

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДА ЖІТІ ІШЕК ИНФЕКЦИЯСЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ (ТЕМПЕРАТУРА МЕН ЖАУЫН-ШАШЫН МӨЛШЕРІ) ӘСЕРІ

Н. Б. Байсынов *¹, А. Б. Даниярова ¹, А. Н. Идрисова ², Ж. А. Жансугурова ²,
Г. А. Арынова ¹

¹ Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы

² Қызылорда облысының санитариялық-эпидемиологиялық бақылау департаменті,
Қазақстан, Қызылорда

* *Корреспондент автор*

Аңдатпа

Кіріспе: Жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылық маусымдық сипатқа ие және климаттық факторлармен байланысты. Қызылорда облысында бұл көрсеткіштердің өзгерісін және ауа райы факторларының әсерін бағалау өзекті. Зерттеу эпидемиологиялық бақылау мен алдын алу шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты: Қызылорда облысында жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылықтың маусымдық ерекшеліктерін анықтау және климаттық факторлардың (температура, жауын-шашын мөлшері) сырқаттанушылыққа әсерін бағалау.

Материалы мен әдістері: Зерттеу барысында 492 бақылау қарастырылды. Деректер толық және сенімді болды. Статистикалық талдау Крускал–Уоллис критерийі және әртүрлі регрессиялық модельдер (сызықтық, квадраттық, экспоненциалдық және құрамдас) арқылы жүргізілді.

Нәтижелері: Сырқаттанушылық деңгейі қысқы айларда төмен, көктемде біртіндеп артып, жазда ең жоғары деңгейге жетеді, күзде біртіндеп төмендейді. Температураның өсуі сырқаттанушылықтың экспоненциалды түрде артуына ықпал етеді, ал жауын-шашын мөлшері оны төмендетеді. Сызықтық модель бойынша маусымдық форма сырқаттанушылықтың 95,5 %-ын түсіндіреді.

Қорытынды: Зерттеу эпидемиологиялық бақылау мен алдын алу шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді және маусымдық фактордың сырқаттанушылыққа айқын әсерін дәлелдейді.

Түйін сөздер: жіті ішек инфекциясы, сырқаттанушылық, маусымдық ерекшеліктер, температура, жауын-шашын, регрессиялық талдау

Кіріспе

Жедел ішек инфекциялары (әрі қарай – ЖИ) – патогенді және шартты-патогенді бактериялар, вирустар мен қарапайымдылар тудыратын, асқазан-ішек жолдарының жедел зақымдануымен жүретін және клиникалық тұрғыда гастроэнтерит, энтероколит, колит, іштің ауыруы, құсу, диарея сияқты белгілермен көрінетін жұқпалы аурулар тобы. Ауыр жағдайларда токсикоз бен эксикоз дамуы

мүмкін. Инфекцияның берілу жолы – фекалды-оралды (нәжіс-ауызша) [1].

ЖИ мәселесі Орталық Азия елдері үшін аса өзекті. Соңғы жылдары бұрын сирек кездесетін немесе мүлде анықталмаған қоздырғыштар да кеңінен тарала бастады. ЖИ-дің шамамен 70 %-ында аурудың нақты қоздырғышы анықталмайды. Бұл жағдай, негізінен, эпидемиялық сипатқа ие емес дерттерде қолданылатын «синдромдық» диагности-

ка принципіне байланысты деп түсіндіріледі [2].

Батыс әдебиетінде ЖИИ көбінесе «жедел гастроэнтерит», «жедел энтерит» немесе «диареялық аурулар» деп аталады. Олар кез келген жаста кездесуі мүмкін, бірақ ең алдымен балалар үшін маңызды мәселе болып табылады. Жедел энтерит нәжістің паста тәрізді немесе сұйық болуымен, тәулігіне үш реттен артық қайталануымен, қызба мен құсудың болуымен (немесе болмауымен) сипатталады. Әдетте диарея 7 күннен аз уақытқа созылады, ал 14 күннен ұзаққа созылса, «ұзаққа созылған диарея» деп аталады [3]. Өмірінің алғашқы айларында балада нәжіс жиілігінен гөрі нәжіс консистенциясының өзгеруі жедел диареяның негізгі белгісі болып есептеледі.

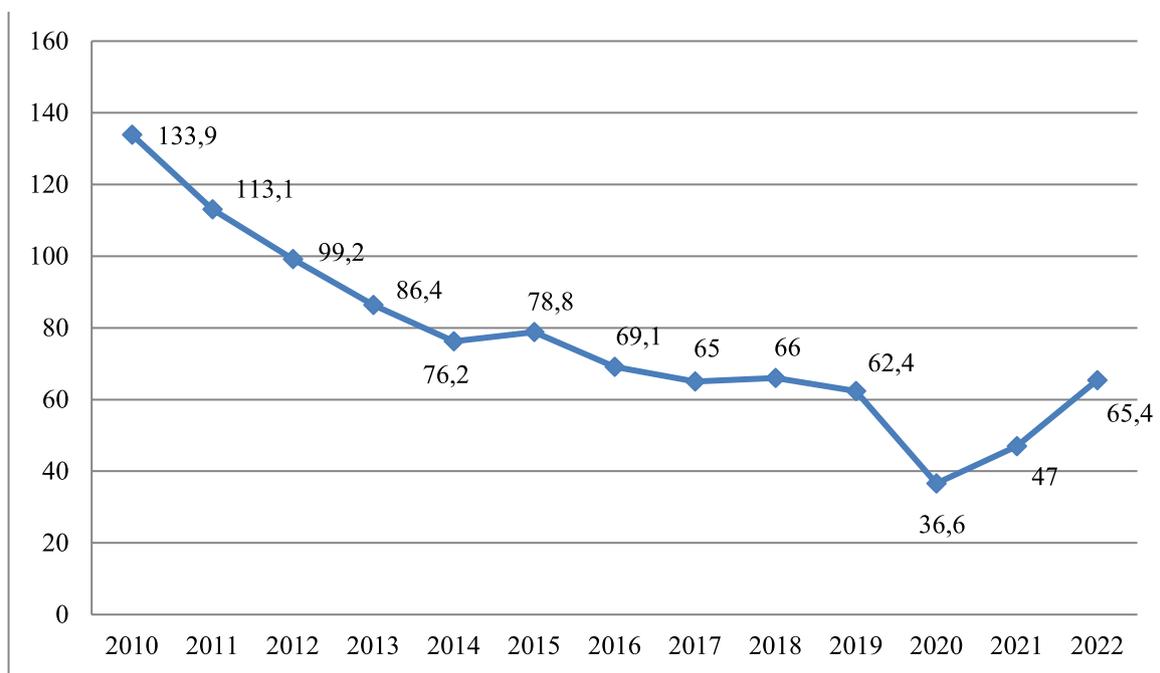
Әлемде жыл сайын 5 жасқа дейінгі шамамен жарты миллион бала жедел инфекциялық гастроэнтериттен көз жұмады [4]. Еуропада бұл жастағы балалар жылына орта есеппен 1–2 рет ауырады, ең жоғары жиілік 6-18 ай аралығында тіркеледі [5].

Посткеңестік кеңістікте, мысалы, Ресейде соңғы жылдары ЖИИ-мен сырқаттанушылықтың орташа жылдық өсімі 6-7 % құрап отыр [6-8]. Жыл сайын 0-17 жас аралығындағы балаларда 470 мыңнан 530 мыңға дейін жағдай тіркеледі, олардың басым бөлігі – балалар. ЖИИ жұқпалы аурулар құрылымында

тыныс алу жолдарының инфекцияларынан кейін 2-орында. Сарапшылардың пікірінше, шынайы сырқаттанушылық ресми деректерден 3-5 есе жоғары болуы мүмкін, себебі жасырын және жеңіл түрлері көбіне дәрігерге жүгінбей, үй жағдайында емделеді [9].

Еуропа елдерінде де мәселе өзекті. Мәселен, Германияда 5 жасқа дейінгі әрбір алтыншы бала жылына кемінде бір рет дәрігерге қаралады [10]. 2017 жылы осы елде 5 жасқа дейінгі 40 мыңға жуық бала ЖИИ диагнозымен ауруханаға жатқызылды, бұл жарақаттан басқа барлық ауруханаға жатқызылулардың 9 %-ын құрайды. Сол жылы 5 бала қайтыс болған [11]. Ауруханаға жатқызылғандардың ішінде 93 %-ында вирустық қоздырғыштар анықталды: ротавирус – 47 %, норовирус – 29 %, аденовирус – 14 %. Сонымен қатар, шамамен 20 %-ында бактериялық қоздырғыштар (*Campylobacter jejuni*, *Yersinia*, *Salmonella*, *Shigella*, патогенді *E. coli*, *Clostridium difficile*), ал 5 %-дан азында протозойлар (*lamblia*, *cryptosporidia*, *Entamoeba histolytica* және т.б.) табылды [10; 12-17].

