

«Астана медициналық университеті» КеАҚ

ОӘЖ 614.88:004-047.58

Қолжазба құқығымен

**Диссертациялық жұмыстың
АҢДАТПАСЫ**

8D10103 – «Қоғамдық денсаулық сақтау» мамандығы бойынша
философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін алу үшін

**Тақырыбы: "Шұғыл медициналық көмек көрсетудің медициналық-
элеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілерін бағалау үшін
геоакпараттық жүйелерді пайдалану"**

Ғылыми кеңесші
асс. профессор, PhD
Тулешова Г.Т.

Отандық ғылыми кеңесші
PhD Алдынгуров Д.К.

Шетелдік кеңесші
асс. профессор Aušra Beržanskytė

Орындаушы
Чаякова А.М.

Қазақстан Республикасы
Астана, 2024

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Шұғыл медициналық көмек өмірді сақтау және ауыр аурулар мен жарақаттар кезінде тез және тиімді емдеуді қамтамасыз ету үшін өте маңызды [1-5]. Шұғыл медициналық зерттеулердің маңыздылығы мен өзектілігі апаттардың, жазатайым оқиғалардың, жүрек-қан тамырлары ауруларының және шұғыл араласуды қажет ететін басқа да өткір жағдайлардың тұрақты өсуімен расталады [5-7]. ЖҚА дамыған елдердегі өлім-жітім мен мүгедектіктің негізгі себебі болып қала береді, олардың жалпы өлім-жітім құрылымындағы үлесі 32% құрайды [8]. Сонымен қатар, әртүрлі эпидемиялар мен пандемиялар (мысалы, COVID-19) ауруларды жылдам және дәйекті бақылау үшін тиімді жедел медициналық көмекті дамытудың маңыздылығын көрсетеді [9-10].

Бұл зерттеу ДДҰ-ның ХХІ ғасырдағы барлық адамдар үшін денсаулыққа қол жеткізудің жаһандық стратегиясының бірнеше міндеттерін шешеді: жұқпалы емес аурулардың таралуын азайту (8-міндет); Денсаулық сақтау мәселелері бойынша зерттеулер жүргізу және ақпараттық қолдауды қамтамасыз ету (19-міндет).

Зерттеудің өзектілігі ҚР ДСМ "әрбір азамат үшін сапалы және қолжетімді денсаулық сақтау" ұлттық жобасының басымдығымен, қолжетімді және сапалы медициналық көмек бағытымен, 1-міндетпен айқындалады. халықты денсаулық сақтау қызметтерімен кеңінен қамтуды қамтамасыз ету. Сондай-ақ 2-бағыт. Эпидемиологиялық болжау мен ден қоюдың заманауи жүйесін қалыптастыру, 1-міндет. Жұқпалы ауруларды эпидемиологиялық қадағалаудың заманауи моделіне көшу [11].

Авторлар елді мекендер бойынша шұғыл медициналық көмекке қажеттіліктердің таралуын зерттеуге және географиялық таралуға сәйкес шұғыл медициналық қызметтерді жоспарлау ерекшеліктерін түсіндіруге бағытталған зерттеулер аз екенін анықтады. Жедел медициналық көліктің әрекет ету уақыты мәселесі соңғы онжылдықта өзекті болып қала береді. Сонымен қатар, бұл проблемалар жедел медициналық көмекке деген сұраныстың артуымен күшейтіледі. Еуропалық зерттеушілер белгілеген оңтайлы жауап беру Уақыты 10 секунд [12] жедел медициналық көмектің жедел қол жетімді болу қабілетінде орталық рөл атқарады. Қоңыраулардың шамадан тыс жүктелуі жедел жәрдем қызметіне айтарлықтай қауіп төндіреді [13]. Жедел жәрдем шақыруларының санын түсіну өте маңызды, өйткені ол жауап беру уақыты мен жедел жәрдем стандартына әсер етеді. Қоңыраулар санының ауытқуы шұғыл көмек көрсету үшін жедел жәрдем ресурстарының көбірек немесе аз бөлінуіне әкелуі мүмкін, бұл пациенттердің нәтижелеріне әсер етеді [14].

