

# Mobilne aplikacije za zdravlje ljudi

---

**Relić, Josip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:970201>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet Informatike

**JOSIP RELIĆ**

**MOBILNE APLIKACIJE ZA ZDRAVLJE LJUDI**

Završni rad

Pula, rujan 2020. godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet Informatike

**JOSIP RELIĆ**

## **MOBILNE APLIKACIJE ZA ZDRAVLJE LJUDI**

Završni rad

**JMBAG: 0303075775, redovni student**

**Studijski smjer: Sveučilišni preddiplomski studij Informatika**

**Znanstveno područje: Društvene znanosti**

**Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti**

**Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija**

**Mentor: doc. dr. sc. Snježana Babić**

Pula, rujan 2020. godine



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Josip Relić, kandidat za prvostupnika Informatike ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

Josip Relić

U Puli, rujan 2020. godine



## IZJAVA

### o korištenju autorskog djela

Ja, Josip Relić dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Mobilne aplikacije za zdravlje ljudi“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, rujan 2020. godine

Potpis

## SAŽETAK

U današnje doba, životi ljudi su gotovo postali nezamislivi bez svakodnevnog korištenja pametnih telefona. Ono što pametni telefoni nude je niz raznih mogućnosti i tehnologija koje, ako su na pravilan način implementirane mogu značajno utjecati na kvalitetu ljudskih života. Jedna od takvih tehnologija su mobilne aplikacije kreirane za zdravlje ljudi.

U ovom radu cilj je bio objasniti ulogu i značaj mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi. Istražene su i opisane vrste mobilnih zdravstvenih aplikacija, njihova upotrebljivost, prednosti koje donose, te način na koji bi u budućnosti mogle pridonositi ljudskom zdravlju. Posebno je u radu provedeno kratko istraživanje percepcije ljudi o korištenju mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi. Rezultati analize u ovome radu doprinose boljem razumijevanju uloge, značajki i primjene mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi.

**KLJUČNE RIJEČI:** *zdravstvene aplikacije, zdravlje ljudi, mobilne aplikacije, upotrebljivost zdravstvenih aplikacija, prednosti zdravstvenih aplikacija, budućnost zdravstvenih aplikacija*

## ABSTRACT

Nowadays, people's lives have become almost unthinkable without the daily use of smartphones. What smartphones offer are a variety of features and technologies that, if properly implemented can significantly affect the quality of human life. One such technology is mobile applications created for human health.

In this paper, the aim was to explain the role and importance of mobile applications for human health. The types of mobile health applications, their usability, the benefits they bring, and the way in which they could contribute to human health in the future are researched and described. In particular, a short research on people's perception of the use of mobile applications for human health was proved in this paper. The results of the analyzes in this paper contribute to a better understanding of the roles, features and the use of mobile applications for human health.

**KEYWORDS:** *health applications, human health, mobile applications, usability of health applications, advantages of health applications, future of health applications*

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PROMOCIJA ZDRAVLJA PUTEM INTERNETA.....	3
3. PROMOCIJA ZDRAVLJA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA .....	4
4. MIGRACIJA IZ eZDRAVLJA (eHealth) u mZDRAVLJE (mHealth) .....	5
5. MOBILNE ZDRAVSTVENE APLIKACIJE .....	7
5.1. APLIKACIJE ZA MEDICINSKO OSOBLJE .....	7
5.2. APLIKACIJE ZA SPECIFIČNE BOLESTI .....	7
5.3. MEDICINSKA EDUKACIJA POMOĆU APLIKACIJA.....	8
5.4. APLIKACIJE ZA PACIJENTE I OPĆU JAVNOST (ZDRAVSTVENE I FITNESS APLIKACIJE) .....	9
5.5. ZDRAVSTVENE APLIKACIJE U OBLIKU TEKSTUALNIH PORUKA .....	11
5.6. APLIKACIJE S PRISTUPOM ELEKTRONIČKOM ZDRAVSTVENOM ZAPISU .....	12
5.7. TELEMEDICINA I TELEKOMUNIKACIJSKA SKRB PUTEM MOBILNIH APLIKACIJA.....	12
5.8. MEDICINSKI DODACI ZA PAMETNE TELEFONE.....	14
6. UPOTREBLJIVOST MOBILNIH ZDRAVSTVENIH APLIKACIJA.....	15
7. PREDNOSTI MOBILNIH APLIKACIJA ZA ZDRAVLJE LJUDI .....	19
7.1. POGODNOST.....	19
7.2. BOLJE DONOŠENJE KLINIČKIH ODLUKA.....	20
7.3. POBOLJŠANA PRECIZNOST .....	20
7.4. POVEĆANA EFIKASNOST .....	21

7.5. POVEĆANA PRODUKTIVNOST.....	22
8. BUDUĆNOST MOBILNIH APLIKACIJA ZA ZDRAVLJE LJUDI .....	23
9. REZULTATI PROVEDENE KRATKE ANKETE O MOBILNIM APLIKACIJAMA ZA ZDRAVLJE LJUDI .....	26
10. ZAKLJUČAK.....	30
11. LITERATURA.....	31



# 1. UVOD

U posljednjih nekoliko godina tehnološki razvoj je u mnogočemu promijenio ljudske živote. Pojavom interneta otvorio se potpuno novi svijet resursa i mogućnosti (Riggins i Wamba, 2015). Recimo, otvorila nam se mogućnost pronalaženja informacija za rješavanje širokog spektra problema i postavljenih pitanja iz udobnosti vlastitog doma. Nakon pojave mobilnih uređaja, pristupačnost internetu i informacijama se drastično povećala i došla nam je nadohvat ruke. Takav oblik tehnološkog razvoja nastavio je doprinositi sve većem korištenju interneta u svrhu međuljudskog povezivanja diljem svijeta (Laranjo i sur., 2014). Trenutno većina ljudi koristi pametne telefone koji rade pomoću softverskih programa, takozvanih aplikacija, koje služe za bezbroj svrha (Olmstead i Atkinson, 2015).

Potencijal interneta i pametnih telefona za društveni marketing i promociju zdravlja brzo su prepoznali marketinški, te nakon toga i zdravstveni stručnjaci. Internet je izvor koji se sve više koristi u svrhu traženja zdravstvenih informacija, što govori i podatak da je traženje zdravstvenih informacija na internetu treća najpopularnija aktivnost na mreži (Fox & Duggan, 2013, Magnezi i sur., 2015). Prema Magnezi-u i sur. (2015), ljudi pretražuju zdravstvene podatke putem interneta iz dva razloga. Prvi je prikupljanje informacija, a drugi komuniciranje s ljudima koji imaju iste zdravstvene probleme. Dakle, mogu dati i primiti emocionalnu podršku te razmjenjivati iskustva (Magnezi i sur., 2015). Mobilne aplikacije za pametne telefone omogućuju oboje i upravo zbog toga su savršena platforma za promoviranje zdravlja u digitalnom svijetu (Adams i sur., 2014; Santaro i sur., 2015).

Cilj ovog završnog rada je prikazati ulogu i značaj mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi. Završni rad je podijeljen u jedanaest poglavlja. U uvodnom dijelu se opisuje tehnološki razvoj koji je doveo do kreiranja mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi. Nakon toga slijede cjeline o promociji zdravlja putem interneta i društvenih mreža gdje se opisuje način na koji su ti komunikacijski kanali pridonijeli promociji ljudskog zdravlja. Zatim, slijedi cjelina o migraciji iz eZdravlja u mZdravlje u kojoj se opisuje kako se pružanje zdravstvene podrške pojavom mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi uvelike počelo odvijati putem mobilnih telefona. U petom poglavlju su navedene vrste mobilnih zdravstvenih aplikacija. Šesto poglavlje prikazuje istraživanja o upotrebljivosti, odnosno valjanosti i djelotvornosti pojedinih vrsta mobilnih

aplikacija za zdravlje ljudi. U sedmom poglavlju se navode i opisuju prednosti korištenja mobilnih aplikacija za zdravlje ljudi. Osmo poglavlje navodi načine na koje bi mobilne aplikacije u budućnosti mogle pridonositi ljudskom zdravlju. Deveta cjelina prikazuje rezultate provedene kratke ankete o mobilnim aplikacijama za zdravlje ljudi te odgovore u obliku grafikona za svako pitanje. U desetom poglavlju se nalazi zaključak o mobilnim aplikacijama za zdravlje ljudi. Zadnja, odnosno jedanaesta cjelina prikazuje literaturu koja je korištena prilikom izrade završnog rada.

## 2. PROMOCIJA ZDRAVLJA PUTEM INTERNETA

Unatoč činjenici da nekontrolirani medijski kanali poput interneta, generiraju nove izazove za zdravstvenu promociju, oni također nude i nove pogodnosti. Pojavom interneta, otvorile su se nove mogućnosti za promoviranje zdravlja. Istraživanja su pokazala kako sve veći broj ljudi traži zdravstvene informacije putem interneta. Zdravstveni stručnjaci, odnosno stručnjaci za promoviranje zdravlja su brzo prepoznali potencijal interneta kao kanala za zdravstvenu promociju. U današnje vrijeme se pomoću mobilnih uređaja možemo spojiti na internet, bilo kad i bilo gdje. Upravo zbog takvih mogućnosti internet ima ogroman potencijal za zdravstvenu promociju (Diviani i sur., 2015). Glavna karakteristika interneta je da informacije mogu doprijeti do iznimno velikog broja ljudi u relativno kratkom roku u usporedbi s drugim promotivnim kanalima.

Sam prijenos zdravstvenih podataka na web stranice je neučinkovita metoda promjene zdravstvenih navika, odnosno ponašanja ljudi, osim ako aktivno ne traže određene zdravstvene informacije. Bennett i Glasgow (2009) su ukazali na to kako su diskusije na internetskim forumima i chat-ovima već polako postale zastarijeli način promocije i diskusije o zdravlju. Stoga je tehnološki napredak uzrokovan izrazito velikim brojem korisnika interneta uvelike olakšao nove načine komunikacije i diskusije o zdravlju, sve češći oblik promoviranja zdravlja su upravo mobilne aplikacije (Milani i Lavie, 2015; Payne 2015; Tate i sur., 2015).

### 3. PROMOCIJA ZDRAVLJA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA

Jedan od novousvojenih zdravstveno komunikacijskih kanala je SNS (Social Network Sites, hrv. Stranice društvenih mreža). Društvene mreže su moderan medijski kanal koji se brzo uklopio u gotovo svačiju svakodnevicu u relativno kratkom vremenu. Društvene mreže su definirane kao vrsta internetske usluge, koja se najčešće javlja u obliku platforme, prozora ili web stranice. Dakle, to je internetski prostor, koji služi za međusobno povezivanje korisnika. Istraživanja su dokazala veliki potencijal korištenja društvenih mreža u svrhu zdravstvene promocije. Isto tako, statistički značajna istraživanja o ulozi SNS-a (eng. Social Network Sites-a), pokazala su da postoji veća vjerojatnost da će korisnici društvenih mreža prije doći do zdravstvenih informacija, nego oni koji se njima ne koriste (Feng i Xie, 2015).

