

УДК: 616.9-053.13:616-053.2-036.1

DOI:10.37800/RM.2.2023.9-16

НЕОНАТОЛОГИЯДАҒЫ СИМУЛЯЦИЯЛЫҚ ОҚЫТУ: ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

Н.С. Божбанбаева¹, И.Е. Сулейменова¹, С.А. Есенова¹

¹«С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ,
Алматы, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа

Өзектілігі: Неонаталдық тәжірибеде жағдайды модельдеудің әртүрлі технологиялары жас мамандардың тәжірибелік дағдыларын жетілдіру, сонымен қатар дәрігерлер мен медбикелердің құзыреттілігін арттыру үшін ұзақ уақыт бойы қолданылып келеді. Жыл сайын жоғары сапалы, қауіпсіз және сенімді жүйелерді тәжірибеде пайдаланудың маңыздылығы мен қажеттілігі артуда.

Зерттеудің мақсаты – медицина мамандарының және топтық жұмыстың дағдыларын арттыру құралы ретінде неонатальды симуляциялық оқытуды пайдалануды сипаттау және оның неонаталдық реанимация бөлімшесінде медициналық көмек сапасын, пациенттердің қауіпсіздігін және пациенттердің нәтижелерін жақсарту әлеуетін талқылау.

Материалдар мен әдістері: Неонатология және перинатология саласындағы ғалымдар, денсаулық сақтау саласының практикалық мамандары және кәсіби бірлестіктер шығарған әдебиеттерге жүйелі шолу және талдау жүргізілді. Әдебиеттерді іздеу PubMed, CrossRef, Google Scholar деректер қорларында соңғы 10 жыл ішінде зерттеудің түйінді сөздері арқылы жүргізілді. Талдауға барлығы 50 дереккөз енгізілді.

Нәтижелері: Әдебиет деректерін талдау жаңа туған нәрестелерге медициналық көмек көрсету сапасын арттыруға ықпал ететін медицина қызметкерлерінің кәсіби құзыреттілігін арттыруға арналған симуляцияларды енгізудің әртүрлілігін көрсетеді. Қымбат манекендерді ғана емес, сонымен қатар үлкен қаржылық ресурстарды қажет етпейтін қарапайым технологияларды қолдану дәрігерлерге де, жаңа туған нәрестелер медбикелеріне де практикалық дағдыларды үйрену үшін пайдалы болуы мүмкін деген ой айтылады.

Қорытынды: Медицинадағы, атап айтқанда неонатологиядағы жағдайды модельдеу пациенттердің қауіпсіздігінің, командалық жұмыстың тиімділігінің және сайып келгенде, емдеу нәтижелерін жақсартудың перспективалы құралы болып табылады. Сонымен бірге оқытудың осы түрінің клиникалық маңызды нәтижелерінің жеткіліксіз мониторингі оның нақты әсерін бағалауды қиындатады. Пациенттердің қауіпсіздігі мен емдеу нәтижелерін жақсарту үшін жоғары сапалы, қауіпсіз және сенімді жүйелерді құру мақсатында симуляциялық оқытуды клиникалық шынайы жағдаймен интеграциялау басты мақсат болуы қажет. Шешім қабылдаушылар және мүдделі тараптардан қолдау алу үшін шығындар тиімділігін зерттеу қажет.

Түйінді сөздер: симуляциялық технологиялар, неонатология, жаңа туған нәресте, неонатальдық реанимация, медициналық көмектің сапасын арттыру, мультидисциплинарлық командада жұмыс, симуляциялық оқыту.

Кіріспе: Бүгінгі таңда Қазақстанда нәресте өлімі көрсеткіштерінің тұрақтануы байқалады, оның құрылымында неонаталдық өлім көрсеткіші жетекші орын алады. Осыған орай, жаңа туған нәрестелерге мамандандырылған медициналық көмек көрсету сапасын жоғарылату және неонатологияның өзекті мәселелері бойынша неонатологтардың біліктілігін арттыру, сондай-ақ резиденттерді «Неонатология» мамандығы бойынша сапалы оқыту қажеттілігі туындайды.

Оқытудың соңғы нәтижелерін меңгеру үшін білім алушылардың тәжірибелік дайындығы және автоматизмге дейін клиникалық дағдыларды дамытудың маңызы зор. Әртүрлі себептерге байланысты күнделікті тәжірибеде қажетті практикалық дағдыны жасауға мүмкіндік бола бермейді. Сондықтан қазіргі кезеңде медициналық білім берудің заманауи технологияларының, атап айтқанда, резидентураға дайындаудағы симуляциялық оқытудың және дәрігерлер мен медбикелердің біліктілігін арттырудың маңыздылығы артып отыр [1-4]. Білім алушының кез келген практикалық дағдыны үнемі дамытуы бұл дағдыны нақты жағдайда орындауын жеңілдетеді.

Симуляциялық оқыту пациенттердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. «Адам қателесуі мүмкін» [3] жұмысында жеке дәрігерлердің әлсіз жақтарына бағытталған дәстүрлі көзқарастан науқасқа зиян келтірудің алдын алу үшін негізгі жүйелік сәтсіздіктерге бағытталған жүйелік тәсілге көшу арқылы пациент қауіпсіздігін жақсартудың маңыздылығын көрсетеді. Осылайша, адам факторлары және көшбасшылық, коммуникация және командалық жұмыс сияқты техникалық емес дағдылар команда жұмысын жақсарту және медициналық қателерді болдырмау үшін қажетті факторлар болып табылады. Демек, симуляциялық оқыту технологиялары соңғы жылдары командалық оқытудың маңызды құралына айналды және сапаны жақсарту бастамаларында (QI) және қауіпсіздік мәдениетін арттыруда көбірек қолданылуда [4]. Доктор Халамлектің айтуынша, «Біздің неонатологиядағы миссиямыз — жаңа туған ауыр науқас нәрестелерге қауіпсіз, тиімді көмек көрсету — симуляция негізінде ойластырылған және жүйелі білім беруді қолдану, бағалау және зерттеу нәтижесінде айтарлықтай жақсаруы мүмкін» [5].