Қазіргі уақытта аурулардың дамуын модельдеу және болжау әдістері профилактикалық іс-шараларды жоспарлау мен басқарудың негізі ретінде эпидемиология мен денсаулық сақтаудың ең өзекті мәселелері болып қала береді [15]. Жиналған геодеректер негізінде медициналық мекемелердің кеңістіктік таралуын анықтау, медициналық қызметтерге сұраныс түрлерін бағалау, медициналық қызмет көрсету аймақтарын модельдеу сияқты мәселелер шешіледі. ГАЗ әдістерін әкімшілік Медициналық және

географиялық деректердің интеграцияланған құрылымына халықтың қажеттіліктерін ескере отырып, медициналық қызмет көрсетудің тиімділігін арттырудың құнды құралы ретінде қолдануға болады. Бұл зерттеудің нәтижелері Денсаулық сақтау саласындағы жоғары басшыларға шұғыл медициналық көмек туралы шешім қабылдаудың ақпараттық көзі ретінде пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, біз жергілікті деңгейде тұрғындардың ЖМК қажеттіліктерін аудандардың жағдайында анықтауға бағытталған зерттеулер аз екенін анықтадық, бұл осындай жағдайларда тиімді әрекет етуге мүмкіндік береді. ГАЗ шұғыл медициналық көмектің тиімділігін, жеделдігін және қолжетімділігін бағалаудың тиімді және перспективалы құралы болып табылады, бірақ оны пайдалану тәсілдерін әзірлеу үшін оны қолдану ерекшеліктерін тереңірек зерттеу қажет [16-20].

Бұл зерттеу практикалық денсаулық сақтау үшін, атап айтқанда қалалық орта тұрғындарының тығыздығы мен көші-қоны жағдайындағы жедел медициналық көмек қызметтері үшін ұсыныстар әзірлеуге, шұғыл медициналық көмек көрсетудің негізгі кедергілерін анықтауға, шұғыл медициналық көмек көрсетудің, оның ішінде ЖСМК қызметтері үшін мониторинг және басқарушылық шешімдер қабылдау жөніндегі ұсыныстарды негіздеуге мүмкіндік береді. ГАЗ технологиясын қолдану медициналық деректерді геореференциялауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде шұғыл медициналық көмек көрсету саласында ғылыми зерттеулер жүргізу үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Осының арқасында жедел жәрдем шақыру хаттамаларына талдау жүргізуге, бригаданың келу маршруттары мен уақытын анықтауға, сондай-ақ пациенттердің жағдайы мен жедел жәрдем жүйесі шеңберінде медициналық мекемелердің ресурстарын пайдалану туралы деректерді талдауға болады. Мұндай зерттеулер шұғыл медициналық көмек көрсетудегі ерекшеліктерді анықтауға және талдауға, қабылданған шаралардың тиімділігін анықтауға және шұғыл көмек жүйесінің жұмысын оңтайландыру бойынша ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу мақсаты.

Геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып, шұғыл медициналық көмек көрсетудің медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілерін бағалау моделін негіздеу

Зерттеу міндеттері:

1. Денсаулық сақтауда геоақпараттық технологияларды қолданудың халықаралық стандарттарына кешенді салыстырмалы талдау жүргізу.
2. Шұғыл медициналық көмек көрсетудегі кедергілерді анықтау және оларды жіктеу.
3. Геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып, шұғыл медициналық көмек көрсетудің анықталған кедергілерін статистикалық талдау және модельдеу.

4. Геоақпараттық жүйелердің көмегімен анықталған кедергілерді ескере отырып, шұғыл медициналық көмек көрсетудің ұсынымдық моделін әзірлеу.

