

Алынды: 14 желтоқсан 2022 / Қабылданды: 16 қаңтар 2023 / Онлайн жарияланды: 15 наурыз 2023 ж.  
 ОӘЖ 616.1(574.51)  
 DOI 10.53511/PHARMKAZ.2023.71.43.004

Г.Е. Есболаева<sup>1</sup>, Л.Б. Сейдуанова<sup>1</sup>, А.Б. Құмар<sup>1</sup>, А.К. Абикулова<sup>1</sup>, С.Б. Жорабек<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты кафедрасы, «С.Ж. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы;

## ЖҮРЕК-ҚАН ТАМЫР АУРУЛАРЫ БАР НАУҚАСТАРДА МОБИЛЬДІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

**Түйін:** Жүрек-қан тамырлары ауруы (ЖҚА) әлем бойынша өлім көрсеткішінің 31%-ын құрайды. Ал, 2020 жылғы ҚР бойынша ЖҚА өлім-жітім көрсеткішінің 27% - ды құрады. Бұл ауру көрсеткішіне әсер ететін негізгі факторлары ретінде: темекі шегу, қозғалысы аз өмір салты, дұрыс тамақтанбау, ішімдік қолдану, үнемі стресс немесе депрессияда жүру, ластанған ауада өмір сүру және тағы басқаларын қарастырса болады. Бұл тұрғыда смартфон технологиялары жекелендірілген және оңай қол жетімді медициналық ақпаратпен қамтамасыз ету арқылы жүрек ауруларына әкелетін қауіп – факторларына жауап беруді жақсартудың маңызды жолдарын ұсынады. Өз зерттеуімізде жүрек аурулары кезіндегі заманауи технологиялардың тиімділігін зерттеуге ден қойдық.

**Материалдар мен әдістері.** Ақпаратты іздеу Интернет желісінде, соның ішінде PubMed дерекқорында, кілт сөздер бойынша жүргізілді.

**Нәтижесі.** Соңғы уақытта смартфон қолданушыларының көбеюіне байланысты смартфон қосымшалары ауруларды емдеуде маңызды құралға айналды. Тиісінше, мобильді денсаулық және жүрек ауруларын телевизиялық оңалту - ауруларды емдеудің жаңа түрі ретінде танылды және айтарлықтай алға жылжыды. Мобильді денсаулық қолданбаларына қатысты зерттеу саласы әлі бастапқы кезеңде. Осыған орай, денсаулыққа арналған қосымшалардың тиімділігін анықтайтын зерттеулер шұғыл қажет. Бұл зерттеу мобильді денсаулық сақтау қолданбаларының денсаулыққа қатысты мінез-құлықты және клиникалық денсаулық нәтижелерін өзгертудегі тиімділігін көрсетуге бағытталған.

**Түйінді сөздер.** жүрек-қан тамыр аурулары, мобильді қосымша, науқас, қолдану.

Г.Е. Есболаева<sup>1</sup>, Л.Б. Сейдуанова<sup>1</sup>, А.Б. Кумар<sup>1</sup>,  
 А.К. Абикулова<sup>1</sup>, С.Б. Жорабек<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кафедра политики и менеджмента здравоохранения,  
 НАО «КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова», г. Алматы,  
 Республика Казахстан.

G.Y. Yesbolayeva<sup>1</sup>, L.B. Seiduanova<sup>1</sup>, A.B. Kumar<sup>1</sup>,  
 A.K. Abikulova<sup>1</sup>, S.B. Zhorabek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh  
 National medical university, Almaty city, Kazakhstan Republic.

### THE USE OF MOBILE DEVICES IN PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES

**Resume:** Cardiovascular diseases (CVD) account for 31% of deaths worldwide. In 2020, the mortality rate from ZPA in the Republic of Kazakhstan was 27%. The main factors affecting the incidence rate can be considered: smoking, sedentary lifestyle, malnutrition, alcohol consumption, walking under constant stress or depression, living in polluted air and much more. In this context, smartphone technologies offer important ways to improve the response to risk factors leading to heart disease by providing personalized and easily accessible medical information. In our study, we focused on studying the effectiveness of modern technologies in heart diseases.

**Materials and methods.** The search for information was carried out on the Internet, including in the PubMed database, by keywords.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

**Резюме:** Сердечно - сосудистые заболевания (ССЗ) составляют 31% смертности во всем мире. В 2020 году уровень смертности от зпа по РК составил 27%. В качестве основных факторов, влияющих на показатель заболеваемости, можно считать: курение, малоподвижный образ жизни, недоедание, употребление алкоголя, ходьбу при постоянном стрессе или депрессии, жизнь в загрязненном воздухе и многое другое. В этом контексте технологии смартфонов предлагают важные способы улучшить реакцию на факторы риска, приводящие к сердечным заболеваниям, путем предоставления персонализированной и лег-

кодоступной медицинской информации. В своем исследовании мы сосредоточились на изучении эффективности современных технологий при сердечных заболеваниях.

**Материалы и методы.** Поиск информации проводился в сети Интернет, в том числе в базе данных PubMed, по ключевым словам.

**Результат.** В последнее время, с ростом числа пользователей смартфонов, приложения для смартфонов стали важным инструментом в лечении заболеваний. Соответственно, мобильное здоровье и телевизионная реабилитация сердечных заболеваний были признаны новой формой лечения заболеваний и значительно продвинулись вперед. Область исследований мобильных приложений для здоровья все еще находится на начальной стадии. В связи с этим срочно необходимы исследования, определяющие эффективность приложений для здоровья. Это исследование направлено на демонстрацию эффективности мобильных приложений для здравоохранения в изменении поведения, связанного со здоровьем, и клинических результатов в отношении здоровья.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, мобильное приложение, пациент, применение.

**Кіріспе.** Жүрек-қан тамыр аурулары (ЖҚА) — бұл жүрек және қан айналымы жүйесінің аурулары [1]. Бұл гетерогенді аурулардың жиынтығы, олардың дамуының негізгі себебі көбінесе атеросклероз болып табылады [2]. ЖҚА – бұл созылмалы аурулар, олар өмір бойы біртіндеп дамиды және ұзақ уақыт асимптоматикалық болып табылады [3]. Әдетте тек дамыған ауру симптомдарды тудырады немесе алғашқы симптом кенеттен қайтыс болуға әкелуі мүмкін [4]. Көптеген жылдар бойы олар бүкіл әлемде мерзімінен бұрын өлімнің басты себебі болды. 2030 жылға қарай жылына 23,6 миллион адам жүрек-қан тамырлары ауруларынан өледі деген болжам бар [5]. Солтүстік-батыс және оңтүстік Еуропада өлім-жітім мен ЖҚА сырқаттанушылықтың төмендеуінің орташа үрдісі байқалады [6]. ЖҚА көптеген факторларға байланысты [7]. Олардың кейбіреулері өзгермейді (Жасы, жынысы, генетикалық тұқым қуалаушылық) [8], басқалары өзгермелі, яғни оларға әсер етуі мүмкін (ластанған ауада өмір сүру, темекі шегу, физикалық белсенділік, дұрыс емес тамақтану, жоғары қан қысымы, 2 типті қант диабеті, дислипидемия, семіздік) [9]. Дамыған елдерде ЖҚА-дан болатын өлім-жітім деңгейін төмендетуге тәуекел факторларын бақылау (45-75%) және ЖҚА-ны дұрыс емдеу (25-55%) әсер етеді [10].

