўртача қийматлар (меъёрда)

$M + 1G$ дан $M + 2G$ гача – ўртадан юқори қийматлар

$M - 2G$ дан $M - 1G$ гача – ўртадан паст қийматлар

$M + 2G$ дан $M + 3G$ гача – юқори қийматлар

$M - 3G$ дан $M - 2G$ гача – паст қийматлар

деб ҳисобланади.

$3G$ дан юқори ёки паст бўлган қийматлар патологик жараёнлар борлигини билдиради.

2. вариацион қаторнинг зичлигини аниқлаш учун. Бунинг учун қуйидаги тенглама қўлланилади:

$$M \pm 1G - 68,3\%;$$

$$M \pm 2G - 95,5\%;$$

$$M \pm 3G - 99,9\%.$$

Бунда, агар $M \pm 1G$ оралиғида камида – 68,3% , $M \pm 2G - 95,5\%$ ва $M \pm 3G - 99,0\%$ кузатувлар жойлашган бўлса, вариацион қатор зич, кузатилаётган мажмуадаги кузатув бирликларининг тақсимланиши эса симметрик деб ҳисобланади.

Охириги масала бўйича вариацион қаторнинг зичлигини баҳолаймиз.

Бунинг учун аввал ўртача миқдорнинг квадрат оғиши G ни аниқлаймиз.

$$G = \pm \text{SQR } \Sigma d^2 \times P / n - (\Sigma d \times P / n)^2$$

Бизнинг мисолимизда: $G = \pm \text{SQR } 952 / 124 - (-34 / 124)^2 = \pm 2,8$

Кузатувлар сони (n) = 124, $M = 28,73$ кг, $G = \pm 2,8$.

Интервални топамиз $M \pm 1 G$, ёки $28,73 \pm 2,8$. Интервал бизнинг мисолимизда 25,93 ($28,73 - 2,8$) дан 31,53 ($28,73 + 2,8$) гачани ташкил қилди. Барча кузатувлар бирлигини 100% га тенглаштириб олсак, ушбу интервалдаги кузатув birlikларни – X деб оламиз ва пропорция тузамиз:

$$124 - 100$$

$$104 - X,$$

$$X = 104 \times 100 / 124 = 83,9\%.$$

Хулоса: вариацион қатор зич бўлиши учун $M \pm 1 G$ интервалида кузатувлар сони 68,3% дан юқори бўлиши керак, бизда 83,9% ни ташкил этди. Демак, бизнинг мисолимиздаги вариацион қатор зич экан.

СТАТИСТИК ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИНИНГ ИШОНАРЛИК ДАРАЖАСИНИ БАҲОЛАШ

Статистик тадқиқот натижаларини ишонарлигини баҳолаш деганда қандай эҳтимоллик билан танлаб олинган мажмуадаги натижаларини генерал мажмуага қўллаш мумкинлиги тушунилади. Демак, танлаб олинган мажмуадаги натижалар бўйича генерал мажмуага баҳо берилади. Лекин генерал мажмуадан танлаб олинган маълум бир ҳажмни ўрганишда қанчалик хатоликка йўл қўйилганлигимизни билишимиз керак. Бунинг учун ўхшашлик хатоси « m » аниқланади.

Услубий, арифметик ва ўлчашдаги ноаниқликлардан фарқли ўларок ўхшашлик хатосини йўқотиб бўлмайди, уни йўқотишни бирдан бир йўли фақат тадқиқотни генерал мажмуада ўтказиш орқали амалга оширилиши мумкин. Аммо, уни жуда кичик миқдорга келтириш мумкин, бунга танлаб олинган мажмуада кузатув birlikлар сонини (n) кўпайтириш орқали эришиш мумкин.

Вакиллик (репрезентативлик) хатоси қуйидаги формула орқали топилади:

1. Ўртача арифметик миқдорнинг вакиллик хатоси:

$$m_m = G / \text{SQR } n$$

бу ерда

m - ўртача арифметик миқдорнинг ўртача хатоси;

G - ўртача квадратик тафоввут (оғиш);

n - кузатув birlikлар сони;

2. Нисбий миқдорларни ўртача ҳатоси (m_p) қуйидагича топилади:

$$m_p = \text{SQR } P \times q / n$$

бу ерда:

P – нисбий миқдор

n - кузатув бирликлар сони

q - тесқари миқдор бўлиб, қуйидагича топилади:

а) агарда кўрсаткич (P) фоизларда (%) ифодаланса, $q = 100 - P$

б) агарда кўрсаткич (P) промиллида (‰) ифодаланса, $q = 1000 - P$

в) агарда кўрсаткич (P) продицемилида (‱) ифодаланса, $q = 10000 - P$,
ва ҳаказо.