Зерттеу материалдары:

– 2019 жылдың соңынан бастап Жедел медициналық жәрдем станциясында қолданылатын "Көмек 103" автоматтандырылған басқару жүйесінің және "АДИС 2020-2024жж." автоматтандырылған ақпараттық жүйелерінің деректер базасы.;

– ғылыми зерттеулер бойынша беделді деректер базасының деректері (Web of Science, Scopus);

– ГИС-технологиялар.

Зерттеу әдістері.

Ақпараттық-аналитикалық, модельдеу, библиометриялық, библиографиялық, статистикалық әдістер.

Зерттеу нысаны.

Шұғыл медициналық көмек көрсетудегі медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілер.

Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы:

1. Алғаш рет Астана қаласының әртүрлі аудандарында шұғыл медициналық көмектің аумақтық қолжетімділігіне кеңістіктік талдау жүргізілді, бұл географиялық, демографиялық және инфрақұрылымдық факторлардың шұғыл көмек көрсету сапасына әсерін анықтауға мүмкіндік берді. Бұл тәсіл медициналық мекемелердің орналасуы, көлік желісі және жедел жәрдем қызметтерінің әрекет ету уақыты арасындағы байланысты тереңірек түсінуді қамтамасыз етті.

2. Алғаш рет COVID-19 пандемиясының Қазақстан Республикасында шұғыл медициналық көмек көрсетуге әсер етуінің маңызды ерекшеліктері зерттеліп, анықталды. Талдау жедел жәрдем қызметіне жүктеменің өзгеруін, ресурстарды қайта бөлуді көрсетті, сондай-ақ инфекция қаупі жоғары жағдайларда жедел және медициналық қызметкерлерге қойылатын жаңа талаптарды анықтады.

3. ГАЖ технологиялары негізінде жедел медициналық көмекті оңтайлы бөлу және бағыттау үшін модельдер әзірленді және ұсынылды. Модельдің негізгі компоненттеріне кеңістіктік-уақыттық қол жетімділікті талдау, халықтың шұғыл қажеттіліктерін болжау, ресурстарды динамикалық бөлу және маршруттарды оңтайландыру кіреді. Жаңа модель шешім қабылдау процесін автоматтандыруға және шұғыл медициналық көмек көрсетуді ұйымдастырудың тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу пәні.

Жүректің ишемиялық ауруы (I20-I25), COVID-19, ГАЖ-технологиялар жағдайларына байланысты шұғыл медициналық көмекке шақыру.

Зерттеу нәтижелері және практикалық маңыздылығы:

1. Ғылыми принциптер мен деректерді талдау негізінде шұғыл медициналық көмектің тиімділігін, жеделдігі мен қолжетімділігін жақсарту үшін ГАЖ технологиясын қолдана отырып, шұғыл медициналық көмек көрсету моделі әзірленді.

2. Астана қаласының тұрғындары үшін шұғыл медициналық көмектің аумақтық қолжетімділік карталары әзірленді.

3. COVID-19 пандемиясына дейін және одан кейін шұғыл медициналық көмекке қажеттіліктер анықталды.

Зерттеу базасы.

Астана қаласы әкімдігінің "Қалалық жедел медициналық жәрдем станциясы" ШЖҚ МКК.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Қол жетімділік аймақтарын геокеңістіктік талдау және модельдеу негізінде Байқоңыр, Сарайшық және Есіл сияқты қаланың бірқатар аудандарында 10 минуттық қол жетімділік аймағынан тыс қоңыраулар байқалатыны анықталды. Бұл логистиканы жақсартуды және ресурстарды қайта бөлуді қажет ететін осы аудандардағы жедел медициналық көмек көрсетудегі маңызды олқылықтарды көрсетеді.

