

APPLEOV UREĐAJ NA DAN, DOKTORA IZ KUĆE VAN

Autorica: Petra Zemljak

studentica Medicinskog fakulteta Osijek, studij Medicine

Čovjeka su uvijek krasile dvije vrline; suosjećanje i radoznalost. Suosjećanje nas navodi da brinemo za druge, mislimo na druge, liječimo druge. Radoznalost s druge strane nas tjera da uvijek tražimo nešto novo, da uvijek ciljamo prema nečem većemu. Upravo ove dvije vrline dolaze do vrhunca integracije u današnje doba, u doba digitalne revolucije kada smo okruženi robotima, strojevima i programima. Medicina današnjice ne teži samo unapređenju unutar bolnice, već i korištenju novih alata koji će biti uz pacijenta i rješavati svakodnevne medicinske probleme.

(Ne) Zovi mama doktora

Telemedicina po definiciji predstavlja korištenje komunikacijskih tehnologija i prijenosa informacija u svrhu pružanja zdravstvene skrbi osobama koje su prostorno udaljene od zdravstvenih institucija. Kao takva zapravo postoji mnogo duže nego što se o njoj priča u obliku klasičnih telefonskih poziva liječniku, no njezin dodatni razvoj i popularnost rastu u vrijeme COVID-19 pandemije. Prvenstveno se razvija područje primarne zdravstvene zaštite, odnosno kontakt s pedijatrijama i doktorima obiteljske medicine. Videopozivima i slanjem fotografija pacijenti mogu brže razriješiti jednostavnije zdravstvene probleme, dobiti odgovore na vlastita pitanja ili biti prepoznati kao osobe koje se trebaju staviti u karantenu zbog zaraze. Ovom tehnologijom pacijentu se pruža ugodnost, lakše uključivanje

obitelji te bolja kontrola kroničnih stanja, dok se liječnicima smanjuje red u čekaonicama. Bitno je naglasiti da ova tehnologija još nije savršena te je uloga liječnika da procijeni je li potrebno neko stanje dodatno obraditi jer kao što znamo inspekcija je samo jedna od četiri odrednice fizikalnog pregleda.

Pamet u... ruku?

Pametni satovi odavno su postali dio svakodnevne garderobe zahvaljujući sposobnosti da snimaju, analiziraju i pohranjuju podatke prikupljene tijekom 24 sata. Trenutna istraživanja teže određivanju korisnosti i točnosti tih podataka, a sve u svrhu lakše dijagnostike inače asimptomatskih stanja. Pametni satovi koriste nekoliko tehnologija, a neke od najvažnijih za medicinu su akcelerometrija – mjerenje ubrzanja objekta, fotoplektismografija – mjerenje svjetlosti koja se vraća u senzor nakon što se odbila o čestice u kapilarnoj krvi, EDA – mjerenje elektrodermalne aktivnosti. Fotoplektismografija primarno se koristi za snimanje tahigrama, odnosno određivanje pulsa i srčane frekvencije. Dodatno se na pojedinim satovima može snimiti i EKG, ako uređaj ima dvije senzorne točke, jednu na zapešću, a drugu za prst suprotne ruke, stvara se strujni krug za snimanje jednokanalnog EKG-a. Ova pretraga nije previše precizna i više je orijentacijske prirode; određuje radi li se o normalnom sinus ritmu, atrijskoj fibrilaciji ili neodređenom ritmu. Po pitanju mjerenja krvnog tlaka,



nijedan pametni sat se nije dosad pokazao dovoljno točnim kako bi se podatci uzeli u obzir pri screeningu ili postavljanju dijagnoze. S druge strane, pametni sat, ovisno o razvijenosti svog algoritma, relativno je precizan u praćenju stresnih situacija i kvalitete sna, oslanjajući se na promjene srčane frekvencije, akcelerometriju i izdvajanje sitnih električnih signala vezanih za pokrete disanja. Dodatna prilagodba programa omogućava otkrivanje apneje u snu, iako uređaj ne može odrediti o kakvoj se vrsti apneje radi. Na kraju, danas se razvijaju i posebni satovi koji bi praćenjem pokreta zgloba i elektrodermalne aktivnosti kože otkrivali pojavu generaliziranih toničko-kloničnih napadaja te slali upozorenje odabranoj osobi. Cilj ove tehnologije bilo bi praćenje epilepsije u pacijenta te spašavanje života onih koji su pod rizikom od nagle smrti povezane s epilepsijom. Ovi uređaji pokazali su se vrlo specifičnima, a stopa lažnih alarma svedena je na manje od jedan u danu.