Агарда кузатув бирликлар сони 30 дан кичик бўлса, у ҳолда ўртача ва нисбий миқдорларнинг вақиллик ҳатоси қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$m_m = G / \text{SQR } n - 1 \quad \text{ёки} \quad m_p = \text{SQR } P \times q / n - 1$$

Танлаб олинган мажмуадаги, олинган ўртача ва нисбий миқдорлар ҳар доим ўзини ўртача ҳатоси билан ифодаланади:

Ҳатонинг даражасига қараб ишонарлик чегараси аниқланади.

Ишонарлик чегараси – бу ўртача (ёки нисбий) миқдорларнинг чегараси ҳисобланади ва ушбу чегарадан четга чиқиш ҳоллари тасодифий тебранишлар туфайли жуда камдан-кам эҳтимоллиги бор.

Улар қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$P_{\text{ген}} = P_{\text{тан}} \pm t \times m_p \quad \text{ёки} \quad M_{\text{ген}} = M_{\text{тан}} \pm t \times m_m$$

бу ерда;

$M_{\text{ген}}$, $P_{\text{ген}}$ - генерал мажмуани ўрганиб олинган ўртача ва нисбий миқдорнинг қийматлари

$P_{\text{тан}}$, $M_{\text{тан}}$ - танлаб олинган мажмуани ўрганиб олинган ўртача ва нисбий миқдорлар қиймати

m_m , m_p – танлаб олинган мажмуадаги натижаларининг вақиллик ҳатоси

t – ишонарлик мезони

Хуллас, ишонарлик чегарасини аниқлаш – ўртача ва нисбий миқдорларини минимал ва максимал энг максимал ва минимал қийматларини аниқлаш демақдир.

Ишонарлик мезони ёки ишонарлик даражаси (t) тадқиқотчи томонидан ўзига керакли аниқлик билан натижани олиш мақсадида танлаб олинади. Унинг миқдори танлаб олинган мажмуадаги кузатувлар сонига боғлиқ бўлиб, махсус жадваллардан фойдаланиб топилади.

Агар $t = 1$ бўлса, ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги 68,3% га,

агар $t = 2$ бўлса, ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги 95,5% га,

агар $t = 3$ бўлса, ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги 99,0% га тенг бўлади.

Ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги (P) – бу шундай эҳтимолликки, унда нисбий ва ўртача миқдорларнинг даражалари генерал мажмуаларда ҳам, худди шунга ўхшаш чегараларда жойлашади.

Эҳтимоллик даражаси юқори бўлиши билан унинг чегараси ҳам катталашади.

Тиббиётда ва биологияда текшириш натижаларини ҳар хил гуруҳлар бўйича таққослаш ёки қиёслашга тўғри келади.

Масалан: тажриба гуруҳи билан назорат гуруҳларидаги ўртача қон томирини уруши, нафас олиш сони, қон босими даражаси, даволаниш муддатини давомийлиги ва бошқа кўрсаткичларни таққослаш керак. Уларни таққослаб баҳоланаётганда нафақат уларни турличанлиги, балки ушбу қийматни ишонарлиги ҳам баҳоланади.

Танлаб олинган мажмуадаги олинган миқдорлар орасидаги фарқнинг ишончли бўлиши ишонарлик мезони (t – аниқлик мезони) орқали ўлчанади ва у қуйидаги формулалар орқали аниқланади.

Ўртача миқдорлар учун:

$$t = M / m_m \geq 3$$

Нисбий миқдорлар учун:

$$t = P / m_p \geq 3$$

M, P – танлаб олинган мажмуада олинган миқдорлар

m_m, m_p – уларнинг вакиллик ҳатолари

t – ишонарлик мезони (аниқлик) 95,0% ва ундан ортиқ. Тиббиёт ва биологик тадқиқотларга шу эҳтимоллик даражаси етарли деб ҳисобланади.