2. Модельдеу жүректің ишемиялық ауруы мен COVID-19 бойынша қоңыраулардың тығыздығы қаланың орталық және халық тығыз орналасқан аудандарында шоғырланғанын көрсетті, бұл медициналық қызметтердің шамадан тыс жүктелуіне әкеледі. 3, 5 және 10 минуттық шектерде ЖМК және ЕПҚ-ға қолжетімділік деңгейі қанағаттанарлық қамтуды көрсетеді, алайда қоңыраулардың айтарлықтай саны осы аймақтардан тыс қалады, бұл өткір жағдайлары бар пациенттер үшін қауіп тудырады.

3. Байқоңыр, Сарайшық және Алматы сияқты аудандар шақырулардың жоғары жиілігімен және 10 минут ішінде шұғыл медициналық көмекке қолжетімділіктің жеткіліксіздігімен сипатталады. Бұл жауап беру уақытын азайту және көмектің тиімділігін арттыру үшін ресурстарды бөлу және медициналық мекемелерді орналастыру стратегияларын қайта қарауды талап етеді.

4. COVID-19 пандемиясы қоңыраулар санының айтарлықтай өсуіне әкелді (пандемияның басында 56% және шыңы кезінде 7%), бұл медициналық инфрақұрылымның шамадан тыс жүктелу мәселесін күшейтті. Анықталған ыстық нүктелер дағдарыс кезеңдерінде уақтылы көмек көрсетуді қамтамасыз ету үшін ең көп зардап шеккен аудандарда медициналық қызметкерлер мен техникалық ресурстарды күшейтуді талап етеді.

5. ГАЖ деректеріне негізделген шұғыл медициналық көмек көрсетудің әзірленген моделі медициналық қызметтермен жеткіліксіз қамтылған сыни аймақтарды анықтауда жоғары тиімділікті көрсетті. Бұл денсаулық сақтау жүйесіне жүктеменің артуы жағдайында дәлірек

жоспарлау және жедел әрекет ету үшін кеңістіктік талдауды қолданудың маңыздылығын растайды.

Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу және енгізу.

Диссертацияның негізгі ережелері ҚР-дағы халықаралық конференцияларда баяндалды:

– геоақпараттық жүйелерді пайдалана отырып, шұғыл медициналық көмек көрсетудегі кедергілерді бағалау // "Медицина ғылымы және білімі: жастық және ұмтылыс - 2019" студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Нұр-Сұлтан, 2019 жылғы 1-2 қазан);

– шұғыл медициналық көмекке геоақпараттық технологияларды қолдану қажеттілігі // "Ғылым және денсаулық сақтау" (Семей, 25 Қыркүйек 2020 жыл);

– dynamics of emergency calls during the COVID-19 pandemic in Nur-Sultan // студенттер мен жас ғалымдардың "Сақтандыру медицинасы. Ғылым. Білімі" (Нұр-Сұлтан, 2020 жылғы 21-22 желтоқсан).

Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 2022 жылғы 24 мамырдағы № 26453 куәлік, "Шұғыл медициналық көмек көрсетудің медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілерін бағалау үшін геоақпараттық жүйелерді пайдалану" АЖ №26453 (ғылым туындысы), (А Қосымшасы).

Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 2024 жылғы 06 қарашадағы № 51129 куәлік, "Қазақстандағы COVID-19-ға дейінгі және одан кейінгі жедел медициналық көмекке шақыру тенденциялары" №51129 АЖ (ғылым туындысы), (А Қосымшасы).

Нәтижелерді Шымкент қ. ДСБ "Жедел медициналық жәрдем станциясы" ШЖҚ МКК тәжірибесіне енгізу актісі (Б қосымшасы).

Ақтөбе облысының "Облыстық жедел медициналық жәрдем станциясы" ШЖҚ МКК ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін енгізу актісі (Б қосымшасы).

Астана қаласы әкімдігінің "Қалалық жедел медициналық жәрдем станциясы" ШЖҚ МКК ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін енгізу актісі (Б қосымшасы).