Зерттеудің мақсаты – медицина мамандарының және топтық жұмыстың дағдыларын арттыру құралы ретінде неонатальды симуляциялық оқытуды пайдалануды сипат-

тау және оның неонаталдық реанимация бөлімшесінде медициналық көмек сапасын, пациенттердің қауіпсіздігін және пациенттердің нәтижелерін жақсарту әлеуетін талқылау.

Материалдар мен әдістері: PubMed, CrossRef, Google Scholar деректер қорларында соңғы 10 жылда жарияланған «неонатологиядағы симуляциялық оқыту», «жаңа туылған нәрестелерге симуляциялық жағдайда жедел көмек көрсету», «неонатологиядағы симуляциялық жағдайда күтімді ұйымдастыру», «симуляциялық оқытудың түрлері», «командалық симуляциялық оқыту»? «перинаталдық симуляциялық оқыту» терминдер нұсқалары бойынша әдебиеттерге жүйелі шолу жасалынды. Іздеу жаңа туған нәрестелер туралы деректермен шектеліп қойған жоқ, сонымен қатар, жалпы медицина, акушерия салалары бойынша да әдебиет көздері қолданылды. Тіл шектеулері - «ағылшын» және «орыс» тілдері бойынша болды. Іздеу тек толық мәтінді жұмыстармен шектелді. Мақалалардың қолжетімділігіне шектеулер ескерілмеді (барлық дереккөздерді авторлардан сұрауға болады). Авторлар қосымша дереккөздерді табу үшін зерттелген мақалалардағы әдебиеттер тізімін, соның ішінде шолуларды қарап шықты. Талдауға барлығы 74 дереккөз енгізілді.

Нәтижелері: Симуляция негізіндегі оқыту клиницистерге құзыреттілікті дамыту және қолдау үшін қауіпсіз, тәуекелсіз органы ұсынады [6]. Симуляциялық технологияларды қолданып оқыту көптеген неонаталдық және перинаталдық медицина оқыту бағдарламаларының ажырама бөлігіне айналды. Еуропалық реанимация кеңесінің 2021 нұсқаулығында көрсетілгендей, неонаталдық іс-шаралар мен реанимация қадамдарын орындау үшін дүние жүзіндегі көптеген стандартталған оқу бағдарламаларының негізі ретінде пайдаланылады [7-9]. Сонымен қатар, симуляциялар торакоцентез және экстракорпоральды мембрана оксигенациясы (ЕСМО) сияқты сирек орындалатын жоғары қауіпті процедураларда кәсіби құзыреттілікті сақтауда шешуші рөл атқара алады [10, 11]. Симуляция негізіндегі оқыту, топтық жұмыстың маңызды аспектілері болып табылатын тиімді қарым-қатынас, топтық жұмыспен көшбасшылық сияқты мінез-құлық дағдыларын үйретудің құнды құралы болып табылады. Симуляциялық оқыту дәстүрлі оқыту әдістері арқылы меңгерілмейтін осы техникалық емес дағдыларды дамыту үшін пайдаланылуы мүмкін, сонымен қатар оқушылардың сенімділігі мен білімін арттыру үшін қолданылады [12-13].

Әдебиеттер мәліметі бойынша симуляциялық оқытуды жүргізу әртүрлі формада болуы мүмкін. Ол мамандандырылған симуляциялық орталықтарда, медициналық мекемеде, ауруханада немесе емханада жұмыс орнында жүзеге асырылуы мүмкін [12]. Авторлар виртуалды шындық, телесимуляция және байсалды ойындар сияқты жаңа технологияларды қолдану көбейіп келе жатқанын және медицина мамандарын оқытуда, әсіресе қашықтықтан оқытуда пайдалы рөл атқара алатынын атап көрсетеді [13, 14]. Мысалы, COVID-19 пандемиясы кезінде қашықтан орындалғанның өзінде модельдеудің эмбебаптығын көрсететін көптеген мысалдар мен пайда болды [15].

Виртуалдылық – нақты симуляциялық іс әрекетімен байланысты реализм деңгейі [16]. Бұл білім алушылардың сабаққа қатысуы үшін маңызды және оған сәйкес

материалды (манекендер, тренажерлар, бағдарламалық қамтамасыз ету) пайдалану, клиникалық жағдайға ұқсайтын органы қайта құру арқылы, білім алушылар сөйлесе алатын (семантикалық дәлдік) жақсы жобаланған сценарийлермен және когнитивті, психологиялық реакцияларды тудырады [4, 17, 18]. In-situ симуляция клиникалық шындықты дәл көрсететін клиникалық жабдықтар мен ресурстарды пайдалана отырып, нақты клиникалық ортада орындалады [11, 13, 17-19]. Авторлар оны пациент қауіпсіздігіне жасырын қатерлерді анықтау және жаңа кеңістіктерді сынау үшін де қолдануға болатынын атап өтеді [20, 21].

Симуляция негізіндегі оқу сабақтары мен сценарийлерін құрастырған кезде оқу мақсаттарын қамтитын оқыту жоспары өте маңызды. Оқыту мақсаттары сценарийді әзірлеуде орталық орын болып қана қоймай, сонымен қатар тренажер немесе манекен қолдану қажеттігін таңдауға көмектеседі [4, 6, 8]. Сонымен қоса, жоғары технологиялық немесе төмен технологиялық материалды пайдалану туралы шешім клиникалық жағдайға және жергілікті ресурстарға байланысты. Қалташа мен масканы желдету, эндотрахеалды интубация және катетерді енгізу сияқты көптеген неонаталдық тренажерлар бар. Неонатологияда симуляциялық оқыту үшін жоғары технологиялық манекендердің төмен технологиялылардан артықшылығын көрсететін сенімді деректер жоқ [6]. Олардың әрқайсысының өзіндік нақты қолданылуы бар және оқудың қажетті нәтижелеріне сәйкес келуі керек. Коммерциялық қолжетімді манекендер мен тренажерлар санының көбеюіне қарамастан, емхана дәрігерлеріне неонаталдық сценарийлерді орындауға мүмкіндік беретін жетілдірілген неонаталдық тренажерларға қанағаттандырылмаған қажеттілік бар. Дегенмен, қарапайым және қымбат емес материалды манекенді жөндеу және гастрозицис және менингомиелоцеле сияқты, кейбір неонаталдық жағдайларды имитациялау үшін пайдалануға болады [14, 18, 22].