Korda i Itani (2013) su naveli kako su društvene mreže također ponudile razne prilike za modificiranje ljudskog ophođenja prema zdravlju. Društvene mreže kao kanal za zdravstvenu komunikaciju djeluju kroz nekoliko mehanizama:

1. **Socijalna podrška.** Dokazana je pozitivna veza između društvenih mreža i davanja, odnosno primanja podrške između ljudi (Li i sur., 2015; Oh i sur., 2014).
2. **Osjećaj povezanosti.** Društvene mreže omogućuju osjećaj povezanosti i zajednice između korisnika, te okupljaju ljude oko zajedničkih problema i ciljeva (Santaro i sur., 2015). Korisnici mogu podijeliti osobne zdravstvene informacije i povezati se s drugima, a da pri tom ostanu anonimni, što je također jedna u nizu pozitivnih stvari ovakvog oblika komunikacije.

Isto tako, društvene mreže su alat pomoću kojeg se na ekonomičan način može doprijeti do širokog kruga ljudi, koji se nalaze i na velikim udaljenostima u svim društveno-demografskim skupinama radi promjene njihovog zdravstvenog ponašanja.

## 4. MIGRACIJA IZ eZDRAVLJA (eHealth) u mZDRAVLJE (mHealth)

Pojavom pametnih telefona, pristup internetu i društvenim medijima se uvelike počeo odvijati putem mobilnih uređaja. Za sve veći broj ljudi pametni telefoni predstavljaju ulaz u svijet interneta (Smith, 2015). Zbog popularnosti pametnih telefona pojavile su se nove prilike za kreiranje aplikacija koje bi služile u svrhu promocije zdravlja. Povećanje broja vlasnika pametnih telefona je također jedan od razloga sužavanja digitalne podjele, što znači premošćivanje barijera koje su u prošlosti kočile zdravstvenu promociju (Becker i sur., 2014; Poushter, 2016). Teško ciljana populacija sa slabijim pristupom internetu se najčešće oslanja na pametne telefone kao na platformu za internetski pristup (Poushter, 2016). Tate i sur. (2015) ukazuju na to kako visokotehnološki alati poput aplikacija imaju potencijal za rješavanje prethodno navedenog problema jer na relativno lagan način dosežu do manjina i podgrupa koje su obično teže dostupne. Stručnjaci za zdravstvenu promociju su brzo prepoznali prednosti zdravstvenih aplikacija koje bi im mogle itekako poslužiti za približavanje prethodno nepristupačnim podskupinama i manjinama (Bender i sur., 2014).

Pojam mZdravlje (mHealth) koristi se za označavanje svih mobilnih i bežičnih zdravstvenih tehnologija (Martin i sur., 2016). Iz dana u dan, sve je veći broj aplikacija za pametne telefone na tržištu. Prema izvješću o mobilnom zdravlju, prijavljeno je više od 97.000 zdravstvenih aplikacija u trgovini aplikacijama na raznim mobilnim operacijskim sustavima. Većina tih aplikacija je općeg zdravstvenog i fizičkog, odnosno fitness tipa (Jahns i Houck, 2013). Postoji doza opće uzbuđenosti zbog obećanja o kvalitetnim aplikacijama za reguliranje tjelesne težine. Međutim, samo petnaest posto zdravstvenih aplikacija uključuje metode temeljene na dokazima za kontroliranje tjelesne težine i uglavnom su dosta ograničene i niskokvalitetne aplikacije (Direito i sur., 2014; Vandelanotte, 2016).

U usporedbi s drugim kanalima za promicanje zdravlja, poput radija, televizije i SNS-a, zdravstvene aplikacije mogu iskoristiti dodatnu značajku gamifikacije da brzo iskoriste i povećaju angažman korisnika za promociju mobilnog zdravlja (Helf & Hlavacs, 2015). Gamifikacija označava dodavanje elemenata igre u kontekst koji nije igra, u ovom slučaju mobilne zdravstvene aplikacije, kao sredstvo za postizanje dugoročnih promjena ponašanja (Helf i Hlavacs, 2015; Lister i sur. 2014).

U kontekstu zdravstvenih aplikacija, gamifikacija je onakva kako je navedena u Lister i sur. (2014): „korištenje sličnih nagrada ili uspjeha kao u igrama uparenih sa željenim ponašanjem kako bi se povećala motivacija i održale navike pojedinaca tijekom vremena ”. Dodavanje elemenata igre se pokazalo vrlo djelotvornom metodom posebno za određene oblike tjelesne aktivnosti i intervencije kod pretilosti (Li i sur., 2015; Helf i Hlavacs, 2015; Payne i sur., 2015). Aplikacije slične igrama imaju mogućnost kombinirati snagu interneta i društvenih medija te imaju potencijal za rješavanje problema koji predstavlja najveći izazov pri intervencijama kod pretilosti i manjka tjelesne aktivnosti, a taj problem je postizanje trajne motivacije za promjenu ponašanja i navika kroz vrijeme. Zdravstvene aplikacije pružaju okvir za povratne informacije, pojačanje i postavljanje ciljeva te vrlo motivirajuće nagrade tj. uspjehe (Helf i Hlavacs, 2015; Mateo i sur., 2015; Tate i sur., 2015).

## 5. MOBILNE ZDRAVSTVENE APLIKACIJE

Mobilna revolucija nudi neviđenu priliku za pružanje medicinske podrške gdje i kada je to ljudima potrebno. Danas na tržištu postoji veliki broj raznih medicinskih i zdravstvenih aplikacija. Od osnovnih aplikacija sastavljenih od podsjetnika u obliku SMS poruka za primjenu kreme za sunčanje, do sofisticiranih aplikacija koje koordiniraju upravljanje dijabetesom, aplikacije imaju mnoštvo funkcija u zdravstvu i zdravstvenoj njezi. Prema dosada istraženom dostupnoj relevantnoj literaturi u okviru ovog poglavlja su dane i opisane vrste mobilnih zdravstvenih aplikacija.

### 5.1. APLIKACIJE ZA MEDICINSKO OSOBLJE

Mnoge su aplikacije razvijene za ciljanu publiku zdravstvenih radnika, uključujući liječnike, medicinske sestre i pomoćnike. Te su aplikacije općenito sofisticiranije, s medicinskom terminologijom i funkcijama te su teško savladive za zdravstvene neprofesionalce. U studiji objavljenom 2012. godine, skupina anketiranih zdravstvenih radnika istaknula je da najpopularnije kategorije funkcija mobilnih aplikacija uključuju alate za referenciranje lijekova, alate za podršku kliničkim odlukama, komunikaciju, elektronički pristup sustavu zdravstvenih kartona i medicinske edukacijske materijale (Conn., 2012.). Najpopularnije aplikacije bile su vodiči za referentne lijekove poput "Epocrates" (<http://www.epocrates.com/>) i "Lexicomp" (<http://www.lexi.com/>), kao i referentni alati za podršku kliničkim odlukama poput "UpToDate" (<http://www.uptodate.com/>) i 'Medscape' (<http://www.medscape.com/public/mobileapp>).

### 5.2. APLIKACIJE ZA SPECIFIČNE BOLESTI

Iako neke aplikacije pokrivaju širok spektar općeg medicinskog znanja, druge mogu biti prilagođene specifičnim specijalnostima, kao što su aplikacije u tematici kolorektalne bolesti u gastroenterologiji ili aplikacije goniometra u ortopediji (O'Neill i Brady, 2012.; Jenny, 2013.). "Priručnik za oči (Eye Handbook)" (razvijen na Sveučilištu Missouri u gradu Kansas, SAD)

besplatna je aplikacija oftalmološke tematike koja nudi mobilne dijagnostičke vizualne testove, korisnički priručnik stručnjaka za njegu očiju, izračune specifične za oftalmologiju, ICD-9 kodove i atlas uobičajenih oftalmičkih stanja (Eye Handbook - <http://www.eyehandbook.com/> ; Lord i sur., 2013.). Područje zaraznih bolesti moglo bi imati koristi od brzih ažuriranja aplikacija koje pružaju vijesti i ažuriranja u stvarnom vremenu. 'Outbreaks Near Me' (razvijen u dječjoj bolnici u Bostonu, SAD) koristi izvještaje iz vijesti o medijima, medicinske usluge popisa e-pošte i upozorenja službenih nacionalnih i međunarodnih organizacija za praćenje globalnih zaraznih bolesti putem baze podataka 'HealthMap' (Outbreaks Near Me - <http://www.healthmap.org/outbreaksnearme/> ; Oehler i sur., 2010.).

### **5.3. MEDICINSKA EDUKACIJA POMOĆU MOBILNIH APLIKACIJA**

Mlađa generacija tehnološki sposobnih medicinskih stručnjaka na edukaciji, poput učenika/studenata, koristi moć inovativnih aplikacija za poboljšanje učenja. Mobilnost pametnog telefona ili tableta omogućava studentima da nose mnoštvo kliničkih izvora u prikladnom i pretraživanom paketu. Fleksibilnost mobilne platforme omogućuje interaktivnost u nastavi i personaliziraniju edukaciju. S obzirom na visoku stopu prihvaćanja mobilne tehnologije među mladim kliničarima, mobilne aplikacije pokazuju veliki potencijal za povećanje tradicionalnog usavršavanja. Istraživanje objavljeno u 2012. godini o programima ACGME (američko akreditacijsko vijeće za diplomski medicinski odgoj) pokazalo je da je preko 85% ispitanika koristilo pametni telefon, a više od polovice ispitanika koristilo je mobilne aplikacije svakodnevno, najčešće vodiče za lijekove, medicinske kalkulatore i gestacijske kalkulatore (Franko i Tirrell, 2012.). "Bump", mobilna aplikacija koja prenosi informacije između dva mobilna uređaja kada se nalaze u vrlo neposrednoj blizini, pokazala je poboljšanje učenja i komunikacije studenata farmacije u simulacijskim scenarijima s pacijentima (Kane-Gill i sur., 2012.). Za nove liječnike pripravnike mobilna aplikacija, koja je funkcionirala kao prijenosna elektronička knjižnica, pružala je obilje informacija kada iskusniji liječnici nisu dostupni i tako poboljšala skrb o pacijentima (Hardyman i sur. 2013.). Njemački liječnici prilagodili su smjernice njemačkog fakulteta liječnika opće prakse i obiteljskih liječnika u lako dostupnoj aplikaciji za liječnike i studente medicine (Waldmann i Weckbecker, 2013).



Aplikacije za pregled Flash kartica, poput "Flash kartice s mikrobiološkim i zaraznim bolestima Lange" (<https://apps.apple.com/us/app/microbiology-and-infectious-diseases-lange-flash-cards/id838902029>), omogućavaju prijenosno i prilagodljivo obrazovanje za studente medicine (Oehler i sur., 2010.).