Диссертация тақырыбы бойынша жарияланымдар. Диссертация тақырыбы бойынша 9 жарияланым жарияланды, оның 4 - уі ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 3-уі Қазақстандағы Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтары мен материалдарында сөйлеген сөздері мен басылымдары; 2-уі "Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences" журналдарында жарияланған (2020 жылы SJR 0.288, citescore бойынша процентиль-48%) және "Georgian medical news" (2023 жылы SJR 0.139, citescore бойынша процентиль – 31%).

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертация мазмұннан, Белгілеулер мен қысқартулар тізімінен, кіріспеден, әдебиеттерге,

материалдар мен зерттеу әдістеріне шолудан, өз зерттеулерінің нәтижелерінің 4 бөлімінен, алынған нәтижелерді талқылаудан және пайдаланылған әдебиет көздерінің тізімінен тұрады. Диссертацияның жалпы көлемі-99 парақ компьютерлік мәтін. Пайдаланылған дереккөздердің тізімінде 124 дереккөз бар. Диссертация 38 сурет пен 17 кестемен суреттелген.

Докторанттың жеке үлесі. А. М. Чаякованың диссертациясы жоғары ғылыми және әдістемелік деңгейде аяқталған өзіндік жұмыс болып табылады. Автордың өзі геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып, шұғыл медициналық көмек көрсетудің медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілерін бағалау моделін әзірледі. Автор бастапқы деректерді жинауға және талдауға, зерттеу нәтижелерін сынауға, орындалған жұмыс бойынша жарияланымдарды дайындауға, халықаралық конференцияларда сөйлеуге, авторлық куәліктерді дайындауға және алуға тікелей қатысты.

Нәтижелер:

Жүргізілген зерттеу шұғыл медициналық көмек көрсетудегі медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық кедергілерді бағалау және еңсеру үшін ГАЖ пайдаланудың маңыздылығын растады. ГАЖ көмегімен кеңістіктік деректерді талдау медициналық қызметтердің қолжетімділігі төмен аймақтарды анықтауға, сондай-ақ шұғыл медициналық көмектің тиімділігіне әсер ететін негізгі факторларды анықтауға мүмкіндік берді.

Халықтың тығыздығы, жас құрылымы сияқты медициналық-әлеуметтік факторлар шұғыл медициналық көмекке деген қажеттілікке және оның қол жетімділігіне айтарлықтай әсер етті. Медициналық мекемелердің орналасуы мен қажетті ресурстардың болуын қоса алғанда, инфрақұрылымдық кедергілер уақтылы көмек көрсету үшін өте маңызды болды.

ГАЖ технологияларын қолдану Денсаулық сақтау жүйесіндегі ағымдағы жағдайды көрсететін көрнекі карталар мен модельдерді жасауға ықпал етті бұл денсаулық сақтауды басқару органдарына жедел жәрдем маршруттарын оңтайландыру, жаңа медициналық нысандарды орналастыру және ресурстарды қайта бөлу бойынша неғұрлым негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері ГАЖ-ны шұғыл медициналық көмекті жоспарлау және басқару процестеріне біріктіру оның тиімділігі мен қолжетімділігін айтарлықтай арттыра алатынын көрсетеді. Денсаулық сақтау жүйесіне әсер ететін медициналық-әлеуметтік және инфрақұрылымдық факторларды тұрақты мониторингілеу және талдау үшін ГАЖ-құралдарын дамытуды жалғастыру ұсынылады. Бұл зерттеу практикалық денсаулық сақтау үшін, атап айтқанда қалалық орта тұрғындарының тығыздығы мен көші-қоны жағдайындағы жедел медициналық көмек қызметтері үшін ұсыныстар әзірлеуге, шұғыл медициналық көмек көрсетудің негізгі кедергілерін анықтауға, шұғыл медициналық көмек көрсетудің, оның ішінде ЖСМК

