

Aplikacija za pomoč pri telesni vadbi bolnikov s srčnim popuščanjem

Mitja Luštrek, Erik Dovgan,
Aljoša Vodopija, Marko Bohanec
Institut Jožef Stefan

Odsek za inteligentne sisteme, Odsek za tehnologijo znanja
Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, Slovenija
{mitja.lustrek, erik.dovgan,
aljosa.vodopija, marko.bohanec}@ijs.si

Anneleen Baert, Sofie Pardaens,
Els Clays
Univerza v Gentu

Oddelek za javno zdravje
De Pintelaan 185 – 4K3, 9000 Gent, Belgija
{anneleen.baert, sofie.pardaens,
els.clays}@ugent.be

POVZETEK

Srčno popuščanje je neozdravljiva bolezen, katere glavni simptom je nezmožnost opravljanja (težjih) telesnih aktivnosti. Obvladovanje bolezni poleg jemanja različnih zdravil zahteva posege v način življenja, ki vključujejo spremljanje telesne teže, omejevanje vnosa tekočin, primerno prehrano in telesno aktivnost. V prispevku opisujemo zasnovo aplikacije, ki bolnikom daje posamezniku prilagojene nasvete glede telesne vadbe. Aplikacija za vsak teden pripravi načrt vadbe, nato pa vsak dan bolniku predstavi načrtovane vaje in ga pri vadbi spremlja.

Ključne besede

Srčno popuščanje, podpora odločanju, telesna vadba

1. UVOD

Srčno popuščanje je bolezen, pri kateri srce ni sposobno prečrpati dovolj krvi, da bi s kisikom in hranilnimi snovmi zadostno preskrbelo telo. Glavni simptom je nezmožnost opravljanja (težjih) telesnih aktivnosti. Bolezen prizadene 1–2 % prebivalstva [1] in se navadno pojavi po 70. letu starosti. Zdraviti je zaenkrat ne znamo, tako da več kot pol bolnikov umre prej kot pet let po diagnozi. Bolnikom so tako na voljo le ukrepi za obvladovanje bolezni, ki izboljšajo preživetje in kakovost življenja.

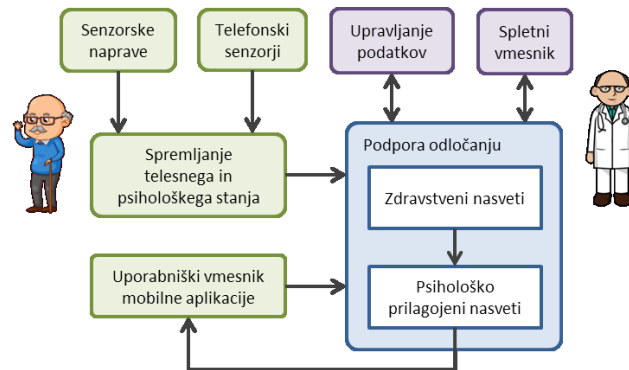
Obvladovanje srčnega popuščanja je dokaj kompleksno: poleg jemanja različnih zdravil zahteva posege v način življenja, ki vključujejo skrbno spremljanje telesne teže, omejevanje vnosa tekočin, primerno prehrano in telesno aktivnost. Za večino bolnikov je dosledno upoštevati vse to težko, zato v projektu Obzorja 2020 HeartMan razvijamo sistem, ki jim bo pomagal z nasveti, prilagojenimi zdravstvenemu stanju in psihološkemu profilu vsakega posameznika.

Ta prispevek obravnava nasvete za telesno vadbo, saj je ta bistvena za spopadanje z nezmožnostjo opravljanja telesnih aktivnosti, obenem pa raziskave kažejo, da jo opravlja le okrog 20 % bolnikov [2]. Glavna razloga za to sta pomanjkanje spodbude in védenja o tem, kakšna vadba je primerna. Vadba je namreč naporna in je zato bolnike strah, da bo škodila njihovem zdravju. Sistem HeartMan jih bo najprej na vadbo opomnil, nato bo preveril, ali je njihovo trenutno stanje primerno za začetek, jim dal natančne napotke in vmes s senzorsko zapestnico preverjal, ali so fiziološki znaki v primernih mejah za nadaljevanje.

Razvoj sistema HeartMan se šele začel, zato bo prispevek predstavil zasnovo nasvetov v formalni obliki, primerni za razvoj aplikacije za pomoč bolnikom. Drugo poglavje bo predstavilo sistem nasploh, tretje poglavje se bo osredotočilo na telesno vadbo, četrto pa bo prispevek sklenilo z načrti za nadaljnje delo.