Қазақстан Республикасында соңғы 10 жылда ЖИИ-мен сырқаттанушылықтың ұзақ мерзімді динамикасында айқын төмендеу байқалды: 2010 жылы 100 мың адамға шаққанда 133,9 болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш 65,35-ке дейін төмендеген [18] (Сурет 1).



Сурет 1. 2010-2022 жылдарға арналған халық арасында жіті ішек инфекцияларының ұзақ мерзімді динамикасы. (100 мың халыққа шаққандағы көрсеткіштер)

Дереккөз: [18]

Зерттеу мақсаты – Қызылорда облысында жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылық деңгейінің айлар бойынша өзгерісін және маусымдық ерекшеліктерін анықтау, сонымен қатар климаттық факторлардың (температура мен жауын-шашын мөлшері) сырқаттанушылыққа әсерін бағалау арқылы эпидемиологиялық тенденцияларды талдау.

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеу обсервациялық ретроспективті эпидемиологиялық сипаттағы зерттеу болып табылады. Генеральды жиынтық ретінде Қызылорда облысының халқы алынды. Зерттеуге 1984-2024 жылдар аралығында тіркелген барлық жіті ішек инфекциясы жағдайлары енгізілді. Деректер Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Санитариялық-эпидемиологиялық бақылау комитетінің Қызылорда облысы бойынша санитариялық-эпидемиологиялық бақылау департаментінің ресми статистикалық мәліметтерінен алынды. Деректер толық қамту әдісімен іріктелді.

Зерттеу барысында ЖИИ-мен сырқаттанушылықтың ұзақ мерзімді динамикасы және олардың маусымдық ерекшеліктері талданды.

Статистикалық өңдеу IBM SPSS Statistics 26 бағдарламасы арқылы жүргізілді.

Әртүрлі тәуелсіз топтар арасындағы айырмашылықтарды анықтау үшін Крускал-Уоллис критерийі қолданылды. Сонымен қатар, сырқаттанушылық деңгейіне ықпал ететін факторларды бағалау мақсатында регрессиялық талдау жүргізілді. Бұл әдіс маусымдық сипат, климаттық факторлар және уақыттық динамика сияқты тәуелсіз айнымалылардың сырқаттанушылық көрсеткіштеріне әсерін бағалауға мүмкіндік берді.

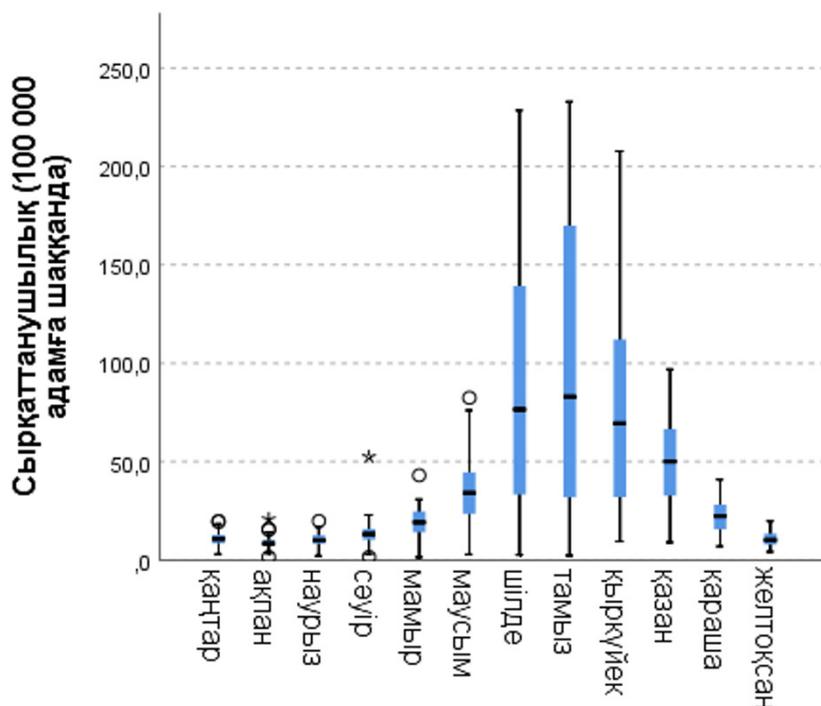
Нәтижелер орташа көрсеткіштер, сенімділік интервалдары және р-мәндерімен (статистикалық маңыздылық деңгейі $p < 0,05$ деп қабылданды) берілді.

Зерттеу тек ресми статистикалық деректерді пайдалану арқылы жүргізілгендіктен, адамдарға немесе жануарларға тікелей араласу жасалмады, жеке деректер қолданылмады. Сондықтан зерттеуді этикалық комитетте мақұлдау талап етілмеді.

Нәтижелер

Зерттеу барысында сырқаттанушылық деңгейінің (100 000 адамға шаққанда) айлар бойынша айырмашылығын анықтау үшін тәуелсіз таңдауларға арналған Крускал-Уоллис критерийі қолданылды.

Нөлдік гипотезаға сәйкес, сырқаттанушылықтың таралуы айлар арасында



Сурет 2. Тәуелсіз таңдамаларға арналған Крускал-Уоллис нәтижесінің диаграммасы

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

біркелкі болып табылады. Алайда алынған нәтижелер бойынша нөлдік гипотеза қабылданбады (асимптотикалық маңыздылық мәні $p < 0,001$). Бұл айлар бойынша сырқаттанушылық деңгейінің статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылықтары бар екенін көрсетеді.

Осылайша, алынған нәтижелерге сәйкес, Қызылорда облысында жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылық айлар бойынша біркелкі таралмайды және айтарлықтай маусымдық айырмашылықтарға ие (Сурет 2).

Крускал-Уоллис критерийінің нәтижелері бойынша Қызылорда облысында жіті ішек инфекциясымен сырқаттанушылық ай-

Кесте 1. Қызылорда облысындағы жіті ішек инфекциясымен сырқаттанушылықтың айлар бойынша орташа рангтері мен маусымдық ерекшеліктері

Ай	Орташа ранг	Сырқаттанушылық деңгейі	Ерекшелігі
Қаңтар	236,43	Орташа	Қыс, маусымдық аурулар
Ақпан	239,86	Орташа	Салыстырмалы тұрақты
Наурыз	245,55	Орташа	Аурушандық өсе бастайды
Сәуір	268,88	Жоғарылай бастайды	Көктем кезеңі
Мамыр	293,84	Жоғары	Тұрақты жоғарылау
Маусым	333,83	Өте жоғары	Маусымдық аурулардың шыңы
Шілде	367,44	Өте жоғары	Жазғы аурушандықтың шарықтауы
Тамыз	369,24	Өте жоғары	Ең жоғары көрсеткіштер
Қыркүйек	367,33	Өте жоғары	Күз басы, аурулар сақталады
Қазан	353,46	Жоғары	Төмендеу басталады
Қараша	324,45	Орташа	Маусымдық төмендеу
Желтоқсан	274,97	Орташа	Қысқа өту кезеңі

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

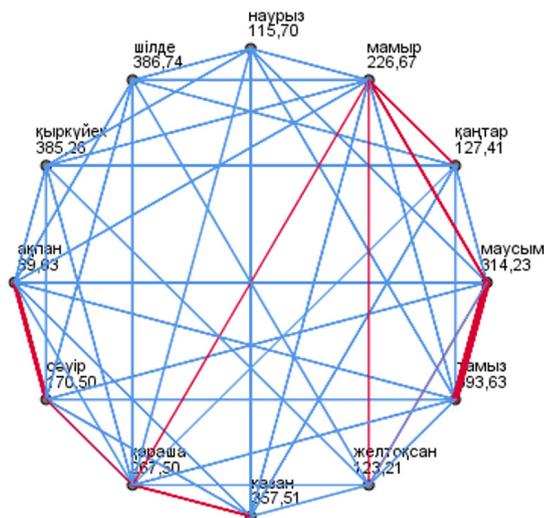
Жүргізілген Краскал-Уоллис критерийінен кейінгі жұптық салыстыру нәтижелері бойынша айлар арасындағы сырқаттанушылық деңгейлерінің айырмашылықтары анықталды. Қысқы айларда (қаңтар, ақпан, желтоқсан, наурыз) сырқаттанушылық деңгейлері бір-бірінен елеулі айырмашылық көрсетпей, салыстырмалы түрде тұрақты сақталған. Көктем айларында (сәуір, мамыр) сырқаттанушылық біртіндеп жоғарылай бастағаны байқалады; бұл кезеңде ақпан-сәуір және наурыз-мамыр аралығында айқын статистикалық мәнді айырмашылық тіркелді.