қызметтері үшін мониторинг және басқарушылық шешімдер қабылдау жөніндегі ұсыныстарды негіздеуге мүмкіндік береді. ГАЖ технологиясын қолдану медициналық деректерді геореференциялауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде шұғыл медициналық көмек көрсету саласында ғылыми зерттеулер жүргізу үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Мұндай зерттеулер шұғыл медициналық көмек көрсетудегі ерекшеліктерді анықтауға және талдауға, қабылданған шаралардың тиімділігін анықтауға және шұғыл көмек жүйесінің жұмысын оңтайландыру бойынша ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу негізінде келесі **тұжырымдар** жасалды:

1. Халықаралық стандарттар мен ГАЖ қолдану тәжірибесін талдау геоақпараттық жүйелер сандық карталарды құрудан едәуір асып түсетін әдістер мен технологиялардың бай жиынтығын ұсынатындығын анықтады. Денсаулық сақтау саласында ГАЖ қолдану кеңістіктік деректерді талдау және әкімшілік медициналық деректерді біріктіру құралдарын ұсыну арқылы медициналық көмектің сапасын жақсартуға және оның қолжетімділігін оңтайландыруға ықпал етеді. ГАЖ проблемаларды ерте анықтаудың, сондай-ақ халықтың қажеттіліктерін ескеретін медициналық қызметтерді жоспарлау мен ұсынудың тиімділігін арттырудың қуатты құралы бола алады. Зерттеу нәтижелері ГАЖ жедел медициналық көмек кезінде басқарушылық шешімдер қабылдау үшін пайдалы екенін растайды, бірақ жергілікті деңгейде тиімді пайдалану үшін тәсілдерді тереңірек зерттеу және бейімдеу қажет.

2. Шұғыл медициналық көмек көрсетудегі кедергілерді анықтау жедел жәрдем бригадаларының келу уақыты талданатын кезең ішінде ұлғайғанын анықтады: 2020 жылы 15 минут 5 секундтан 2024 жылы 16 минут 56 секундқа дейін. Қоңырау шалудан бастап 2020 жылы ауруханаға жатқызуға дейінгі уақыт 1 сағат 3 минутты құрады, содан кейін 2021 және 2022 жылдары қысқарды, бірақ 2023 және 2024 жылдары қайтадан өсті, бұл ЭМК жүйесіне жүктеменің жоғарылауымен байланысты болуы мүмкін. Жедел жәрдем бригадаларының келу уақыты зерттеу кезеңінде орташа есеппен өскені анықталды. Қоңырауды қабылдаудан ауруханаға жатқызуға дейінгі уақыт 2021 жылы қысқарды, бірақ содан кейін 2023-2024 жылдары қайтадан өсті, бұл логистиканың баяулау себептерін талдауды және ресурстарды қайта бөлуді талап етеді. Зерттеу кезеңінде ер адамдар АЖЖ бойынша медициналық көмекке жиі жүгінетіні анықталды, бірақ әйелдердің орташа жасы жоғары болып қалды. 65 + жас тобы арасындағы қоңыраулардың едәуір артуы егде жастағы науқастарға көбірек көңіл бөлу қажеттілігін көрсетеді. Дүйсенбі – ең үлкен жүктеме күні екені анықталды: қоңырауларды талдау дүйсенбі тұрақты түрде ең көп келетін күн екенін көрсетті, бұл аптаның басында күшейтілген назар аудару және ресурстарды оңтайландыру қажеттілігін көрсетеді. АЖЖ бойынша шұғыл медициналық көмек көрсету уақытын талдау жүректің ишемиялық ауруы (I20-I25) бойынша қоңыраулар саны айқын маусымдық өзгергіштікке ие екенін анықтады. Қоңыраулардың ең көп саны қыс айларында (желтоқсан, қаңтар,

акпан) байқалады. Қоңыраулардың ең қарқынды кезеңдері күндізгі уақытта, әсіресе сағат 10.00-ден 11.00-ге дейін болатыны анықталды, бұл пациенттердің физиологиялық ритағы мен белсенділігін көрсетеді. Түнгі уақытта (00:00-06:00) қоңыраулар саны аз, бірақ шұғыл медициналық көмек үшін тұрақты болып қалады. Бұл ресурстарды бөлуді оңтайландыруды және жедел жәрдем бригадаларының күнделікті белсенділік шыңдарына байланысты жұмыс кестесін жоспарлауды талап етеді.