Жұмыста симуляциядан кейінгі қорытындылау симуляциялық оқытудың маңызды құрамдастарының бірі болып табылады және оқу үрдісі үшін шешуші мәнге ие екендігін атап көрсетеді [4]. Оның мақсаты оқушылардың рефлексиялық ойлауын ынталандыру және нәтижелер туралы кері байланыс орнатудан тұрады. Дебрифинг білім алушыларға бастан өткерген сценарийді қайта құруға, ойлау үдерістерін түсіндіруге, талқылауға және қателерден сабақ алуға және қанағаттандырылмаған қажеттіліктерді анықтауға мүмкіндік береді [21, 23-26]. Дебрифинг ғылымы соңғы онжылдықтарда қарқынды дамыды. Фасилитатор жетекшілігімен дебрифинг – дебрифингте қолданылатын ең кең тараған және ең көп зерттелген әдіс болып табылады [23, 25]. Қорытындылау тәсілдері оқушыларды рефлексиялық оқытуды ынталандыратын, фасилитаторлардың минималды жетекшілігімен модельденген жұмысының маңызды аспектілерін талқылауын қолдайды.

Фасилитатордың рөлі, ең алдымен, білім алушы оқытудың барлық мақсаттары сценарийін білуін қамтамасыз ету және өздерінің ойлауы арқылы жеңістер мен сәтсіздіктерді қабылдаудан тұрады. Ақпараттық-насихаттау сауалнамасы, PEARLS және plus-delta (нәтижелер негізінде) сияқты дебрифингтің бірнеше үлгілері сипатталған [23, 26, 27]. Қорытындылаудың ең жақсы әдісі туралы қазіргі

уақытта деректер жоқ, дегенмен, нақты оқу контексттері мен білім алушының нақты қажеттіліктеріне негізделген қорытындылау әдістерін анықтау тиімді дебрифингті өткізудің жақсы тәсілі болып көрінеді [23].

Практикалық дағдылар неонатальдық күтімнің негізі болып қала береді. Босану бөлмесінде жаңа туған нәрестелердің шамамен 1% -ы реанимациялық шараларды қажет етеді, ал экстремалды төмен дене салмағымен шала туылған нәрестелердің 15% -ы жүрек-өкпе реанимациясын қажет етеді [28]. Шала туылған нәрестелер мен науқас нәрестелердің көпшілігі ауруханада жатқан кезінде қосымша іс-шараларды қажет етеді. Неонаталдық шаралардағы құзіреттілік адекваттылығы неонаталдық көмек сапасы үшін маңызға ие. Қызметкерлер үнемі жасалатын процедураларға (мысалы, орталық катетерді орналастыру), сондай-ақ командалар шұғыл жағдайда және сирек қолданатын шараларға (мысалы, кеуде түтігін енгізу, торакоцентез, перикардиоцентез және аритмия) үйретілген болуы қажет. Мұндай жағдайларда оқыту тыңдаушылар мен тәжірибесіз қызметкерлерге процедуралық дағдыларды дамытуға мүмкіндік беріп қана қоймайды, сонымен қатар кәсіби құзыреттілігін сақтау үшін тәжірибелі қызметкерлерді үздіксіз оқыту үшін де маңызды.

Соңғы жылдары нәрестелерді емдеудің озық тәжірибелері біртіндеп жекелендірілген тәсілге және инвазиялық процедуралар санын азайтуға ауысты. Сонымен қатар, жұмыс уақытын шектеу төтенше жағдайлардың тыңдаушыларға әсерін азайтты.

Процедуралық дағдыларды оқыту жеке оқыту ретінде немесе көптеген пәндерді және көптеген әртүрлі станцияларды қамтитын үлкен оқыту сабақтары ретінде оқу лагері түрінде өтуі мүмкін [18]. Дегенмен, симуляцияға негізделген дағдыларды бағалау әдістерімен алынған нәтижелерді тексерілген бағалау құралдарын пайдаланған кезде де клиникалық тәжірибеде қолдану қиын болуы мүмкін [29]. Қосымша мәселелер білім мен дағдыларды сақтауға байланысты және меңгеруді сақтау үшін қайталап оқытудың маңыздылығын көрсетеді [30-32].

Симуляция командаларды ЕСМО сияқты күрделі төмен жиілікті, жоғары қатерлі әрекеттерге қажетті когнитивтік, техникалық және мінез-құлық дағдыларына үйрету үшін де қолданылады, мұнда оның клиникалық әсерін жақсартуда тиімді екендігі көрсетілген [33-35]. Ди Нардо және басқалары ЕСМО жоғары технологиялық симуляциялық оқытуын бастағаннан кейін итальяндық балалар реанимация бөлімінде топтық жұмысты зерттеді. Зерттеу 5,3 минуттан 3,9 минутқа дейін ($P=0,02$) сәтсіздіктен кейін оксигенаторды ауыстыру уақытының қысқаруын, ауа эмболиясына жауап беру уақытының қысқаруын ($P=0,048$) және модельдеуге негізделген жаттығулардан кейін мінез-құлық көрсеткіштерінің жоғарылауын көрсетті. Бұл нәтижелер Su et al. бұл симуляциялық жаттығуларды пайдаланғаннан кейін және үдеріске сапаны жақсарту құралдарын қолданғаннан кейін экстракорпоралды жүрек-өкпе реанимациясын енгізу уақытының 51 минуттан 40 минутқа ($P=0,018$) дейін жақсарғанын көрсетеді [36]. Дегенмен, екі зерттеудің де шағын үлгі өлшемдері бар, бұл модельдеу негізіндегі оқытудан кейін пациенттің нәтижелерін одан әрі зерттеу қажеттілігін көрсетеді.