2. SISTEM HEARTMAN

Arhitektura sistema HeartMan je prikazana na sliki 1. Sistem bo uporabljal senzorsko zapestnico, ki bo spremljala telesno aktivnost ter merila srčni utrip in še nekatere fiziološke znake. Poleg tega bo sprejemal podatke iz dodatnih naprav, kot je denimo tehtnica, iz senzorjev v pametnem telefonu in od bolnika prek uporabniškega vmesnika mobilne aplikacije. To bo sistemu omogočilo ugotoviti bolnikovo trenutno telesno in psihološko stanje (zelene komponente). Te podatke bo kombiniral s podatki o bolnikovem zdravju iz njegove kartoteke (vijoličasta komponenta za upravljanje podatkov), da mu bo pomagal odločati se o ukrepih za obvladovanje bolezni (modra komponenta). Temu bodo služili nasveti, prilagojeni bolnikovemu zdravstvenemu stanju, ki so predmet tega prispevka. Načrtujemo pa tudi, da bomo nasvete prilagodili bolnikovemu psihološkemu profilu (normalen, slabo motiviran, depresiven, anksiozen) in trenutnemu psihološkemu stanju, s čimer bomo povečali verjetnost, da jih bo bolnik upošteval. Nasvete bomo na koncu prikazali v mobilni aplikaciji.



Slika 1. Arhitektura sistema HeartMan.

3. NASVETI ZA TELESNO VADBO

Program telesne vadbe za bolnike s srčnim popuščanjem je navadno razdeljen po tednih, zato bo temu sledil tudi sistem HeartMan. Priprava nasvetov ima dva dela: pripravo tedenskega načrta in dnevni postopek za spodbujanje in spremljanje vadbe.

3.1 Tedenski načrt

Tedenski načrt bo sestavljen iz vadb, ki naj bi jih bolnik opravil tekom enega tedna. Vadbe se bodo delile na dva tipa: za vzdržljivost in za moč. Organizirane bodo glede na štiri spremenljivke: število vadb na teden, intenzivnost vadbe, tip vadbe in dolžino posamezne vadbe. Spremenljivke bodo prilagojene bolniku in se bodo prilagajale njegovemu napredku. Bolniki bodo glede na svoje zmožnosti razporejeni v dve skupini:

z običajno in z nizko težavnostjo. Vrednosti spremenljivk in njihovo prilagajanje bolniku bo okvirno zasnovano na podlagi skupine, ki ji bo bolnik pripadal.

Sistem HeartMan bo na začetku vsakega tedna preveril, ali bolnik lahko napreduje v kakšni izmed spremenljivk (glede na zaporedni teden spremljanja in zgodovino opravljenih vadb). Nadaljnje akcije sistema bodo odvisne od tipa spremenljivke:

- V primeru, da je bolnik pripravljen na zvišanje pogostosti tedenskih vadb ali trajanja vadb, bo sistem o tem bolnika obvestil. Nato se bo bolnik sam odločil, ali želi ohraniti stare nastavitve ali preiti na nove. V primeru spremembe pogostosti vadbe bo bolnik pozvan, naj izbere dneve, na katere si želi telovaditi (bolniku bo omogočeno, da si dneve vadbe spremeni tudi sicer, kadar si sam zaželi).
- Sistem bo samostojno preveril, ali je bolnik sposoben opraviti določen tip vadbe in mu bo ob pravem času omogočal izbiro vadbe tega tipa.
- Kadar bo sistem ugotovil, da je bolnik pripravljen zvišati intenzivnost vadbe, bo o tem poročal zdravniškemu osebju, ki bo slednje potrdilo ali zavrnilo.

Nato bo na podlagi posodobljenih spremenljivk in zgodovine bolnikovega odziva na posamezno vadbo sestavil seznam vadb, ki jih bolnik lahko opravlja tekoči teden. Na dan vadbe bo sistem bolniku prikazal seznam, iz katerega si bo ta izbral vaje po želji. Po opravljeni vadbi bo sistem izbrano vajo izbrisal iz seznama in mu jo tekoči teden ne bo več predlagal.

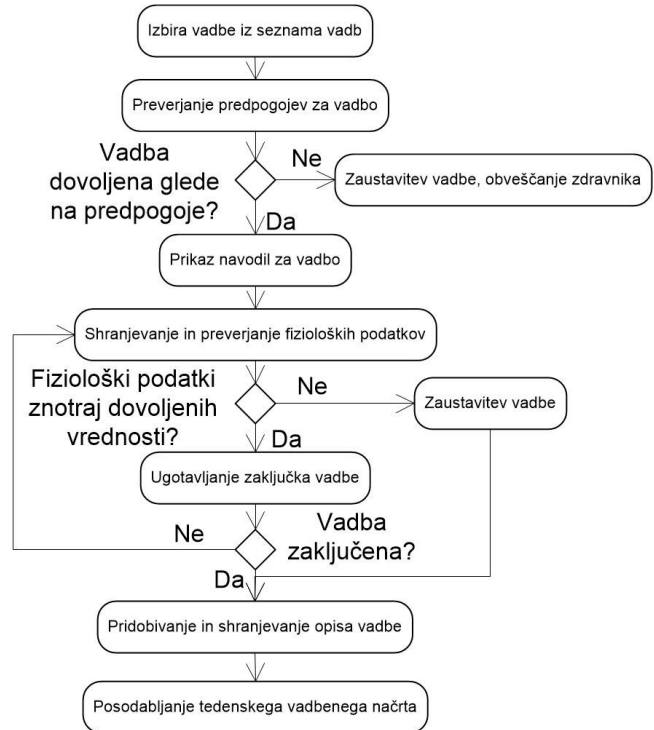
Sistem HeartMan bo s pomočjo tedenskega načrta vsakemu bolniku predlagal vadbo, ki bo zanj koristna in ne bo predstavljala nevarnosti za njegovo zdravje. Obenem pa bo bolniku – kadar bo možno – prepustil izbiro konkretnih vaj. Tako se bo bolnik počutil varno, hkrati pa ga bo možnost lastne izbire bolj motivirala za opravljanje vadbe.