Жүрек-қан тамырлары ауруы (ЖҚА) әлем бойынша өлім көрсеткішінің 31%-ын құрайды [11]. Ал, 2020 жылғы ҚР бойынша ЖҚА өлім-жітім көрсеткішінің 27% - ды құрады [12]. Бұл ауру көрсеткішіне әсер ететін негізгі факторлары ретінде: темекі шегу, қозғалысы аз өмір салты, дұрыс тамақтанбау, ішімдік қолдану, үнемі стресс немесе депрессияда жүру, ластанған ауада өмір сүру және тағы басқа да факторларды қарастырса бо-

**Findings.** Recently, with the growing number of smartphone users, smartphone apps have become an important tool in the treatment of diseases. Accordingly, mobile health and television rehabilitation of heart diseases have been recognized as a new form of disease treatment and have made significant progress. The field of research on mobile health applications is still at an early stage. In this regard, research is urgently needed to determine the effectiveness of health applications. This study aims to demonstrate the effectiveness of mobile healthcare applications in changing health-related behaviors and clinical health outcomes.

**Key words:** cardiovascular diseases, mobile application, patient, application.

лады [13]. 2016 жылы 17 миллионнан астам мезгілсіз өлім тіркелген [14]. Ауаның ластануының әсері шамамен 3,3 миллион адамның өліміне әкелді, олардың 2,1 миллионнан астамы жүректің ишемиялық ауруынан (ЖИА) және 1,1 миллионнан астамы инсульттан болды [15]. Ауаның ластануы денсаулық сақтаудың басты проблемасына айналды, әсіресе урбанизация, индустрияландыру және халық санының тез өсуі бар дамушы елдерде [16]. Ластанған ауаның ұзақ уақыт әсер етуі жүрек-қан тамырлары ауруларының қауіп факторы болып табылады [17].

ЖҚА-ның алдын алу ЖҚА-мен сырқаттанушылықты және олардың салдарын жою немесе ең төменгі деңгейіне дейін төмендету мақсатында популяциялық немесе жеке деңгейдегі үйлестірілген іс-шаралар кешені ретінде анықталады [18]. ДДҰ ЖҚА алдын - алу жөніндегі сараптама комитетінің есебінде 1982 жылы ЖҚА алдын алу стратегияның 3 компоненті болуы тиіс шаралары белгіленген:

Популяциялық стратегия – өмір салты және қоршаған орта факторлары, ЖҚА дамуына себеп болатын әлеуметтік-экономикалық детерминанттар осы қызмет түрлеріне бүкіл халық деңгейінде әсер етеді.

Жоғары қауіптің алдын-алу стратегиясы - жоғары қауіпті тұлғаларды анықтау және олардың қауіп факторларын төмендететін шараларын ұйымдастыру.

Қайталама (екіншілік) профилактика - бұрыннан дәлелденген ЖҚА бар пациенттерде аурудың туындауын немесе қайталануын және өршуін болдырмау. [19]

Жоғары қауіптің алдын-алу стратегиялары мен қайталама стратегиялар жеке адамдарға бағытталған [20] және біздің клиникалық тәжірибеміздің ажырамас бөлігі болуы керек. Алдын – алу және халық денсаулы-

ғын жақсарту стратегиялары қоғамның барлық саласының басты мүддесі болуы және барлық саладағы басты назардағы мәселе болуы шарт [21]. Денсаулық сақтау стратегиясының бөлшегі ретінде заманауи технологияларды (қосымшаларды/ қолданбаларды) пайдалануды айтсақ болады [22].

Қолданбалар – бұл интерфейстер жиынтығы арқылы пайдаланушылармен өзара әрекеттесетін құрылғыға қосалқы қосымшалар (мысалы, визуалды пайдаланушы интерфейсі) [23]. Денсаулық сақтау қосымшаларын ақпарат беру, интерактивті мүмкіндіктер беру және пациенттерден ақпарат жинау үшін кең мүмкіндіктері бар орта ретінде сипаттауға болады [24]. Олар оңай бейімделетін, Денсаулық сақтау жүйесі үшін арзан және қол жетімді өзіне-өзі көмек көрсету араласуларының платформасын ұсынады [25].

**Зерттеу мақсаты:** халықтың денсаулығын сақтауда жүрек-қан тамыр аурулары бар науқастарда қолданылатын мобильді қосымшаларды пайдаланудың халықаралық тәжірибесін зерделеу.

**Материалдар мен әдістер.** Жүрек ауруларын сауықтыруда және емдеу, алдын-алу барысында қосымшалардың маңыздылығын анықтау үшін, PubMed базасынан арнайы кілт сөздерді жаза отырып, соңғы 10 жылдағы және толық тегін зерттеулерге таңдау қойылып іздестіру жұмыстарын жүргіздік.

**Нәтижелер.** Мобильді денсаулық сақтау (mHealth) технологиялары пациенттердің белсенді қатысуын, мониторингін, қамтуын және медициналық көмек көрсетуін қамтамасыз ету арқылы медицинаны жаңартады [26]. Жүрек-өкпе ағзаларының аурулары мобильді денсаулық сақтауды клиникалық тәжірибе мен зерттеулерге біріктіруге әкелді [27]. Осы салалардағы мобильді денсаулық сақтау технологиялары, басқалармен қатар, смартфон қосымшаларын, киюге болатын құрылғыларды және портативті құрылғыларды қамтиды және көптеген маңызды физиологиялық өлшеулер мен басқа да негізгі параметрлерді нақты уақыт режимінде бақылауды қамтамасыз етеді [28]. MHealth үйлесімді құрылғыларды пайдалану соңғы жылдары өсті және оларды иеленудегі жас және әлеуметтік-экономикалық айырмашылықтар азайып келеді [29]. Бұл құралдар дәрігерлер мен зерттеушілерге адамның денсаулығы мен әл-ауқатын жақсы түсінуге көмектеседі [30]. Мобильді денсаулық сақтау араласулары жүрекшелердің фибрилляциясының, жүрек жеткіліксіздігінің және миокард инфарктісінің алдын алу, бақылау және емдеуде пайдалы екенін дәлелдеді. Жүрек-өкпе ауруларының таралуының жоғарылауымен мобильді денсаулық сақтау технологиялары дәстүрлі денсаулық сақтау мекемелерінде және одан тыс жерлерде емдеудің маңызды элементі бола алады [31]. Мобильді денсаулық сақтау технологиялық жетістіктер мен мобильді денсаулық сақтаудың пайдалылығын жақсы түсіну нәтижесінде үнемі дамып келеді [32]. Қуатты есептеу мүмкіндіктері бар жаңа құрылғылар нақты уақыт режимінде пациенттер туралы мәліметтерді беруді [33] және