Неонатальдық реанимация - бұл жоғары ауырлықтағы және жиі кездесетін жағдайдың мысалы. Көп салалы реанимациялық топтар жоғары тәуекелді, жиі күтпеген, стресстік жағдайларда оңтайлы жұмыс істеуге білімді және дайын болуы керек [6].

Реанимация бойынша нұсқауларды қатаң сақтау қиын [37].

Симуляция негізіндегі оқыту дәстүрлі клиникалық оқытумен салыстырғанда реанимациялық көмек көрсету топтарын оқытудың үздік құралы болды [6]. Қазіргі уақытта симуляциялық оқыту бүкіл әлем бойынша көптеген стандартталған неонаталдық білім беру бағдарламаларының құрамдас бөлігі болып табылады [9]. Неонатальдық реанимация бағдарламасы (NRP) оқу бағдарламасына симуляциялық оқытуды біріктіретін алғашқы реанимация бағдарламасы болды. Дебрифингті қамтитын стандартталған оқу жоспарын пайдалана отырып, бағдарлама АҚШ-тағы денсаулық сақтау провайдерлерінің кең ауқымымен таныстырылды және дәстүрлі NRP® оқыту және нәрестелердің тыныс алуына көмектесу оқу бағдарламасы арқылы бүкіл әлем бойынша көптеген пәндерге, сондай-ақ қолдаушы оның манекендерін жасалуы арқылы қолжетімді болды. [14]. Еуропалық реанимация кеңесінің қазіргі ұсыныстары енді білім беру бағдарламаларында симуляцияларды қолдануды ұсынады [9, 38].

Неонаталдық реанимация жағдайында көмек көрсететін командалар құрамы білімі мен тәжірибесі бойынша әртүрлі құрамның тұрады. Сол бригада құрамындағы мінез-құлық пен қарым-қатынас неонатальдық реанимацияның сапасына айтарлықтай әсер етеді және перинаталдық ауру мен өлімге теріс салдары бар көптеген медициналық қателердің себебі де бола алады [39]. Симуляция негізіндегі оқытуды командалық жұмыс пен топтық үйлестіруді жақсарту үшін коммуникация, топтық жұмыс және көшбасшылық сияқты техникалық емес дағдыларды үйрету үшін пайдалануға болады [6].

Неонатальдық реанимациядағы симуляциялық жаттығулардан кейін команданың тиімділігін бағалайтын бірнеше зерттеулер бар [40]. Жақында жүргізілген шолу симуляциялық оқытудан кейін 3 және 6 айдан соң симуляциялық қайта бағалау кезінде топ жұмысының айтарлықтай жақсарғанын көрсетті [40].

Медициналық симуляциялық оқыту пациенттердің ем нәтижелерін жақсартуға бағытталған. Дегенмен, пациенттің тікелей нәтижелеріне тікелей қатысты деректер аз, әсіресе неонаталдық көмек көрсету кезінде [40]. Сонымен қатар, жақсартылған практикалық емес дағдылар және адами факторлар сияқты нәтижелерді бағалау қиын және оларды жете бағалау мүмкін [41]. Неонаталдық күтімнің тікелей нәтижесіне симуляцияның әсері туралы есептер көбінесе бір орталықтағы зерттеулермен шектеледі. Модельдеудің неонаталдық өлім-жітім мен аурушылдыққа әсері туралы бірнеше шолу деректердің жеткіліксіздігі немесе сапасының төмен болуына байланысты топтық оқытудың неонаталдық нәтижелерге әсерін анықтай алмады [40, 42].

Келесі мысалдар неонатальдық нәтижелерді жақсарту үшін симуляциялық оқытуды қолдануды көрсетеді: Симуляциялар, орталықтандырылған қан ағымының инфекциясы (CLABSI) және ауруханаішілік инфекциялар; Орта-

лық қан ағымының инфекциялары (CLABSI) реанимация бөлімшелерінде, өлім деңгейінің жоғарылауымен байланысты және жиі кездесетін мәселе. Бұл мәселе біздің елімізде өзектілігін жоғалтпайды, өйткені ол неонаталдық өлімге ықпал етеді. 2012 жылы жүргізілген зерттеулер CLABSI алдын алу пакетіне симуляциялық оқытуды қосқаннан кейін қарқынды терапия бөлімінде CLABSI көрсеткіштері 1000 катетер-күнге 13,9-дан 4,7-ге дейін ($P < 0,0001$) айтарлықтай төмендеуі мүмкін екенін көрсетті [43].

Бұл жағдайда бірдей симуляциялық оқыту бағдарламасы CLABSI ұпайларының айтарлықтай жақсаруымен аудандық ауруханада сәтті кеңейтілді және енгізілді [44]. Бір қызығы, CLABSI көрсеткіштері тұрғындар оқытылмаған қысқа уақыт кезеңінен кейін қайтадан көтерілді және оқу бағдарламасы қайта басталғаннан кейін қайтадан төмендеді. Бұл симуляциялық оқытудың ауруханаішілік инфекцияларды азайтуда өте тиімді екенін көрсетеді.

Сондай-ақ, *in situ* модельдеу жаңадан жаңартылған реанимация бөлімінде метициллинге төзімді *S. aureus* индетін азайтатыны көрсетілген [45]. Бұл зерттеуде барлық ауыр медициналық көмек көрсету бөлімшелерінің медицина қызметкерлері білім беру, бағалау және қорытындылауды қамтитын қысқаша оқытудан өтті. Зерттеу 6 ай ішінде қол гигиенасын сақтау және қауіпсіздік мәдениетін жақсарту туралы хабарлады. Жұмыс орнында симуляциялық оқыту жасырын қауіпсіздік қатерлерін ашуға және жұмыс үдерісін жақсартуға көмектесті.