3.2 Dnevni postopek

Slika 2 prikazuje glavni postopek izvajanja telesne vadbe tekom dneva. Bolnik bo na začetku dneva pozvan, naj izbere, katere vaje bo izvajal v tekočem dnevu. Ko bo bolnik pripravljen, bo v sistemu zagnal začetek vadbe. Sistem bo takrat preveril predpogoje za vadbo, ki bodo prilagojeni bolniku, npr. ali je srčni utrip znotraj dovoljenih meja. Za to bo uporabil senzorsko zapeljivost, po potrebi pa tudi dodatne naprave, kot je npr. merilnik srčnega utripa. Če predpogoji ne bodo izpolnjeni, bo bolnik obveščen, da z vadbo ne sme začeti, v primeru večjih odstopanj pa bo obveščen tudi zdravnik. Če bodo predpogoji izpolnjeni, se bodo prikazala navodila za vadbo ter s pomočjo senzorske zapeljivosti začeli meriti fiziološki znaki in ugotavljati zaključek vadbe. Če bodo fiziološki znaki odstopali od dopustnih vrednosti, bo bolnik pozvan, naj vadbo prekine. Ob zaključku vadbe bo sistem bolnika pozval, naj opiše pravkar opravljeno vadbo. V zadnjem koraku se bo posodobil tedenski načrt vadbe, pri čem se bodo upoštevali opravljena vadba, izmerjeni fiziološki znaki in bolnikov opis vadbe.

Poleg glavnega postopka izvajanja vadbe bo sistem tudi omogočal naknaden vnos že opravljene vadbe v primeru, ko bolnik ne bo opozoril sistema, da je začel z vadbo. Dodatno bo sistem stalno spremljal podatke iz senzorske zapeljivosti in ugotavljal, ali bolnik izvaja vadbo. V ta namen bo sistem klasificiral bolnikovo trenutno aktivnost. V kolikor bo ugotovil, da bolnik izvaja določeno vadbo, bo sistem preveril predpogoje. Če predpogoji ne bodo izpolnjeni, bo bolnika pozval, naj vadbo prekine. V

nasprotnem primeru pa bo sistem začel s spremljanjem vadbe, kot opisano v glavnem postopku izvajanja vadbe.



Slika 2: Dnevni postopek vadbe.

Za komunikacijo z bolnikom, tj. prikaz navodil za vadbo, prikaz opozoril in omogočanje vnosa opisa vadbe, bo sistem vključeval tudi bolnikom prilagojen uporabniški vmesnik, ki bo deloval na mobilnih napravah. Razvoj uporabniškega vmesnika bo sledil navodilom zdravnikov in ugotovitvam študije zahtev ciljnih uporabnikov.

4. ZAKLJUČEK

V prispevku smo predstavili zasnovo svetovanja o telesni vadbi za bolnike s srčnim popuščanjem. Nadaljnje delo bo potekalo v dveh vejah: svetovanje bomo implementirali grafično preprosto za preizkušanje same pravilnosti priprave tedenskih načrtov in dnevnega postopka vadbe, obenem pa bomo začeli snovati uporabniški vmesnik, da ga bomo lahko pokazali uporabnikom in čim prej pridobili njihove odzive. Obe veji bomo nato združili v končno aplikacijo. Ta bo svetovala ne le glede telesne vadbe, ampak tudi drugih ukrepov za obvladovanje srčnega popuščanja.

5. ZAHVALA

Projekt HeartMan financira program Evropske komisije za raziskave in inovacije Obzorje 2020 pod številko 689660.

6. LITERATURA

- [1] Mosterd, A., and Hoes, A. W. 2007. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart* 93(9), 1137–1146.
- [2] Bjarnason-Wehrens, B., McGee, H., Zwisler, A. D., Piepoli, M. F., Benzer, W., et al. 2010. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 17 (4), 410–18.