денсаулық парадигмасын дәстүрлі медициналық мекемелерден пациенттің қолына ауыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді [34]. 2017 жылы > 318,000 мобильді медициналық қосымшалар жүктеуге қол жетімді болды, бұл 2015 жылмен салыстырғанда екі есе көп [35]. Ал, 6 миллиардтан астам ұялы байланыс абоненттері бар әлем халқының 75% - ы ұялы байланысқа қол жеткізе алады деп есептеледі. [36]. Дүние жүзінде кең көлемді байланыс құрылғылардың саны 1 миллиардтан астамға дейін өсті. Мобильді вебке қол жетімділік үйде кең көлемді байланысқа мүмкіндігі жоқ адамдарға интернет мазмұнына қол жеткізуге мүмкіндік береді [37]. Ай сайын 97000-нан астам денсаулыққа байланысты мобильді қосымшалар және 1000-ға жуық жаңа қосымшалар шығарылады [38]. және нарықта жылына 25% - дан астам өседі деп күтілуде [39]. "Мобильді денсаулық сақтау" деп аталатын нәрсе кең мағынада мобильді құрылғылар қолдайтын медициналық немесе қоғамдық денсаулық сақтау тәжірибесі ретінде анықталатын көптеген контексттерді қамтиды: қызмет көрсету орындарында деректер жинауды жақсарту үшін ұялы телефондарды пайдалану, көмек көрсету, пациенттермен байланыс, дәрі-дәрмектерді нақты уақыт режимінде бақылау және емдеуді қолдауда балама сымсыз құрылғыларды пайдалану. Біз осылайша мобильді құрылғылардың маңызын, тиімділігін біле аламыз [40].

Оңтүстік Кореяда, Сеул қаласында өткізілген зерттеу пациенттердің технологияны қазіргі қолдануын, теле-реабилитацияға деген қызығушылықтары мен қалауларын, сондай-ақ олардың жасына, жынысына және басқа сипаттамаларына байланысын құжаттады. Жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастарға арналған AnSim (Hanmi Healthcare, Сеул, Корея) деп аталатын бұрын әзірленген қолданба тері астындағы коронарлық араласудан кейін коронарлық артерия ауруы бар науқастарға арнайы бағытталған. Смартфон арқылы ауру туралы білім беру қажеттіліктерін бағалау жүргізілді. Жүрек жеткіліксіздігімен ауыратын науқастар емдеу жоспарларын құру үшін смартфонға негізделген ауру туралы хабардар етудің едәуір жоғары қажеттілігін білдірген [41]. Мобильді қосымша негізінде: үй жағдайында, жүрек жеткіліксіздігі (ЖЖ) бар науқастар АҚҚ мен дене массасын бақылау бойынша және жүрек трансплантациясын жасатқан науқастар дене температурасын бақылаудың маңыздылығын аңғартты [42]. Кардио реабилитациясы (КР – Car-CR) миокард инфарктісінің (МИ) қайталанған эпизодтарының алдын алуда шешуші рөл атқарады [43]. Марлиен Варнфилд және оның әріптестері миокард инфарктісінен кейінгі пациенттердегі дәстүрлі орталыққа негізделген бағдарламамен (ДОНБ) салыстырғанда КР (Car-CR) смартфономмен (күтімді бағалау платформасы) үйде қызмет көрсетудің КР және денсаулық нәтижелерін пайдалануға әсерін зерттеген. Дәстүрлі орталыққа негізделген бағдарламамен - 60 науқас және үй жағдайында смартфонмен күтімді бағалау платформасы бойынша – 60

науқас (миокард инфарктісінен кейінгі жалпылама 120 науқас) кездейсоқ таңдалынып алынған. Қатысушылардың үйінде өткізілген САР-СР денсаулық пен жаттығулардың жай-күйін бақылауды, мотивациялық және білім беру материалдарын жеткізуді және апта сайынғы тәлімгерлік кеңестерді қамтыған. САР-СР ассимиляциясы, міндеттемесі және аяқталу көрсеткіштері емдеу ниетін талдау арқылы ДОНБ-мен салыстырылды. Клиникалық нәтижелердің өзгеруі (өзгертілетін өмір салты факторлары, биомедициналық қауіп факторлары және денсаулыққа байланысты өмір сапасы) 6 апта мен 6 айдан кейін аралас модельдің сызықтық регрессиясын қолдана отырып, топтар арасында салыстырылған. Нәтижесінде, бұл смартфонға негізделген КР бағдарламасы МИ-нен кейін КР сіңуін, сәйкестігін және аяқталуын жақсартты. Үйдегі КР бағдарламасы дәстүрлі КР сияқты физиологиялық және психологиялық нәтижелерді жақсартуда тиімді болды [44]. Смартфонмен (күтімді бағалау платформасы) үйде қызмет көрсетуді оңтайландырудың өміршең нұсқасы екенін дәлелдеді [45].

Мобильді медициналық араласулар созылмалы ауруларға медициналық көмектің күрделі қажеттіліктерін цифрлық түрде қолдауға арналған [46], бірақ олар негізінен денсаулықты жақсартуға бағытталған және белгілі бір ауруға тән қажеттіліктерді елемейді [47]. Ал, Катрин Палдан өз әріптестерімен бірлесе отырып, перифериялық артерия аурулары бар науқастарда бақыланатын жаттығуларды қолдайтын «trackpad» смартфон қосымшасын жасаған. Бұл пилоттық зерттеу нәтиженің негізгі критерийі ретінде 6 минуттық жүру қашықтығының (метрмен) өзгеруін бағалауға бағытталған. Нәтиженің қайталама көрсеткіштеріне физикалық белсенділіктің өзгеруі және перифериялық артерия ауруымен байланысты пациенттердің өмір сүру сапасын бағалау кірген. Зерттеу нәтижесінде: перифериялық артерия ауруымен байланысты өмір сапасы "симптомдарды қабылдау" және "физикалық жұмыс шектеулері" тұрғысынан айтарлықтай жақсарды. Пайдаланушылардың пікірлері бақыланатын жаттығуларға деген ынтаның жоғарылауын және көзқарастың өзгеруін көрсеткен [48].