Жаз айлары (маусым, шілде, тамыз) барлық басқа айлармен салыстырғанда сырқаттанушылықтың ең жоғары деңгейімен ерекшеленді. Бұл кезеңде қыстық және көктемдік айлармен салыстырғанда айырмашылықтар

лар арасында біркелкі таралмағаны анықталды ($p < 0,05$). Кестеден көріп отырғанымыздай, сырқаттанушылықтың орташа рангтері қыста салыстырмалы түрде төмен деңгейде болса, көктем айларынан бастап біртіндеп жоғарылаған. Маусымнан бастап сырқаттанушылық айтарлықтай өсіп, шілде-тамыз айларында ең жоғары шегіне жеткен. Қыркүйекте жоғары көрсеткіштер сақталғанымен, қазаннан бастап біртіндеп төмендеу үрдісі байқалады. Қараша-желтоқсан айларында сырқаттанушылық деңгейі қайтадан орташа көрсеткіштерге түсіп, қысқы кезеңге өтеді (Кесте 1).

өте жоғары дәрежеде мәнді болып шықты ($p < 0,001$). Күз айларында (қыркүйек, қазан, қараша) сырқаттанушылық деңгейі біртіндеп төмендегенімен, жаз айларымен салыстырғанда әлі де жоғары деңгей сақталды. Мәселен, қыркүйек пен тамыз, шілде айлары арасында айырмашылық мәнсіз болғанымен ($p > 0,9$), қараша айы жазғы көрсеткіштерден едәуір төмен нәтиже көрсетті ($p < 0,01$).

Жалпы алғанда, алынған мәліметтер сырқаттанушылық деңгейінің қысқы және көктемгі төмен деңгейден жазғы кезеңде шарықтап, күзде біртіндеп төмендейтінін дәлелдейді. Бұл ЖИИ-дің маусымдық өршу сипатын айқын көрсетіп, эпидемиологиялық тұрғыдан жаз айларын ең жоғары тәуекел кезеңі ретінде бөліп алуға мүмкіндік береді (Сурет 3).



Сурет 3. Айлар бойынша сырқаттанушылық деңгейінің жұптық салыстыру диаграммасы

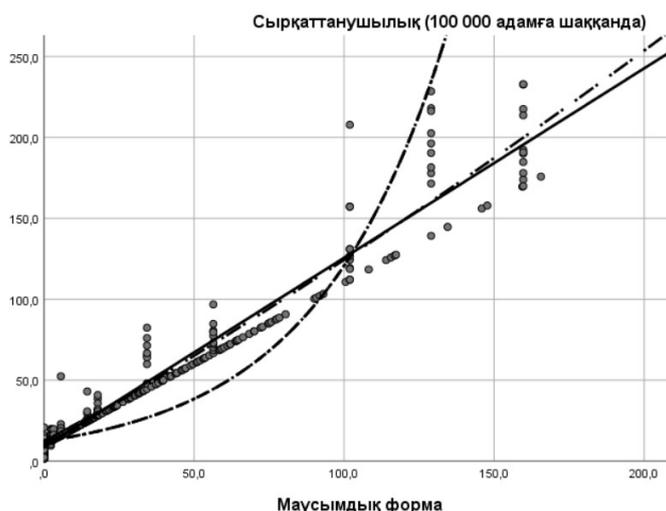
Дереккөз: авторлармен құрастырылған

Сырқаттанушылық деңгейін (100 000 адамға шаққанда) болжау үшін «Маусымдық форма» айнымалысы негізінде бірнеше регрессиялық модель сыналды. Барлығы 492 бақылау пайдаланылды, деректер толық болғандықтан жетіспейтін мәндер тіркелген жоқ.

Нәтижелер бойынша ең жоғары сәйкестік сызықтық модельде байқалды ($R^2 = 0,955$; $F = 10280,888$; $p < 0,001$). Бұл сырқаттанушылықтың маусымдық формаға тікелей тәуелділігін көрсетеді. Квадраттық модель де ұқсас деңгейде дәлдікті көрсетті ($R^2 = 0,955$; $F = 5213,919$; $p < 0,001$), сонымен қатар деректердегі шамалы қисықтықты сипаттайды.

Ал құрамдас, экспоненциалдық және өсу модельдері төменірек сәйкестік берді ($R^2 = 0,757$; $F = 1524,595$; $p < 0,001$), сондықтан оларды қолдану диагностикалық тұрғыдан шектеулі болып саналады.

Осылайша, алынған нәтижелер сырқаттанушылықтың маусымдық формаға тәуелділігі ең сенімді түрде сызықтық және квадраттық модельдермен сипатталатынын дәлелдейді. Бұл маусымдық фактордың аурушандық деңгейін болжаудағы маңызды рөлін көрсетеді. Сырқаттанушылық деңгейі мен маусымдық форма арасындағы байланыс ең жоғары дәлдікпен сызықтық модель арқылы сипатталады ($R^2=0,955$; $p<0,001$). Тиісті регрессиялық теңдеу: $Y = 8,584 + 1,171X$ (Сурет 4).



Сурет 4. Маусымдық формаға байланысты сырқаттанушылықты болжау модельдерінің салыстырмалы диаграммасы

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

«Маусымдық форма» көрсеткішінің сырқаттанушылық деңгейіне (100 000 адамға шаққанда) әсері сызықтық регрессиялық модель арқылы бағаланды.

Алынған нәтижелер бойынша модельдің сәйкестік дәрежесі өте жоғары болды ($R = 0.977$; $R^2 = 0.955$; түзетілген $R^2 = 0.954$). Бұл сырқаттанушылық деңгейінің 95,5 %-ы маусымдық форма арқылы түсіндірілуі мүмкін екенін көрсетеді. Дарбин–Уотсон статистикасы 1,196 болып шықты, бұл қалдықтардың автокорреляциясы әлсіз екенін білдіреді.

ANOVA нәтижелері модельдің жалпы маңыздылығын дәлелдеді ($F = 10280,888$; $p < 0,001$). Яғни, маусымдық форма сырқаттанушылық деңгейіне статистикалық тұрғыдан жоғары әсер ететін фактор болып табылады.

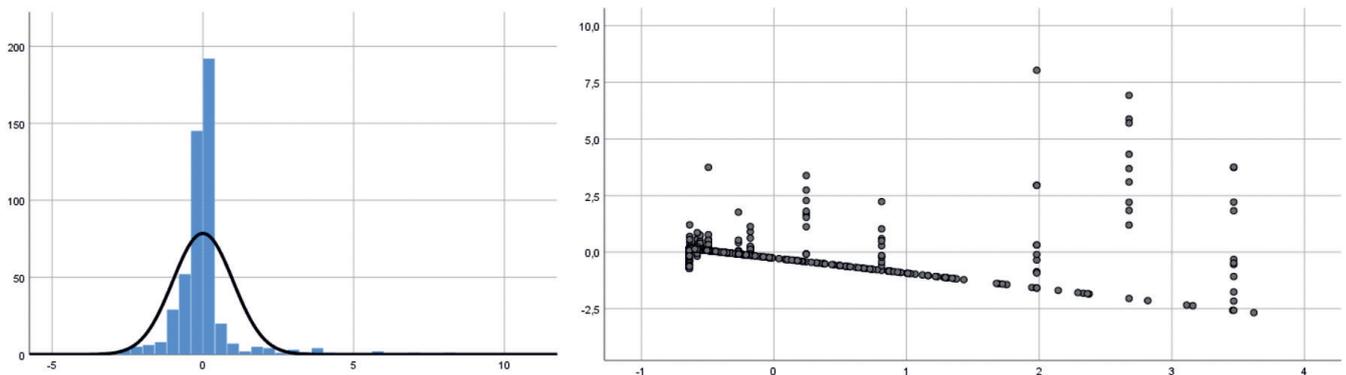
Коэффициенттерді талдау көрсеткендей, тұрақты шама 8,584 ($p < 0,001$), ал «Маусымдық форма» айнымалысының регрессиялық коэффициенті $b = 1,171$ ($p < 0,001$). Бұл маусымдық форманың әрбір бірлікке артуы сырқаттанушылық деңгейін орта есеппен 1,171-ге арттыратынын көрсетеді.