Тиббиёт статистикасида кўпгина ҳолларда турли мажмуалар натижаларини таққослашга тўғри келади. Бундай вақтда кўрсаткичларнинг ишончлилик даражаси ҳар бир мажмуа натижасини баҳолаш билан эмас, балки уларнинг айирмасининг ишончлилиги билан баҳоланади.

$$\text{Нисбий миқдорлар учун: } t = P_1 - P_2 / \text{SQR } m_1^2 + m_2^2 \geq 2$$

$$\text{Ўртача миқдорлар учун: } t = M_1 - M_2 / \text{SQR } m_1^2 + m_2^2 \geq 2$$

Бу ерда: M_1, M_2, P_1, P_2 – танлаб олинган мажмуада олинган кўрсаткичлар; m_1 и m_2 – уларнинг вакиллик ҳатоси; t – ишонарлик даражаси

Агарда $t \geq 2$ бўлса, ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги 95,0% га тенг бўлади ва иккала кўрсаткич орасидаги фарқ ишонарли деб ҳисобланади.

Агарда $t < 2$ бўлса, ҳатосиз прогноз эҳтимоли 95,0% дан кам бўлади, унда солиштириладиган кўрсаткичларнинг орасидаги фарқ борлигига ишонч ҳосил қилиб бўлмайди. Буни тўғрилаш учун ўрганилаётган мажмуа

ҳажмини ошириш талаб этилади. Агарда мажмуадаги кузатув бирлигини оширганда ҳам фарқ шу ҳолда қолса, солиштириладиган кўрсаткичлар орасида ҳеч қандай фарқ йўқлигидан дарак беради.

Мисол: талабаларда имтихондан олдин ва имтихондан кейин бир минутда қон томир уришини текшириб, қуйидаги маълумот олинган.

Имтихондан олдин томир уриши $M_1 = 94,2$; $m_1 = \pm 3,9$, имтихондан сўнг томир уриши $M_2 = 82,0$; $m_2 \pm 4,1$ ни ташкил қилган. Формула бўйича кўрсаткичларнинг айирмасини ишонарлик даражаси ҳисобланади.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\text{SQR } m_1^2 + m_2^2} \geq 2$$

$$t = \frac{94,2 - 82}{\text{SQR } 3,9^2 + 4,1^2} = \frac{12,2}{\text{SQR } 15,21 + 16,81} = \frac{12,2}{5,7} = 2,1$$

Олинган натижалар тасодифий эмасми?

Икки ўртача миқдорлар орасидаги фарқ 2 дан ортиқ, демак, 95,0% ҳатосиз прогноз эҳтимоллиги билан айтишимиз мумкинки, имтихондан олдин ва имтихондан кейин қон томирини уриши орасидаги фарқ ишонарли экан. Имтихон талабаларнинг руҳий-асаб ҳолатига таъсир этувчи омил ҳисобланиб, қон-томир урушининг кўпайиши билан ифодаланади.

КОРРЕЛЯЦИЯ ВА РЕГРЕССИЯ

Корреляция – бу латинча сўз бўлиб алоқадорлик, боғлиқлик деган маънони англатади. Ходиса ва белгилар орасидаги боғланиш функционал ва корреляцион бўлиши мумкин.

Функционал боғланиш – ходисалар ўртасидаги қатъий боғланиш бўлиб, бир белгининг ўзгариши билан унга боғлиқ иккинчи белгининг мажбуран маълум бир катталиққа ўзгаришига олиб келади.

Масалан: айланани радиуси ўзгарса, унинг майдони ҳам ўзгаради.

Корреляцион боғланиш – ўрганилган белгининг маълум бир катталиқига у билан боғлиқ иккинчи бир белгининг бир неча катталиқларини мос келишидир. Тана оғирлиги ва бўй узинлиги боғлиқлиги корреляцион боғланишга мисол бўла олади. Агарда бўйи бир хил бўлган болаларни тана вазнини ўлчасак, у ҳар хил бўлади ва маълум бир амплитудада тебранади. Чунки, тана вазнига фақат бўйи эмас балки, овқатланиш, саломатлик ва асаб-руҳий ҳолат ҳам таъсир этади.

Ходиса ва белгиларнинг узвий боғлиқлигини ўлчаш ва баҳолаш ҳақида тасаввурини бериш учун корреляция коэффиенти ҳисобланади.

Ходисалар ва белгилар орасидаги узвий боғлиқлик тўғри ва тесқари бўлиши мумкин.

Тўғри боғланишда – бир белгининг ўсиб (кўпайиб) бориши у билан боғлиқ иккинчи белгининг ўсиши (кўпайиши) га олиб боради.

Масалан: боланинг бўйи ўсиши билан тана вазни ҳам кўпаяди тўғри боғланиш плюс билан белгиланади (+).