Kad im je omogućen pristup pametnim telefonima, liječnici u Bocvani učinkovito koriste nekoliko mobilnih aplikacija iz točke njege (point-of-care) u pružanju zdravstvene zaštite u okruženju ograničenom resursima (Chang i sur., 2012.).

#### **5.4. APLIKACIJE ZA PACIJENTE I OPĆU JAVNOST (ZDRAVSTVENE I FITNESS APLIKACIJE)**

S druge strane, postoje aplikacije usredotočene na pacijenta koje mogu obavljati jednako širok niz funkcija. Trenutačne aplikacije pomažu pacijentima u upravljanju kroničnim bolestima, načinu upravljanja životnim stilom, prestanku pušenja, pa čak i samo-dijagnozi. Epidemija šećerne bolesti očituje se u broju aplikacija usmjerenih prema dijabetičarima. Samo na Android platformi više od 80 aplikacija za dijabetes nudi razne funkcije, uključujući samo-praćenje zapisa glukoze u krvi, zapise o lijekovima ili inzulinu i prandijalni kalkulatori doze inzulina (Demidowich i sur., 2012.). Još jedna aplikacija za intervenciju protiv dijabetesa integrirala je komunikaciju između pacijenata i pružatelja zdravstvene usluge. Pacijent bi zabilježio šećer u krvi, svakodnevno ponašanje u prehrani, poštivanje lijekova, fizičku aktivnost i emocije u mobilni internetski dnevnik. Terapeut na daljinu s pristupom tim dnevnicima oblikovao bi pacijentu personaliziranu povratnu informaciju (Nes i sur., 2012.).

Najveći broj aplikacija pripada kategoriji vježbanja i mršavljenja. Ugrađena kamera, koja je danas standardna u pametnim telefonima, omogućava korisnicima snimanje dnevnika s fotografijama hrane i pića koje unose. Te se fotografije mogu prenijeti na poslužitelj koji identificira i kvantificira porciju hrane (Schap i sur., 2013.).

Kamel Boulos i Yang istraživali su na desetine mobilnih aplikacija koje se temelje na lokaciji (na otvorenom), a koje koriste moć dijeljenja putem internetskih društvenih mreža i načela gamifikacije na pametnim telefonima s GPS-om. U tim aplikacijama stvarni svijet

postaje "karta unutar igre" ili igralište, a igrači čak mogu otkriti i učiti o novim mjestima i njihovim geografskim zanimljivostima, dok sagorijevaju kalorije i održavaju kondiciju (Boulos i Yang, 2013.).

Aplikacije su također razvijene za prestanak pušenja i ovisnosti o alkoholu. Dostupno je najmanje 47 iPhone aplikacija za prestanak pušenja (Abroms i sur., 2011.). 'A-CHESS' (Sustav za podršku poboljšanja zdravlja od štetnog utjecaja alkohola), internetska je intervencija koja se temelji na pametnom telefonu radi sprečavanja recidiva kod ovisnosti o alkoholu koristi mobilnu tehnologiju radi poboljšanja liječenja i motivacije (McTavish i sur., 2012.). Kod bolesnika s kroničnom bolešću koju karakteriziraju opasnosti po život, aplikacije im mogu omogućiti praćenje, pa čak i prijavljivanje simptoma. Aplikacija "m.CARAT" razvijena je u Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, za oboljele od astme i alergijskog rinitisa kako bi zabilježili njihove egzacerbacije, okidače, simptome, lijekove, testove plućne funkcije i posjete liječniku ili bolnici (<http://www.caratnetwork.org/fastcarat/index.html>). Korisnici također mogu dobiti obrazovanje o bolestima, informacije o lijekovima, obavijesti o zadacima i sinkronizaciju zapisa s internetskom bazom podataka kako bi se bolje kontrolirali njihovi simptomi (Burnay i sur., 2013).

Psihijatrijski pacijenti imaju koristi od ambulantnog praćenja putem aplikacije koja nasumično navodi pacijenta da samoprijavljuje psihotične simptome više puta tijekom dana (Palmier-Claus i sur., 2012). Druga aplikacija za bolesnike srpastih stanica omogućuje im pristup internetskom dnevniku za bilježenje boli i drugih simptoma (Jacob i sur., 2012). Praćenje simptoma kod bolesnika s KOPB-om (kronična opstruktivna bolest pluća) putem mobilne aplikacije upozorava pacijente i pružatelje usluga na sumnje u pogoršanje bolesti, olakšavajući tako brzu intervenciju (Johnston i sur., 2013).

Aplikacija razvijena za pacijente s demencijom, "iWander", pomaže pacijentima u svakodnevnom životu pružajući zvučne upute koje nude usmjeravanje pacijenta kući, slanje obavijesti i GPS koordinata skrbnicima ili pozivanjem lokalnih hitnih službi (Sposaro i sur., 2010). Pacijenti mogu čak koristiti aplikacije za pokušaj samo dijagnoze bez liječničkog posjeta. Pacijenti s pametnim telefonom omogućenim aplikacijama mogu fotografirati kožne lezije i poslati ih na udaljeni poslužitelj radi računalne analize i / ili pregleda od strane dermatologa certificiranog od strane odbora (Ferrero i sur., 2013 ; Wolf JA i sur., 2013).

Aplikacije mogu osnažiti nemedicinske stručnjake kako bi pružili osnovnu pomoć na mjestu traume, poput onih uz aut liniju na određenom sportskom događaju. Tim za razvoj aplikacija s neurokirurgom među svojim članovima stvorio je "Concussion Test", odnosno test za potres mozga koji slijedi standardizirano i potvrđeno sportsko savjetovanje za procjenu potresa mozga 2 (SCAT2). Također postoji pet sličnih aplikacija za provjeru potresa mozga za kupnju (Curaudeau i sur., 2011).

Tehnologija mobilnih aplikacija ima dalekosežan potencijal i u domeni javnog zdravstva. Aplikacije se mogu upotrebljavati za doprinos njezi i sprječavanju spolno prenosivih bolesti. Studija dostupnih aplikacija pokazala je 55 jedinstvenih mobilnih aplikacija za HIV (virus ljudske imunodeficijencije) i obrazovanje, prevenciju, testiranje i resurse za SPB (spolno prenosive bolesti).

## **5.5. ZDRAVSTVENE APLIKACIJE U OBLIKU TEKSTUALNIH PORUKA**

Tekstualne poruke ili usluge kratkih poruka (SMS) datiraju još od ranih dana mobilnih telefona, a većina je aplikacija podjednako dobro funkcionirala na najjednostavnijim mobilnim telefonima, naprednijim telefonima s više funkcija, kao i na potpuno razvijenim pametnim telefonima. Aplikacije sa podsjetnikom u obliku tekstualnih poruka lako je implementirati s alatima poput INSTEDD-ovog „Podsjetnika (Remindem)“ (besplatan alat s otvorenim kodom) (<http://remindem.inedd.org/en>). Zbog opsežne prirode mobilnog telefona, aplikacije za razmjenu tekstualnih poruka imaju jedinstvenu priliku za izravno upozoravanje pacijenata bez obzira na lokaciju (ili dostupnost za upućivanje glasovnog poziva).

Evaluacija tekstualnih poruka pokazuje obećavajuće rezultate za pomaganje u kliničkom praćenju i savjetovanju, pridržavanju liječničkih pregleda, prestanku pušenja, gubitku težine, upravljanju kroničnim bolestima (npr. Nadzor dijabetesa) ili podsjećanju ljudi da koriste zaštitu od sunca kako bi spriječili opekline od sunca u kratkom roku i rak kože dugoročno (Fjeldsoe i sur., 2009; Riley i sur., 2011; Klasnja i Prat, 2012; Armstrong i sur., 2009. ). Kod bolesnika sa psorijazom koji svakodnevno primaju edukativne i motivacijske tekstualne poruke može se poboljšati pridržavanje terapije i kontrola bolesti (Balato i sur., 2013).

S jedne strane, tekstualne poruke pružaju gotovo univerzalan pristup korisniku, posebno u situacijama s malim resursima, smanjuju troškove, jednostavne su za razvoj i korištenje, imaju prilagodljiv sadržaj i raspored te isporuku push-načina koja od korisnika traži čitanje i eventualni odgovor. S druge strane, tekstualne poruke nude ograničenu interakciju s često samo pasivnim angažmanom i ne koriste najnovije računalne snage pametnih telefona.

## **5.6. APLIKACIJE S PRISTUPOM ELEKTRONIČKOM ZDRAVSTVENOM ZAPISU**

Mobilne aplikacije mogu također pružati pristup elektroničkim zdravstvenim kartonima i informacijama o pacijentima. Kharrazi i sur. spominju 19 aplikacija koje omogućuju pacijentima pohranjivanje osobnih zdravstvenih kartona na svoje mobilne uređaje (Kharrazi i sur., 2012). 'HealthVault' (Microsoft) djeluje kao platforma za osobne zdravstvene podatke, uključujući podatke s osobnog zdravstvenog praćenja i uređaja za fitness, koji potrošačima stavljaju pod kontrolu njihove zdravstvene podatke, uz mogućnost sigurnog dijeljenja s kliničarima, njegovateljima, članovima obitelji ili drugima, prema potrebi (<https://www.healthvault.com/gb/en>). "DocbookMD", aplikacija koja ispunjava HIPAA (Zakon o prenosivosti zdravlja i odgovornosti) šifriranje i sigurnosne zahtjeve (<http://docbookmd.com/>), omogućuje liječnicima da lako prenose tekstualne poruke i slike jedni drugima (Conde, 2012).

## **5.7. TELEMEDICINA I TELEKOMUNIKACIJSKA SKRB PUTEM MOBILNIH APLIKACIJA**

Provedba telemedicine i telekomunikacijske skrbi (uključujući kliničko telemonitoriranje pacijenata) primjenom mobilnih uređaja očito je praktičan i potencijalno jeftin izbor u pružanju zdravstvene zaštite.

Postoji nekoliko slučajeva gdje se koriste mobilni uređaji i aplikacije kako bi se povećala učinkovitost i pristup skrbi, osobito u hitnim situacijama (Kamel, 2012). Kad je vrijeme od iznimne važnosti, aplikacije mogu povećati brzinu i dostupnost kritičnoj specijalističkoj skrbi u stvarnom vremenu, npr. Kod moždanog udara ili akutne traume. Akutna njega moždanog udara postaje prenosiva i dostupna je izvan urbanih mjesta putem video zapisa u stvarnom vremenu na pametnim telefonima (Demaerschalk i sur., 2012). Sustav 'i-Stroke' razvijen je za prijenos kliničkih podataka, računalne tomografije (CT), magnetske rezonancije (MRI), angiografskih i intraoperativnih slika, kao i stručnog mišljenja, sve u stvarnom vremenu (Takao i sur., 2012). 'ResolutionMD' (<https://www.capterra.com/p/172579/Resolution-MD/>) je FDA (američka agencija za hranu i lijekove) očišćena teleradiološka aplikacija koja omogućuje udaljenim vaskularnim neurolozima radiografske slike (Demaerschalk i sur., 2012; Mitchell i sur., 2011).