3. Статистикалық талдау және кедергілерді модельдеу қоңыраулардың 1,74%-ы ЖМК-нің 10 минуттық қол жетімділік аймағынан тыс екенін көрсетті. Бұл аудандар халықтың тығыздығының жоғары болуымен сипатталады, бұл төтенше жағдайлар қызметіне жүктеменің біркелкі бөлінбеуіне әкеледі. Кластерлік талдау орталық аудандарда "ыстық нүктелердің" болуын растайтын қоңырау жиілігі жоғарылаған статистикалық маңызды аймақтарды көрсетті. Халықтың тығыздығы мен АЖЖ қоңырауларының жиілігі арасындағы корреляциялық талдау оң тәуелділікті анықтады (Пирсонның корреляция коэффициенті $r > 0,7$), бұл демографиялық факторлардың ЖМК қызметтерінің жүктемесіне әсерін көрсетеді. Жедел жәрдем бригадаларының келу уақытын болжаудың регрессиялық модельдері қоңырау тығыздығы жоғары аймақтарда жауап беру уақыты қалалық орташа деңгеймен салыстырғанда 15-20% - ға артқанын көрсетті. Пандемия ЭМК қоңырауларының көбеюіне айтарлықтай әсер еткені анықталды, әсіресе 2021 жылы. COVID-19 туындаған аурулар қаланың орталық және халық тығыз орналасқан аудандарында өтініштердің өсуіне ықпал етті, бұл ЖМК жүйесінің осындай дағдарыстарға дайындығының маңыздылығын көрсетеді. COVID-19 пандемиясы Денсаулық сақтау жүйесіне жүктемені едәуір арттырды, бұл ЖМК жауап берудің орташа уақытының және шақырудан ауруханаға жатқызуға дейінгі уақыттың ұлғаюына әсер етті. Әсіресе қыс айларында қоңыраулар санының артуы байқалды, бұл маусымдық негізде ресурстарды бөлуді оңтайландыруды талап етеді. 38333-тен 469-ы (1,22%) осындай сын-қатерлерге ЕПМ –ге дейінгі қолжетімділіктің 3, 5, 10 минуттық аймақтарына жетпеген сын-қатерлер бөлінді, сын-қатерлер қаланың мынадай аудандарында: Байқоңыр ауданы, Сарайшық ауданы және Сарыарқа ауданы.

4. Анықталған кедергілерді ескере отырып, шұғыл көмек көрсетудің ұсынымдық моделін әзірлеу қоңыраулардың басым бөлігі ЖМК мен ЕПМ-ден 10 минуттық қолжетімділік аймағына түсетінін анықтады. Алайда, қоңыраулардың белгілі бір пайызы осы аймақтан асып түседі, бұл ресурстарды бөлу мен жедел логистиканы жақсартуды қажет етеді. АЖЖ қоңырауларының тығыздығы қаланың ескі аудандарында (оң жағалау) жоғары болғаны анықталды, бұл халықтың жас құрылымына және құрылыс тығыздығына байланысты. Жана аудандарда қоңыраулардың тығыздығы төмен болды, бұл жас тұрғындармен байланысты. Байқоңыр, Сарайшық және ішінара Есіл аудандарында шұғыл көмек жеткіліксіз қамтылған