Тескари боғланишда – бир белгининг ўсиб (кўпайиб) боришига у билан боғлиқ белгининг пасайиб (камайиб) бориши тўғри келади. Масалан: профилактик эмлашларни самарадорлиги ошиши билан, юқумли касалликлар сони камайиб боради ёки ҳаво ҳарорати ошиши билан бронхит касалликлари сони камаяди.

Тескари боғланиш минус (-) билан белгиланади.

Боғланишнинг кучи (размери) ± 1 дан 0 гача бўлиши мумкин.

Корреляция коэффицентининг миқдори ходисалар ва белгилар орасидаги боғланиш кучини кўрсатиб беради. Боғланиш кучи бўйича тўлиқ, кучли, ўртача, кучсиз ва боғланиш йўқ фарқланади.

Боғланиш кучи	Тўғри (+)	Тескари (-)
Тўлиқ	+ 1	- 1
Кучли	(+ 0,7) – (+ 1)	(- 1) – (- 0,7)
Ўртача	(+ 0,3) – (+ 0,69)	(- 0,3) – (- 0,69)
Кучсиз	(+ 0,29) – 0	(- 0,29) – 0
Боғланиш йўқ	0	0

Корреляция коэффицентини Спирмен ёки ранг усули – ходисалар орасидаги боғланиш кучини аниқлашнинг оддий, аммо аниқ бўлмаган усул ҳисобланади. Бу усул қуйидаги ҳолларда қўлланилади:

- жуфт белгилар сони 30 дан кам бўлганда;
- белгилар орасида аниқ боғланиш кучини билиш зарурияти бўлмаганда;
- белгилар ҳам сифат, ҳам миқдор характерга эга бўлганда.

Бунда корреляция коэффиценти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\rho = 1 - 6 \Sigma d^2 / n (n^2 - 1)$$

Бунда: ρ – корреляция коэффиценти
 1 ва 6 – стандарт сонлар,
 d – ранглар орасидаги фарқ
 n – жуфт белгилар сони
 Σ – йиғинди белгиси

Масалан: эшитиш қобилияти ва тикувчиларнинг иш стажини узвий боғлиқлигини кучи ва характерини аниқлаш

Меҳнат стажи (X)	Эшитиш қобилиятининг пасайиши, % (Y)	Ранглар		Ранглар фарқи	
		X	Y	d (X-Y)	d ²
1 ёшгача	1,0	1	1	0	0
1 – 4 ёш	6,0	2	2	0	0
5 – 9 ёш	10,0	3	4	- 1	1

10 – 14 ёш	8,0	4	3	+1	1
15 – 19 ёш	15,0	5	6	- 1	1
20 – 24 ёш	12,0	6	5	+1	1
25 – 29 ёш	15,0	7	6	+1	1
30 в ундан юкори	20,0	8	7	0	0
Жами					$\Sigma = 5$

Ранглар камайиши ёки кўпайиши бўйича кетма-кетликда жойлаштирилади.

$d = X - Y$ ранглар фарқи:

Корреляция коэффициентини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз:

$$\rho = 1 - 6 \Sigma d^2 / n (n^2 - 1)$$

$$\rho = 1 - 6 \times 5 / 8 \times (64 - 1) = 1 - 30 / 504 = 1 - 0,06 = + 0,94$$

Хулоса: корреляция коэффициенти (+0,94) тўғри ва кучли боғланишни билдиради. Демак, тикувчиларнинг иш стажи ошиб бориши билан уларнинг эшитиш қобилияти пасайиб боради.

Пирсон ёки квадрат усули қуйидаги ҳолларда қўлланилади:

- жуфт белгилар сони 30 кам бўлганда;
- белгилар орасида аниқ боғланиш кучини билиш зарурияти бўлганда;
- белгилар фақат миқдор характерга эга бўлганда.

Пирсон усули бўйича корреляция коэффициенти қуйидаги формула бўйича топилади:

$$r = \Sigma d_x \times d_y / \text{SQR} \Sigma d_x^2 \times \Sigma d_y^2$$

бу ерда: d_x и d_y – вариантани ўртача миқдордан оғиши
 r – корреляция коэффициенти.

Масалан: 25-45 ёшдагиларнинг минимал ва максимал артериал босимини орасидаги боғланиш кучи ва йўналишини аниқланг:

Максимал босим (X)	Минимал босим (Y)	d_x	d_y	d_x^2	d_y^2	$d_x \times d_y$
126	76	-5	-18	25	324	+90
126	81	-5	-13	25	169	+65
129	81	-2	-13	4	169	+26
126	94	-5	+0	25	0	0

136	96	+5	+2	25	4	+10
136	101	+5	+7	25	49	+35
136	101	+5	+7	25	49	+35
130	102	-1	+8	1	64	-8
131	102	0	+8	0	64	0
135	104	+4	+10	16	100	+40
$\Sigma = 1311$	$\Sigma = 938$			$\Sigma = 171$	$\Sigma = 992$	$\Sigma = +293$

$$n = 10$$

Ҳисоблаш кетма-кетлиги:

1. X ва Y вариацион қатор учун оддий ўртача арифметик миқдорни топамиз, яъни M_x ва M_y

$M_x = X$ вариацион қатор сонини йиғиндиси / кузатувлар сони
 $M_x = \Sigma V_x / n$, яъни $M_x = 1311 / 10 = 131,1$; ёки 131 қилиб олсак бўлади.

$M_y = Y$ вариацион қаторининг сонлари йиғиндиси / кузатувлар сони;
 $M_y = \Sigma V_y / n$, яъни $M_y = 938 / 10 = 93,8$; ёки 94 қилиб олсак бўлади;

2. Формула ёрдамида d оғишини аниқлаймиз:

$$d_x = V_x - M_x; \quad d_y = V_y - M_y$$

$$d = 126 - 131,1 = -5,1 \text{ ва х.к.}$$

3. Оғиш сонини квадратини оламиз

4. Квадратлар йиғиндисини топамиз

5. Оғишлар қўпайтмасини топамиз

6. Корреляция коэффициентини топамиз.

$$r = +293 / \text{SQR } 171 \times 992 = +0,71$$

7. Хулоса: максимал ва минимал артериал босимлар ўртасида тўғри кучлик боғланиш мавжуд, чунки корреляция коэффициенти $+0,71$ га тенг.

Танлаб олинган мажмуадаги натижаларни генерал мажмуага нисбатан фарқни аниқлаш учун корреляция коэффициентининг вакиллик ҳатосини ҳисоблаймиз (m_r)

$$m_r = \pm \text{SQR } 1 - r^2 / n - 2$$

Бизнинг мисолимиз учун : $m_r = \pm \text{SQR } 1 - (0,71)^2 / 10 - 2 = 0,25$

Шундай қилиб, корреляция коэффициенти ходисалар ёки белгилар орасидаги узвий боғланишни йўналишини ва кучини кўрсатади.

РЕГРЕССИЯ

Корреляция коэффициенти икки ўзгариб турувчи сонларни узвий боғлиқлигини йўналишини ва кучини кўрсатади, лекин уларнинг бири бир катталиқка ўзгарганда иккинчиси қандай миқдорга ўзгариши хақида маълумот бермайди. Бу ҳолда регрессия коэффициенти ҳисобланади.

Регрессия – бу бир белги бир катталиқка ўзгарганда у билан боғлиқ бўлган иккинчи белги қандай миқдорга ўзгаришини кўрсатиб берувчи функциядир.

Регрессия коэффициенти қуйидаги формула бўйича топилади:

$$R = r \times G_y / G_x;$$

G – белгиларнинг ўртача квадратик оғиши

r – корреляция коэффициенти

Олдинги мисол асосида G топамиз. Жадвалда оддий вариацион қатор тузилган, шунинг учун ўртача квадратик оғишни аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$G = \text{SQR } E d^2 / n - 1$, кузатувлар сони 30 кам бўлгани учун, маҳражга кичик мажмуанинг тузатиш коэффициенти 1 киритилган.

$$G_x = \text{SQR } 171 / 10 - 1 = \pm 4,4 \quad G_y = \text{SQR } 992 / 10 - 1 = \pm 10,5$$

Сўнгра регрессия коэффициентини аниқлаймиз:

$$R = 0,71 \times 10,5 / 4,4 = 1,7$$

Шундай қилиб максимал қон босим 1 мм. симоб устунига ўзгарса минимал қон босими ўртача 1,7 мм. симоб устунига ортади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Боярский А.Я. Общая теория статистики. – М. – 1977. – 460 с.
2. Искандаров Т.И., Маматкулов Б. Санитария-статистик ва ижтимоий-гигиеник тадқиқот услублари. – Ташкент. – 1994. – 200 с.
3. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. – Л. – 1974. – 432 с.
4. Серенко А.Ф., Ермакова В.В. Социальная гигиена и организация здравоохранения. – М. – 1984. – 562 с.
5. Шиган Е.Н. Статистические методы и вычислительная техника в социально-гигиенических исследованиях. – М. – 1977. – 250 с.