Pacijenti s akutnom traumom također imaju koristi od pravodobnog i učinkovitog upravljanja. Teleradiološki program utemeljen na iPhoneu korišten je za dijagnozu akutne traume grlića maternice, ispitivanjem CT skeniranja kako bi se utvrdilo postojanje prijeloma ili pomaka (Modi i sur. 2010). Područja ograničena resursima i udaljenošću (npr. Udaljena ruralna područja i pustinska naselja) mogu imati koristi od pristupa specijaliziranoj njezi i telekonzultacijama putem mobilne tehnologije, posebno ako su bez specijalista koji borave u zemlji, poput oftalmologa ili dermatologa. U jednom istraživanju iPhone se koristio za slanje fundoskopskih slika na uvid certificiranim oftalmolozima na pregled radi otkrivanja dijabetičke retinopatije (Kumar i sur., 2012). Multimedijaska razmjena putem mobilnog telefona omogućila je liječnicima opće prakse slanje teledermatoloških preporuka u obliku fotografija i relevantnih kliničkih informacija specijalističkim dermatolozima na savjetovanje (Börve i sur., 2012).

U nekim slučajevima mobilne aplikacije mogu dopustiti telemedicini da u potpunosti zamijeni dugotrajne posjete liječniku. Ovakavim modalitetom korist mogu imati specijalnosti za koje je potrebna česta naknadna njega ili nadzor, poput rehabilitacije ili postoperativne skrbi o pacijentima. Aplikacija za fizikalnu terapiju pružala je vježbe ravnoteže na temelju virtualne stvarnosti putem mobilnog uređaja. Udaljeni fizioterapeuti s pristupom rezultatima mogli bi u skladu s tim prilagoditi razinu vježbi (Krpič i sur., 2013).

## 5.8. MEDICINSKI DODACI ZA PAMETNE TELEFONE

Nekoliko aplikacija radi zajedno s nekim specijaliziranim dodatkom za priključivanje na telefon ili bežičnim sensorima kako bi izvodili specijalizirane aktivnosti koje nisu dio standardnih funkcija telefona.

Na primjer, adapter s elektrokardiogramom (EKG) može prenijeti električne podatke za otkrivanje abnormalnih srčanih ritmova u izvanbolničkom okruženju (Lau JK i sur., 2013). Bolesnici s dijabetesom mogu sinkronizirati glukometar sa svojim mobilnim uređajem za praćenje glukoze u krvi i razmjenu podataka putem internetske veze (Kamel, 2011; Cafazzo i sur., 2012). Sljedeća generacija aplikacijskih tehnologija za pametne telefone možda čak omogući korisnicima rutinsko testiranje krvi (Potticary, 2012). Pomoću mobilnog telefona s mikro objektivom montiranim preko kamere, aplikacija 'Lifelens' snima slike krvi visoke rezolucije i potom ih analizira kako bi se otkrilo postojanje malarije (Clayton, 2011).

## 6. UPOTREBLJIVOST MOBILNIH ZDRAVSTVENIH APLIKACIJA

U okviru ovog poglavlja prikazani su rezultati iz evaluacije odabranih zdravstvenih aplikacija.

Otkako je prvi mobilni telefonski poziv upućen 3. travnja 1973. mobilno doba raste eksponencijalno, osobito tijekom 21. stoljeća (Ozidalga i sur., 2012). Niz pametnih telefona, mobilnih tableta i mobilnih aplikacija za medicinu i zdravlje koje se danas nude pruža potrošačima neviđenu priliku za postizanje svojih zdravstvenih ciljeva i prevladavanje mnogih prepreka na tom putu. Međutim, s takvim procvatom industrije također dolazi do zabrinutosti, određenih rizika i potencijalnih opasnosti.

Do sada je provedeno relativno malo istraživanja što se tiče valjanosti i djelotvornosti ovih aplikacija i određenih uređaja u kontekstu zdravstva i zdravstvene zaštite. Ukratko ću predstaviti nekoliko studija evaluacije i validacije istražujući raznolikost aplikacija vezanih za zdravstvo i zdravstvenu njegu. Većina ovih studija provedena je na maloj populaciji pacijenata radi usporedbe učinkovitosti aplikacija za pametne telefone / tablete s konvencionalnim izvorima.

### 1. APLIKACIJE ZA UPRAVLJANJE DIJABETESOM

Jedno od naproučavanijih područja je upravo upravljanje dijabetesom. Istraživanje koje su proveli Demidowich i sur. (2012.) obuhvaćalo je 42 android aplikacije za samoupravljanje dijabetesom. Prosječni rezultat upotrebljivosti koji je obuhvaćao šest standardnih značajki po aplikaciji bio je 11,3 od mogućih 30 bodova najviše iz razloga jer nijedna aplikacija nije nudila izravan unos podataka s glukometra. Studija je zaključila da je začuđujuće malo aplikacija pružilo sveobuhvatnu metodu samokontrole dijabetesa, ali istaknuli su nekoliko najznačajnijih aplikacija poput: 'Glucool dijabetes' ([https://play.google.com/store/apps/details?id=com.michaelfester.glucool.lite&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.michaelfester.glucool.lite&hl=en_US)), 'OnTrack Diabetes' (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gexperts.ontrack&hl=hr>), 'Dbees'

(<https://dbees.com/>) i "Track3 Diabetes Planner" (<http://www.diabetesincontrol.com/track3-diabetes-planner/>) kao preporuku (Demidowich i sur., 2012).

## **2. APLIKACIJE ZA MEDICINSKE I DIJAGNOSTIČKE SLIKE**

Drugo fascinantno područje istraživanja je područje kliničkih aplikacija za tablete ( u ovom slučaju za iPad) koje se koriste za pregled medicinskih i dijagnostičkih slika. Takve mobilne aplikacije imaju posebne prednosti za hitne slučajeve. Provedeno je nekoliko studija za usporedbu učinkovitosti iPada u dijagnosticiranju plućne embolije i intrakranijalnih krvarenja u odnosu na konvencionalni sustav za nadgledanje i komunikaciju slika (PACS) ili sustav s monitorima s tekućim kristalima (LCD). Studije su ustanovile da je iPad ekvivalentan konvencionalnim metodama, ali izražava potrebu za daljnjim istraživanjima kako bi se ispitala manja odstupanja (Johnson PT i sur., 2012; Park JB i sur., 2013; Mc Laughlin i sur., 2012). Pored toga, iPad se istražuje kao pomoć u laparoskopskom treningu za specijaliste i za perkutani pristup bubrezima (Bahsoun i sur., 2013; Rassweiler i sur., 2012).

## **3. APLIKACIJE ZA GLOBALNO ZDRAVLJE I ZARAZNE BOLESTI**

Potreba za pristupačnim, pouzdanim i brzim dijagnostičkim i terapijskim mjerama posebno je vidljiva u globalnom području zdravstvenih zaraznih bolesti. Pokazalo se da je iPad usporediv s uobičajenim PACS LCD prikazom u dijagnozi tuberkuloze (Abboud i sur., 2013). Studija provedena u Bangladešu pokazala je da je osnovna tehnologija mobilnih telefona učinkovita i djelotvorna u poboljšanju otkrivanja slučajeva i upravljanja malarijom (Prue CS i sur., 2013).

Razmjena poruka putem mobilnih telefona predložena je i istražena kao metoda za poboljšanje pridržavanja lijekova i komunikacije u upravljanju HIV-om, ali sustavni osvrt koji su Velthoven i sur. objavili 2013. godine. proučavajući 21 studiju utvrdio je da je broj dokaza da su mobilni telefoni efikasni u skrbi o HIV-u ograničen (Velthoven i sur., 2013).



#### **4. LIJEČENJE BOLI POMOĆU DNEVNIKA UTEMELJENIH NA PAMETNIM TELEFONIMA**

Inovativna i nova upotreba pametnih tehnologija dolazi iz područja liječenja boli. Kako je citirano u intervjuu New York Timesa iz 2011. godine, dr. Sean Mackey, šef za liječenje boli u Medicinskoj školi Stanford, Sjedinjene Američke države, objašnjava da „prije nismo imali dobre podatke o tome koliki je teret boli u našem društvu...broj ljudi s takvim teretom je veći od broja dijabetičara, srčanih bolesnika i oboljelih od raka zajedno“ (Parker-Pope, 2011). Bol je nevjerojatno raznoliko i prevladavajuće stanje koje je pacijentima često teško opisati, a njegovateljima je još teže dijagnosticirati i liječiti. Tehnologija pametnih telefona ima potencijal za revoluciju u izvještavanju o boli u stvarnom vremenu.

U studiji ispitivanja upotrebljivosti objavljenoj 2012. godine, e-dnevnik temeljen na pametnim telefonima uspješno je korišten od strane djece i adolescenata sa bolešću srpastih stanica za prijavu simptoma boli (Palmier-Claus i sur., 2012). Nasumično kliničko ispitivanje pokazalo je da žene s kroničnom rasprostranjenom boli doživljavaju manje katastrofalnih događaja (ruminacija, očekivanja najgoreg i osjećaja bespomoćnosti) pri korištenju dnevnika utemeljenih na pametnim telefonima s neposrednim povratnim informacijama terapeuta (Kristjánsdóttir i sur., 2013). Slične studije pokazale su uspješnu upotrebljivost pametnih telefona za procjenu boli kod korisnika u invalidskim kolicima i adolescenata s karcinomom (Spyridonis i sur., 2012; Stinson i sur., 2013).

#### **5. DERMATOLOŠKE APLIKACIJE**

Područje dermatologije također koristi prednosti tehnološke revolucije pametnih telefona. Jedno nasumično ispitivanje unutar zajednice je ispitanicima omogućilo podsjetnike u obliku tekstualnih poruka da svakodnevno koriste kremu za zaštitu od sunca (za dugoročno sprječavanje od opekline i raka kože), te za praćenje izdane kreme za sunčanje. Tekstualne poruke povećale su upotrebu kreme za sunčanje, uz veće svakodnevno pridržavanje (Armstrong AW i sur., 2009).

Tekstualne poruke istražene su i kao alat za poboljšanje motivacije i pridržavanja liječenja kod bolesnika sa psorijazom. Nakon 12 tjedana dnevnih podsjetnika u obliku tekstualnih poruka / obrazovnih materijala, pacijenti su pokazali značajno veću ozbiljnosti i kvalitetu života, uz vrhunsko pridržavanje terapije i optimiziranu komunikaciju pacijent-liječnik u usporedbi s kontrolnom skupinom bez intervencija, odnosno podsjetnika u obliku tekstualnih poruka (Balato i sur., 2013).