Экстремальды төмен дене салмақпен (ЭТДС) туылған нәрестенің күтімі өте күрделі мәселе және жоғары біліктілік пен командалық жұмысты талап етеді. Француздық моноцентрлік, аралас әдістерді ретроспективті зерттеу алтын сағатқа (реанимация бөліміне түскеннен кейінгі бірінші сағат), гипотермияға және туылғаннан кейін сурфактант енгізу уақытына назар аударып отырып, олардың екеуі де ELBW нәтижелерімен байланысты, мультидисциплинарлық *in-situ* модельдеудің әсерін бағалады [27].

Жүз отыз топ мүшесі 17 ай бойы өмірінің бірінші сағатында (Алтын сағат хаттамасы) салмағы экстремалды төмен салмақты нәрестені басқаруға бағытталған кәсіпқой аралық симуляцияны аяқтады. Жаттығудан кейінгі нәтижелер дене температурасының жақсарғанын $36,4^{\circ}\text{C}$ ($35,7-36,9$) және 35°C ($34-36$); $P < 0,0001$ және сурфактант енгізу уақытының қысқарғанын 2,5 сағ ($2,5-3$) 3,5 сағ қарсы ($3-4$); $P = 0,001$ оқудан кейін көрсетті [46]. Зерттеу, сонымен қатар, симуляциялық сессияларға байланысты байқалған сәйкес оқу процестері мен мінез-құлық өзгерістерінің сапалы талдауын қамтыды. Топтық жаттығулардан кейін топтық жұмыс пен қарым-қатынастың жақсарғаны байқалды [4].

Туыт жарақаты неонатология мен перинатологиядағы қиын жағдайды көрсетеді. Иық дистоциясының еміне арналған симуляциялық оқытуды қолданумен, акушер-дәрігерлерді пәнаралық оқыту жаңа туған нәрестелердегі иық өрімінің жарақаттарының жиілігін төмендететінін көрсетті. 10 зерттеудің мета-талдауы (рандомизацияланбаған және 1 кластерлік рандомизацияланған зерттеу) бір иық дистоциясы жағдайында жаңа туған нәрестенің иық өрімі зақымдану пайызы иық дистоциясымен 3121 туытта 12,1%-дан 5,7%-ға дейін төмендегенін көрсетті (RR 0,37;

95% Cr 0,26-0,57; 100%-ға төмендеу мүмкіндігі) [47].

Helping Babies Breathe (HBB) – ресурсы шектеулі жағдайларда неонаталдық реанимацияны үйрету үшін нақтылығы төмен жабдықты пайдаланатын симуляция бағдарламасының мысалы болып табылады [48]. Бағдарлама акушерлерді неонаталды реанимацияның негізгі дағдыларына үйретеді және бүкіл әлемде жүзеге асырылады. HBB бірнеше жағдайларда ерте неонаталды нәтижелерді және өлі тууларды жақсартатыны көрсетілген, бірақ сенімді деректердің болмауына байланысты оның әсерін өлшеу қиын [42]. Танзаниядағы селолық ауруханада жүргізілген зерттеуде HBB өте тиімді екендігі көрсетілді [49]. Бұл ресурс шектеулі параметрлерде симуляциялық жаттығулар арқылы қол жеткізуге болатын артықшылықтарды одан әрі көрсетеді.

Пәнаралық симуляциялық оқыту неонаталдық күтім сапасын жақсартудың тамаша құралы болып табылады. Симуляциялық оқытуды кеңірек клиникалық ортаға интеграциялау үшін бірнеше кедергілер әлі де сақталуда, және оларды жою қажет. Іске асырудағы жалпы кедергілерге шығындар, уақыт, ұйымдастыру мәселелері, қызметкерлердің құлықсыздығы және саясаткерлердің қолдауының болмауы жатады [17]. Қазірге дейін симуляциялық оқытудың экономикалық тиімділігін көрсететін нақты зерттеулер жоқ [50]. Ортақ қолданатын немесе жалға беретін бағдарламаларды әзірлеу қаржылық мәселенің инновациялық шешімі болуы мүмкін. Кадрлардың жетіспеушілігі және/немесе уақыт тапшылығы сияқты ұйымдастыру мәселелері көптеген жағдайларда шындық болып табылады және институционалдық деңгейде шешілуі керек [17]. Білім беруде және сапаны жақсарту бастамаларында симуляцияларды қолданудың негіздеуге клиникалық маңызды қорытындылар туралы деректердің аздығы және экономикалық тиімді зерттеулердің жоқтығы кедергі келтіреді.