VIF = 1,000 және толеранттылық = 1,000. Бұл мультиколлинеарлықтың жоқ екенін, айнымалының модельге тәуелсіз әсер ететінін білдіреді.

Қалдықтардың статистикасы (орташа мәні = 0, стандартты ауытқуы = 9,94) модельдің адекватты екенін дәлелдеді. Кукақашықтығының ең жоғарғы мәні 0,412 болып, ықпалды ерекше нүктелердің жоқ екенін көрсетті.

Махаланобис арақашықтығы бақылаулардың көпөлшемді құрылымдағы орны мен ықтимал аутлайерлерді бағалау үшін қолданылды. Есептеу нәтижелері бойынша оның ең жоғарғы мәні 13,089 құрады, бұл χ^2 ($df = 1$; $\alpha = 0,001$) үшін критикалық деңгейден (10,828) асып түседі. Бұл жекелеген бақылаулардың деректердің жалпы құрылымынан айтарлықтай ауытқитынын көрсетеді. Алайда, Кук қашықтық көрсеткіштері 1,0-ден аспағандықтан, мұндай аутлайерлер регрессиялық модельдің тұрақтылығына шешуші әсер етпейді. Осылайша, Махаланобис арақашықтығы бойынша бірқатар ықтимал аутлайерлер анықталғанымен, модельдің жалпы сенімділігі сақталды (Сурет 5).

Жалпы алғанда, регрессиялық талдау нәтижелері сырқаттанушылық деңгейінің маусымдық факторға айқын тәуелділігін және бұл фактордың індеттің уақыттық өзгерістерін түсіндірудегі маңызды рөлін айқындады (Сурет 5).



Сурет 5. Сырқаттанушылық деңгейінің маусымдық формаға тәуелділігінің регрессиялық сызығы
Дереккөз: авторлармен құрастырылған

Сырқаттанушылық деңгейінің (100 000 адамға шаққанда) температурамен байланысын сипаттау үшін SPSS бағдарламасында қисықтарды іріктеу әдісі қолданылды. Нәтижелер бірнеше математикалық модельдер арқылы бағаланды: сызықтық, квадраттық, құрамдас, экспоненциалды және өсу (роста) модельдері.

Алынған нәтижелерге сәйкес, сызықтық модель айтарлықтай байланыс көрсетті ($R^2 = 0,240$; $F = 155,095$; $p < 0,001$). Бұл сырқаттанушылықтың 24 %-ы температура факторы арқылы түсіндіретінін білдіреді. Сызықтық регрессиялық коэффициент ($b = 1,777$; $p < 0,001$) температураның әрбір 1°C артуы сырқаттанушылықты орта есеппен 1,78

бірлікке арттыратынын көрсетті.

Квадраттық модель ($R^2 = 0,248$; $F = 80,696$; $p < 0,001$) сәл жоғары сәйкестік көрсетті. Бұл модель температура мен сырқаттанушылық арасындағы байланысты доға тәрізді сипатта бейнелейді. Яғни, температураның артуы белгілі бір диапазонда баяу, кейін үдей түсетін сырқаттанушылық өсімімен қатар жүреді.

Ал құрамдас, экспоненциалды және өсу модельдері ең жоғары сәйкестікті көрсетті ($R^2 = 0,323$; $F = 233,374$; $p < 0,001$). Бұл температура факторы сырқаттанушылықтың шамамен 32,3 %-ын түсіндіретінін дәлелдейді. Аталған модельдерде температурамен сырқаттанушылық арасындағы байланыс сызықтық емес, экспоненциалды сипатта: температураның артуымен сырқаттанушылықтың өсу қарқыны үдей түседі.

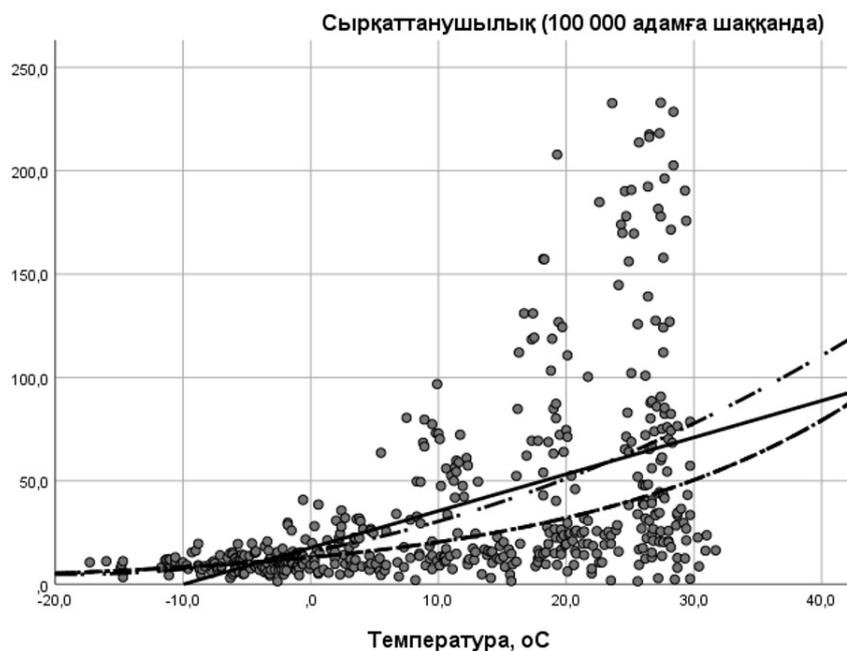
Температураға байланысты ең қолайлы модель экспоненциалды болып шықты:

$$Y = 12,991 \cdot e^{0,045X}$$

($R^2 = 0,323$; $F = 233,374$; $p < 0,001$).

Бұл модель температура артқан сайын сырқаттанушылықтың экспоненциалды түрде өсетінін көрсетеді. Температураның әрбір 1°C -қа артуы сырқаттанушылықты орта есеппен шамамен 4,6 %-ға арттырады.

Температура сырқаттанушылық деңгейіне маңызды әсер ететін фактор болып табылады. Сызықтық модель нәтижелері түсіндірмесі жеңіл болғанымен, экспоненциалды және құрамдас модельдердің сәйкестік деңгейі жоғарырақ болғандықтан ($R^2 = 0,323$), оларды эпидемиологиялық үрдістерді болжау мен интерпретациялауда қолдану орынды деп есептеледі. Бұл температуралық фактордың аурушандықтағы маусымдық толқуларды қалыптастырудағы шешуші рөлін көрсетеді (Сурет 6).



Сурет 6. Температураға байланысты сырқаттанушылықты болжау модельдерінің салыстырмалы диаграммасы

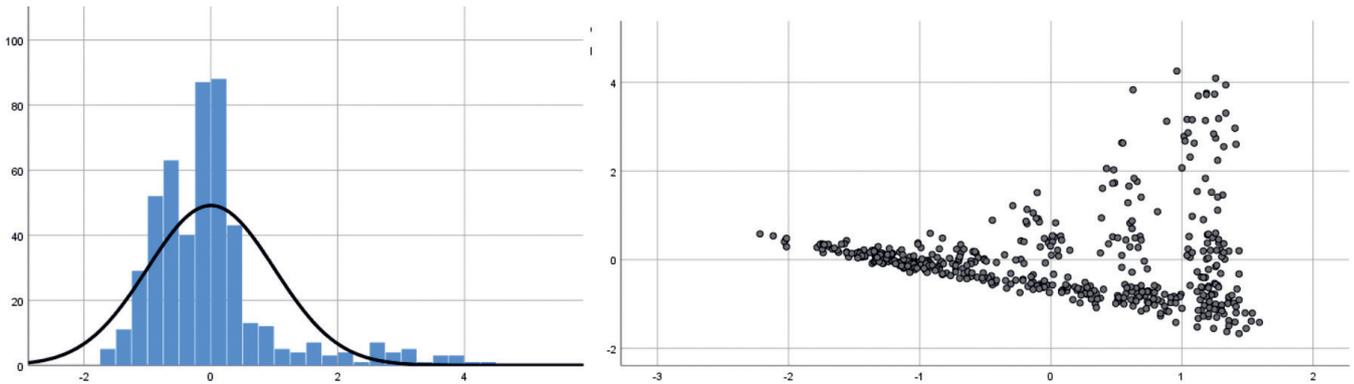
Дереккөз: авторламен құрастырылған

Модель сызықтық регрессия арқылы талданды, мұндағы тәуелді айнымалы – сырқаттанушылық (100 000 адамға шаққанда), ал тәуелсіз айнымалы – температура, $^\circ\text{C}$ болды. Барлық қажетті айнымалылар модельге енгізілген, ешқайсысы алынып тасталмады (Enter әдісі қолданылды).