MMS odnosno, multimedijske poruke (poruke u obliku teksta i fotografije) pokazale su se kao obećavajući alat u teledermatologiji, gdje su korištene za slanje digitalnih fotografija stanja kože za specijalističke dermatologe radi dijagnoze. Jedno je istraživanje usporedilo MMS fotografije poslane dermatolozima u sveučilišnu bolnicu sa zasebnim posjetima licem u lice kod 40 pacijenata. Dijagnoza na temelju upućivanja multimedijskih poruka bila je točna za 78% i dala je preporuke za 98% bolesnika (Börve i sur., 2012). U ovom istraživanju zaposlena su dva dermatologa za dijagnozu multimedijskih poruka i dva odvojena dermatologa za posjete licem u lice.

Druga moguća upotreba pametnih telefona u dermatologiji uključuje aplikacije namijenjene pacijentima. Konkretno, aplikacije su dizajnirane da pomognu pacijentima sa sumnjivim kožnim lezijama da utvrde je li njihova lezija dobroćudna ili zloćudna. Studija objavljena 2013. u časopisu JAMA Dermatology analizirala je četiri takve aplikacije i otkrila da je sposobnost aplikacija za procjenu rizika od melanoma vrlo promjenjiva. Zapravo, tri od četiri proučavane aplikacije pogrešno su klasificirale 30% ili više melanoma kao "nezabrinjavajuće stanje". Glavni zaključak ove studije bio je da treba postojati izniman oprez kada potrošači koriste aplikacije za procjenu svojih zdravstvenih rizika, jer su mnoge aplikacije podvrgnute vrlo malom ili apsolutno nikakvom regulatornom nadzoru (Wolf JA i sur., 2013). Takve bi aplikacije i dalje mogle biti korisne sve dok postoji odgovarajuće upozorenje o odricanju odgovornosti u aplikaciji na jasnom i jednostavnom jeziku koji upozorava korisnike na dijagnostička ograničenja, mogućnost i implikacije "lažnih negativa" te da se aplikacija ne smije uzimati kao zamjena za pravilnu procjenu i savjet profesionalnih stručnjaka.

## **7. PREDNOSTI MOBILNIH APLIKACIJA ZA ZDRAVLJE LJUDI**

Na osnovu istražene relevantne literature vezane uz prednosti mobilnih aplikacija za zdravlje izdvojeni su i opisani najznačajniji činitelji prednosti istih.

Mobilni uređaji i aplikacije pružili su brojne prednosti stručnjacima za zdravstvenu njegu, omogućujući im brže donošenje odluka s nižom stopom pogreške, povećavajući kvalitetu upravljanja podacima i dostupnost, te poboljšavajući učinkovitost i znanje u praksi. (Wallace i sur., 2012; Mosa AS i sur., 2012; Divali i sur., 2013; Mickan i sur., 2013; Van Velsen i sur., 2013). Ono najvažnije, pokazalo se da ove prednosti imaju pozitivan učinak na ishode prilikom skrbi o pacijentima, o čemu svjedoči smanjenje štetnih događaja i trajanja boravka u bolnici (Divali i sur., 2013; Mickan i sur., 2013). U nastavku će biti opisane sve prednosti koje pružaju mobilni uređaji i aplikacije prilikom zdravstvene njege.

### **7.1. POGODNOST**

Mnoge mobilne aplikacije učinile su praktičnu medicinu utemeljenu na dokazima pogodnijom (Mosa AS i sur., 2012; Moodley i sur., 2013). Zdravstveni radnici povezuju brojne pogodnosti s korištenjem mobilnog uređaja u kliničkoj praksi, kao što su: prenosivost, brz pristup informacijama i multimedijским izvorima, fleksibilne komunikacije i izbor moćnih aplikacija za postizanje mnogo različitih svrha (Wallace i sur., 2012; Boulos MN i sur., 2011). Medicinski fakulteti učilišta i studenti navode pristup informacijama u trenutku potrebe kao glavnu pogodnost (Wallace i sur., 2012). Kao cijenjenu pogodnost, isto tako navode lak pristup novim knjigama, smjernicama i medicinskoj literaturi (Mickan i sur., 2013). Studenti zdravstvene zaštite također više ne moraju nositi referentne knjige, jer mnogima se sada može pristupiti putem mobilnog uređaja (O'Neill i sur., 2013). Dakle, studenti mogu nositi sve pronađene informacije iz standardnih medicinskih udžbenika i drugih potrebnih referenci u jednom malom uređaju koji se uklapa u džep u laboratorijske kute (Murfin, 2013).

## **7.2. BOLJE DONOŠENJE KLINIČKIH ODLUKA**

Mnoge medicinske aplikacije čine mobilne uređaje neprocjenjivim alatima koji pomažu prilikom kliničkog odlučivanja (Mosa AS i sur., 2012; Mickan i sur., 2013). Ova je značajka vrlo važna u praksi medicine utemeljene na dokazima, jer kliničari ne mogu uvijek tražiti odgovore na klinička pitanja odmah po završetku svakog kliničkog susreta (Aungst, 2013; Mosa AS i sur., 2012, Mickan i sur., 2013). Kliničari, kao i studenti medicine i medicinske sestre, navode referencu za lijekove, medicinske udžbenike, dijagnostiku bolesti i medicinske kalkulatore kao najkorisnije mobilne alate, odnosno aplikacije za podršku medicini utemeljenoj na dokazima i odlučivanju o kliničkim situacijama (Mosa AS i sur., 2012). Korištenje mobilnih uređaja također može pomoći pri boljem odlučivanju ljekarnika, pružanjem trenutnog pristupa višestrukim izvorima informacija o lijekovima i drugim medicinskim referencama (Aungst, 2013).

Studije su izvijestile o povećanju primjerenosti dijagnoza i odluka o liječenju kada su mobilni uređaji korišteni za podršku kliničkim odlukama, posebno kada se koristila CDSS aplikacija (Aplikacija sustava za podršku kliničkim odlukama) (Divali i sur., 2013). Podaci su pokazali da je, kada se pregledalo elektroničke reference, došlo do dvostruko više prilagođavanja kod pacijenta prilikom donošenja odluke u usporedbi sa slučajevima u kojima su bili dostupni samo papirnati resursi (Mickan i sur., 2013).

## **7.3. POBOLJŠANA PRECIZNOST**

Više je puta otkriveno da mobilni uređaji poboljšavaju cjelovitost i točnost dokumentacije o pacijentu, učinak koji se često pripisuje jednostavnosti uporabe (Aungst, 2013; Divali i sur., 2013; Mickan i sur., 2013, Payne KB i sur., 2012). Preciznije dijagnostičko kodiranje, češće dokumentiranje nuspojava i povećavanje sigurnosti lijekova prijavljeno je kao uzrok smanjenju medicinskih pogrešaka (Mickan i sur., 2013). Na temelju detaljnijeg opisa kliničkih nalaza i točne procjene napretka, ocijenjeno je da je dokumentacija pripremljena pomoću mobilnog uređaja kvalitetnija od dokumentacije pripremljene pomoću papirnih zapisa (Mickan i sur., 2013).

## 7.4. POVEĆANA EFIKASNOST

Dokazi su pokazali da mobilni uređaji omogućavaju zdravstvenim njegovateljima da budu efikasniji u svojoj radnoj praksi (Kiser, 2011; Mickan i sur., 2013). Istraživanje američkih liječnika Deloitte Center for Health Solutions (2013) utvrdilo je da većina liječnika vjeruje da bi smisleno usvajanje zdravstvene informacijske tehnologije (EHR-elektronički zdravstveni karton, e-propisivanje, razmjena zdravstvenih informacija, analitika / podrška odlučivanju, alati za podršku pacijentima (web stranice, mobilne aplikacije, alati za praćenje zdravlja) i mobilne zdravstvene tehnologije [tableti, pametni telefoni]) moglo poboljšati učinkovitost kliničke prakse (Deloitte Center for Health Solutions, 2013).

Pokazalo se da upotreba mobilnih uređaja pruža zdravstvenim njegovateljima brojne povećane učinkovitosti, uključujući: povećanu kvalitetu dokumentacije o pacijentima kroz manje pogrešaka i potpuniju evidenciju, brži pristup novim informacijama i poboljšani obrazac tijeka rada (Mickan i sur., 2013). Liječnici su izvijestili da je uporaba mobilnog uređaja za dohvaćanje podataka iz baze podataka o lijekovima dovela do efikasnijeg donošenja odluka i skrbi o pacijentima (Mickan i sur., 2013). Liječnici koji rade u zdravstvenim organizacijama naveli su bolju koordinaciju skrbi, kao i brži i efikasniji pristup resursima kliničke potpore (smjernice, laboratorijski testovi i izvješća) kao glavne prednosti povezane s upotrebom mobilnih uređaja (Mickan i sur., 2013).

Liječnici koji su koristili mobilne uređaje tijekom obilaska pacijenata izvijestili su da troše manje vremena na pristup, preuzimanje i snimanje podataka i kažu da povećana učinkovitost oslobađa više vremena za izravnu njegu pacijenata (Mickan i sur., 2013). Suprotno tome, druga studija je otkrila da je povećan medijan vremenske učinkovitost u susretu između liječnika i pacijenta (227 u odnosu na 301 sekundu) što je omogućila upotreba mobilnih uređaja umjesto papirnatih resursa, te je to rezultiralo manjim vremenom provedenim s pacijentom (Mickan i sur., 2013).

## 7.5. POVEĆANA PRODUKTIVNOST

Istraživanje je pokazalo da je upotreba mobilnih uređaja na mjestu njege pomogla u pojednostavljivanju tijeka rada i povećanju produktivnosti stručnjaka za zdravstvenu njegu (Aungst, 2013). Nađeno je da mobilni uređaji uzrokuju značajno povećanje prosječne stope elektroničkog propisivanja, s 52% na 64% (Mickan i sur., 2013). Mobilne aplikacije mogu povećati produktivnost ljekarnika tako što će omogućiti da se brzo provjere važne informacije o lijekovima, kao što su kontraindikacije i interakcije, što rezultira bržom obradom recepata (Tam i Sharma, 2014). Ljekarnici koji koriste mobilni uređaj izvijestili su da bilježe više podataka i popunjavaju više polja što je rezultiralo temeljitijom dokumentacijom (Mickan i sur., 2013).

Studije koje su istraživale održavanje i reviziju evidencije o pacijentima utvrdile su da je više podataka o pacijentima dokumentirano prilikom korištenja mobilnog uređaja, navodno zbog jednostavnosti upotrebe u odnosu na papirne zapise (Divali i sur., 2013). Druga studija otkrila je statistički značajnu razliku u broju dijagnoza dokumentiranih mobilnim uređajem u usporedbi s papirnim zapisima (Divali i sur., 2013). Mobilne aplikacije mogu također pomoći pri povećanju produktivnosti poboljšavajući profesionalno i osobno upravljanje vremenom i informacijama (Aungst, 2013).