Қорытынды: Симуляция пациенттердің қауіпсіздігін, топ жұмысын және ақырында пациенттің ем нәтижелерін жақсартудың перспективалы құралы болып табылады, бірақ клиникалық маңызды мәліметтер туралы деректердің аздығы оның нақты әсерін бағалауды қиындатады. Пациенттердің қауіпсіздігі мен емдеу нәтижелерін жақсарту үшін жоғары сапалы, қауіпсіз және сенімді жүйелерді құру мақсатында симуляциялық оқытуды клиникалық шынайы жағдаймен интеграциялау басты мақсат болу қажет. Шешім қабылдаушылар және мүдделі тараптардан қолдау алу үшін шығындар тиімділігін зерттеу қажет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Abass O.A., Samuel B.O., Odufeko G.T. Medical simulation a tool yet untapped in most developing nations in Africa // *Int. J. Comput Appl.* – 2014. – Vol. 97. No. 5. – P. 1-4. <https://doi.org/10.5120/17000-7136>
2. Dol J., Campbell-Yeo M., Murphy G.T., Aston M., McMillan D., Richardson B. The impact of the Helping Babies Survive program on neonatal outcomes and health provider skills: a systematic review // *JBISIRIR-2017-003535* // *JBISIRIR*. – 2018. – Vol. 16(3). – P. 701-737. <https://doi.org/10.11124/JBISIRIR-2017-003535>
3. Kohn L.T., Corrigan J.M., Donaldson M.S. To err is human: Building a Safer Health Syst // Washington (DC): National Academies Press (US). – 2000. – Bookshelf ID: NBK225182. <https://doi.org/10.17226/9728>
4. Bicht R., Simulation and its components // *Int. J. Curr. Pharm. Res.* – 2022. – Vol. 14(4). – P. 1-4. <https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijcpr/article/view/45878/26747>
5. Halamek L.P. Simulation and debriefing in neonatology. // *Semin. Perinatol.* – 2016. – Vol. 40. – P. 489-493. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.08.010>
6. Garvey A.A., Dempsey E.M. Simulation in neonatal resuscitation // *Front. Pediatr.* – 2020. – Vol. 8 – P. 1-10. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00059>
7. Sawyer T., Stavroudis T.A., Ades A., Dadiz R., Dammann Ch.E.L., Halamek L.P., Moussa A., Soghier L., Gupta A., Aliaga S., Umoren R., French H. Organization of Neonatal-Perinatal Training Program Directors Task Force on Simulation // *Simulation in neonatal-perinatal medicine fellowship programs* // *Am. J. Perinatol.* – 2020. – Vol. 37(12). – P. 1258-1263. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693465>.
8. Dempsey E., Pammi M., Ryan A.C., Barrington K.J. Standardized formal resuscitation training programs for reducing mortality and morbidity in newborn infants // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* – 2015. – Vol. 9. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009106.pub2>
9. Greif R., Lockey A., Breckwoltd J., Carmona F., Conaghan P., Kuzovlev A., Pflanzl-Knizacek L., Sari F., Shammet S., Scapigliati A., Turner N., Yeung J., Monsieurs K.G. European Resuscitation Council Guidelines // *Education for resuscitation.* – 2021. – Vol. 161. – P. 388-407. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.016>
10. Sorensen J.L., Ostergaard D., LeBlanc V., Ottesen B., Konge L., Dieckmann P., Der Vleuten C. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation // *BMC Med. Educ.* – 2017. – Vol. 17. – P. 20. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0838-3>
11. Ghoman S.K., Patel S.D., Cutumisu M., Hauff P., Jeffery T., Brown M.R.G., Schmölder G.M. Serious games, a game changer in teaching neonatal resuscitation? A review // *Arch. Dis Child Fetal Neonatal Ed.* – 2020. – Vol. 105. – P. 98-107. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-317011>
12. Barsuk J.H., Cohen E.R., Williams M.V., Scher J., Jones S.F., Feinglass J., McGaghie W.C., O'Hara K., Wayne D.B. Simulation-Based Mastery Learning for Thoracentesis Skills Improves Patient Outcomes: A Randomized Trial // *Acad. Med.* – 2018. – Vol. 93. – P. 729-735. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001965>
13. Johnston L., Oldenburg G. Simulation for neonatal extracorporeal membrane oxygenation teams // *Semin. Perinatol.* – 2016. – Vol. 40. – P. 421-429. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.08.002>
14. Soghier L, Robin B. Neonatal simulation: a practical guide / Edited by Lamia Soghier. USA: American Academy of Pediatrics. First edition published. ISBN: 978-1-61002-260-6. – 2021. – P. 477. <https://doi.org/10.1542/9781610022613>.
15. Mileder L.P., Bereiter M., Wegscheider T. Telesimulation as a modality for neonatal resuscitation training / *Med. Educ. Online.* – 2021. – Vol. 26(1). – Article: 1892017. <https://doi.org/10.1080/10872981.2021.1892017>
16. Lioce L, Lopreiato J, Downing D., Chang T.P., Robertson J.M., Anderson M., Diaz D.A., Spain A.E. Healthcare Simulation Dictionary – Second Edition. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. – 2020. – AHRQ Publication No.20-0019. <https://doi.org/10.23970/simulationv2>.
17. Kurup V., Matei V., Ray J. Role of in-situ simulation for training in healthcare: opportunities and challenges // *Curr Opin Anaesthesiol.* – 2017. – Vol. 30(6). – P. 755-760. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000514>
18. Johnston L.C, Campbell D., Manhas D. Simulation for neonatal care / In: Grant V.J., Cheng A., editors. *Comprehensive healthcare simulation: pediatrics*. Cham: Springer International Publishing. – 2016. – P. 231-244.
19. Goldshtein D., Krensky C., Doshi S., Perelman V.S. In situ simulation and its effects on patient outcomes: a systematic review // *BMJ Simul Technol Enhanc Learn.* – 2020. – Vol. 6. – P. 3-9. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2018-000387>
20. Kjaergaard-Andersen G., Ibsgaard P., Paltved C., Jensen H.I. An in situ simulation program: a quantitative and qualitative prospective study identifying latent safety threats and examining participant experiences // *International Journal for Quality Health Care.* – 2021. – Vol. 33(1). – P. 148. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzaa148>
21. Auerbach M., Stone K.P., Patterson M.D. The role of simulation in improving patient safety / In: Grant V.J., Cheng A. editors. *Comprehensive Healthcare Simulation: Pediatrics*. Cham: Springer International Publishing. – 2016. – P. 55-65. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24187-6_5
22. Bruno C.J., Glass K.M. Cost-effective and low-technology options for simulation and training in neonatology // *Semin. Perinatol.* – 2016. – Vol.40. – P. 473–479. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.08.008>
23. Sawyer T., Eppich W., Brett-Fleegler M. More than one way to debrief: a critical review of healthcare simulation debriefing methods // *Simul Healthc J. Soc. Simul Healthc.* – 2016. – Vol.11. P.209–217. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000148>