Сызықтық регрессия нәтижелері бойынша температура мен сырқаттанушылық арасында орташа корреляция ($R = 0,490$) анықталды. Модельдің анықтама коэффициенті (R^2) 0,240 болып, температура сырқаттанушылықтың 24 %-ын түсіндіреді. Модельдің статистикалық мәні ANOVA талдауы

арқылы расталды ($F = 155,095$; $p < 0,001$), яғни температура сырқаттанушылыққа айтарлықтай әсер етеді.

Регрессиялық коэффициенттер бойынша константа 17,683, ал температура коэффициенті 1,777 болып, температура 1°C артқанда сырқаттанушылық орта есеппен 1,78 адамға артады. Стандартизирленген коэффициент $\beta = 0,490$, бұл температураның сырқаттанушылыққа айтарлықтай әсерін көрсетеді. Мультиколлинеарлық тексеру нәтижелері бойынша $VIF = 1,0$, яғни айнымалылар арасында коллинеарлық жоқ.



Сурет 7. Сырқаттанушылық деңгейінің маусымдық формаға тәуелділігінің регрессиялық сызығы

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

MOD_2 моделі талданды, мұндағы тәуелді айнымалы – сырқаттанушылық (100 000 адамға шаққанда), ал тәуелсіз айнымалы – жауын-шашын мөлшері, мм. Модель әртүрлі функциялық формалар бойынша бағаланды: сызықтық, квадраттық, құрамдас, өсу және экспоненциалды. Модельге константа енгізілген.

Барлық бақылаулар ($N = 492$) талдауға енгізілді, ешбірі шығарылған жоқ. Тәуелді айнымалының барлық мәндері оң, ал тәуелсіз айнымалы үшін 438 бақылау оң мәнде, 54 бақылау нөлдік мәнде болды; теріс мәндер анықталған жоқ.

Сызықтық модель бойынша $R^2 = 0,089$, $F = 47,672$, $p < 0,001$, яғни модель статистикалық маңызды. Константа 51,166, ал тәуелсіз айнымалы коэффициенті -1,126 болып, жауын-шашын мөлшері артқан сайын сырқаттанушылықтың азайғанын көрсетеді.

Квадраттық модельде $R^2 = 0,120$; $F = 33,270$; $p < 0,001$. Константа 58,363, тәуелсіз айнымалы коэффициенттері $b_1 = -2,470$ және $b_2 = 0,030$. Құрамдас, өсу және экспоненциалды

Қалдық талдауы бойынша модельде маңызды ауытқулар немесе ерекше бақылаулар анықталған жоқ. Дегенмен, Дарбин-Уотсон статистикасы ($DW = 0,564$) оң автокорреляцияның бар екенін көрсетеді, бұл нәтижелерді талдау кезінде ескерілуі қажет.

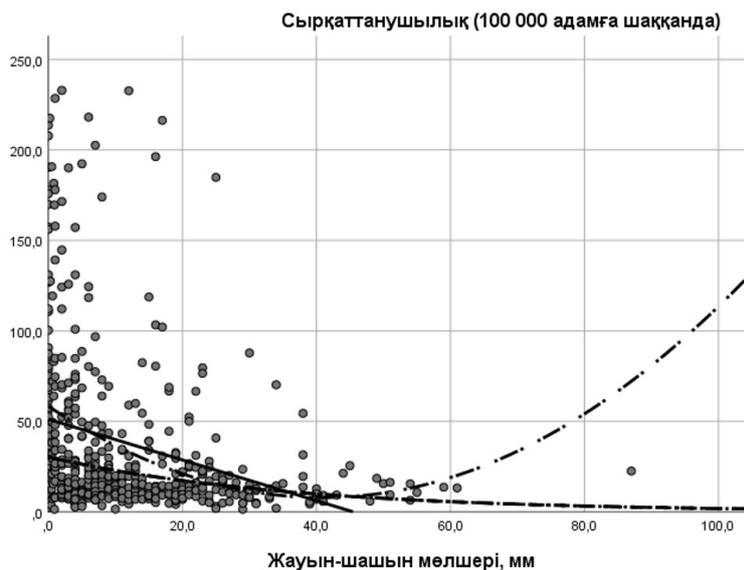
Температура сырқаттанушылыққа оң әсер етеді, бірақ модель сырқаттанушылықтың барлық вариациясын толық түсіндіре алмайды, яғни басқа факторлардың да әсері бар. Модель статистикалық маңызды, коллинеарлық жоқ және қалдық талдауы модельдің сенімділігін растайды (Сурет 7).

модельдерде $R^2 = 0,115$; $F = 63,455$; $p < 0,001$, бұл модельдер де статистикалық маңызды болып шықты.

Жақын теңдеу ретінде сызықтық модельді таңдай аламыз, өйткені ол қарапайым және интерпретациясы жеңіл. Сызықтық модельдің параметрлері: константа = 51,166, тәуелсіз айнымалы коэффициенті $b = -1,126$.

Сызықтық теңдеу: Сырқаттанушылық = $51,166 - 1,126 \cdot \text{Жауын-шашын мөлшері (мм)}$

Жауын-шашын мөлшері сырқаттанушылыққа әсер етеді, алайда оның вариациясын түсіндіру деңгейі төмен (ең жоғары $R^2 = 0,120$). Бұл сырқаттанушылыққа басқа факторлардың да әсері бар екенін көрсетеді. Модельдер статистикалық маңызды болғанымен, тәуелсіз айнымалы сырқаттанушылықты түсіндіруде шектеулі үлеске ие (Сурет 8).



Сурет 8. Сырқаттанушылық (100 000 адамға шаққанда) және жауын-шашын мөлшері арасындағы тәуелділік

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

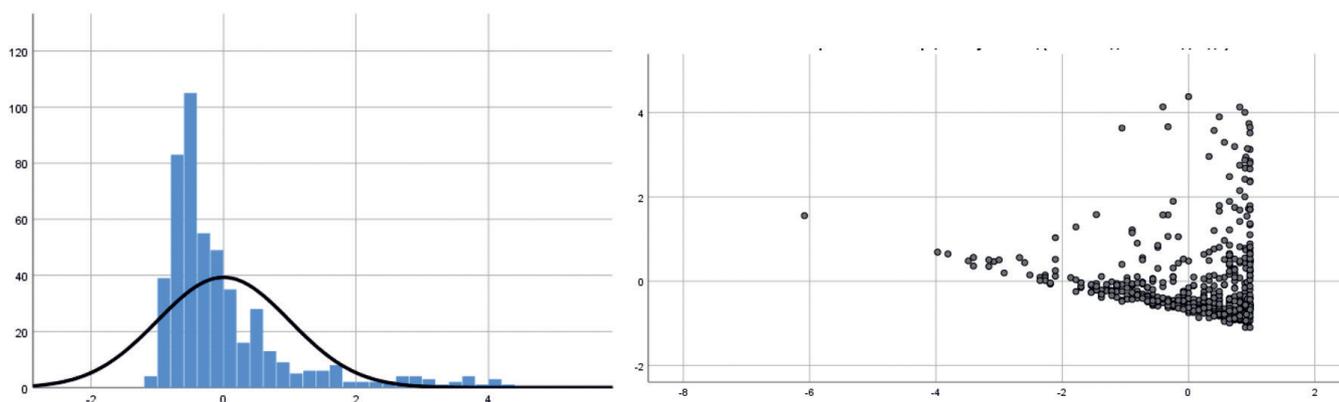
Сызықтық регрессия қолданылып, тәуелді айнымалы – сырқаттанушылық (100 000 адамға шаққанда), ал тәуелсіз айнымалы – жауын-шашын мөлшері, мм ретінде алынды. Барлық қажетті айнымалылар модельге енгізілді (Enter әдісі), ешқайсысы талдаудан шығарылған жоқ.

Модельдің нәтижелері бойынша температура мен сырқаттанушылық арасындағы байланыс орташа деңгейде: $R = 0,298$, $R^2 = 0,089$. Бұл мән тәуелсіз айнымалы сырқаттанушылық вариациясының шамамен 8,9 %-ын түсіндіреді. Модель статистикалық маңызды болды ($F = 47,672$; $p < 0,001$).

Регрессиялық коэффициенттерге сүйенсек, константа 51,166, ал тәуелсіз айнымалы коэффициенті -1,126. Бұл мәндер бойынша жауын-шашын мөлшері әр 1 мм артқанда

сырқаттанушылық орта есеппен 1,126 адамға азаяды. Стандартизирленген коэффициент $\beta = -0,298$, яғни әсері орташа деңгейде. Коллинеарлық көрсеткіштері ($VIF = 1,0$) айнымалылар арасында мультиколлинеарлық жоқ екенін көрсетеді.

Қалдық талдауы бойынша модельде маңызды ауытқулар немесе аномалиялық бақылаулар анықталған жоқ. Дегенмен, кейбір бақылаулар Махаланобис және Кук қашықтықтары бойынша аздап ерекшеленеді, бұл статистикалық тұрғыдан қалыпты. Жауын-шашын мөлшері сырқаттанушылыққа кері әсер етеді: жауын-шашын көп болған сайын сырқаттанушылық төмендейді. Алайда модель тәуелсіз айнымалының әсерін толық түсіндіре алмайды, яғни сырқаттанушылыққа басқа факторлардың да әсері бар (Сурет 9).



Сурет 9. Сырқаттанушылық пен жауын-шашын мөлшері (сызықтық модель бойынша)

Дереккөз: авторлармен құрастырылған

Талқылау

Зерттеу нәтижелері Қызылорда облысында жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылықтың айлар бойынша айқын маусымдық өзгерістерге ие екенін көрсетті. Қыс айларында сырқаттанушылық төмен деңгейде болса, көктемде біртіндеп артып, жаз айларында ең жоғары көрсеткішке жетеді, күзде төмендеу үрдісі байқалады. Бұл негізгі нәтижелер зерттеудің мақсатына сәйкес келеді, яғни ЖИИ маусымдық сипатымен және климаттық факторлармен байланысын анықтау. Алынған деректер бойынша жазғы айларда ЖИИ-дың өршуі айқын байқалады, бұл басқа аймақтардағы зерттеулермен салыстырғанда ұқсас тенденцияны көрсетеді. Мысалы, Жапониядағы жалпы ішек-асқазан жолдары аурулары да жаз айларында жоғары өршу көрсеткен [19]. Дегенмен, климаттық айырмашылықтар мен эпидемиологиялық контекст нәтижелердің қарқыны мен айқындылығына әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ, тропикалық аймақтардағы вирустық гастроэнтериттердің маусымдық өршуі де жылылық кезеңдеріне байланысты [20], бұл біздің деректерімізбен салыстырғанда ұқсас үлгілерді көрсетеді. Климаттық факторлардың әсерін бағалау нәтижелері сырқаттанушылықтың температура мен жауын-шашын мөлшеріне тәуелділігін көрсетті. Температураның артуы сырқаттанушылықтың экспоненциалды түрде өсуіне әкелсе, жауын-шашын мөлшері керісінше сырқаттанушылықты төмендетеді. Бұл мәліметтер эпидемиологиялық тұрғыдан маңызды, себебі олар аурушандықты болжауға және алдын алу шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің күшті жақтары: толық деректер жиынтығы (N = 492) пайдаланылды, барлық бақылаулар талдауға енгізілді, мультиколлинеарлық жоқ және қалдық талдауы модельдің сенімділігін растады. Сызықтық және квадраттық регрессиялық модельдер сырқаттанушылық пен климаттық факторлар арасындағы байланысты дәл көрсетті, бұл зерттеудің диагностикалық және болжамдық құндылығын арттырады.

Алайда, зерттеудің кейбір шектеулері де бар. Модель тек температура мен жауын-шашынның әсерін қарастырады, басқа ықпал етуші факторлар (санитарлық-гигиеналық

шаралар, әлеуметтік-экономикалық жағдайлар, тұрғындардың гигиеналық дағдылары) есепке алынбаған.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері Қызылорда облысында жіті ішек инфекцияларымен сырқаттанушылық айлар бойынша біркелкі таралмайтынын және маусымдық ерекшеліктерге ие екенін көрсетті. Қысқы айларда сырқаттанушылық салыстырмалы түрде төмен болса, көктемде біртіндеп артып, жазда ең жоғары деңгейге жетеді, күзде біртіндеп төмендейді. Климаттық факторлар сырқаттанушылыққа маңызды әсер етеді. Нәтижелер бойынша температураның артуы сырқаттанушылықтың экспоненциалды түрде өсуіне, ал жауын-шашын мөлшерінің артуы сырқаттанушылықты төмендетуге әкеледі. Бұл факторлар сырқаттанушылықтың өзгерісін түсіндіруде маңызды көрсеткіш болып саналады.

Сырқаттанушылық деңгейін болжау үшін регрессиялық модельдер қолданылды. Сызықтық және квадраттық модельдер сырқаттанушылықты маусымдық формаға тәуелді дәл сипаттады. Сызықтық модель бойынша сырқаттанушылықтың 24 %-ы температура факторы арқылы түсіндірілсе, маусымдық формаға тәуелді модель арқылы сырқаттанушылықтың 95,5 %-ын түсіндіруге болады.

Зерттеу нәтижелері эпидемиологиялық тұрғыдан маңызды болып, денсаулық сақтау саласында алдын алу, мониторинг және эпидемиялық бақылау шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Hasan H., Nasirudeen N. A., Ruzlan M. A. F., Mohd Jamil M. A., Ismail N. A. S., Wahab A. A., Ali A. Acute infectious gastroenteritis: the causative agents, omics-based detection of antigens and novel biomarkers // *Children*. – 2021. – Vol. 8(12). – Article No. 1112. – DOI: 10.3390/children8121112.
2. Радченко Е. А., Мамбетова А. И., Куватова Д. О., Алымбаева Д. Б. и др. Острые кишечные инфекции: учеб.-метод. пособие.– Бишкек: Изд-во КРСУ, 2016. – 100 с. – URL: <https://lib.krsu.kg/uploads/files/public/7078.pdf> (қаралған