## 8. BUDUĆNOST MOBILNIH APLIKACIJA ZA ZDRAVLJE LJUDI

Za budućnost se predviđa nekoliko zanimljivih trendova u vezi s korištenjem mobilnih uređaja i aplikacija u zdravstvu. Kako bolji zdravstveni rezultati postaju krajnji cilj zdravstvenog sustava, potrebne su aplikacije za ispunjenje te svrhe (Robinson, 2014). Prevencija i upravljanje kroničnim zdravstvenim stanjima, poput dijabetesa, pretilosti i bolesti srca, predstavljaju ozbiljne probleme za zdravstvene njegovatelje, pacijente i zdravstveni sustav (Robinson, 2014). Upravljanje i poštivanje skrbi za pacijente također su teški izazovi, pa se potrebne aplikacije za nadilaženje takvih izazova još očekuju (Tam i Sharma, 2014). Aplikacije koje podržavaju njegovatelje i promiču bolju komunikaciju između pacijenata, liječnika i drugih resursa također su identificirane kao važne neispunjene potrebe (Robinson, 2014). Kako se povećava vlasništvo pacijenata nad mobilnim uređajima, očekuju se nove mogućnosti za izravnu komunikaciju sa zdravstvenim njegovateljima te za poboljšane samokontroliranja i sprječavanja bolesti (Mickan i sur., 2013).

Očekuje se da će se hardver i aplikacije za mobilne uređaje nastaviti poboljšavati, donoseći dodatne i poboljšane koristi kliničkoj praksi (Wallace i sur., 2012; Mickan i sur., 2013). Očekuje se da će buduće mobilne aplikacije uključivati još veće baze podataka, kao i CDSS (sustav za podršku kliničkim odlukama) upute koje će pomoći u donošenju kliničkih odluka, slično značajkama koje su u kliničkim postavkama već ugrađene u EMR (elektronički medicinski karton) sustave na stolnim računalima (Yoo, 2013). Razne druge vrste mobilnih aplikacija nastavit će se razvijati i pretvarati u CDSS aplikacije koje sadrže algoritme usmjerene na umjetnu inteligenciju (Yoo, 2013). Također treba razviti standarde za mobilne aplikacije tako da se mogu neprimjetno integrirati s mogućnostima bolničkog informacijskog sustava, kao što su EMR-i i sustavi praćenja bolesnika (Mosa AS i sur., 2012; Divali i sur., 2013). To može zahtijevati interne CDSS-e koji su pažljivo prilagođeni za svaku postavku skrbi o pacijentima (Divali i sur., 2013). Takve mjere omogućuju zdravstvenim njegovateljima upotrebu mobilnih aplikacija na smisleniji način uz nadu da će to voditi do poboljšana pri skrbi o pacijentima (Mosa AS i sur., 2012).

Očekuje se da će i uloga koju mobilni uređaji i aplikacije u zdravstvenom obrazovanju biti u porasta (Wallace i sur., 2012; Ozdalga i sur., 2012). Pojedine medicinske škole i fakulteti te njihovi učenici i studenti predviđaju da će se mobilni uređaji i aplikacije još više integrirati u skrb o pacijentima i da će s vremenom u potpunosti zamijeniti udžbenike (Wallace i sur., 2012).

Nekoliko problema dovodi u pitanje buduću integraciju mobilnih uređaja i aplikacija u zdravstvenu skrb (Aungst, 2013). Iako je većina zdravstvenih njegovatelja usvojila upotrebu mobilnih uređaja, o upotrebi ovih alata u kliničkoj skrbi raspravljalo se od njihovog uvođenja, pri čemu su mišljenja u rasponu od prevladavajuće podrške prema snažnom protivljenju (Wallace i sur., 2012; Ozdalga i sur., 2012). Među zabrinutostima koje se tiču mobilnih uređaja jesu: njihova pouzdanost za donošenje kliničkih odluka, zaštita podataka o pacijentu u pogledu privatnosti, utjecaj na odnos liječnik-pacijent (Mickan, 2013; Moodley i sur., 2013; Tam i Sharma, 2014). Osim toga, zdravstveni njegovatelji su izrazili zabrinutost zbog nedostatka nadzora u pogledu standarda ili točnosti sadržaja, posebno za aplikacije uključene u upravljanje pacijentima (Moodley i sur., 2013). Stariji zdravstveni njegovatelji kao i oni koji su zastrašeni zbog manje sklonosti prema korištenju novih tehnologija mogu biti u nepovoljnom položaju ako uporaba mobilnih uređaja postane zahtjev unutar područja zdravstvene zaštite (Ozdalga i sur., 2012).

Povećana upotreba ovih uređaja od strane kliničara u njihovom osobnom i radnom životu također je stvorila važne medicinsko-pravne i etičke implikacije (Divali i sur., 2013). Dakle, za osiguranje etičkog i transparentnog ponašanja bit će potrebno uspostavljanje određenih standarda i politike u zdravstvenim ustanovama (Mosa As i sur., 2012; Misra i sur., 2013). Također je napravljen i poziv za ispitivanje utjecaja mobilnih uređaja i medicinskih aplikacija na kliničko obrazovanje (Ozdalga i sur., 2012). Usvajanje ovih preporučenih mjera biti će od velike pomoći u usmjeravanju kliničara, administratora, nastavnika i istraživača u određivanju kako najbolje ugraditi ove sve sofisticiranije alate u kliničku praksu (Mickan i sur., 2013). Trebalo bi uspostaviti i standarde najbolje prakse za programere medicinskih aplikacija (Misra i sur., 2013). Ovi će standardi podići prepreku za ulazak na tržište medicinskih aplikacija, ograničavajući ogromnu količinu i povećavajući kvalitetu aplikacija koje su trenutno dostupne liječnicima i pacijentima (Misra i sur., 2013).



Također je važno da se mobilne medicinske aplikacije koje zahtijevaju dijagnostičku ili terapijsku učinkovitost procjenjuju s obzirom na tvrdnju o ishodu, kao i na korisnost u kliničkoj praksi (Ozdalga i sur., 2012; Divali i sur., 2013; Mickan i sur., 2013; Misra i sur., 2013). Iako su mnoge mobilne medicinske aplikacije dostupne već godinama i vrlo su popularne, još uvijek postoji nedostatak podataka koji podržavaju ili identificiraju najbolji pristup njihovoj uporabi (Ozdalga i sur., 2012; Mickan i sur., 2013). Kako više podataka bude bilo dostupno, to će dovesti do korisnijeg izbora validiranih mobilnih medicinskih aplikacija za zdravstvene njegovatelje (Misra i sur., 2013). U tom cilju, u rujnu 2013. FDA (agencija za hranu i lijekove) je po prvi put objavila dugoočekivane smjernice u vezi s regulacijom aplikacija mobilnih uređaja, najavivši da će agencija procijeniti aplikacije koje se „koriste kao dodatak reguliranom medicinskom uređaju; ili transformirati mobilnu platformu u regulirani medicinski uređaj“ (Tam i Sharma, 2014; Mobile Medical Applications, FDA - <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications> ). FDA je odlučila koristiti samo diskrecijsko pravo za aplikacije za koje se smatra da predstavljaju manji rizik, poput onih koji informiraju ili pomažu pacijentima u upravljanju njihovom bolešću bez davanja prijedloga liječenja ili jednostavnih alata koji omogućuju pacijentima da prate ili organiziraju zdravstvene informacije ili komuniciraju s njihovim EHR (elektroničkim zdravstvenim kartonom) (Tam i Sharma, 2014; Mobile Medical Applications, FDA - <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications>).

## 9. REZULTATI PROVEDENE KRATKE ANKETE O MOBILNIM APLIKACIJAMA ZA ZDRAVLJE LJUDI

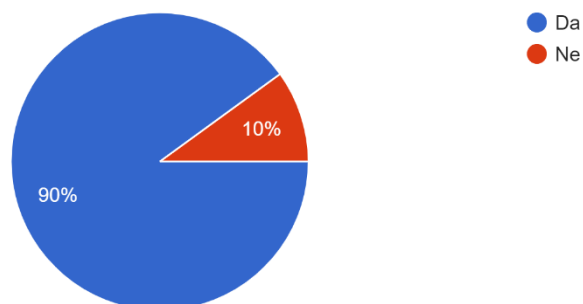
U svrhu ovog završnog rada izrađena je kratka anketa koja se sastoji od 6 pitanja vezanih uz upotrebu mobilnih zdravstvenih aplikacija. Anketu je ukupno ispunilo 50 ispitanika među kojima je bilo:

- 35 muškaraca i 15 žena koji su u prosjeku imali 22.16 godine,
- 42 studenta 2 domaćice i 6 radnika raznih struka,
- 10 zaposlenih i 40 nezaposlenih,

te na osnovu njihovih odgovora dobio sam sljedeće rezultate:

Na prvo pitanje koje glasi „Da li koristite neku od zdravstvenih aplikacija( Samsung Health, MyFitnessPal, iPhone Health App i sl. )?“ 45 ispitanika, odnosno 90% je odgovorilo da koristi neku od zdravstvenih aplikacija, dok je svega 5 ispitanika odnosno 10% odgovorilo da ne koristi zdravstvene aplikacije.

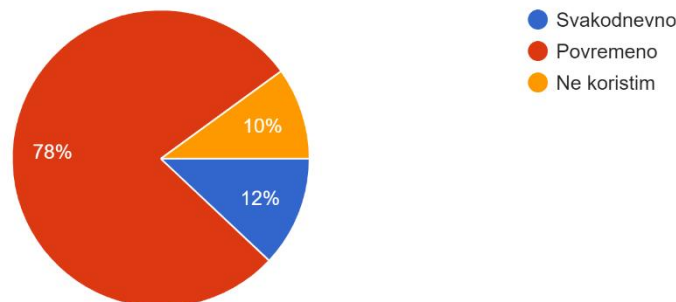
Da li koristite neku od zdravstvenih aplikacija( Samsung Health, MyFitnessPal, iPhone Health App i sl.)?  
50 odgovora



*Grafikon 1. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Da li koristite neku od zdravstvenih aplikacija( Samsung Health, MyFitnessPal, iPhone Health App i sl. )“*

Kod drugog pitanja koje glasi „Koliko često koristite zdravstvene aplikacije?“ 39 ispitanika (78%) odgovorilo je da povremeno koristi zdravstvene aplikacije, 6 ispitanika (12%) je odgovorilo da svakodnevno koristi zdravstvene aplikacije, dok je 5 ispitanika (10%) odgovorilo kako ne koristi zdravstvene aplikacije.

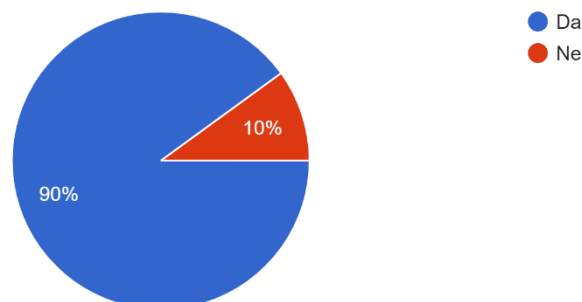
Koliko često koristite zdravstvene aplikacije?  
50 odgovora



*Grafikon 2. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Koliko često koristite zdravstvene aplikacije?“*

Na treće pitanje „Smatrate li da zdravstvene aplikacije mogu pozitivno utjecati na vaše zdravlje?“ 45 ispitanika (90%) je odgovorilo da zdravstvene aplikacije mogu pozitivno utjecati na zdravlje, dok je 5 ispitanika (10%) odgovorilo da zdravstvene aplikacije ne mogu pozitivno utjecati na zdravlje.