Šećer na kraju

Dijabetes je u porastu širom svijeta, kako tip 2 uslijed suvremenog načina života, tako i tip 1, iako se njegovom rastu ne zna razlog. Zabrinjavajuće je također da se rast bilježi i u pedijatrijskoj populaciji. Cilj današnje dijabetičke terapije nije samo osigurati kontrolu glikemije nakon obroka, već uspostaviti sustav praćenja i kontrolu u svakom trenutku dana i noći. U svrhu praćenja glikemije razvijen je niz senzora pod nazivom Kontinuirani monitor glukoze ili CGM. CGM-ovi djeluju na principu očitavanja razine glukoze u intersticijalnoj tekućini preko igle koja se nalazi na jednom kraju senzora. Pričvršćivanje na kožu relativno je bezbolno i većina senzora traje oko dva tjedna. Može ih se upariti s pametnim telefonom i/ili inzulinskom pumpom te se informacije mogu dijeliti i s liječnicima. CGM ne otklanja u potpunosti potrebu za kontrolom glikemije preko kapilarne krvi, ali znatno smanjuje učestalost. Uz praćenje potrebna nam je i odgovarajuća isporuka inzulina, a u tu svrhu razvijene su inzulinske pumpe koje danas također mogu doći u oblicima koji se pričvršćuju za kožu te tako olakšavaju nošenje. Sam uređaj traje nekoliko godina, no spremnik s inzulinom zasad je potrebno mijenjati otprilike svaka tri dana. Slično kao i za CGM, unatoč korištenju inzulinske pumpe, pacijent uvijek treba uz sebe imati i ručno

Izvori:

1. Hasselfeld B. Benefits of telemedicine [Internet]. www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/benefits-of-telemedicine. Johns Hopkins Medicine; 2025. Dostupno na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/benefits-of-telemedicine>
2. Field MJ. Telemedicine: a Guide to Assessing Telecommunications in Health Care [Internet]. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45440/. National Academies Press (US); 1996. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45440/>



Snimanje jednokanalnog EKG-a na pametnom satu. Autorica fotografije: Vanessa Lukas

primjenjivi inzulin u slučaju da pumpa zakaže. Uparivanjem CGM-a i inzulinske pumpe dobiva se sistem zatvorene petlje ili kako ga se još naziva „umjetna gušterača“ jer precizno pokriva tjelesne potrebe za bazalnim inzulinom. Međutim, potrebno je još unošenje podataka o tjelovježbi i obrocima, a to ovisno o proizvođaču se čini na samoj pumpi ili preko pametnog uređaja. Ova nadogradnja naziva se sistem hibridne zatvorene petlje i korak je prema optimizaciji liječenja. Ovom optimizacijom smanjuju se kronične

posljedice hiperglikemije, osobito one kardiovaskularne, te se poboljšava ugodnost terapije, što je izrazito bitno kod pedijatrijske populacije.

Zaključak

Iako je upotreba svakodnevne tehnologije u medicinske svrhe većinom tek u povojima, možemo zaključiti da će u budućnosti igrati veliku ulogu, ne samo zbog svoje dostupnosti, već i zbog ugodnosti i praktičnosti koju pruža kako pacijentu tako i liječniku.

3. Isakadze N, Martin SS. How useful is the smartwatch ECG? Trends in Cardiovascular Medicine [Internet]. 2020 Oct;30(7) Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050173819301495>
4. Triantafyllidis A, Haridimos Kondylakis, Dimitrios Katehakis, Kouroubali A, Anastasios Alexiadis, Segkouli S, et al. Smartwatch interventions in healthcare: A systematic review of the literature. International Journal of Medical Informatics. 2024 Oct 1;190:105560–0.
5. Hosseini MM, Hosseini STM, Qayumi K, Hosseinzadeh S, Tabar SSS. Smartwatches in Healthcare medicine: Assistance and monitoring; a Scoping Review. BMC Medical Informatics and Decision Making. 2023 Nov 3;23(1):248.
6. Regalia G, Onorati F, Lai M, Caborni C, Picard RW. Multimodal wrist-worn devices for seizure detection and advancing research: Focus on the Empatica wristbands. Epilepsy Research. 2019 Jul;153:79–82.

7. CDC. Continuous Glucose Monitors [Internet]. Diabetes. 2025. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/diabetes/treatment/continuous-glucose-monitors.html>
8. Diabetes UK. Closed loop systems (artificial pancreas) [Internet]. Diabetes UK. 2022. Dostupno na: <https://www.diabetes.org.uk/about-diabetes/looking-after-diabetes/technology/closed-loop-systems>
9. Pauley ME, Tommerdahl KL, Snell-Bergeon JK, Forlenza GP. Continuous Glucose Monitor, Insulin Pump, and Automated Insulin Delivery Therapies for Type 1 Diabetes: An Update on Potential for Cardiovascular Benefits. Current Cardiology Reports. 2022 Oct 24;24(12):2043–56.