- күні: 15.09.2025).
3. Kumari H. et al. Acute gastroenteritis: Its causes, maintenance, and treatment // *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. – 2022. – Vol. 13(8). – P. 5064-5078. – DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S08.666.
 4. GBD 2016 Diarrhoeal Disease Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // *Lancet Infectious Diseases*. – 2018. – Vol. 18(11). – P. 1211-1228. – DOI: 10.1016/S1473-3099(18)30362-1.
 5. Guarino A., Ashkenazi S., Gendrel D., Lo Vecchio A., Shamir R., Szajewska H. Evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014 // *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. – 2014. – Vol. 59(1). – P. 132–152. – DOI: 10.1097/MPG.0000000000000375.
 6. Сергевнин В. И. Современные тенденции в многолетней динамике заболеваемости острыми кишечными инфекциями бактериальной и вирусной этиологии // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. – 2020. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-v-mnogoletney-dinamike-zabolevaemosti-ostrymi-kishechnymi-infektsiyami-bakterialnoy-i-virusnoy-etilogii> (қаралған күні: 15.09.2025).
 7. Малышев В. В., Разумова Д. В., Ильин С. С. Эпидемиологические особенности острых кишечных вирусных инфекций в России // *Медицина: теория и практика*. – 2018. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-osobennosti-ostryh-kishechnyh-virusnyh-infektsiy-v-rossii> (қаралған күні: 15.09.2025).
 8. Антипов М. О., Миндлина А. Я. Эпидемиологическая характеристика наиболее актуальных болезней органов пищеварения инфекционной природы в регионах России // *Профилактическая медицина*. – 2020. – Т. 23. – № 3. – С. 76-80. – DOI: 10.17116/profmed20202303176.
 9. Усенко Д. В., Плоскирева А. А., Горелов А. В. Острые кишечные инфекции у детей в практике педиатра: возможности диагностики и терапии // *Вопросы современной педиатрии*. – 2014. – Т. 13. – № 3. – С. 12-20. – DOI: 10.15690/vsp.v13i3.1023.
 10. Guarino A., et al. Evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014 // *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. – 2014. – Vol. 59(1). – P. 132-152. – DOI: <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000375>.
 11. Posovszky C., Buderus S., Classen M., Lawrenz B., Keller K. M., Koletzko S. Acute infectious gastroenteritis in infancy and childhood // *Deutsches Ärzteblatt International*. – 2020. – Vol. 117(37). – P. 615-624. – DOI: 10.3238/arztebl.2020.0615.
 12. Zizza A., Guido M., Sedile R., Benelli M., Nuzzo M., Paladini P., Romano A., Grima P. A multi-pathogen retrospective study in patients hospitalized for acute gastroenteritis // *Diseases*. – 2024. – Vol. 12(9). – Article No. 213. – DOI: 10.3390/diseases12090213.
 13. Robert Koch-Institut. Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2018. – Berlin, 2019. – DOI: 10.25646/6948.
 14. Jin H. I., Lee Y. M., Choi Y. J., Jeong S. J. Recent viral pathogen in acute gastroenteritis: a retrospective study at a tertiary hospital for 1 year // *Korean Journal of Pediatrics*. – 2016. – Vol. 59(3). – P. 120-125. – DOI: 10.3345/kjp.2016.59.3.120.
 15. Горелов А. В., Захарова И. Н., Хавкин А. И., Кафарская Л. И., Усенко Д. В., Бельмер С. В. и др. Резолюция Совета экспертов «Дисбиоз...» // *Вопросы практической педиатрии*. – 2022. – Т. 17. – № 1. – С. 213-221. – DOI: 10.20953/1817-7646-2022-1-213-221.
 16. Журавлева М. С., Ситкин С. И., Бакулин И. Г., Сказываева Е. В., Скалинская М. И., Хавкин А. И. и др. Актуальные клинические рекомендации по профилактике, диагностике и лечению инфекции *Clostridioides difficile* // *Инфекционные болезни*. – 2023. – Т. 21. – № 1. – С. 126-139. – DOI: 10.20953/1729-9225-2023-1-126-139.
 17. Хавкин А. И., Ситкин С. И. Микобиом и дисмикобиоз кишечника: клиническое значение и терапевтические возможности // *Вопросы практической педиатрии*. – 2023. – Т. 18. – № 1. – С. 124-135. – DOI: 10.20953/1817-7646-2023-1-124-135.
 18. Санитарно-эпидемиологическая

ситуация в Республике Казахстан за 2022 год / Филиал «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга». – Астана, 2023. – URL: <https://test.rk-ncph.kz/storage/documents/eedd-bf80eba9e50e87319578104183f5.pdf> (қаралған күні: 15.09.2025).

19. Yoshimoto H., Yamakawa K., Umemura Y., Fujii K., Nakamura E., Taniguchi K., Tanaka K., Takasu A., Uchiyama K. Seasonal variation and severity of acute abdomen in Japan: a nine-year retrospective analysis // *Journal of Personalized Medicine*. – 2021. – Vol. 11. – Article No. 1346. – DOI: 10.3390/jpm11121346.

20. Levy K., Hubbard A. E., Eisenberg J. N. Seasonality of rotavirus disease in the tropics: a systematic review and meta-analysis // *International Journal of Epidemiology*. – 2009. – Vol. 38(6). – P. 1487-1496. – DOI: 10.1093/ije/dyn260.

References

1. Hasan, H., Nasirudeen, N. A., Ruzlan, M. A. F., Mohd Jamil, M. A., Ismail, N. A. S., Wahab, A. A., & Ali, A. (2021). Acute infectious gastroenteritis: The causative agents, omics-based detection of antigens and novel biomarkers. *Children*, 8(12), 1112. DOI: <https://doi.org/10.3390/children8121112>.

2. Radchenko, E. A., Mambetova, A. I., Kuvatova, D. O., Alymbaeva, D. B., et al. (2016). Ostrye kishechnye infektsii: Uchebno-metodicheskoe posobie . Bishkek: Publishing House of KRSU. Retrieved September 15, 2025, from <https://lib.krsu.kg/uploads/files/public/7078.pdf> (In Russian).

3. Kumari, H., et al. (2022). Acute gastroenteritis: Its causes, maintenance, and treatment. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(8), 5064-5078. DOI: <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S08.666>.

4. GBD 2016 Diarrhoeal Disease Collaborators. (2018). Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(11), 1211-1228. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30362-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30362-1).

5. Guarino, A., Ashkenazi, S., Gendrel, D., Lo Vecchio, A., Shamir, R., & Szajewska, H. (2014).

Evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: Update 2014. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 59(1), 132-152. DOI: <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000375>.

6. Sergevnin, V. I. (2020). Sovremennye tendentsii v mnogoletnei dinamike zaboлеваemosti ostryimi kishechnymi infektsiyami bakterial'noi i virusnoi etiologii. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*, (4). Retrieved September 15, 2025, from <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-v-mnogoletney-dinamike-zabolevaemosti-ostryimi-kishechnymi-infektsiyami-bakterialnoy-i-virusnoy-etiologii> (In Russian)

7. Malyshev, V. V., Razumova, D. V., & Ilyin, S. S. (2018). Epidemiologicheskie osobennosti ostrykh kishechnykh virusnykh infektsii v Rossii. *Medicine: Theory and Practice*, (1). Retrieved September 15, 2025, from <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-osobennosti-ostrykh-kishechnykh-virusnykh-infektsiy-v-rossii> (In Russian)

8. Antipov, M. O., & Mindlina, A. Ya. (2020). Epidemiologicheskaya kharakteristika naibolee aktual'nykh boleznei organov pishchevareniya infektsionnoi prirody v regionakh Rossii. *Preventive Medicine*, 23(3), 76-80. DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20202303176> (In Russian).

9. Usenko, D. V., Ploskireva, A. A., & Gorelov, A. V. (2014). Ostrye kishechnye infektsii u detei v praktike pediatra: vozmozhnosti diagnostiki i terapii. *Current Pediatrics*, 13(3), 12-20. DOI: <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i3.1023> (In Russian).

10. Guarino, A., et al. (2014). Evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: Update 2014. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 59(1), 132-152. DOI: <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000375>.

11. Posovszky, C., Buderus, S., Classen, M., Lorenz, B., Keller, K. M., & Koletzko, S. (2020). Acute infectious gastroenteritis in infancy and childhood. *Deutsches Ärzteblatt International*, 117(37), 615-624. DOI: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0615>.

12. Zizza, A., Guido, M., Sedile, R., Benelli, M., Nuzzo, M., Paladini, P., Romano, A., & Grima, P. (2024). A multi-pathogen retrospective study

in patients hospitalized for acute gastroenteritis. *Diseases*, 12(9), 213. <https://doi.org/10.3390/diseases12090213>.

13. Robert Koch Institute. (2019). *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2018*. Berlin. DOI: <https://doi.org/10.25646/6948>.

14. Jin, H. I., Lee, Y. M., Choi, Y. J., & Jeong, S. J. (2016). Recent viral pathogen in acute gastroenteritis: A retrospective study at a tertiary hospital for one year. *Korean Journal of Pediatrics*, 59(3), 120-125. DOI: <https://doi.org/10.3345/kjp.2016.59.3.120>.

15. Gorelov, A. V., Zakharova, I. N., Khavkin, A. I., Kafarskaya, L. I., Usenko, D. V., Belmer, S. V., et al. (2022). Rezolyutsiya Soveta ekspertov "Disbioz...". *Clinical Practice in Pediatrics*, 17(1), 213–221. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-1-213-221> (In Russian).

16. Zhuravleva, M. S., Sitkin, S. I., Bakulin, I. G., Skazyvaeva, E. V., Skalinskaya, M. I., Khavkin, A. I., et al. (2023). Aktual'nye klinicheskie rekomendatsii po profilaktike, diagnostike i lecheniyu infektsii *Clostridioides difficile*. *Infectious Diseases*, 21(1), 126-139. DOI: <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2023-1-126-139> (In Russian).

17. Khavkin, A. I., & Sitkin, S. I. (2023). Mikrobiom i dismikobioz kishechnika: klinicheskoe znachenie i terapevticheskie vozmozhnosti. *Clinical Practice in Pediatrics*, 18(1), 124-135. DOI: <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2023-1-124-135> (In Russian).