24. Grant V.J., Cheng A. *Comprehensive healthcare simulation: pediatrics* / Cham: Springer International Publishing. – 1st ed. – Book ISBN 978-3-319-24187-6. – 2016. – P. 417. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24187-6>
25. Bauchat J., Seropian M. *Essentials of debriefing in simulation-based education* / In: *Comprehensive health care simulation: anesthesiology*. – Springer Nature, Switzerland. – 2020. – P. 37-46. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26849-7_4
26. Gardner R. *Introduction to debriefing* // *Semin. Perinatol.* – 2013. – Vol.37. – P. 166-174. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2013.02.008>
27. Eppich W., Cheng A. *Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS): development and rationale for a blended approach to health care simulation debriefing* // *Simul Healthc. J. Soc. Simul. Healthc.* – 2015. – Vol. 10. – P. 106-115. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000072>
28. Wyckoff M.H., Aziz K., Escobedo M.B. Part 13: Neonatal resuscitation. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care // *Circulation.* – 2015. – Vol. 132. № 18. – P. S543–S560. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000267>
29. Sawyer T., Gray M.M. *Procedural training and assessment of competency utilizing simulation* // *Semin Perinatol.* – 2016. – Vol. 40. – P. 438–446. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.08.004>
30. Matterson H.H., Szyld D., Green B.R. *Neonatal resuscitation experience curves: simulation based mastery learning booster sessions and skill decay patterns among pediatric residents* // *J Perinat Med.* – 2018. – Vol.46. – P. 934-941. <https://doi.org/10.1515/jpm-2017-0330>
31. Yeung J., Djarv T., Hsieh M.J. *Spaced learning versus massed learning in resuscitation - a systematic review* // *Resuscitation.* – 2020. – Vol. 156. – P. 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.08.132>
32. Donoghue A., Navarro K., Diederich E. *Deliberate practice and mastery learning in resuscitation education: a scoping review*. // *Resusc Plus.* – 2021. – Vol. 6. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100137>
33. Raffaelli G., Ghirardello S., Vanzati M. *Start a neonatal extracorporeal membrane oxygenation program: a multistep team training* // *Front Pediatr.* – 2018. – Vol. 6. – P. 151. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00151>
34. Johnston L.C., Su L. *Comprehensive healthcare simulation: ECMO simulation: a theoretical and practical guide* / Cham: Springer International Publishing. 2021. – P. 299. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-53844-6>
35. Di N. M., David P., Francesca S., Roberto L., Massimiliano R., Antonio A., Corrado C., Yigit G., Fabio S. T. *The introduction of a high-fidelity simulation program for training pediatric critical care personnel reduces the times to manage extracorporeal membrane oxygenation emergencies and improves teamwork* // *Journal of Thoracic.* – 2018. – Vol. 10 (6). – P. 3409-3417. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.05.77>
36. Su L., Spaeder M.C., Jones M.B. *Implementation of an extracorporeal cardiopulmonary resuscitation simulation program reduces extracorporeal cardiopulmonary resuscitation times in real patients* // *Pediatric Critical Care Medicine.* – 2014. – Vol. 15. – P. 856–860. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000234>
37. Maya-Enero S., Botet-Mussions F., Figueras-Aloy J. Izquierdo-Renau M., Thio M., Iriando-Sanz M. *Adherence to the neonatal resuscitation algorithm for preterm infants in a tertiary hospital in Spain* // *BMC Pediatr.* – 2018. – Vol. 18(1). – P. 319. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1288-3>
38. Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, Ersdal H, Morley C, Rüdiger M, Skåre C, Szczapa T, Te Pas A, Trevisanuto D, Urlesberger B, Wilkinson D, Wyllie JP. *European Resuscitation Council Guidelines 2021: newborn resuscitation and support of transition of infants at birth* // *Resuscitation.* – 2021. – Vol. 161. – P. 291-326. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.014>
39. Ediger K, Rashid M, Law BHY. *What Is Teamwork? A Mixed Methods Study on the Perception of Teamwork in a Specialized Neonatal Resuscitation Team* // *Frontiers Pediatrics.* – 2022. – Vol. 10. – No. 845671. – P. 1-11. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.845671>
40. Lindhard M.S., Thim S., Laursen H.S. *Simulation-based neonatal resuscitation team training: a systematic review* // *Pediatrics.* – 2021. – Vol. 147. – №4. – P. 1-12. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-042010>
41. Brazil V. *Translational simulation: not ‘where?’ but ‘why?’ A functional view of in situ simulation.* // *Brazil Advances in Simulation.* – 2017. – Vol. 2 – №20. <https://doi.org/10.1186/s41077-017-0052-3>
42. Morris S.M., Fratt E.M., Rodriguez J. *Implementation of the helping babies breathe training program: a systematic review* // *Pediatrics.* – 2020. – Vol. 146. – P. e20193938. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3938>
43. Steiner M., Langgartner M., Cardona F. *Significant reduction of catheter-associated blood stream infections in preterm neonates after implementation of a care bundle focusing on simulation training of central line insertion* // *Pediatr. Infect. Dis. J.* – 2015. – Vol. 34. – P. 1193–1196. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000841>
44. Barsuk J.H., Cohen E.R., Potts S. *Dissemination of a simulation-based mastery learning intervention reduces central line-associated bloodstream infections* // *BMJ Qual. Saf.* – 2014. – Vol. 23. – P. 749–756. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2013-002665>
45. Gibbs K., DeMaria S., McKinsey S. *A novel in situ simulation intervention used to mitigate an outbreak of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a neonatal intensive care unit* // *J. Pediatr.* – 2018. – Vol. 194. – P. 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.10.040>
46. Yousef N., Moreau R., Soghier L. *Simulation in neonatal care: towards a change in traditional training?* // *Eur. J. Pediatr.* – 2022. – Vol. 181(4). – P. 1429-1436. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04373-3>
47. Wagner S.M., Bell C.S., Gupta M. *Interventions to decrease complications after shoulder dystocia: a systematic review and Bayesian meta-analysis* // *Am. J. Obstet. Gynecol.* – 2021. – Vol. 225 (5). – P. 484. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.05.008>

48. Budhathoki S.S., Gurung R., Ewald U. Does the Helping Babies Breathe Programme impact on neonatal resuscitation care practices? Results from systematic review and meta-analysis // *Acta. Paediatr.* – 2019. – Vol. 108. – P. 806-813. <https://doi.org/10.1111/apa.14706>
49. Vossius C., Lotto E., Lyanga S. Cost-effectiveness of the “helping babies breathe” program in a missionary hospital in rural Tanzania // *PLOS ONE.* – 2014. – Vol. 9. – E. 102080. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102080>
50. Zendejas B., Wang A.T., Brydges R. Cost: the missing outcome in simulation-based medical education research: a systematic review // *Surgery.* – 2013. – Vol. 153. – P. 160-176. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2012.06.025>

СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В НЕОНАТОЛОГИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Н.С. Божбанбаева¹, И.Е. Сулейменова¹, С.А. Есенова¹

*¹НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова»,
Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация

Актуальность: Разные технологии моделирования ситуации в неонатальной практике используют давно с обучающей целью для молодых специалистов, а также для повышения компетентности врачей и медсестер. С каждым годом растет значение и ценность использования в практике качественных, безопасных и надежных систем в клинических условиях.