Жалпылама Қазақстан Республикасы төңірегінде де мобильді қосымшаларды дамыту қолға алынуда. 2020 жылдың ақпан айында кәсіпкер Берик Каниев "AirVision.kz" тәуелсіз қоғамдық қорын әзірледі. Қордың

мақсаты мен миссиясы Алматы қаласының ауа сапасын жақсарту болып табылады. 2020 жылдан бастап Қор мемлекеттік органдармен, халықаралық ұйымдармен, азаматтық сектормен, Қазақстандық және шетелдік ғалымдармен тығыз жұмыс істейді. Қор "AirVision" мобильді қосымшасын таныстырды. Бұл бірегей көпфункционалды қосымша, оның көмегімен:

\* Алматы қаласының азаматтары ауаның ластану индексі бақылай алады;

\* экологиялық бұзылыстар туралы хабарлама алады;

\* ауа сапасын жақсарту бойынша өз ұсыныстарын жаза алады;

\* экологияға қатысты жаңалықтар мен пайдалы мақалаларды біле алады.

Мобильді қосымша AppStore және Google Play-де қол жетімді.

1,5 жыл ішінде Қор Алматы мен Алматы агломерациясының ауа сапасының мониторингінің түрлі датчиктерінен деректерді жинау бойынша үлкен жұмыс атқарды [49]. Созылмалы ауруы бар науқастар ауа ластануына байланысты көрсеткішті бақылап, қосымша ұсынған алдын-алу шараларын орындаса, науқастың денсаулығына қауіп факторы боп тұрған ауа ластануының ықпалы әлдеқайда төмендеп, денсаулық жағдайының жақсаруына үлес болары анық.

Талқылау. Қолданбалар емдеуге деген ұмтылысты арттыруға бейім, бірақ араласулар дизайнында, мазмұнында және жеткізу әдісінде айтарлықтай өзгереді. Қолданбалардың қолайлылық дәрежесі қолайлы; дегенмен, ыңғайлылық пен тиімділікті қамтамасыз ететін қолданба сипаттамалары нашар анықталған. Болашақ ауқымды зерттеулер сәтті қосымшалардың негізгі белсенді компоненттерін анықтауға бағытталуы керек.

**Қорытынды.** Өз әдебиеттік шолуымызда, шетелдегі көптеген мақалаларға талдау жүргіздік. Нәтижесінде қосымшалардың әлі де пациент қауіпсіздігін, оның жеке мәліметтерінің қорғалуын талап ететін тұстары бар екеніне көз жеткіздік. Дегенмен, пациент жағдайын бақылауда, дәрісін уақытылы ішуін, физиологиялық көрсеткіштерінің өзгерістерін тұрақты бақылауда, қашықтықтан дәрігерімен байланыс орнатуды оңтайландырудағы мобильді байланыс құралдарының әсері зор екенін аңғардық. Өз кезегімізде біз де, Алматы қаласы деңгейінде жүрек-қан тамыр аурулары бар науқастарда мобильді қосымшаны қолданудың тиімділігін бақылауды жүзеге асырудамыз.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Han M, Lee E. Effectiveness of Mobile Health Application Use to Improve Health Behavior Changes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Health Inform Res.* 2018 Jul;24(3):207-226. doi: 10.4258/hir.2018.24.3.207.
- 2 Jae Hyuk Lee, Min Young Lee, Tae Hyun Lim, Tae Yeong Kim, Seung Min Kim, Dong Won Suh, Sang Heon Lee, Bum Chul Yoon. Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial. *European Journal of Integrative Medicine.* Volume 12, June 2017, Pages 87-92 <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2017.04.012>
- 3 Boudreaux ED, Waring ME, Hayes RB, Sadasivam RS, Mullen S, Pagoto S. Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Transl Behav Med.* 2014 Dec;4(4):363-71. doi: 10.1007/s13142-014-0293-9.
- 4 Zhao J, Freeman B, Li M. Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. *J Med Internet Res.* 2016 Oct 31;18(11):e287. doi: 10.2196/jmir.5692.
- 5 Kones R. Molecular sources of residual cardiovascular risk, clinical signals, and innovative solutions: relationship with subclinical disease, undertreatment, and poor adherence: implications of new evidence upon optimizing cardiovascular patient outcomes. *Vasc Health Risk Manag.* 2013;9:617-70. doi: 10.2147/VHRM.S37119.