18. Branch of the Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring. (2023). *Sanitarno-epidemiologicheskaya situatsiya v Respublike Kazakhstan za 2022 god*. Astana. Retrieved September 15, 2025, from <https://test.rk-ncph.kz/storage/documents/eeddbf80eba9e50e87319578104183f5.pdf> (In Russian).

19. Yoshimoto, H., Yamakawa, K., Umemura, Y., Fujii, K., Nakamura, E., Taniguchi, K., Tanaka, K., Takasu, A., & Uchiyama, K. (2021). Seasonal variation and severity of acute abdomen in Japan: A nine-year retrospective analysis. *Journal of Personalized Medicine*, 11, 1346. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm11121346>.

20. Levy, K., Hubbard, A. E., & Eisenberg, J. N. (2009). Seasonality of rotavirus disease in the tropics: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 38(6), 1487-1496. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyn260>.

СЕЗОННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ И ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ) В КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Б. Байсынов ^{*1}, А. Б. Даниярова ¹, А. Н. Идрисова ², Ж. А. Жансугурова ²,
Г. А. Арынова ¹

¹ Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы

² Департамент санитарно-эпидемиологического надзора Кызылординской области,
Казахстан, Кызылорда

* *Корреспондирующий автор*

Аннотация

Введение: Заболеваемость острыми кишечными инфекциями имеет сезонный характер и связана с климатическими факторами. В Кызылординской области актуально оценить изменения этих показателей и влияние погодных условий. Исследование позволяет эффективно планировать эпидемиологический надзор и профилактические мероприятия.

Цель исследования: определить сезонные особенности заболеваемости острыми кишечными инфекциями в Кызылординской области и оценить влияние климатических факторов (температуры и количества осадков) на уровень заболеваемости.

Материалы и методы: в исследовании рассмотрено 492 наблюдения. Данные были полными и достоверными. Статистический анализ проведён с использованием критерия Крускала-Уоллиса и различных регрессионных моделей (линейной, квадратичной, экспоненциальной и составной).

Результаты: уровень заболеваемости низкий зимой, постепенно увеличивается весной, достигает максимума летом и постепенно снижается осенью. Повышение температуры способствует экспоненциальному росту заболеваемости, тогда как увеличение количества осадков снижает её. Линейная модель показала, что сезонная форма объясняет 95,5 % вариации заболеваемости.

Выводы: исследование позволяет эффективно планировать эпидемиологический надзор и профилактические мероприятия и подтверждает значительное влияние сезонного фактора на заболеваемость.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции, заболеваемость, сезонные особенности, температура, осадки, регрессионный анализ

SEASONAL DISTRIBUTION OF ACUTE INTESTINAL INFECTIONS AND THE IMPACT OF CLIMATIC FACTORS (TEMPERATURE AND RAINFALL) IN THE KYZYLORDA REGION

N. B. Baisynov ^{*1}, A. B. Daniyarova ¹, A. N. Idrisova ², Zh. A. Zhansugurova ²,
G. A. Arynova ¹

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

² Department of Sanitary and Epidemiological Surveillance of Kyzylorda Region, Kazakhstan, Kyzylorda

**Corresponding author*

Abstract

Introduction: Morbidity from acute intestinal infections exhibits a seasonal pattern and is associated with climatic factors. Assessing changes in these indicators and the influence of weather conditions in the Kyzylorda region is relevant. This study provides a basis for effective epidemiological monitoring and preventive measures.

Objective: to determine the seasonal characteristics of acute intestinal infections in the Kyzylorda region and to assess the impact of climatic factors (temperature and rainfall) on morbidity.

Materials and methods: A total of 492 observations were analyzed. The data were complete and reliable. Statistical analysis was performed using the Kruskal-Wallis test and various regression models (linear, quadratic, exponential, and composite).

Results: morbidity levels were low in winter, gradually increased in spring, peaked in summer, and declined gradually in autumn. Rising temperature contributed to an exponential increase in morbidity, while higher rainfall reduced it. The linear model indicated that seasonal variation accounted for 95.5 % of the changes in morbidity.

Conclusion: The study allows effective planning of epidemiological monitoring and preventive measures and confirms the significant impact of seasonal factors on morbidity.

Keywords: acute intestinal infections, morbidity, seasonal patterns, temperature, rainfall, regression analysis

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Байсынов Нұрлан Бектасұлы – «Қоғамдық денсаулық сақтау» мамандығы магистранты, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы; e-mail: nurlan050203@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4036-9333>.

Даниярова Анара Бахиткереевна – м.ғ.к., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, медицина және денсаулық сақтау факультеті, эпидемиология, биостатистика және дәлелді медицина кафедрасының доценті, қауымдастырылған профессор, Қазақстан, Алматы; bahitkerei_anar@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2249-7009>.

Идрисова Алия Нурмаганбетовна – Қызылорда облысының санитариялық-эпидемиологиялық бақылау департаменті бөлім басшысы, Қазақстан, Қызылорда; e-mail: Al.idrisova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2309-7208>.

Жансугурова Жұлдызай Амирхановна – Қызылорда облысының санитариялық-эпидемиологиялық бақылау департаменті бас маманы, Қазақстан, Қызылорда; e-mail: zh.zhansugurova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1058-3213>.

Арынова Гүлбану Абжановна – м.ғ.к., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, медицина және денсаулық сақтау факультеті, эпидемиология, биостатистика және дәлелді медицина кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы; e-mail: gulbanu.arynova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-2041>.

ОБ АВТОРАХ

Байсынов Нұрлан Бектасұлы – магистрант по специальности «Общественное здравоохранение», Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы; e-mail: nurlan050203@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4036-9333>.

Даниярова Анара Бахиткереевна – к.м.н., доцент кафедры эпидемиологии, биостатистики и доказательной медицины, факультет медицины и здравоохранения, КазНУ им. Аль-Фараби, ассоциированный профессор, Казахстан, Алматы; e-mail: bahitkerei_anar@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2249-7009>.

Идрисова Алия Нурмаганбетовна – начальник отдела Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Кызылординской области, Казахстан, Кызылорда; e-mail: Al.idrisova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2309-7208>.

Жансугурова Жұлдызай Амирхановна – главный специалист Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Кызылординской области, Казахстан, Кызылорда; e-mail: zh.zhansugurova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1058-3213>.

Арынова Гүлбану Абжановна – к.м.н., старший преподаватель кафедры эпидемиологии, биостатистики и доказательной медицины, факультет медицины и здравоохранения, КазНУ им. Аль-Фараби, Казахстан, Алматы; e-mail: gulbanu.arynova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-2041>.

ABOUT AUTHORS

Baisynov Nurlan Bektasuly – Master’s student in Public Health, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: nurlan050203@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4036-9333>.

Daniyarova Anara Bakhitkereeveva – PhD, Associate Professor, Department of Epidemiology, Biostatistics and Evidence-Based Medicine, Faculty of Medicine and Health, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: bahitkerei_anar@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2249-7009>.

Idrisova Aliya Nurmaganbetovna – Head of Department, Sanitary and Epidemiological Control Department of Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan. Al.idrisova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2309-7208>.

Zhansugurova Zhuldyzay Amirkhanovna – Chief Specialist, Sanitary and Epidemiological Control Department of Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan. zh.zhansugurova@dsm.gov.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1058-3213>.

Arynova Gulbanu Abzhanovna – PhD, Senior Lecturer, Department of Epidemiology, Biostatistics and Evidence-Based Medicine, Faculty of Medicine and Health, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: gulbanu.arynova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-2041>.

Авторлардың үлесі:

Байсынов Н.Б. негізгі идеяны ұсыну, зерттеу дизайны, деректерді жинау, статистикалық талдау, мақала мәтінін жазу; Даниярова А.Б. әдебиетке шолу, талдауды қолдау, мәтінді редакциялау; Идрисова А.Н. деректерді өңдеу және талдау, нәтижелерді интерпретациялау; Жансугурова Ж.А. әдістемелік қолдау, нәтижелерді талқылау; Арынова Г.А. зерттеу жоспарын бекіту, ғылыми жетекшілік, қолжазбаны соңғы редакциялау.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы мақалада жариялауды қажет ететін ықтимал мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

Қаржыландыру. Зерттеу өз қаражаты есебінен жүргізілді және сыртқы қаржылық қолдау (гранттар, мемлекеттік бағдарламалар немесе жобалар) алынған жоқ.

Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады және жұмыстың барлық аспектілері үшін жауап беруге келіседі.

Мақала түсті: 11.09.2025 ж.

Жариялауға қабылданды: 31.10.2025 ж.