Цель исследования – описать актуальность применения и поощрить использование симуляционных технологий в неонатологии как эффективного инструмента для улучшения качества медицинской помощи и результатов лечения пациентов, и формирования слаженной команды и управления рисками.

Материалы и методы: Проведен систематический обзор и анализ литературных источников, опубликованных учеными в области неонатологии и перинатологии, специалистами практического здравоохранения, профессиональными ассоциациями. Поиск литературы проводили в базах PubMed, CrossRef, Google Scholar за последние 10 лет по ключевым словам исследования. Всего в анализ были включены 50 источников.

Результаты: Анализ данных литературы показывает разнообразие внедрения симуляций для повышения профессиональных компетенций медицинских работников, что способствует повышению качества оказания медицинской помощи новорожденным. Высказана мысль о том, что не только применение дорогостоящих манекенов, но также простых технологий, не требующих больших финансовых средств могло быть полезным для отработки практических навыков, как врачей, так и неонатальных медсестер.

Заключение: Моделирование ситуации в медицине, в частности в неонатологии является перспективным инструментом для безопасности пациентов, для эффективности командной работы, в конечном итоге, для улучшения результатов лечения. В то же время недостаточный мониторинг о клинически значимых результатах этого вида обучения затрудняет оценку его реального воздействия. Интеграция симуляционного обучения в клиническую реальность с целью создания высококачественных, безопасных и надежных систем для повышения безопасности пациентов и результатов лечения должна быть приоритетом. Исследования эффективности затрат необходимы для получения поддержки со стороны лиц, принимающих решения, и заинтересованных сторон.

Ключевые слова: *симуляционные технологии, неонатология, новорожденный, неонатальная реанимация, повышение качества медицинской помощи, работа в мультидисциплинарной команде, симуляционное обучение*

SIMULATION TRAINING IN NEONATOLOGY: A LITERATURE REVIEW

N.S. Bozhbanbaeva¹, I.E. Suleimenova¹, S. A. Esenova¹
¹«S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University» non-profit JSC,
Almaty, the Republic of Kazakhstan

Abstract

Relevance: Various technologies for modeling the situation in neonatology have been used for a long time with a training purpose for young professionals and to improve the competence of doctors and nurses. Every year, the importance and value of using high-quality, safe, and reliable systems in clinical settings in practice are growing.

The study aimed to describe the relevance of using and encouraging simulation technologies in neonatology as an effective tool for improving the quality of medical care and patient treatment outcomes and forming a well-coordinated team and risk management.

Materials and methods: We systematically reviewed and analyzed literary sources published by scientists in neonatology and perinatology, practical healthcare professionals, and professional associations. The literature search was carried out in the PubMed, CrossRef, and Google Scholar databases over the last decade by the study keywords. A total of 50 sources were included in the analysis.

Results: The analysis of literature data shows the variety of simulations to improve the professional competencies of medical workers, which contributes to improving the quality of medical care for newborns. It has been suggested that the use of expensive mannequins and simple technologies that do not require significant financial resources could help practice the practical skills of both doctors and neonatal nurses.

Conclusion: Modeling the situation in medicine, particularly in neonatology, is a promising tool for patient safety, for the effectiveness of teamwork, and ultimately for improving treatment outcomes. At the same time, more monitoring of the clinically relevant outcomes of this type of training is needed to assess its actual impact. Integrating simulation training into clinical reality to create high-quality, safe, and reliable systems to improve patient safety and treatment outcomes should be a priority. Therefore, cost-effectiveness studies are necessary to gain support from decision-makers and stakeholders.

Keywords: *simulation technologies, neonatology, newborn, neonatal resuscitation, improving the quality of medical care, work in a multidisciplinary team, simulation training.*

Авторлар деректері:

Божбанбаева Н.С. – м.ғ.д., проф, ҚазҰМУ неонатология кафедрасының меңгерушісі, тел.: 87073843275, e-mail: nishan71.1@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7487-2472>.

Сулейменова И.Е. – м.ғ.к., ҚазҰМУ неонатология кафедрасының доценті, тел.: 87078918845, e-mail: indiranew@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9837-8011>.

Есенова С.А. – ҚазҰМУ неонатология кафедрасының ассистенті, тел.: +77016398944, e-mail: esenova.s@kaznmu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6856-7922>.

Хат-хабарларға арналған мекен-жай: Сулейменова И.Е., ҚазҰМУ, Төле би кош. 94, 050012 Алматы, Қазақстан.

Авторлардың қосқан үлесі:

концепцияға қосқан үлесі – **Божбанбаева Н.С., Сулейменова И.Е.**

ғылыми дизайн – **Божбанбаева Н.С.**

мәлімделген ғылыми зерттеулерді жүзеге асыру – **Сулейменова И.Е., Есенова С.А.**

мәлімделген ғылыми зерттеулердің интерпретациясы – **Божбанбаева Н.С., Сулейменова И.Е.**

ғылыми мақаланың құрылуы – **Божбанбаева Н.С., Сулейменова И.Е.**

Қаржыландыру: Авторлар ешқандай қаржыландыру жоқ деп мәлімдейді.

Мүдделер қақтығысы: Авторлар ешқандай мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Зерттеудің ашықтығы: Авторлар осы мақаланың мазмұнына толық жауап береді.