аймақтар анықталғаны анықталды, бұл әрекет ету уақытын қысқарту үшін логистиканы қайта қарауды және ресурстарды қайта бөлуді талап етеді. Жаңа модель аудандардың болжамды қажеттілігі мен демографиялық сипаттамаларына негізделген стратегиялық нүктелерде жана жедел жәрдем және ЕПҰ қосалқы станцияларын орналастыру туралы шешім қабылдау үшін аналитикалық деректерді ұсынады. Жаңа ЖМК және ЕПМ объектілерін енгізу тасымалдаудың орташа уақытын едәуір қысқартуға қол жеткізуге мүмкіндік берді: ЖМК-дан шақыру мекен-жайларына дейінгі уақыт 6,66 п.п. төмендеді. мекен-жайлардан ЕПМ-ге дейінгі уақыт 4,51 п. п. қысқарды. талдау көрсеткендей, Жаңа объектілерді орналастыру бастапқыда келу уақыты жоғары мекен-жайлар үшін әсіресе тиімді. Жаңа ЖМК құру мұндай қоңыраулар санын 10-20 б. т. қысқартты, ал ЕПМ үшін жақсарту 2-6 б. т. құрады. Модельдеу нәтижелері негізінде орман алқабы – Қосшы, Талғат Нығматуллин көшелері аудандарында ЖМК объектілерін басым орналастыруды және ұшуды іске асыру ұсынылды. Епу үшін №229 көше, айналма жол және Жүнісов көшесі басым аймақтар болып табылады. Географиялық деректерді пайдалана отырып, маршруттар мен қолжетімділік аймақтарының логистикалық тиімділігіне мониторинг жүргізуді жалғастыру.

Практикалық ұсыныстар:

1. Бригадалар мен ресурстарды тиімді бөлу мақсатында жедел жәрдем шақыруларын тұрақты бақылау және талдау үшін геоақпараттық жүйелерді (ГАЗ) пайдалану. Жоспарлауды жақсарту және қоңырау шалу орнына келу уақытын азайту үшін қол жетімділік аймақтарының үлгілерін үнемі жаңартып отырыңыз.

2. Шақырулардың тығыздығы мен келу уақытын талдау негізінде Астанадағы жедел жәрдем бөлімшелерінің ағымдағы орналасуын қайта қарау ұсынылды. Әрекет ету уақытын қысқарту және көмек көрсетудің жеделдігін арттыру мақсатында Байқоңыр және Сарайшық және Алматы аудандары сияқты жүктемесі жоғары аудандарда қосымша бөлімшелер құру немесе жұмыс істеп тұрғандарын қайта ұйымдастыру қажет.

3. Халықтың тығыздығы мен аумақтық ерекшелігіне байланысты ресурстарды (қосымша бригадалар, көлік, жабдықтар) Нақты бөле отырып, пандемия немесе табиғи апаттар сияқты төтенше жағдайларға жедел ден қою жоспарларын құру.

4. COVID-19 пандемиясы сияқты дағдарыстар кезінде стационарлық ауруханаларға жүктемені азайту және ауруханаға жатқызуды жеделдету үшін қоңырау тығыздығы жоғары аймақтарда (мысалы, Байқоңыр және Алматы аудандары) уақытша жедел жәрдем орталықтарын қарастыру.

5. Сыни жауап беру уақытын азайту үшін шеткі аудандарда, әсіресе Есіл ауданы сияқты тәуекел деңгейі жоғары жерлерде медициналық инфрақұрылымды күшейту қажет. Бұл жылжымалы жедел жәрдем пункттерін құруды, сондай-ақ аумақтарды стационарлық пункттермен тығыз жабуды қамтуы мүмкін.

6. 6. Жыл және тәулік уақыттары бойынша қоңыраулардың тығыздығын талдау негізінде болжау және ескерту жүйесін әзірлеу ұсынылады. Мұндай жүйе ЖМК қызметтеріне, әсіресе қыс айларында және дүйсенбіде ең жоғары жүктемені алдын ала болжауға мүмкіндік береді, бұл қосымша бригадалар мен ресурстарды дайындауды талап етеді.

7. ЕПМ-ға дейінгі қол жетімділік аймақтарын модельдеу нәтижелерін пайдалана отырып, пациенттерді, әсіресе коронарлық артерия ауруы бар науқастарды жеткізу маршруттарын оңтайландыру қажет.