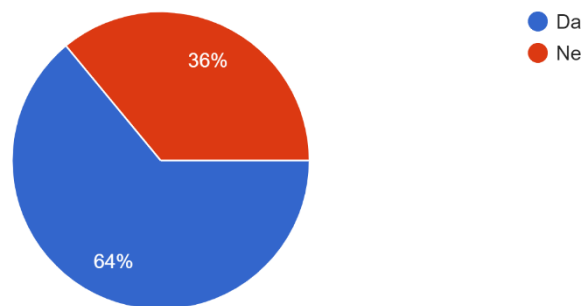
Smatrate li da zdravstvene aplikacije mogu pozitivno utjecati na vaše zdravlje?  
50 odgovora



*Grafikon 3. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Smatrate li da zdravstvene aplikacije mogu pozitivno utjecati na vaše zdravlje?“*

Četvrto pitanje koje glasi „Vjerujete li u točnost podataka koje Vam prikazuju određene zdravstvene aplikacije? (mjerenje tlaka, otkucaja srca, potrošenih kalorija, prehodanih kilometara itd.)“ dalo je 32 potvrdna odgovora (64%) od strane ispitanika, dok je 18 ispitanika (36%) odgovorilo suprotno.

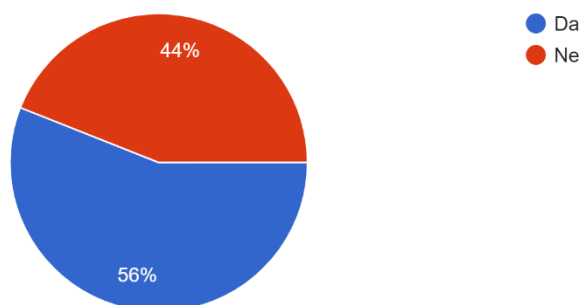
Vjerujete li u točnost podataka koje Vam prikazuju određene zdravstvene aplikacije? (mjerenje tlaka, otkucaja srca, potrošenih kalorija, prehodanih kilometara itd.)  
50 odgovora



*Grafikon 4. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Vjerujete li u točnost podataka koje Vam prikazuju određene zdravstvene aplikacije? (mjerenje tlaka, otkucaja srca, potrošenih kalorija, prehodanih kilometara itd.)“*

Kod petog pitanja „Očekujete li u budućnosti zdravstvene aplikacije koje će u potpunosti moću zamijeniti doktorski pregled, tj. doktorsku dijagnozu?“ dolazi do poprilične podijeljenosti u mišljenjima ispitanika. 28 ispitanika, odnosno 56% očekuje da će u budućnosti zdravstvene aplikacije moći upotpunosti zamijeniti doktorski pregled dok 22 ispitanika (44%) smatra suprotno.

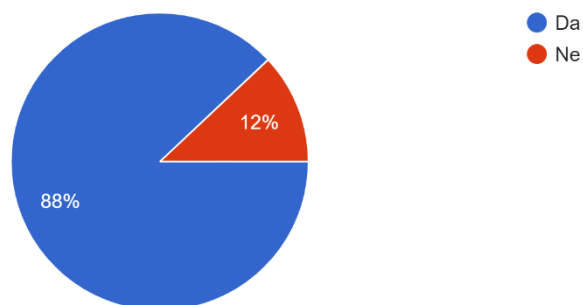
Očekujete li u budućnosti zdravstvene aplikacije koje će u potpunosti moću zamijeniti doktorski pregled, tj. doktorsku dijagnozu?  
50 odgovora



*Grafikon 5. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Očekujete li u budućnosti zdravstvene aplikacije koje će u potpunosti moću zamijeniti doktorski pregled, tj. doktorsku dijagnozu?“*

Za kraj dolazi prikaz svih odgovora na šesto pitanje koje glasi „Smatrate li da će se popularnost zdravstvenih aplikacija iz godine u godinu povećavati?“. 44 ispitanika (88%) smatra da će se popularnost zdravstvenih aplikacije s vremenom povećavati, dok 6 ispitanika (12%) misli da se popularnost zdravstvenih aplikacije neće kroz budućnost značajnije povećavati.

Smatrate li da će se popularnost zdravstvenih aplikacija iz godine u godinu povećavati?  
50 odgovora



*Grafikon 6. Postotak sudionika u odnosu na pitanje „Smatrate li da će se popularnost zdravstvenih aplikacija iz godine u godinu povećavati?“*

## 10. ZAKLJUČAK

Medicinski uređaji i aplikacije se već smatraju kao neprocjenjivi alati za zdravstvene negovatelje, a kako se njihove značajke i upotrebe šire, očekuje se da će se oni još više uključiti u gotovo sve aspekte kliničke prakse (Wallace i sur., 2012; Aungst, 2013). Međutim, neki zdravstveni stručnjaci i dalje nerado prihvaćaju njihovu upotrebu u kliničkoj praksi (Wallace i sur., 2012; Ozdalga i sur., 2012). Iako medicinski uređaji i aplikacije dokazano pružaju zdravstvenim negovateljima mnoge prednosti, trenutno se koriste bez temeljitog razumijevanja povezanih rizika i koristi (Misra i sur., 2013).

Stroga procjena, validacija i razvoj standarda najbolje prakse za medicinske aplikacije uvelike su potrebne kako bi se osigurala temeljna razina kvalitete i sigurnosti kada se ovi alati koriste (Misra i sur., 2013). S provedbom takvih mjera glavna odrednica vrijednosti aplikacije u konačnici može biti njezina sposobnost davanja smislenih, točnih i pravovremenih informacija i smjernica krajnjem korisniku radi služenja vitalnoj svrsi poboljšanja ishoda prilikom liječenja pacijenata (Robinson, 2014).

## 11. LITERATURA

1. Riggins, F. J., & Wamba, S. F. (2015, Siječanj). Research directions on the adoption, usage, and impact of the internet of things through the use of big data analytics
2. Laranjo, L., Arguel, A., Neves, A. L., Gallagher, A. M., Kaplan, R., Mortimer, N. & Lau, A. Y. (2014). The influence of social networking sites on health behavior change: a systematic review and meta-analysis.
3. Olmstead, K., Atkinson, M. (2015). Apps Permissions in the Google Play Store. Pew Research Center. Listopad 2015. Dostupno na: <http://www.pewinternet.org/2015/11/10/apps-permissions-in-the-google-play-store/>
4. Fox, S., & Duggan, M. (2013). Health online 2013.
5. Magnezi, R., Grosberg, D., Novikov, I., Ziv, A., Shani, M., & Freedman, L. S. (2015). Characteristics of patients seeking health information online via social health networks versus general Internet sites: a comparative study.
6. Adams, P., Baumer, E. P., & Gay, G. (2014, Travanj). Staccato social support in mobile health applications. In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems.
7. Santoro, E., Castelnovo, G., Zoppis, I., Mauri, G., & Sicurello, F. (2015). Social media and mobile applications in chronic disease prevention and management.
8. Diviani, N., van den Putte, B., Giani, S., & van Weert, J. C. (2015). Low health literacy and evaluation of online health information: a systematic review of the literature.
9. Bennett, G. G., & Glasgow, R. E. (2009). The delivery of public health interventions via the Internet: actualizing their potential.
10. Milani, R. V., & Lavie, C. J. (2015). Health care 2020: reengineering health care delivery to combat chronic disease.
11. Payne, H. E., Lister, C., West, J. H., & Bernhardt, J. M. (2015). Behavioral functionality of mobile apps in health interventions: a systematic review of the literature.
12. Tate, D. F., Lyons, E. J., & Valle, C. G. (2015). High-tech tools for exercise motivation: use and role of technologies such as the internet, mobile applications, social media, and video games.

13. Feng, Y., & Xie, W. (2015). Digital Divide 2.0: The role of social networking sites in seeking health information online from a longitudinal perspective.
14. Korda, H., & Itani, Z. (2013). Harnessing social media for health promotion and behavior change.
15. Oh, H. J., Ozkaya, E., & LaRose, R. (2014). How does online social networking enhance life satisfaction? The relationships among online supportive interaction, affect, perceived social support, sense of community, and life satisfaction.
16. Li, X., Chen, W., & Popiel, P. (2015). What happens on Facebook stays on Facebook? The implications of Facebook interaction for perceived, receiving, and giving social support.
17. Smith, A. (2015). US smartphone use in 2015.
18. Becker, S., Miron-Shatz, T., Schumacher, N., Krocza, J., Diamantidis, C., & Albrecht, U. V. (2014). mHealth 2.0: experiences, possibilities, and perspectives.
19. Poushter, J. (2016). Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies.
20. Bender, M. S., Choi, J., Arai, S., Paul, S. M., Gonzalez, P., & Fukuoka, Y. (2014). Digital technology ownership, usage, and factors predicting downloading health apps among Caucasian, Filipino, Korean, and Latino Americans: the digital link to health survey.
21. Martin, C. K., Gilmore, L. A., Apolzan, J. W., Myers, C. A., Thomas, D. M., & Redman, L.M. (2016). Smartloss: A Personalized Mobile Health Intervention for Weight Management and Health Promotion.
22. Jahns, R. G., & Houck, P. (2013). Mobile Health Market Report 2013–2017.
23. Direito, A., Dale, L. P., Shields, E., Dobson, R., Whittaker, R., & Maddison, R. (2014). Do physical activity and dietary smartphone applications incorporate evidence-based behaviour change techniques?
24. Vandelanotte, C., Müller, A. M., Short, C. E., Hingle, M., Nathan, N., Williams, S. L. & Maher, C. A. (2016). Past, Present, and Future of eHealth and mHealth Research to Improve Physical Activity and Dietary Behaviors.
25. Helf, C., & Hlavacs, H. (2015). Apps for life change: Critical review and solution directions.
26. Lister, C., West, J. H., Cannon, B., Sax, T., & Brodegard, D. (2014). Just a fad? Gamification in health and fitness apps.