- 6 Vanuzzo D, Pilotto L, Mirolo R, Pirelli S. Rischio cardiovascolare e rischio cardiometabolico: una valutazione epidemiologica [Cardiovascular risk and cardiometabolic risk: an epidemiological evaluation]. *G Ital Cardiol (Rome)*. 2008 Apr;9(4 Suppl 1):6S-17S. Italian.
- 7 Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018;14(3):153-163. doi: 10.2174/1573403X14666180222102312.
- 8 Estarlich M, Tolsa C, Trapero I, Buigues C. Circadian Variations and Associated Factors in Patients with Ischaemic Heart Disease. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 24;19(23):15628. doi: 10.3390/ijerph192315628.
- 9 Authors/Task Force Members, Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, Deaton C, Escaned J, Hammes HP, Huikuri H, Marre M, Marx N, Mellbin L, Ostergren J, Patrono C, Seferovic P, Uva MS, Taskinen MR, Tendera M, Tuomilehto J, Valensi P, Zamorano JL; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, De Backer G, Sirnes PA, Ezquerro EA, Avogaro A, Badimon L, Baranova E, Baumgartner H, Betteridge J, Ceriello A, Fagard R, Funck-Brentano C, Gulba DC, Hasdai D, Hoes AW, Kjekshus JK, Knuuti J, Kolh P, Lev E, Mueller C, Neyses L, Nilsson PM, Perk J, Ponikowski P, Reiner Z, Sattar N, Schächinger V, Scheen A, Schirmer H, Strömberg A, Sudzhaeva S, Tamargo JL, Viigimaa M, Vlachopoulos C, Xuereb RG. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*. 2013 Oct;34(39):3035-87. doi: 10.1093/eurheartj/eh108.
- 10 Zhang H, Jiang Y, Nguyen HD, Poo DC, Wang W. The effect of a smartphone-based coronary heart disease prevention (SBCHDP) programme on awareness and knowledge of CHD, stress, and cardiac-related lifestyle behaviours among the working population in Singapore: a pilot randomised controlled trial. *Health Qual Life Outcomes*. 2017 Mar 14;15(1):49. doi: 10.1186/s12955-017-0623-y.
- 11 Dariush Mozaffarian, MD, DrPH, FAHA; Emelia J. Benjamin, MD, ScM, FAHA; Alan S. Go, MD; Donna K. Arnett, PhD, MSPH, FAHA; Michael J. Blaha, MD, MPH; Mary Cushman, MD, MSc, FAHA; Sarah de Ferranti, MD, MPH; Jean-Pierre Després, PhD, FAHA; Heather J. Fullerton, MD, MAS; Heart Disease and Stroke Statistics—2015 Update A Report From the American Heart Association. (*Circulation*). 2015;131:e29-e322. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000152.
- 12 «Анализ смертности от основных заболеваний в Республике Казахстан, ситуация по материнской и младенческой смертности. Проблемные вопросы, пути решения». РЦПЗ. <http://www.rcrz.kz/files/nauka/MZ/Gitnani%20A..pdf>
- 13 Mukattash TL, Shara M, Jarab AS, Al-Azzam SI, Almaaytah A, Al Hamarneh YN. Public knowledge and awareness of cardiovascular disease and its risk factors: a cross-sectional study of 1000 Jordanians. *Int J Pharm Pract*. 2012 Dec;20(6):367-76. doi: 10.1111/j.2042-7174.2012.00208.x.
- 14 Bartell SM, Longhurst J, Tjoa T, Sioutas C, Delfino RJ. Particulate air pollution, ambulatory heart rate variability, and cardiac arrhythmia in retirement community residents with coronary artery disease. *Environ Health Perspect*. 2013 Oct;121(10):1135-41. doi: 10.1289/ehp.1205914.
- 15 Weldy CS, Liu Y, Liggitt HD, Chin MT. In utero exposure to diesel exhaust air pollution promotes adverse intrauterine conditions, resulting in weight gain, altered blood pressure, and increased susceptibility to heart failure in adult mice. *PLoS One*. 2014 Feb 12;9(2):e88582. doi: 10.1371/journal.pone.0088582.
- 16 Shah AS, Langrish JP, Nair H, McAllister DA, Hunter AL, Donaldson K, Newby DE, Mills NL. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2013 Sep 21;382(9897):1039-48. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60898-3.
- 17 Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA 3rd, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, Holguin F, Hong Y, Luepker RV, Mittleman MA, Peters A, Siscovick D, Smith SC Jr, Whitsett L, Kaufman JD; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010 Jun 1;121(21):2331-78. doi: 10.1161/CIR.0b013e31818d8e1.
- 18 Baccarelli A, Martinelli I, Zanobetti A, Grillo P, Hou LF, Bertazzi PA, Mannucci PM, Schwartz J. Exposure to particulate air pollution and risk of deep vein thrombosis. *Arch Intern Med*. 2008 May 12;168(9):920-7. doi: 10.1001/archinte.168.9.920.
- 19 Chin MT. Basic mechanisms for adverse cardiovascular events associated with air pollution. *Heart*. 2015 Feb;101(4):253-6. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306379. Epub 2014 Dec 31.
- 20 Bellavia A, Urch B, Speck M, Brook RD, Scott JA, Albetti B, Behbod B, North M, Valeri L, Bertazzi PA, Silverman F, Gold D, Baccarelli AA. DNA hypomethylation, ambient particulate matter, and increased blood pressure: findings from controlled human exposure experiments. *J Am Heart Assoc*. 2013 Jun 19;2(3):e000212. doi: 10.1161/JAHA.113.000212. Erratum in: *J Am Heart Assoc*. 2015;4(10). pii: e001981. doi: 10.1161/JAHA.115.001981.
- 21 Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018;14(3):153-163. doi: 10.2174/1573403X14666180222102312.
- 22 Whitehead L, Seaton P. The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long-term Condition Management: A Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2016 May 16;18(5):e97. doi: 10.2196/jmir.4883.
- 23 MacKinnon GE, Brittain EL. Mobile Health Technologies in Cardiopulmonary Disease. *Chest*. 2020 Mar;157(3):654-664. doi: 10.1016/j.chest.2019.10.015.
- 24 Becker S, Miron-Shatz T, Schumacher N, Krocza J, Diamantidis C, Albrecht U; mHealth 2.0: Experiences, Possibilities, and Perspectives, *JMIR Mhealth Uhealth* 2014;2(2):e24 doi:10.2196/mhealth.3328.
- 25 Eapen ZJ, Turakhia MP, McConnell MV, Graham G, Dunn P, Tiner C, Rich C, Harrington RA, Peterson ED, Wayte P. Defining a Mobile Health Roadmap for Cardiovascular Health and Disease. *J Am Heart Assoc*. 2016 Jul 12;5(7):e003119. doi: 10.1161/JAHA.115.003119.
- 26 Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R, Stewart R, Kerr A, Jiang Y, Kira G, Leung W, Dalleck L, Carter K, Rawstorn J. A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease: Results from the HEART randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2015 Jun;22(6):701-9. doi: 10.1177/2047487314535076.
- 27 mHealth Apps Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Fitness, Medical), By Region (North America, Europe, Asia Pacific, Latin America, Middle East & Africa), And Segment Forecasts, 2022 - 2030
- 28 <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mhealth-app-market>
- 29 Kiselev AR, Gridnev VI, Shvartz VA, Posnenkova OM, Dovgalevsky PY. Active ambulatory care management supported by short message services and mobile phone technology in patients with arterial hypertension. *J Am Soc Hypertens*. 2012 Sep-Oct;6(5):346-55. doi: 10.1016/j.jash.2012.08.001.
- 30 Logan AG, Irvine MJ, McIsaac WJ, Tisler A, Rossos PG, Easty A, Feig DS, Cafazzo JA. Effect of home blood pressure telemonitoring with self-care support on uncontrolled systolic hypertension in diabetics. *Hypertension*. 2012 Jul;60(1):51-7. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.188409.
- 31 Logan AG. Transforming hypertension management using mobile health technology for telemonitoring and self-care support. *Can J Cardiol*. 2013 May;29(5):579-85. doi: 10.1016/j.cjca.2013.02.024.
- 32 Beatty AL, Fukuoka Y, Whooley MA. Using mobile technology for cardiac rehabilitation: a review and framework for development and evaluation. *J Am Heart Assoc*. 2013 Nov 1;2(6):e000568. doi: 10.1161/JAHA.113.000568.
- 33 Christensen S. Evaluation of a nurse-designed mobile health education application to enhance knowledge of Pap testing. *Creat Nurs*. 2014;20(2):137-43. doi: 10.1891/1078-4535.20.2.137. PMID: 25000742.
- 34 Boudreaux ED, Waring ME, Hayes RB, Sadasivam RS, Mullen S, Pagoto S. Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Transl Behav Med*. 2014 Dec;4(4):363-71. doi: 10.1007/s13142-014-0293-9.
- 35 Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, Patel V, Haines A. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2013;10(1):e1001363. doi: 10.1371/journal.pmed.1001363. Epub 2013 Jan 15. PMID: 23458994; PMCID: PMC3566926.
- 36 Kitsiou S, Paré G, Jaana M, Gerber B. Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: An overview of systematic reviews. *PLoS One*. 2017 Mar 1;12(3):e0173160. doi: 10.1371/journal.pone.0173160. PMID: 28249025;
- 37 Mc Manus RJ, Mant J, Haque MS, Bray EP, Bryan S, Greenfield SM, Jones MI, Jowett S, Little P, Penalzo C, Schwartz C, Shackelford H, Shovelton C, Varghese J, Williams B, Hobbs FD, Gooding T, Morrey I, Fisher C, Buckley D. Effect of self-monitoring and medication self-titration on systolic blood pressure

- in hypertensive patients at high risk of cardiovascular disease: the TASMINE-SR randomized clinical trial. *JAMA*. 2014 Aug 27;312(8):799-808. doi: 10.1001/jama.2014.10057.
- 38 Boulos, M.N.K., Wheeler, S., Tavares, C. et al. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *BioMed Eng Online* 10, 24 (2011). <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>. Received 22 February 2011. Published 05 April 2011. DOI <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>
- 39 Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M, Albus C, Benlian P, Boysen G, Cifkova R, Deaton C, Ebrahim S, Fisher M, Germano G, Hobbs R, Hoes A, Karadeniz S, Mezzani A, Prescott E, Ryden L, Scherer M, Syv anne M, Scholte op Reimer WJ, Vrints C, Wood D, Zamorano JL, Zannad F; European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR); ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*. 2012 Jul;33(13):1635-701. doi: 10.1093/eurheartj/ehs092.
- 40 Kim JS, Yun D, Kim HJ, Ryu HY, Oh J, Kang SM. Need Assessment for Smartphone-Based Cardiac Telerehabilitation. *Healthc Inform Res*. 2018 Oct;24(4):283-291. doi: 10.4258/hir.2018.24.4.283. Epub 2018 Oct 31. Erratum in: *Healthc Inform Res*. 2019 Jan;25(1):57.
- 41 Sandercock G, Hurtado V, Cardoso F. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients: a meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2013 Aug 10;167(3):894-902. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.11.068. Epub 2011 Dec 27. PMID: 22206636.
- 42 Saner H. e-Cardiology and e-Health: from industry-driven technical progress to clinical application. *Eur J Prev Cardiol*. 2014 Nov;21(2 Suppl):2-3. doi: 10.1177/2047487314553160.
- 43 Buys R, Claes J, Walsh D, Cornelis N, Moran K, Budts W, Woods C, Cornelissen VA. Cardiac patients show high interest in technology enabled cardiovascular rehabilitation. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2016 Jul 19;16:95. doi: 10.1186/s12911-016-0329-9.
- 44 Varnfield M, Karunanithi M, Lee CK, Honeyman E, Arnold D, Ding H, Smith C, Walters DL. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart*. 2014 Nov;100(22):1770-9. doi: 10.1136/heartjnl-2014-305783.
- 45 Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015 Mar 11;3(1):e27. doi: 10.2196/mhealth.3422.
- 46 Bittel AJ, Elazzazi A, Bittel DC. Accuracy and Precision of an Accelerometer-Based Smartphone App Designed to Monitor and Record Angular Movement over Time. *Telemed J E Health*. 2016 Apr;22(4):302-9. doi: 10.1089/tmj.2015.0063. Epub 2015 Oct 8. PMID: 26447774.
- 47 McClure JB, Heffner J, Hohl S, Klasnja P, Catz SL. Design Considerations for mHealth Programs Targeting Smokers Not Yet Ready to Quit: Results of a Sequential Mixed-Methods Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017 Mar 10;5(3):e31. doi: 10.2196/mhealth.6845.
- 48 Pald n K, Steinmetz M, Simanovski J, Rammos C, Ullrich G, J nosi R, Moebus S, Rassaf T, Lortz J., Supervised Exercise Therapy Using Mobile Health Technology in Patients With Peripheral Arterial Disease: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2021;9(8):e24214. URL: <https://mhealth.jmir.org/2021/8/e24214>. DOI: 10.2196/24214
- 49 Берик Каниев, Общественный фонд AirVision.kz на экологической встрече презентовал приложение, *forbes Kazakhstan*, 28 июля 2020 года.
- 50 Hadley MB, Baumgartner J, Vedanthan R. Developing a Clinical Approach to Air Pollution and Cardiovascular Health. *Circulation*. 2018 Feb 13;137(7):725-742. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030377. PMC5950725.

## REFERENCES

- 1 Han M, Lee E. Effectiveness of Mobile Health Application Use to Improve Health Behavior Changes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Healthc Inform Res*. 2018 Jul;24(3):207-226. doi: 10.4258/hir.2018.24.3.207.
- 2 Jae Hyuk Lee, Min Young Lee, Tae Hyun Lim, Tae Yeong Kim, Seung Min Kim, Dong Won Suh, Sang Heon Lee, Bum Chul Yoon. Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial. *European Journal of Integrative Medicine*. Volume 12, June 2017, Pages 87-92 <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2017.04.012>
- 3 Boudreaux ED, Waring ME, Hayes RB, Sadasivam RS, Mullen S, Pagoto S. Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Transl Behav Med*. 2014 Dec;4(4):363-71. doi: 10.1007/s13142-014-0293-9.
- 4 Zhao J, Freeman B, Li M. Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. *J Med Internet Res*. 2016 Oct 31;18(11):e287. doi: 10.2196/jmir.5692.
- 5 Kones R. Molecular sources of residual cardiovascular risk, clinical signals, and innovative solutions: relationship with subclinical disease, undertreatment, and poor adherence: implications of new evidence upon optimizing cardiovascular patient outcomes. *Vasc Health Risk Manag*. 2013;9:617-70. doi: 10.2147/VHRM.S37119.
- 6 Vanuzzo D, Pilotto L, Mirolo R, Pirelli S. Rischio cardiovascolare e rischio cardiometabolico: una valutazione epidemiologica [Cardiovascular risk and cardiometabolic risk: an epidemiological evaluation]. *G Ital Cardiol (Rome)*. 2008 Apr;9(4 Suppl 1):6S-17S. Italian.
- 7 Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018;14(3):153-163. doi: 10.2174/1573403X14666180222102312.
- 8 Estarlich M, Tolsa C, Trapero I, Buigues C. Circadian Variations and Associated Factors in Patients with Ischaemic Heart Disease. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 24;19(23):15628. doi: 10.3390/ijerph192315628.
- 9 Authors/Task Force Members, Ryd n L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, Deaton C, Escaned J, Hammes HP, Huikuri H, Marre M, Marx N, Mellbin L, Ostergren J, Patrono C, Seferovic P, Uva MS, Taskinen MR, Tendera M, Tuomilehto J, Valensi P, Zamorano JL; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Simes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, De Backer G, Simes PA, Ezquerro EA, Avogaro A, Badimon L, Baranova E, Baumgartner H, Betteridge J, Ceriello A, Fagard R, Funck-Brentano C, Gulba DC, Hasdai D, Hoes AW, Kjekshus JK, Knuuti J, Kolh P, Lev E, Mueller C, Neyses L, Nilsson PM, Perk J, Ponikowski P, Reiner Z, Sattar N, Sch chinger V, Scheen A, Schirmer H, Strömberg A, Sudzhaeva S, Tamargo JL, Viigimaa M, Vlachopoulos C, Xuereb RG. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*. 2013 Oct;34(39):3035-87. doi: 10.1093/eurheartj/ehs108.
- 10 Zhang H, Jiang Y, Nguyen HD, Poo DC, Wang W. The effect of a smartphone-based coronary heart disease prevention (SBCHDP) programme on awareness and knowledge of CHD, stress, and cardiac-related lifestyle behaviours among the working population in Singapore: a pilot randomised controlled trial. *Health Qual Life Outcomes*. 2017 Mar 14;15(1):49. doi: 10.1186/s12955-017-0623-y.
- 11 Dariush Mozaffarian, MD, DrPH, FAHA; Emilia J. Benjamin, MD, ScM, FAHA; Alan S. Go, MD; Donna K. Arnett, PhD, MSPH, FAHA; Michael J. Blaha, MD, MPH; Mary Cushman, MD, MSc, FAHA; Sarah de Ferranti, MD, MPH; Jean-Pierre Despr s, PhD, FAHA; Heather J. Fullerton, MD, MAS; Heart Disease and Stroke Statistics—2015 Update A Report From the American Heart Association. (*Circulation*. 2015;131:e29-e322. DOI: 10.1161/CIR.000000000000152.
- 12 «Analiz smertnosti ot osnovnyh zabollevanij v Respublike Kazahstan, situaciya po materinskoj i mladenczeskoj smertnosti. Problemnye voprosy, puti resheniya». RCRZ. <http://www.rcrz.kz/files/nauka/MZ/Giniyat%20A.pdf>
- 13 Mukattash TL, Shara M, Jarab AS, Al-Azzam SI, Almaaytah A, Al Hamarneh YN. Public knowledge and awareness of cardiovascular disease and its risk factors: a cross-sectional study of 1000 Jordanians. *Int J Pharm Pract*. 2012 Dec;20(6):367-76. doi: 10.1111/j.2042-7174.2012.00208.x.
- 14 Bartell SM, Longhurst J, Tjoa T, Sioutas C, Delfino RJ. Particulate air pollution, ambulatory heart rate variability, and cardiac arrhythmia in retirement community residents with coronary artery disease. *Environ Health Perspect*. 2013 Oct;121(10):1135-41. doi: 10.1289/ehp.1205914.
- 15 Weldy CS, Liu Y, Liggitt HD, Chin MT. In utero exposure to diesel exhaust air pollution promotes adverse intrauterine conditions, resulting in weight gain,

- altered blood pressure, and increased susceptibility to heart failure in adult mice. *PLoS One*. 2014 Feb 12;9(2):e88582. doi: 10.1371/journal.pone.0088582.
- 16 Shah AS, Langrish JP, Nair H, McAllister DA, Hunter AL, Donaldson K, Newby DE, Mills NL. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2013 Sep 21;382(9897):1039-48. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60898-3.
- 17 Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA 3rd, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, Holguin F, Hong Y, Luepker RV, Mittleman MA, Peters A, Siscovick D, Smith SC Jr, Whitsett L, Kaufman JD; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010 Jun 1;121(21):2331-78. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181d8e1.
- 18 Baccarelli A, Martinelli I, Zanobetti A, Grillo P, Hou LF, Bertazzi PA, Mannucci PM, Schwartz J. Exposure to particulate air pollution and risk of deep vein thrombosis. *Arch Intern Med*. 2008 May 12;168(9):920-7. doi: 10.1001/archinte.168.9.920.
- 19 Chin MT. Basic mechanisms for adverse cardiovascular events associated with air pollution. *Heart*. 2015 Feb;101(4):253-6. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306379. Epub 2014 Dec 31.
- 20 Bellavia A, Urch B, Speck M, Brook RD, Scott JA, Albetti B, Behbod B, North M, Valeri L, Bertazzi PA, Silverman F, Gold D, Baccarelli AA. DNA hypomethylation, ambient particulate matter, and increased blood pressure: findings from controlled human exposure experiments. *J Am Heart Assoc*. 2013 Jun 19;2(3):e000212. doi: 10.1161/JAHA.113.000212. Erratum in: *J Am Heart Assoc*. 2015;4(10). pii: e001981. doi: 10.1161/JAHA.115.001981.
- 21 Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018;14(3):153-163. doi: 10.2174/1573403X14666180222102312.
- 22 Whitehead L, Seaton P. The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long-term Condition Management: A Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2016 May 16;18(5):e97. doi: 10.2196/jmir.4883.
- 23 MacKinnon GE, Brittain EL. Mobile Health Technologies in Cardiopulmonary Disease. *Chest*. 2020 Mar;157(3):654-664. doi: 10.1016/j.chest.2019.10.015.
- 24 Becker S, Miron-Shatz T, Schumacher N, Krocza J, Diamantidis C, Albrecht U; mHealth 2.0: Experiences, Possibilities, and Perspectives, JMIR Mhealth Uhealth 2014;2(2):e24 doi:10.2196/mhealth.3328.
- 25 Eapen ZJ, Turakhia MP, McConnell MV, Graham G, Dunn P, Tiner C, Rich C, Harrington RA, Peterson ED, Wayne P. Defining a Mobile Health Roadmap for Cardiovascular Health and Disease. *J Am Heart Assoc*. 2016 Jul 12;5(7):e003119. doi: 10.1161/JAHA.115.003119.
- 26 Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R, Stewart R, Kerr A, Jiang Y, Kira G, Leung W, Dalleck L, Carter K, Rawstorn J. A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease: Results from the HEART randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2015 Jun;22(6):701-9. doi: 10.1177/2047487314535076.
- 27 mHealth Apps Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Fitness, Medical), By Region (North America, Europe, Asia Pacific, Latin America, Middle East & Africa), And Segment Forecasts, 2022 - 2030
- 28 <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mhealth-app-market>
- 29 Kiselev AR, Gridnev VI, Shvartz VA, Posnenkova OM, Dovgalevsky PY. Active ambulatory care management supported by short message services and mobile phone technology in patients with arterial hypertension. *J Am Soc Hypertens*. 2012 Sep-Oct;6(5):346-55. doi: 10.1016/j.jash.2012.08.001.
- 30 Logan AG, Irvine MJ, McIsaac WJ, Tisler A, Rossos PG, Easty A, Feig DS, Cafazzo JA. Effect of home blood pressure telemonitoring with self-care support on uncontrolled systolic hypertension in diabetics. *Hypertension*. 2012 Jul;60(1):51-7. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.188409.
- 31 Logan AG. Transforming hypertension management using mobile health technology for telemonitoring and self-care support. *Can J Cardiol*. 2013 May;29(5):579-85. doi: 10.1016/j.cjca.2013.02.024.
- 32 Beatty AL, Fukuoka Y, Whooley MA. Using mobile technology for cardiac rehabilitation: a review and framework for development and evaluation. *J Am Heart Assoc*. 2013 Nov 1;2(6):e000568. doi: 10.1161/JAHA.113.000568.
- 33 Christensen S. Evaluation of a nurse-designed mobile health education application to enhance knowledge of Pap testing. *Creat Nurs*. 2014;20(2):137-43. doi: 10.1891/1078-4535.20.2.137. PMID: 25000742.
- 34 Boudreaux ED, Waring ME, Hayes RB, Sadasivam RS, Mullen S, Pagoto S. Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Transl Behav Med*. 2014 Dec;4(4):363-71. doi: 10.1007/s13142-014-0293-9.
- 35 Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, Patel V, Haines A. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2013;10(1):e1001363. doi: 10.1371/journal.pmed.1001363. Epub 2013 Jan 15. PMID: 23458994; PMCID: PMC3566926.
- 36 Kitsiou S, Paré G, Jaana M, Gerber B. Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: An overview of systematic reviews. *PLoS One*. 2017 Mar 1;12(3):e0173160. doi: 10.1371/journal.pone.0173160. PMID: 28249025;
- 37 Mc Manus RJ, Mant J, Haque MS, Bray EP, Bryan S, Greenfield SM, Jones MI, Jowett S, Little P, Penaloza C, Schwartz C, Shackelford H, Shovelton C, Varghese J, Williams B, Hobbs FD, Gooding T, Morrey I, Fisher C, Buckley D. Effect of self-monitoring and medication self-titration on systolic blood pressure in hypertensive patients at high risk of cardiovascular disease: the TASMINE-SR randomized clinical trial. *JAMA*. 2014 Aug 27;312(8):799-808. doi: 10.1001/jama.2014.10057.
- 38 Boulos, M.N.K., Wheeler, S., Tavares, C. et al. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *BioMed Eng OnLine* 10, 24 (2011). <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>. Received 22 February 2011. Published 05 April 2011. DOI <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>
- 39 Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M, Albus C, Benlian P, Boysen G, Cifkova R, Deaton C, Ebrahim S, Fisher M, Germano G, Hobbs R, Hoes A, Karadeniz S, Mezzani A, Prescott E, Ryden L, Scherer M, Svanenne M, Scholte op Reimer WJ, Vrints C, Wood D, Zamorano JL, Zannad F; European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR); ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*. 2012 Jul;33(13):1635-701. doi: 10.1093/eurheartj/ehs092.
- 40 Kim JS, Yun D, Kim HJ, Ryu HY, Oh J, Kang SM. Need Assessment for Smartphone-Based Cardiac Telerehabilitation. *Healthc Inform Res*. 2018 Oct;24(4):283-291. doi: 10.4258/hir.2018.24.4.283. Epub 2018 Oct 31. Erratum in: *Healthc Inform Res*. 2019 Jan;25(1):57.
- 41 Sandercock G, Hurtado V, Cardoso F. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients: a meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2013 Aug 10;167(3):894-902. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.11.068. Epub 2011 Dec 27. PMID: 22206636.
- 42 Saner H. e-Cardiology and e-Health: from industry-driven technical progress to clinical application. *Eur J Prev Cardiol*. 2014 Nov;21(2 Suppl):2-3. doi: 10.1177/2047487314553160.
- 43 Buys R, Claes J, Walsh D, Cornelis N, Moran K, Budts W, Woods C, Cornelissen VA. Cardiac patients show high interest in technology enabled cardiovascular rehabilitation. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2016 Jul 19;16:95. doi: 10.1186/s12911-016-0329-9.
- 44 Varnfield M, Karunanithi M, Lee CK, Honeyman E, Arnold D, Ding H, Smith C, Walters DL. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart*. 2014 Nov;100(22):1770-9. doi: 10.1136/heartjnl-2014-305783.
- 45 Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015 Mar 11;3(1):e27. doi: 10.2196/mhealth.3422.
- 46 Bittel AJ, Elazzazi A, Bittel DC. Accuracy and Precision of an Accelerometer-Based Smartphone App Designed to Monitor and Record Angular Movement over Time. *Telemed J E Health*. 2016 Apr;22(4):302-9. doi: 10.1089/tmj.2015.0063. Epub 2015 Oct 8. PMID: 26447774.
- 47 McClure JB, Heffner J, Hohl S, Klasnja P, Catz SL. Design Considerations for mHealth Programs Targeting Smokers Not Yet Ready to Quit: Results of a Sequential Mixed-Methods Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017 Mar 10;5(3):e31. doi: 10.2196/mhealth.6845.
- 48 Paldán K, Steinmetz M, Simanovski J, Rammos C, Ullrich G, Jánosi R, Moebus S, Rassaf T, Lortz J., Supervised Exercise Therapy Using Mobile Health

Technology in Patients With Peripheral Arterial Disease: Pilot Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth 2021;9(8):e24214. URL: <https://mhealth.jmir.org/2021/8/e24214>. DOI: 10.2196/24214

49 Berik Kaniev, Obshchestvennyj fond AirVision.kz na ekologicheskoy vstreche prezentoval prilozhenie, Forbes Kazakhstan, 28 iyulya 2020 goda.

50 Hadley MB, Baumgartner J, Vedanthan R. Developing a Clinical Approach to Air Pollution and Cardiovascular Health. Circulation. 2018 Feb 13;137(7):725-742. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030377. PMC5950725

**Вклад авторов.** Все авторы принимали равное участие при написании данной статьи.

**Конфликт интересов** – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами. Финансирование – не проводилось.

**Авторлардың үлесі.** Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

**Мүдделер қақтығысы** – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ. Қаржыландыру жүргізілмеді.

**Authors' Contributions.** All authors participated equally in the writing of this article.

**No conflicts of interest** have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers. There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work. Funding - no funding was provided.

### *Сведения об авторах*

**Есболаева Гүлжайна Есболатқызы**, «Мейіргер ісі» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы. Тел.: +77712927512. E-mail: [gyesbolayeva@inbox.ru](mailto:gyesbolayeva@inbox.ru)

**Сейдуанова Лаура Бейсбековна**, <https://orcid.org/0000-0003-0205-2421>, PhD, «Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты» кафедрасының доценті, КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы. Тел.: 77079492070. E-mail: [seyduanova.l@kaznmu.kz](mailto:seyduanova.l@kaznmu.kz)

**Құмар Айнұр Бақдаулетқызы**, <https://orcid.org/0000-0003-0457-7205>, PhD, «Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты» кафедрасының профессоры, КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы. Тел.: +77017774678. E-mail: [a.kumar@kaznmu.kz](mailto:a.kumar@kaznmu.kz)

**Абикулова Акмарал Канатовна**, <https://orcid.org/0000-0001-8063-1029>, PhD, «Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты» кафедрасының профессоры, КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы. Тел.: +77075226889. E-mail: [abikulova.a@kaznmu.kz](mailto:abikulova.a@kaznmu.kz)

**Жорабек Сая Бауыржанқызы**, <https://orcid.org/0000-0001-5327-234X>, MSc, «Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты» кафедрасының ассистенті, КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы. Тел.: +77763490320. E-mail: [zhorabek.s@kaznmu.kz](mailto:zhorabek.s@kaznmu.kz)