27. Mateo, G. F., Granado-Font, E., Ferré-Grau, C., & Montaña-Carreras, X. (2015). Mobile phone apps to promote weight loss and increase physical activity: a systematic review and meta-analysis.
28. Conn J. (2012). Most-healthy apps.
29. O'Neill S, Brady RR. (2012). Colorectal smartphone apps: opportunities and risks.
30. Jenny JY. (2013). Measurement of the Knee Flexion Angle with a Smartphone-Application is Precise and Accurate.
31. Lord K, Shah VA, Krishna R. (2013). The Eye Handbook: a mobile app in ophthalmic medicine.
32. Oehler RL, Smith K, Toney JF. (2010). Infectious diseases resources for the iPhone.
33. Franko OI, Tirrell TF. (2012). Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs.
34. Kane-Gill SL, Post JP, Smithburger PL, Seybert AL. (2012). "Bump": using a mobile app to enhance learning in simulation scenarios.
35. Hardyman W, Bullock A, Brown A, Carter-Ingram S, Stacey M. (2013). Mobile technology supporting trainee doctors' workplace learning and patient care: an evaluation.
36. Lange Microbiology & Infectious Diseases Flash Cards - <https://apps.apple.com/us/app/microbiology-and-infectious-diseases-lange-flash-cards/id838902029>
37. Chang AY, Ghose S, Littman-Quinn R, Anolik RB, Kyer A, i sur. (2012). Use of mobile learning by resident physicians in Botswana.
38. Demidowich AP, Lu K, Tamler R, Bloomgarden Z. (2012). An evaluation of diabetes self-management applications for Android smartphones.
39. Nes AA, van Dulmen S, Eide E, Finset A, Kristjansdottir OB, i sur. (2012). The development and feasibility of a web-based intervention with diaries and situational feedback via smartphone to support self-management in patients with diabetes type 2.
40. Schap TE, Zhu F, Delp EJ, Boushey CJ. (2013). Merging dietary assessment with the adolescent lifestyle.
41. Boulos MN, Yang SP. (2013). Exergames for health and fitness: the roles of GPS and geosocial apps.

42. Abroms LC, Padmanabhan N, Thaweethai L, Phillips T. (2011). iPhone apps for smoking cessation: a content analysis.
43. McTavish FM, Chih MY, Shah D, Gustafson DH. (2012). How Patients Recovering From Alcoholism Use a Smartphone Intervention.
44. Burnay E, Cruz-Correia R, Jacinto T, Sousa AS, Fonseca J. (2013). Challenges of a mobile application for asthma and allergic rhinitis patient enablement-interface and synchronization.
45. Palmier-Claus JE, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, i sur. (2012). The feasibility and validity of ambulatory self-report of psychotic symptoms using a smartphone software application.
46. Jacob E, Stinson J, Duran J, Gupta A, Gerla M, i sur. (2012). Usability testing of a Smartphone for accessing a web-based e-diary for self-monitoring of pain and symptoms in sickle cell disease.
47. Johnston NW, Lambert K, Hussack P, Gerhardsson de Verdier M, Higenbottam T, i sur. (2013). Detection of COPD Exacerbations and Compliance with Patient Reported Daily Symptom Diaries Using a BlackBerry-Based Information System.
48. Sposaro F, Danielson J, Tyson G, (2010). iWander: An Android application for dementia patients.
49. Ferrero NA, Morrell DS, Burkhart CN. (2013). Skin scan: a demonstration of the need for FDA regulation of medical apps on iPhone.
50. Wolf JA, Moreau J, Akilov O, Patton T, English JC, i sur. (2013). Diagnostic Inaccuracy of Smartphone Applications for Melanoma Detection.
51. Curaudeau GA, Sharma N, Rovin RA. (2011). Development of an iPhone application for sideline concussion testing.
52. Fjeldsoe BS, Marshall AL, Miller YD. (2009). Behavior change interventions delivered by mobile telephone short-message service.
53. Riley WT, Rivera DE, Atienza AA, Nilsen W, Allison SM, i sur. (2011). Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task?
54. Klasnja P, Pratt W. (2012). Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions.

55. Armstrong AW, Watson AJ, Makredes M, Frangos JE, Kimball AB, i sur. (2009). Text-message reminders to improve sunscreen use: a randomized, controlled trial using electronic monitoring.
56. Balato N, Megna M, Di Costanzo L, Balato A, Ayala F. (2013). Educational and motivational support service: a pilot study for mobile-phone-based interventions in patients with psoriasis.
57. Kharrazi H, Chisholm R, VanNasdale D, Thompson B. (2012). Mobile personal health records: an evaluation of features and functionality.
58. Conde C. (2012). An apt app.
59. Kamel Boulos MN. (2012) Quo vadis smartphones and apps in emergency medicine?
60. Demaerschalk BM, Vegunta S, Vargas BB, Wu Q, Channer DD, i sur. (2012). Reliability of real-time video smartphone for assessing National Institutes of Health Stroke Scale scores in acute stroke patients.
61. Takao H, Murayama Y, Ishibashi T, Karagiozov KL, Abe T. (2012). A new support system using a mobile device (smartphone) for diagnostic image display and treatment of stroke
62. Demaerschalk BM, Vargas JE, Channer DD, Noble BN, Kiernan TE, i sur. (2012). Smartphone teleradiology application is successfully incorporated into a telestroke network environment.
63. Mitchell JR, Sharma P, Modi J, Simpson M, Thomas M, i sur. (2011). A smartphone client-server teleradiology system for primary diagnosis of acute stroke.
64. Modi J, Sharma P, Earl A, Simpson M, Mitchell JR, i sur. (2010). iPhone-based teleradiology for the diagnosis of acute cervico-dorsal spine trauma.
65. Kumar S, Wang EH, Pokabla MJ, Noecker RJ. (2012). Teleophthalmology assessment of diabetic retinopathy fundus images: smartphone versus standard office computer workstation.
66. Börve A, Holst A, Gente-Lidholm A, Molina-Martinez R, Paoli J. (2012). Use of the mobile phone multimedia messaging service for teledermatology.
67. Krpič A, Savanovic A, Cikajlo I. (2013). Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort.

68. Lau JK, Lowres N, Neubeck L, Brieger DB, Sy RW, i sur. (2013). iPhone ECG application for community screening to detect silent atrial fibrillation: A novel technology to prevent stroke.
69. Kamel Boulos MN (2011). Smartphones in diabetes care and management.
70. Cafazzo JA, Casselman M, Hamming N, Katzman DK, Palmert MR. (2012). Design of an mHealth app for the self-management of adolescent type 1 diabetes: a pilot study.
71. Potticary J. (2012). Smartphone apps set to provide next generation of blood-testing technology.
72. Clayton S. Lifelens is testing for Malaria – on a Windows Phone, (2011).
73. Ozdalga E, Ozdalga A, Ahuja N. (2012). The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students.
74. Demidowich AP, Lu K, Tamler R, Bloomgarden Z. (2012). An evaluation of diabetes self-management applications for Android smartphones.
75. Johnson PT, Zimmerman SL, Heath D, Eng J, Horton KM, i sur. (2012). The iPad as a mobile device for CT display and interpretation: diagnostic accuracy for identification of pulmonary embolism.
76. Park JB, Choi HJ, Lee JH, Kang BS. (2013). An Assessment of the iPad 2 as a CT Teleradiology Tool Using Brain CT with Subtle Intracranial Hemorrhage Under Conventional Illumination.
77. Mc Laughlin P, Neill SO, Fanning N, Mc Garrigle AM, Connor OJ, i sur. (2012). Emergency CT brain: preliminary interpretation with a tablet device: image quality and diagnostic performance of the Apple iPad.
78. Bahsoun AN, Malik MM, Ahmed K, El-Hage O, Jaye P, i sur. (2013). Tablet based simulation provides a new solution to accessing laparoscopic skills training.
79. Rassweiler JJ, Müller M, Fangerau M, Klein J, Goezen AS, i sur. (2012). iPad-assisted percutaneous access to the kidney using marker-based navigation: initial clinical experience.
80. Abboud S, Weiss F, Siegel E, Jeudy J. (2013). TB or Not TB: interreader and intrareader variability in screening diagnosis on an iPad versus a traditional display.
81. Prue CS, Shannon KL, Khyang J, Edwards LJ, Ahmed S, i sur. (2013). Mobile phones improve case detection and management of malaria in rural Bangladesh.

82. Velthoven MH, Brusamento S, Majeed A, Car J. (2013). Scope and effectiveness of mobile phone messaging for HIV/AIDS care: a systematic review.
83. Parker-Pope T. Giving Chronic Pain a Medical Platform of Its Own (18 srp 2011) - <http://well.blogs.nytimes.com/2011/07/18/giving-chronic-pain-a-medical-platform-of-its-own>
84. Palmier-Claus JE, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, i sur. (2012). The feasibility and validity of ambulatory self-report of psychotic symptoms using a smartphone software application.
85. Kristjánsdóttir OB, Fors EA, Eide E, Finset A, Stensrud TL, i sur. (2013). A smartphone-based intervention with diaries and therapist-feedback to reduce catastrophizing and increase functioning in women with chronic widespread pain: randomized controlled trial
86. Spyridonis F, Gronli TM, Hansen J, Ghinea G (2012): Evaluating the usability of a virtual reality-based Android application in managing the pain experience of wheelchair users.
87. Stinson JN, Jibb LA, Nguyen C, Nathan PC, Maloney AM, i sur. (2013). Development and testing of a multidimensional iPhone pain assessment application for adolescents with cancer.
88. Balato N, Megna M, Di Costanzo L, Balato A, Ayala F. (2013). Educational and motivational support service: a pilot study for mobile-phone-based interventions in patients with psoriasis.
89. Wallace S, Clark M, White J. (2012). 'It's on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study.
90. Mosa AS, Yoo I, Sheets L. (2012). A systematic review of health care apps for smartphones.
91. Divali P, Camosso-Stefinovic J, Baker R. (2013). Use of personal digital assistants in clinical decision making by health care professionals: a systematic review.
92. Mickan S, Tilson JK, Atherton H, i sur. (2013). Evidence of effectiveness of health care professionals using handheld computers; a scoping review of systematic reviews.
93. Van Velsen L, Beaujean DJ, van Gemert-Pijnen JE. (2013). Why mobile health app overload drives us crazy, and how to restore the sanity.
94. Moodley A, Mangino J, Goff D. (2013). Review of infectious diseases applications for iPhone/iPad and Android: from pocket to patient.

95. Boulos MN, Wheeler S, Tavares C, Jones R. (2011). How smartphones are changing the face of mobile and participatory health care; an overview, with example from eCAALYX.
96. O'Neill KM, Holmer H, Greenberg SL, Meara JG. (2013). Applying surgical apps: Smartphone and tablet apps prove useful in clinical practice.
97. Murfin M. (2013). Know your apps: an evidence-based approach to the evaluation of mobile clinical applications.
98. Aungst TD. (2013). Medical applications for pharmacists using mobile devices.
99. Payne KB, Wharrad H, Watts K. (2012). Smartphone and medical related app use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): a regional survey.
100. Kiser K. (2011). 25 ways to use your smartphone. Physicians share their favorite uses and apps.
101. Tam C, Sharma A. (2014). Mobile medical apps: to regulate or not to regulate? American Pharmacists Association.
102. Robinson R. (2014). App revolution: Avoiding the app trap, PharmaVOICE.
103. Yoo JH. (2013). The meaning of information technology (IT) mobile devices to me, the infectious disease physician.
104. Misra S, Lewis TL, Aungst TD. (2013). Medical application use and the need for further research and assessment for clinical practice: creation and integration of standards for best practice to alleviate poor application design.
105. Mobile Medical Applications. FDA. - <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications>