

# Digitalna demencija

---

**Terihaj, Viktoria**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:216486>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Viktorija Terihaj

**DIGITALNA DEMENCIJA**

Diplomski rad

Rijeka, 2022. godina

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Viktorija Terihaj

**DIGITALNA DEMENCIJA**

Diplomski rad

Rijeka, 2022. godina

Mentorica rada: doc. dr. sc. Ivana Ljubičić Bistrović, dr. med.

Komentorica rada: dr. sc. Sandra Blažević Zelić, dr. med.

Diplomski rad ocijenjen je dana 29.06.2022. u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv. prof. dr. sc. Ika Rončević-Gržeta, dr. med.
2. izv. prof. dr. sc. Jasna Grković, dr. med.
3. doc. prim. dr. sc. Marija Vučić-Peitl, dr. med.

Rad sadrži 46 stranica, 0 slika, 0 tablica, 94 literaturnih navoda.

## **Zahvala**

*Posebno zahvaljujem mentorici doc.dr.sc. Ivani Ljubičić Bistrović, dr.med. te komentorici doc. dr. sc. Sandri Blažević Zelić na odobravanju ove teme, kontinuiranoj dostupnosti, pomoći i stručnom vodstvu pri pisanju diplomskoga rada.*

*Od srca zahvaljujem roditeljima, bratu, dečku te svim prijateljicama i prijateljima na beskrajnoj vjeri, razumijevanju i strpljenju svih ovih godina. Hvala Rozi na posebnoj skrbi u najtežim trenucima. Hvala Bojani i Željki na prijateljskoj potpori i smijehu bez kojeg su ovi studentski dani bili nezamislivi.*

*Ovaj uspjeh ne bi bio moguć bez podrške AMEOS grupacije. Ponajviše zahvaljujem prim. univ. prof. dr. med. Mariusu Nickelu-Palczyńskom te prof. dr. med. Bernhardu Croissantu, MA koji su prepoznali moj potencijal i usadili mi ljubav prema psihijatriji.*

## Sadržaj

1	Uvod.....	1
2	Svrha rada.....	2
3	Pojam digitalna demencija .....	2
4	Kognitivni razvoj čovjeka .....	6
4.1	Geni – nositelji kognitivnih funkcija.....	7
4.2	Kognitivno-razvojni modeli prema Piagetu .....	8
4.2.1	Rano djetinjstvo – senzomotorički i predoperacijski period .....	9
4.2.2	Srednje djetinjstvo – period konkretnih operacija.....	10
4.2.3	Adolescencija i odrasla dob – period formalnih operacija.....	11
4.2.4	Kritika Piagetovoj kognitivno-razvojnoj teoriji .....	13
5	Digitalne tehnologije i obrazovanje .....	13
5.1	Škola.....	13
5.2	Visokoškolsko obrazovanje.....	14
6	Utjecaj digitalnih tehnologija na mentalno zdravlje i kogniciju .....	15
6.1	Multitasking.....	15
6.2	Anksioznost .....	16
6.3	Socijalna izolacija i virtualizacija socijalnog prostora .....	17
6.4	Proširena stvarnost i Pokemon GO.....	18

6.5	Pametni telefoni i poremećaj spavanja .....	19
6.6	Depresija.....	20
6.7	Pozornost i <i>TikTok</i> .....	21
6.8	Fantomske vibracije.....	22
6.9	Prostorno snalaženje i Google Maps .....	23
7	Ovisnost o tehnologijama.....	23
7.1	Ovisnost o internetu.....	24
7.2	Ovisnost o računalnim igrama .....	24
7.3	Prevenција i liječenje.....	26
8	Rasprava .....	28
9	Zaključak .....	31
10	Sažetak .....	33
11	Summary .....	34
12	Literatura .....	35
13	Životopis.....	46

## **Popis skraćenica i akronima**

**5-HT<sub>2A</sub> receptor** – engl. 5-hydroxy-tryptamine receptor 2A; hrv. 5-hidroksi-triptaminski receptor 2A

**ADHD** – engl. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder; hrv. poremećaj pažnje s hiperaktivnošću

**ApoE** – apolipoprotein E

**AR** – engl. Augmented Reality; hrv. proširena stvarnost

**CDC** – engl. Centers for Disease Control and Prevention; hrv. Zavod za javno zdravstvo

**COMT** – engl. Catechol-O-Methyl Transferase; hrv. katehol-o-metiltransferaza

**COVID-19** – engl. Coronavirus Disease 2019; hrv. koronavirusna bolest 2019

**DHB** – engl. Dopamine Beta-Hydroxylase; hrv. dopamin beta hidroksilaza

**DRD1** – engl. Dopamine Receptor 1; hrv. dopaminski receptor 1

**DRD4** – engl. Dopamine Receptor D4; hrv. dopaminski receptor D4

**DSM-V** – engl. The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition; hrv. Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje, peto izdanje

**FOMO** – engl. Fear Of Missing Out; hrv. strah od propuštanja

**GPS** – engl. Global Positioning System; hrv. globalni navigacijski satelitski sustav

**ICD-11** – International Classification of Diseases – 11th Revision; hrv. MKB-11 – Međunarodna klasifikacija bolesti – 11. revizija

**IM** – engl. Instant Messaging; hrv. trenutno razmjenjivanje poruka

**IT** – engl. Informational Technologies; hrv. informacijske tehnologije

**KBT** – Kognitivno-bihevioralna terapija

**MCI** – engl. Mild Cognitive Impairment; hrv. blagi kognitivni poremećaj

**OKP** – Opsesivno-kompulzivni poremećaj.



**QoL** – engl. Quality of Life; hrv. kvaliteta života

**WHO** – engl. World Health Organization; hrv. Svjetska zdravstvena organizacija

**WWW** – engl. World Wide Web; hrv. svjetska mreža

## 1 Uvod

Moderni život postao je nezamisliv bez interneta i raznih elektroničkih pomagala kao što su pametni telefon, tablet i osobno računalo. U medijima se govori o novom *digitalnom dobu*. Što je u početku bio prijenos nekoliko redaka podataka s računala veličine cijele prostorije, sada je neopisivo velika digitalna šuma i središnje mjesto na kojem ljudi pronalaze, dijele te čuvaju informacije i znanje (1). Čovjek se u svojoj svakodnevnicu sve više oslanja na tehnologiju. Pametni telefoni i računala postali su naši vanjski suradnici kojima nerijetko prepuštamo gotovo sve kognitivne napore. Naime, prema istraživanju tvrtke *BullGuard* iz 2012. godine gotovo svaki četvrti Britanac ne zna napamet čak ni vlastiti broj telefona (2).

*World Wide Web* (engl. WWW, hrv. svjetska mreža) postalo je mjesto slobodnog protoka informacija u kojem stvaramo osobne profile na društvenim mrežama poprimajući i po nekoliko različitih identiteta. Ujutro nas budi budilica na pametnom telefonu, a rođendani naših najmilijih zapisani su u virtualnom kalendaru. Najbrži put do odredišta u sekundi će nam izračunati *GPS* navigacija. Sa rođacima i prijateljima konstatno smo povezani preko *Instant Messaging* aplikacija (engl: IM; hrv. aplikacija razmjene trenutnih poruka). Simultano na društvenim mrežama (engl. *Social Network*) s neznancima komentiramo aktualne vijesti. Raznim *gadgetima* (hrv. pametna sprava) svakodnevno mjerimo broj koraka, duljinu sna, visinu pulsa i tlaka, itd., a zatim vrijedne zdravstvene informacije odajemo tvorcima raznih *fitness* aplikacija (hrv. uvježbanost) za praćenje svakodnevnih aktivnosti.

Prema izvješću tvrtke *Iconic Displays* 2015. godine većina ispitanika izjavilo je da bi ih mrzovoljnijim učinilo tjedan dana bez interneta nego tjedan dana bez kave (3,4). Povezanost digitalnih medija i mentalnog zdravlja u fokusu je istraživanja tek zadnjih tridesetak godina, a posljedice prekomjernog i neadekvatnog korištenja digitalnih tehnologija i medija na kognitivne sposobnosti korisnika sabrane su u sintagmi *digitalna demencija*.

Ovaj diplomski rad temeljen je na pregledu literature o *digitalnoj demenciji* kao skupu psihičkih poremećaja koji su povezani s korištenjem digitalnih tehnologija i medija te uzrocima i posljedicama prekomjernog korištenja istih u dječjoj kao i u odrasloj dobi što ih čini suvremenim imperativom u psihijatriji.

## **2 Svrha rada**

Svrha ovoga preglednog rada jest prikaz osnovnih značajki poremećaja vezanih uz novi pojam *digitalna demencija*. Cilj je opisati kognitivni razvoj čovjeka te izložiti utjecaj neadekvatnog i prekomjernog korištenja digitalnih tehnologija i medija na kognitivni razvoj djece i mentalno zdravlje odraslih pregledom dostupne literature i provedenih istraživanja. U kliničkoj praksi vidljiv je sve veći porast simptoma i poremećaja vezanih uz korištenje digitalnih medija putem elektroničkih uređaja koji predstavljaju novi izazov u psihijatriji.

## **3 Pojam digitalna demencija**

*Digitalna demencija* je sintagma koju je popularizirao njemački psihijatar i neuroznanstvenik Manfred Spitzer, a prvi puta je upotrijebljena u Južnoj Koreji 2007. godine kada je na portalu *Korea Times* objavljen članak s naslovom *Digital Dementia* koji govori o porastu broja poremećaja pamćenja, pozornosti i koncentracije mladih uslijed korištenja digitalnih tehnologija i mogućnosti brzog pristupa internetu (5,6). Južna Koreja jest zemlja u kojoj, prema statističkim podacima iz 2021. godine, oko 97% stanovništva koristi digitalne tehnologije i internet (7).

Digitalna tehnologija odavno je inkorporirana u svakodnevnicu mijenjajući živote milijunima ljudi diljem globusa (3). Otprilike 5,31 milijardi ljudi na svijetu posjeduje mobilni

uređaj, a 4,95 milijardi ljudi na svijetu ima pristup internetu. U svjetskom prosjeku korisnik interneta ima 31 godinu te provede između šest i sedam sati dnevno koristeći internet. Internetu pristupa najčešće preko mobilnog uređaja (8). Prema istraživanju tvrtke *Nokia* prosječni korisnik mobilnog uređaja na ekran pogleda otprilike 150 puta dnevno te ne može ostaviti uređaj duže od šest minuta bez nadzora (9). Ti statistički podatci i istraživanja potvrđuju činjenicu da su digitalne tehnologije ubikvitarnе, a s obzirom na vrijeme korištenja interneta imaju i golem utjecaj na svakodnevnicu većine ljudske populacije.

Pojam *digitalna demencija* u međusobnu vezu dovodi niz simptoma i znakova koji upućuju na deficite u kognitivnim funkcijama kao što je to slučaj u demenciji, a javljaju se uslijed pretjeranog i simultanog korištenja digitalnih tehnologija poput mobitela, tableta i računala itd. Radi se o kratkotrajnom gubitku pamćenja, socijalnoj usamljenosti, anksioznosti, depresivnosti, poremećajima spavanja, kratkovidnosti, muskuloskeletalnim deformacijama (pognuta glava), manjku fizičke aktivnosti itd., a za razliku od demencije, moguće su reverzibilni. (10).

Demencija proizlazi iz latinske riječi *demens* što u doslovnom prijevodu znači *silaziti s uma* (6). Predstavlja kronično pogoršavanje kognitivnih funkcija uslijed organskih promjena na mozgu s posljedičnim narušavanjem svakodnevnih funkcija i aktivnosti. Demencija je bolest s progresivnim tijekom, najčešće vezana za stariju životnu dob, čije su karakteristike stečeno oštećenje viših psihičkih funkcija koje uključuju poremećaj pamćenja novih informacija i reprodukciju sjećanja, gubitak intelektualnih sposobnosti (apstraktnog mišljenja, logičkog zaključivanja i koncentracije), emocionalne promjene te promjene osobnosti bez prisutnosti poremećaja svijesti. Glavni simptomi demencije su poremećaj pamćenja i sjećanja, poremećaj u orijentaciji, govoru (apraksija, afazija, mutizam), prostorno-konstruktivni poremećaj, vremenska dezorijentiranost, poremećaj prosuđivanja, poremećaj mišljenja, gubitak apstraktnog mišljenja, gubitak fine i svrhovite motoričke koordinacije, smanjene mogućnosti

prosuđivanja i socijalni poremećaji. Depresivnost, anksioznost, opsesivno-kompulzivne radnje te paranoidne sumanute misli mogu se javiti kao pridruženi simptomi ili dosezati razinu poremećaja. Prema novijim meta-analizama otprilike polovica svih slučajeva demencije svodi se na šest rizičnih čimbenika: manjak obrazovanja, diabetes mellitus, fizička inaktivnost, pušenje, hipertenzija i pretilost (11).

Demencije prema uzroku dijelimo u primarne i sekundarne demencije. Uzrok primarnih demencija nalazi se u samom mozgu kao što su degenerativne ili vaskularne promjene. U primarne demencije ubrajamo Alzheimerovu demenciju, vaskularnu demenciju, frontotemporalnu demenciju, demenciju Lewy-jevih tjelešaca i miješanu demenciju. Sekundarne demencije nastaju uslijed nekih drugih tjelesnih oboljenja kao što su kardiovaskularne bolesti, endokrine bolesti, infektivne bolesti, intoksikacija, poremećaji metabolizma, manjak vitamina itd. Prema glavnom psihopatološkom obilježju razlikujemo kortikalne demencije, frontalne demencije i supkortikalne demencije. Kortikalne demencije karakterizira pretežito poremećaj pamćenja, mišljenja, govora, izvođenja kretnji i radnji te poremećaje spacijalne orijentacije sa neznatnim promjenama u osobnosti. U frontalnoj demenciji postoji izražena promjena osobnosti, socijalnog ponašanja kao i kognitivnih funkcija povezanih sa planiranjem i organiziranjem. Sposobnosti pamćenja, prostornog planiranja i orijentacije pritom nisu narušene. U supkortikalnoj demenciji prevladava usporenje psihičkih funkcija sa poremećajem pažnje, prilagodbe i afekta kao što su apatija, manjak inicijative i disartrija.

Najčešće vrijeme pojave demencije je iznad 65. godine. Rana pojava bolesti asocirana je sa jakom genetskom komponentom. Svaka deseta osoba iznad 65 godina pokazuje kognitivne deficite koji sežu od blagih kognitivnih poremećaja (engl. *Mild Cognitive Impairment* – MCI) do demencije. U starijoj životnoj dobi javljaju se kronična somatska oboljenja, fizička onesposobljenost i demencije (4,7). Prevalencija demencije u dobi od 65 do 70 godina iznosi

otprilike 2%; u dobi od 70-79 godina iznosi 6%, a u dobi od 85 godina najviše iznosi 20%. Prevalencija blagih kognitivnih poremećaja (engl. *Mild Cognitive Impairment* – MCI) u osoba iznad 65 godina iznosi 6 – 50%, ovisno o primjenjivim kriterijima (11).

Prema WHO-u (engl. *World Health Organisation*, hrv. *Svjetska zdravstvena organizacija*) 2050. godine će oko 60% stanovništva na Zemlji biti staro što predstavlja porast broja oboljelih od kroničnih bolesti i demencije (12). Manwell i sur. (2022.) u svom istraživanju navode da prekomjerno korištenje digitalnih tehnologija i vremena provedenog pred ekranom u djetinjstvu ne uzrokuje samo blagi MCI u mlađoj odrasloj dobi, nego je i rizični čimbenik za rani početak razvoja demencije u odrasloj dobi. Autori predviđaju nagli rast incidencije demencija između 2060. godine i 2100. godine u *Generaciji Z* obzirom da današnji mladi između 17-19 godina provedu signifikantno više vremena pred ekranom nego prethodne generacije. Američki CDC (engl. *Centers for Disease Control and Prevention*, hrv. *Zavod za javno zdravstvo*) predviđa porast oboljelih od demencija otprilike dva puta, dok autori navode porast oboljelih od četiri do šest puta u istom periodu. Ovakva predviđanja značila bi nemjerljivo socioekonomsko opterećenje u budućnosti te predstavlja dodatan rizični čimbenik za mentalno zdravlje u starosti (13). Ovo je prvo takvo istraživanje koje u direktnu vezu dovodi digitalnu demenciju i klasičnu demenciju.

S obzirom da su i djeca najranije dobi u kontaktu sa digitalnim medijima, Spitzer kritizira upotrebu digitalnih tehnologija u dječjoj dobi, negativni utjecaj istih na razvoj mozga te pristupa digitalnim tehnologijama za vrijeme nastave s obzirom da je najvažniji faktor u vezi s razvojem demencije obrazovanje u dječjoj dobi i adolescenciji (13).

Psihijatrijska struka danas se susreće s novim oblicima neuropsihijatrijskih poremećaja svih uzrasta, a čiji kriteriji za dijagnostiku još nisu definirani u Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (MKB-11) i Dijagnostičkom i statističkom priručniku za duševne poremećaje (engl.

DSM-V – The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition) te naposljetku mora pružiti drugačiju skrb nego što je to do sada bio slučaj.

#### **4 Kognitivni razvoj čovjeka**

Kognitivne sposobnosti odrasle osobe rezultat su čovjekove genetske predispozicije i utjecaja okoline u kojem odrasta. Geni koji su uključeni u kognitivne procese opisani su u poglavlju 4.1.

Kognitivni razvoj prema definiciji je razvoj svih onih funkcija koji omogućuju prepoznavanje i razumijevanje čovjekove okoline. U te funkcije spadaju inteligencija, mišljenje, percepcija, rješavanje problema, jezične sposobnosti itd. Zapravo se radi o sredstvima i oblicima spoznaje pomoću kojih učimo. To su određena ponašanja koja dovode do stjecanja spoznaja ili ponašanja za koje je potrebno koristiti prethodno naučene spoznaje. Središnju ulogu u kognitivnom razvoju ima inteligencija, dok su ostali modaliteti kao što su opažanje, pamćenje i govor *kognitivni oslonci* na kojem se temelje mišljenje i inteligencija (14).

Razvoj djeteta predmet je istraživanja razvojne psihologije. Razvojna psihologija ima mnoštvo modela i teorija normalnog razvojnog tijeka. Razvojna psihopatologija bavi se patološkim razvojem te oprečnim međuovisnostima normalnih i patoloških procesa. Čimbenici koji odlučuju koje dječje ponašanje će imati povoljni, a koji nepovoljni tijek na daljnji razvoj nisu posve poznati (11). Jedan mogući negativni čimbenik, koji poglavito zahvaća kognitivni razvoj, vjerojatno je prekomjerno korištenje digitalnih tehnologija (6).

Postoji nekoliko teorija razvoja među kojima su najpoznatije psihoanalitičke, bihevioralne, kognitivističke, etološke, evolucijske teorije te teorije socijalnog učenja. Prvu razvojnu teoriju postulirao je John Locke u 17. stoljeću. Locke-ova teorija govori da se djeca rađaju kao *tabula rasa* (hrv. prazna ploča) te su prema tome svi ljudi pri rođenju isti. Ova je

teorija opovrgnuta s obzirom na današnja saznanja. Svako novorođenče već se nakon rođenja razlikuje od druge novorođenčadi po potrebi za hranom, snom, aktivnosti, afektu i kontaktu. Individualistički pristup vidljiv je i u našoj kulturi u kojoj svaki pojedinac smatra da ima jedinstvenu osobnost te da živi na jedinstven način što mu omogućuje lakše snalaženje u životu i nadilaženje prepreka (11).

Tvorac najpoznatijih kognitivno-razvojnih teorija jesu Sigmund Freud i Jean Piaget. Freud je tvorac teorije psihoseksualnog razvoja koja se oslanja na biološki razvoj. Freud dječji razvoj dijeli na oralnu, analnu, edipalnu i genitalnu fazu. Prema Freudu u svakoj fazi psihoseksualnog razvoja prevlast ima određeni organski sustav sa svojim funkcijama (oralna faza – uzimanje hrane, analna faza – sekrecija stolice, genitalna faza – seksualnost). Te pojedine faze određuju psihičku organizaciju djeteta. Traumatizacija u određenom periodu dovodi do karakterističnog fazno-tipičnog neuroticizma. Ovaj model razvoja u današnje vrijeme smatran je zastarjelim čak i u psihoanalizi jer nije dorastao kompleksnosti ljudskog razvoja (11). Druga bitna teorija razvoja pripada Piagetu. Piaget je empirijskim metodama pokušavao objasniti razvoj inteligencije kao nositeljice kognitivnih funkcija (1937. godina) (15). Kognitivno-razvojna teorija prema Piagetu detaljnije je opisana u poglavlju 4.2.

#### **4.1 Geni – nositelji kognitivnih funkcija**

Kognitivna sposobnost jest nasljedna osobina određena varijabilnim genima sa slabim izražajem u fenotipu pojedinca. U istraživanjima na blizancima ustanovilo se da sposobnost izvršne pažnje ima najveći stupanj nasljeđivanja. Slijede brzina obrade podataka, verbalna sposobnost, pamćenje i spacijalna sposobnost. U kognitivne procese involvirani su geni koji kodiraju dopaminergične i kolinergične receptore bitne za neurotransmisiju, geni koji kodiraju enzime za uklanjanje neurohormona iz sinaptičke pukotine, geni koji kodiraju neurotrofine i geni koji služe održavanju neuroplastičnosti (14).



Geni koji kodiraju dopaminergične receptore za prijenos impulsa kontroliraju izvršnu pažnju. Varijacije dopaminergičnih gena, koji su predmet istraživanja jesu: DRD4 (dopaminski receptor D4; 11p15.5), COMT (katehol-o-metiltransferaza; 22q11) i DHB (engl. dopaminska beta-hidroksilaza, 9q34). Kolinergični geni uključeni su u prostornu pažnju, a reguliraju procese u hipokampusu i parijetalnom dijelu kore mozga. Muskarinski receptori višestruko su brojniji od nikotinskih, međutim brza provodnja kroz sinapse događa se preko nikotinskih receptora. Neurotrofni geni nadziru radno pamćenje. Za radno pamćenje bitni su dorzolateralni dio prefrontalnog korteksa i hipokampus u kojima se stimulira DRD1 receptor. Moguću bitnu ulogu u pamćenju imaju i geni s neuroprotektivnim djelovanjem od kojih je pronađena tek nekolicina. Geni koji kontroliraju neuroplastičnost, kao primjerice ApoE, bitni su za kognitivne procese te u procesu starenja. Potencijalno neuroprotektivno djelovanje imaju geni za estrogenske receptore budući da je poznato pozitivno estrogensko djelovanje na očuvanje pamćenja žena u postmenopauzi. Serotoninski receptor 5-HT<sub>2A</sub> povezan je s afektom i emocijama, ali su neka istraživanja povezala spomenuti receptor i s kratkoročnim pamćenjem (14).

## **4.2 Kognitivno-razvojni modeli prema Piagetu**

U podlozi svakog dječjeg ponašanja prisutni su kognitivni procesi. Za razumijevanje ranog kognitivnog razvoja ključno je poznavanje tih procesa.

Prema autoru Piagetu, sva se djeca razvijaju prema istim definiranim fazama kognitivnog razvoja. U njegovoj teoriji spominju se četiri stupnja kognitivnog razvoja koji teku linearnim tokom (14,15).

#### **4.2.1 Rano djetinjstvo – senzomotorički i predoperacijski period**

Senzomotorički period jest period koji traje prve dvije godine života te je obilježen jednostavnim refleksima dojenčeta kao što su sisanje, hvatanje predmeta, okretanje glave na vidne impulse. Te kognitivne strukture, tzv. senzomotoričke sheme, su automatizmi na ekstrinzičke podražaje te čine osnovu za daljnji kognitivni razvoj djeteta. One se razvijaju fizičkom interakcijom s drugim ljudima i objektima. Integracija brojnih podražaja u kompleksije aktivnosti djetetu omogućuje asimilaciju i akomodaciju na promjene u njegovoj okolini, što za posljedicu ima sve veće zanimanje za svijet oko njega. Dijete počinje vršiti radnje za koje pretpostavlja da rezultiraju na određen način, bez postojeće fizičke veze između uzroka i posljedice. Piaget je to nazvao magičnom uzročnosti. Prema Piagetu, prvo stvarno inteligentno ponašanje javlja se oko osmog mjeseca života kada dijete razvije intencijsko ponašanje. U djetetovim radnjama javlja se namjerno ponašanje budući da počinje razlikovati cilj od sredstva. Kasnije nadodaje sve više novih shema što mu omogućuje daljnji kognitivni razvoj. Pred kraj ovog perioda javlja se mogućnost predočavanja što znači da je dijete u mogućnosti misleno planirati i izvoditi radnju bez vanjskog djelovanja. Kao glavni cilj senzomotoričkog razdoblja smatra se djetetova spoznaja o konstantnosti stvari neovisno o doseg njegovog perceptivnog opažanja. Posljedično tome dijete sustavno počinje tražiti predmete koji su nestali bez obzira je li on bio uzrok nestanka ili netko drugi (14).

Predoperacijski period, koji traje od druge do šeste godine života, dijete koristi simbole kojima kognitivno predočuje svijet oko sebe uz početak korištenja riječi. Simboli su motorički pokreti, riječi, misaone predodžbe ili pak realni objekti koji zamjenjuju druge stvarne predmete. Simboličko dostignuće je, prema Piagetu, činjenica da dijete govori o stvarima koje nisu fizički prisutne. U predoperacijskoj fazi prisutan je i određeni egocentrizam te je dijete limitirano činjenicom da ne može zauzeti stajališta druge osobe. Dijete indirektno može oponašati neke druge osobe koje je prethodno opserviralo što upućuje na činjenicu da je dijete memoriralo

ponašanje kao predodžbu. Ovo je također period simboličkih igara različitim predmetima kao na primjer jahanje metle što oponaša jahanje konja itd. Tim igrama se vježba efikasnosti i brzina inteligencije. Dijete usvaja spoznaju da se promjenom oblika nekog predmeta ne mijenja njegov kvalitativni sastav što Piaget opisuje kao kvalitativni identitet. Prevladava animizam tj. davanje neživim stvarima osobine živih osoba. U predškolskoj dobi dijete počinje koristiti mnemoničke tehnike i dobiva spoznaje o vlastitom pamćenju što se naziva metamemorijom. Spoznaje iz svijeta oko sebe najlakše usvaja ponavljanjem ili imitiranjem odraslih kao i metodom pokušaja i pogreške. Pozitivni ishodi tih pokušaja utemeljeni su u ponašanje djeteta, a negativni nestaju (14).

#### **4.2.2 Srednje djetinjstvo – period konkretnih operacija**

Od šeste do jedanaeste godine dijete se nalazi u periodu konkretnih operacija. Djeca mogu izvoditi operacije nad već stečenim znanjem. Serijacija je mogućnost nizanja predmeta na temelju boja, veličine, dužine itd. što omogućuje logičko rješavanje problema (tranzitivnost). Pamćenje postaje permanentno, kritično i sustavno. Djeca u toj dobi više ne precjenjuju i ne preuveličavaju vlastito pamćenje te njihovi iskazi postaju vjerodostojni. Razvitku pamćenja i mišljenja pomaže nastava u školi. Pažnja je intencijska te dijete pažljivo može pratiti nastavni proces otprilike četrdesetak minuta nakon čega treba petominutnu pauzu. Zatim se ponovno može usredotočiti na nastavu daljnjih četrdeset minuta te tako održava pozornost između pet i šest sati dnevno. Dijete simultano prati što rade druga djeca te smisleno odgovara na postavljena pitanja. Aktivan rad pospješuje proces pamćenja, ali također zavisi od motivacije i angažiranosti samog djeteta. Mašta je u tom periodu povezana s učenjem novih činjenica te se izražava kroz crtanje, oblikovanje predmeta, pisanje sastavaka itd. U nastavi se također potiče apstraktno mišljenje. Intelektualne sposobnosti se razlikuju od djeteta do djeteta, ovise o socijalnoj situaciji i količini učenja. U ovoj fazi dijete govori otprilike 3600 riječi (14).

### 4.2.3 Adolescencija i odrasla dob – period formalnih operacija

Period formalnih operacija traje od jedanaeste godine do odrasle dobi. Adolescenti uz jasne fizičke promjene prolaze tranziciju iz faze konkretnih operacija u fazu formalnih operacija. To je individualan period koji se nužno ne mora pojaviti u svake osobe. U ovom periodu naglasak se stavlja na hipotetske i apstraktne operacije. Adolescenti su u stanju revidirati sve činjenice uz hipotetsku evaluaciju i upotrebu apstraktnog mišljenja prije donošenja logičkog zaključka. Prisutan je i egocentrizam mišljenja, koji se definira kao nemogućnost diferenciranja vlastitog mišljenja od mišljenja drugih. Razvoj ličnosti pod utjecajem je inteligencije. Adolescenti stvaraju vlastite moralne stavove opažanjem sredine u kojoj se nalaze što im omogućuje prilagođavanje. Iz tog proizlazi stav adolescenta da je u središtu pozornosti i da su drugima njegove akcije, izgled, stavovi jednako važni kao i njemu. U nekim kognitivnim domenama postoje razlike u spolovima. Adolescentice su bolje u verbalnim testovima, dok su adolescenti vičniji u testovima koji uključuju mehaničke i prostorne sposobnosti te rješavanje matematičkih problema. Pamćenje je trajno i opsežno. Sposobnost pamćenja apstraktnih predodžbi je na vrlo visokoj razini. Razvoj samopoštovanja i samokritičnosti ključni su čimbenici čiji manjak može dovesti do izoliranost. (14,15)

Mlađu odraslu dob karakterizira završetak školovanja, zaposlenje, financijska neovisnost te preuzimanje odgovornosti. Vrijeme stvaranja vlastite obitelji, stupanja u brak te drugi aspekti odraslog života definirani su kulturuloškim krugovima u kojima se nalaze. Tzv. *socijalni sat* često je u srazu sa osobnim očekivanjima i životnim stavovima. Najviše utjecaja na ostvarivanje daljnjih životnih ciljeva ima školovanje. Obzirom na duljinu školovanja odgađaju se drugi ciljevi kao što su zaposlenje, ostvarivanje obitelji i stupanje u brak. Direktno povezan sa školovanjem jest socioekonomski status i očekivanja roditelja. Mlade osobe boljeg socioekonomskog statusa školuju se u pravilu duže. Roditelji s višim obrazovanjem očekuju

duže školovanje te posljedično kasnije napuštanje roditeljskog doma. Iz toga proizlazi konflikt između vlastite autonomije i bliskosti s primarnom obitelji. U razrješavanju konflikta i dobivanju autonomije pomaže razvitak svjesnosti o vlastitom identitetu (14).

Identitet je dinamičan koncept koji ima svoju važnost tijekom čitave odrasle dobi. Prema definiciji, identitet jest jedinstvena struktura ličnosti, povezana sa slikom koji drugi imaju o toj ličnosti, s razumijevanjem vlastitog identiteta, samosvijesti i osjećaja onoga što osoba jest ili onoga što osoba želi biti. Marcia (1966.) shvaća identitet kao intrinzičku, samokonstruiranu, dinamičnu organizaciju nagona, sposobnosti i uvjerenja te individualne povijesti (16). Identitet se može mijenjati s obzirom na društvene uloge i psihološke odgovore na životne događaje. Bitan utjecaj na identitet osobe imaju i izbor zanimanja te životni partner i djeca. Međutim, osoba u isto vrijeme može imati jasan identitet roditelja, a nejasan poslovni identitet. Status identiteta formira se nakon faze istraživanja i preuzimanja odgovornosti. Marcia razlikuje nekoliko stanja identiteta, a to su ostvareni identitet, stanje isključenosti, stanje odgađanja i stanje raspršenosti identiteta. Osoba s ostvarenim identitetom istražila je sve mogućnosti izbora te ima jasnu sliku o ciljevima i definiran vrijednosni sustav i vjerovanja. Osoba u stanju odgađanja istražuje mogućnosti dok ne preuzme neku odgovornost. Stanje isključenog identiteta podrazumijeva da osoba nije uzela u obzir sve mogućnosti izbora, iako već ima obaveze. Stanje raspršenosti karakterizira nemogućnost preuzimanja obaveza (14).

Srednju odraslu dob karakterizira stabilnost u intelektualnim funkcijama te preuzimanje kompleksnih vrsta odgovornosti kao što su rukovodeće pozicije u poslu. Osobe srednje odrasle dobi mogu biti uključene u profesionalno obrazovanje i obrazovanja od vlastitog interesa (hobija). Kognitivne sposobnosti pred kraj ovog perioda slabe, ali se nadomještaju prethodno dobivenim iskustvom (14).

Starija odrasla dob period je smanjivanja učinkovitosti i funkcije mozga. Pamćenje može biti deteriorirano. Mišljenja autora oko inteligencije su različita. Dok neki smatraju da

ona opada, drugi smatraju da je očuvana uz smanjenu mentalnu brzinu. Treći su mišljenja da inteligencija varira od aspekta do aspekta (14).

#### **4.2.4 Kritika Piagetovoj kognitivno-razvojnoj teoriji**

Piaget se pretežito fokusira na logički-kognitivne aspekte dječjeg razvoja zanemarujući emocionalne i socijalne faktore. Također je bio uvjeren da djeca iste određene dobi mogu riješiti iste kognitivne zadatke istom brzinom, što se kasnije ispostavilo kao pogrešnim. U današnje vrijeme napustila se premisa da razvoj teče u vremenski točno definiranim fazama (15-17).

## **5 Digitalne tehnologije i obrazovanje**

### **5.1 Škola**

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća znanstvenici su istraživali učinak zadržavanja pojedinih riječi u pamćenju ispitanika prikazujući im riječ na zaslonu u vremenu od dvije sekunde. Ispitanici su podijeljeni u tri skupine: prva skupina ispitanika morala je odlučiti je li riječ napisana velikim ili malim slovima, druga je morala razabrati je li riječ imenica ili glagol, a treća je trebala utvrditi pripada li riječ živom ili neživom svijetu. Ispitanici se nisu razlikovali po trajanju prikaza riječi. Nakon nekoliko dana trebali su se prisjetiti riječi. Najviše riječi sjetila se treća (kontrolna) skupina koja je najviše morala razmišljati o prikazanoj riječi odgovarajući na pitanje *živo ili neživo?* (6,18,19). Učenje jest neurofiziološki proces prolaska signala određenim neuronima u mozgu gdje se simultano obrađuju i pohranjuju podatci (6). Može se reći da se učenje svodi na aktivaciju centara u mozgu koji su zaduženi za to područje. Selektivnom pozornošću možemo skrenuti pažnju na određeno svojstvo neke stvari aktivirajući dio neurona koji obrađuju točno tu informaciju. Primjerice, pažljivim gledanjem boja aktivira

se centar za vid u malom mozgu te lakše i brže prepoznamo boje oko sebe što služi boljoj pohrani informacija. Intenzivno opažanje aktivira više takvih centara. Informacija se na taj način obrađuje intenzivnije, a pamćenje je kasnije bolje. Spitzer smatra da digitalno opremanje učionica ima negativan učinak na proces učenja. U školi se obrađuju informacije na način da se s ploče prepisuju u bilježnicu, a zatim se misaono utvrđuju aspekti i svojstva napisane riječi. *Pametne ploče* (engl. *smartboard*) i tableti ne dopuštaju potrebnu obradu informacija u mozgu budući da se koriste tehnike *kopiraj i zalijepi* (engl. *copy & paste*) te *povlačenje prstom* (engl. *swipe*) što naposljetku ne dovodi do istog efekta. Korištenje laptopa i tableta, osim negativnog efekta na pamćenje, otvara i mogućnosti zloupotrebe interneta u vidu korištenja uređaja u druge svrhe (6).

## 5.2 Visokoškolsko obrazovanje

Početak pandemije značio je prelazak na nove oblike nastave *online* u virtualnim učionicama. Poglavito medicinska edukacija nailazila je na poteškoće s novom metodom edukacije studenata s obzirom na specifičnosti kao što je učenje anatomije na kadaverima.

Evaluacijom studentskih anketa Banovac i sur. (2021.) došli su do zaključka da je za većinu studenata najvrijednija praktična nastava uživo, što je izrazito teško zamijeniti nastavom *online*. Također je manjkao kontakt sa drugim studentima te s nastavnim osobljem. Nastavu *ex cathedra* smatra učinkovitom najmanji broj studenata. Takav oblik nastave studenti preferiraju u snimljenom obliku. Kvizovi za samoevaluaciju također su smatrani korisnima. Bez obzira na različitost sadržaja *online*, studenti medicine kontaktnu nastavu smatraju najboljim načinom učenja (20).

Većina nastavnika smatra pisanje bilježaka tokom nastave esencijalnim za uspješno savladavanje gradiva. U novije vrijeme popularno je praćenje nastave i pisanje bilježaka na prijenosnim računalima ili tabletima. Pokazalo se da studenti koji pišu vlastite bilješke rukom

imaju bolji uspjeh na kraju kolegija (21). Pozitivni aspekti virtualnog pisanja bilješki jesu brzina, čitljivost te laka dostupnost i provjera informacija. Međutim, korištenje osobnog računala ima i svoje nedostatke. Mogućnost *multitaskinga* (hrv. višezadaćnost) uvelike smanjuje pažnju i pamćenje tijekom nastavnog procesa. Neka istraživanja pokazuju i da studenti koji stvaraju virtualne bilješke slabije shvaćaju konceptualnost gradiva (22,23). Razlog tome može biti manja potreba za parafraziranjem u odnosu na klasično pisanje činjenica (23).

Sljedeći primjer prikazuje jedan od pokušaja digitalizacije nastavnog procesa. Katedra za anatomiju na Medicinskom fakultetu u Rijeci planira kupnju virtualnog anatomskog stola Anatomage (24). Anatomage je virtualni sustav prikaza anatomskih struktura u realnoj veličini na zaslonu položenim vodoravno u obliku stola. Istraživanja su pokazala veću motivaciju studenata prije i nakon učenja za virtualnim anatomskim stolom, ali rezultati testova ne pokazuju razlike u znanju naspram studenata koji su učili na kadaverima (25). Takvi rezultati dovode u pitanje opravdanost nabavke takvih vrsta pomagala u nastavi s obzirom na njihovu cijenu

## **6 Utjecaj digitalnih tehnologija na mentalno zdravlje i kogniciju**

Iako digitalne tehnologije imaju mnogo prednosti, bitno je skrenuti pozornost na negativne aspekte korištenja digitalnih tehnologija i medija na kognitivne funkcije i mentalno zdravlje.

### **6.1 Multitasking**

*Multitasking* (hrv. višezadaćnost) nema znanstvenu utemeljenost. Više istraživanja pokazalo je da učinkovitost opada s pokušajem obavljanja više zadataka odjednom (26). Prisutnost *multitaskinga* uz korištenje digitalnih tehnologija pokazala je negativne utjecaje na



pozornost kao i na međuljudske odnose. Prema istraživanju Yang i sur.(2020.) korištenje mobilnog uređaja u socijalnim interakcijama imalo je negativne implikacije na odnos i emocionalno blagostanje sugovornika (27). *Multitasking*, prema istraživanju Beuckels i sur. (2021.), ima negativan utjecaj na učenje i akademski uspjeh, procesuiranje informacija i socioemocionalno blagostanje *multitaskera* (28).

## 6.2 Anksioznost

Korištenje mobilnog uređaja najčešće izaziva dvije vrste strahova: *strah od propuštanja* (engl. FOMO – *Fear Of Missing Out*) te nomofobiju. (od engl. *No More Phone Phobia*, hrv. fobija od napuštanja telefona). *Bullying* (hrv. nasilničko ponašanje) na društvenim mrežama i strah od istog također poprima nove dimenzije (29).

Akronim FOMO označava strah od propuštanja nama bitnih događaja. Taj psihološki konstrukt poznat je već desetak godina, međutim sve više dobiva na značenju uslijed rastuće popularnosti društvenih mreža. S jedne strane prisutna je anksioznost prilikom uvida da je osoba propustila neki događaj na kojem su prisustvovali njegovi prijatelji i poznanici. S druge strane prisutno je ekscesivno provjeravanje društvenih mreža i IM-a kad god je to moguće s težnjom održavanja kontakta s drugima. U prvoj komponenti vidljiv je kognitivni aspekt anksioznosti u vidu zabrinutosti i ruminacije što dovodi do bihevioralnog aspekta, odnosno opetovane radnje koja ublažuje tu anksioznost. Slične mehanizme kompulzije i cilja možemo naći i u opsesivno-kompulzivnom poremećaju (hrv. OKP). Ponašanje opetovanog i perzistirajućeg provjeravanja društvenih mreža nije samo prisutno tokom proaktivnog korištenja mobilnog uređaja. Ona nastupa i tokom dana pri dobivanju obavijesti na uređaj nakon čega slijedi nagon za odgovaranjem. Perzistentno dobivanje obavijesti na mobilni uređaj i kompulzivno neodgođeno odgovaranje na iste ima negativne utjecaje na pažnju i koncentraciju te često prekida osobu u svakodnevnim uobičajenim aktivnostima s negativnim posljedicama na produktivnost (27, 30).

### **6.3 Socijalna izolacija i virtualizacija socijalnog prostora**

Socijalne interakcije važne su za razvoj medijalnog prefrontalnog korteksa i posteriorno-superiornog temporalnog sulkusa mozga, zaduženih za obradu društvenih informacija, što je izrazito bitno za društveno ponašanje pojedinca u društvu. U novije vrijeme, a poglavito tokom pandemije, društvene aktivnosti premjestile su se u virtualni prostor koji je ubikvitaran. Tijekom socijalizacije u virtualnom prostoru bez potrebe za fizičkom bliskšću javlja se potreba za redefiniranjem ljudskog kondicioniranja što se naziva virtualizacija socijalnog prostora (31-33).

Samotnjački način života, urbanizacija, naglasak na individualizmu i narcizmu novih generacija također nas sve više udaljavaju od kolektivismu koji je vladao prijašnjih generacija te je primjetan porast i samog aberantnog ponašanja. Kulturni etos sve više se prebacuje na pojedinca i njegovu jedinstvenost uz smanjivanje empatije i altruizma te nestanka društvene kohezije što su zaključila i mnogobrojna sociološka istraživanja (33). Smanjenju važnosti društva kao nositelja civilizacije doprinose i društvene mreže. Iako nam društvene mreže obećavaju povezanost sa drugima, njihov efekt često je suprotan. Istraživanje o povezanosti društvenih mreža i zadovoljstva njihovih korisnika pokazalo je da je najnezadovoljnija bila ona skupina koja je najčešće koristila društvene mreže. Autori su stoga zaključili da često korištenje društvenih mreža dovodi do manjeg stupnja blagostanja, većeg nezadovoljstva i naposljetku usamljenosti (34). Sa zdravstvenog gledišta potrebno je kritički razmatrati trend sve većeg korištenja društvenih mreža s obzirom da, uz činjenicu da izoliraju korisnika, ostavljaju kognitivne i afektivne posljedice na pojedinca i na društvo u cjelini (29,34).

## 6.4 Proširena stvarnost i Pokemon GO

Augumented reality (engl. AR, hrv. proširena stvarnost) još je relativno nov pojam. Označava dio stvarnog svijeta koji je obogaćen virtualnim sadržajem te tako proširuju korisnikov doživljaj stvarnosti (35). Manjak fizičke aktivnosti i sjedilački način života vodeći su uzroci mnogih kroničnih bolesti kao što su dijabetes, kardiovaskularne bolesti, hipertenzija i depresija (36,37). Računalne igre koje koriste AR tehnologiju moguće su rješenje manjka fizičke akitvnosti jer potiču na fizičku aktivnost na otvorenom te imaju mogući pozitivni utjecaj na psihološko i socijalno zdravlje korisnika (37,38).

Jedan od primjera je mobilna igra *Pokémon GO* (*Niantic*) koja se pojavila u srpnju 2016. godine za pametne telefone te od tada bilježi rastuću popularnost među korisnicima (39). Igra koristi AR tehnologiju kako bi pomoću mobilne kamere i GPS-a (engl. Global Positioning System, hrv. globalni navigacijski satelitski sustavi) prikazala čudovišta, tzv. *Pokémone*, koje korisnik može uloviti, skupljati i poslati u borbu. Igra potiče korisnika da istražuje stvarna mjesta te da stupa u kontakt sa drugim igračima stvarajući socijalne grupe. Većina istraživanja potvrdila je premisu da se igrači više kreću od neigrača, međutim intenzitet fizičke aktivnosti bio je manji nego u ne-igrača. (37, 40, 41). Također se pokazalo da je razlog igranja različit od igrača do igrača. Igrači koji su bili kompetitivno nastrojeni češće bi izbjegli hodanje od jednog mjesta do drugog koristeći javni prijevoz i druge oblike prijevoza za razliku od igrača čiji je glavni cilj bilo povećanje fizičke aktivnosti (37, 42). Razlog izostanka dugotrajnog efekta na poboljšanje fizičke aktivnosti jest gubitak interesa nakon određenog perioda igranja zbog repetitivne naravi same igre (37, 43). Povećanje socijalnih interakcija te pozitivan efekt na psihosocijalno zdravlje među igračima ustanovilo je nekoliko istraživanja koji su pokazali dobru socijalnu povezanost sa suigračima, međutim Nikou i sur. smatraju da igra nije povezana sa socijalnom integracijom i izgradnjom trajnih poznanstava s novim osobama već se radi o interakcijama sa postojećim prijateljima i poznanicima (37, 44-46). *Pokémon GO* također ima

i neke psihološke dobrobiti kao što je smanjenje anksioznosti i poboljšanja raspoloženja jer potiče igrača na sučavanje sa stvarnim svijetom i interakciju sa drugim igračima. Igrači su se osjećali manje anksiozno tijekom napuštanja kuće i odlaska na nepoznata mjesta što je pozitivno utjecalo na afekt (47, 48). U kognitivnoj domeni igra pouspješuje pažnju i pamćenje u mladih igrača s obzirom da su igrači primorani upamćivati različite vrste čudovišta te donositi strateške odluke tijekom borbe (49). Nasuprot tome, neki drugi autori nisu mogli dokazati takve efekte na radnu memoriju djece (45, 48, 50). Lee i sur. smatraju da mlađa djeca nemaju jednak raspon pamćenja kao starija djeca te da dugotrajna intenzivna fizička aktivnost nema pozitivni utjecaj na razvoj radne memorije u preadolescentne djece od 5 do 13 godina (37). U medicinskoj literaturi ima i izvještaja o nezgodama koje su se dogodile tijekom igranja igre Pokemon Go. Opisane su prometne nezgode u kojima su sudjelovali igrači navedene igre te autori govore o novom obliku ometanja koji doprinosi prometnim nesrećama (29, 51,52). Iako igra ima potencijal motivirati korisnika na veću fizičku aktivnost, za sada se ne koristi u svrhu promocije zdravlja te su potrebna daljnja istraživanja o utjecaju takve vrste igara na fizičko, psihičko i socijalno zdravlje korisnika (29).

## **6.5 Pametni telefoni i poremećaj spavanja**

Nekoliko istraživanja o utjecaju korištenja mobilnog uređaja nakon odlaska u krevet povezan je sa poremećajima uspavlivanja i prospavlivanja i dnevnim umorom u odraslih osoba te studenata. To može dovesti do razdražljivosti i lošijeg kognitivnog funkcioniranja tokom dana te smanjenjem kvalitete života ( engl. QoL – Quality of Life) (53,54). Korištenje mobilnih uređaja prije spavanja znatno skraćuje vrijeme spavanja, izazivaju osjećaj uzbuđenosti nemira zbog ponuđenog sadržaja te mogu doprinijeti poremećaju lučenja melatonina zbog emitiranja plave svjetlosti na ekranu. (27, 55). Loša kvaliteta sna povezana je sa metaboličkim bolestima, prekomjernom tjelesnom težinom, hipertenzijom i povećanjem kardiovaskularnog

rizika (27, 56). San je posebno bitan u adolescentskoj dobi. Prekomjerno korištenje digitalne tehnologije dovodi do poremećaja cirkadijarnog ritma, poteškoća u školskim obavezama i poremećajima u ponašanju (55).

## 6.6 Depresija

Zbog nekoliko slučajeva prijenosa suicida uživo preko *Facebook-a*, tvorci te društvene mreže žele stvoriti sučelje pomoću kojeg se prepoznaju suicidalni obrasci ponašanja. Mašinskim učenjem algoritama *Facebook* bi automatski prepoznao suicidalno ponašanje te intervenirao. Međutim, stupanjem na snagu GDPR-a (engl. *General Data Protection Regulation*; hrv. Zakonska regulativa Europske unije za zaštitu osobnih podataka) 2018. godine otežalo se uvođenje takvih sučelja unutar Europske Unije (27). Prema CDC-u suicid je drugi najčešći uzrok smrti u djece i adolescenata od 10-14 godina. Glavi rizični čimbenici su socijalna izolacija, socioekonomski problemi, obiteljski stresori, loše mentalno zdravlje i poteškoće u školi povezane s pandemijom COVID-19 (57). Uzročnici socijalne izolacije i lošeg mentalnog zdravlja mogu biti digitalne tehnologije i mediji (27).

Istraživanje autora Hoge i sur. (2016 .)u međuovisnost dovodi pojavu *bullying-a* na društvenim mrežama i depresije i suicidalnosti kod djece. Međutim, socijalni kontakti koji se njeguju preko društvenih mreža moguće protektivno djeluju na razvoj depresije (58). Pojava aplikacija za prevenciju samoubojstava i aplikacija za samoevaluaciju depresivne simptomatologije nemaju znanstvena uporišta te se nekoliko znanstvenih radova ne preporuča njihova upotreba (27).

Nedostatak sna uslijed korištenja digitalnih tehnologija pred čin spavanja, opisan u poglavlju 6.5, dovodi do niza metaboličkih bolesti kao što je diabetes mellitus tipa 2 koji stoji u međusobnoj ovisnosti sa depresijom. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se definirala točna povezanost depresije i utjecaja digitalnih tehnologija i medija poput *Facebook-a*, ali i

pozitivnog učinka mogući mehanizmi pritom mogu biti direktni i indirektni (kao što je primjer nedostatka sna).

## **6.7 Pozornost i *TikTok***

*TikTok* je relativno nova društvena mreža. Od početka distribucije 2016. godine, tada još pod nazivom *musica.ly*, poglavito je postala popularna među adolescentima. Potiče ih na stvaranje, gledanje i komentiranje kratkih video uradaka u trajanju od 30 sekundi u kojima reproduciraju popularne pjesme (engl. *LipSync*, hrv. usno sinkroniziranje). U ožujku 2022. godine zabilježeno je preko 1,2 milijardi korisnika na toj društvenoj mreži (59). U Kini, mjestu porijekla te društvene mreže, postoji 700 milijuna korisnika (61).

Sadržajno se na *TikTok-u* nudi pregršt tema koje obuhvaćaju zabavu i slobodno vrijeme, obrazovanje, reklamni sadržaj, politički sadržaj itd. Međutim, korisnici su izloženi i temama poput ovisnosti te neadekvatno obrađenim zdravstvenim informacijama (60,63). Osim gledanja i komentiranja video sadržaja, popularni je i tzv. *TikTok Challenge* (hrv. izazov) u kojemu korisnik u svom video sadržaju postavlja izazov drugim korisnicima koji zatim taj uradak oponašaju. Montag i sur. (2020.) napominju da su društvene mreže imerzivne i koncipirane na način da što duže zadržavaju pozornost svojih korisnika (60).

Postoji nekoliko mogućih psiholoških procesa koje potiču korištenje i provođenje vremena na *TikTok-u* među kojima su teorija socijalnog uspoređivanja i FOMO (opisan u poglavlju 6.2.), imitiranje idola i intermitentno pojačavanje (60, 63). Adolescenti, imitirajući svoje idole, grade samopouzdanje te traže vlastiti identitet što je detaljnije opisano u poglavlju 4.2.3. Takvo, inače normalno adolescentsko ponašanje, također može pridonijeti popularnosti TikToka (64). Prema teoriji socijalnog uspoređivanja (Wheeler, 1966.) ljudi se uspoređuju s drugima koje smatraju superiornijima. Upravo *TikTok* nudi savršenu platformu za međusobno uspoređivanje i natjecanje (60 65,66).

Skupljanjem svih vrsta podataka svojih korisnika te raznim algoritmima, tvrtke koje stoje iza društvenih mreža stvaraju sadržaj koji korisnike određenih mentalnih karakteristika može voditi u problematično korištenje, odnosno ponašanje koje nalikuje ovisnosti. Istraživanja su u ovome polju još nedostatna. Stvaratelji sadržaja također koriste intermitentno pojačavanje (engl. intermittend reinforcement). Intermitentno pojačavanje je metoda kondicioniranja u kojoj nagrada ili kazna ne slijede svaki put iza željenog ponašanja. To dovodi do perzistirajućeg ponavljanja željenog ponašanja (67). Vlastite potrebe, potreba za utjecajem, satisfakcija i gratifikacija isto tako igraju ulogu u korištenju društvenih mreža kao što je Tiktok (68,70,71). Bez obzira na popularnost te društvene mreže, postoji malo empirijskih znanstvenih radova o utjecaju iste na ponašanje mladih.

## **6.8 Fantomske vibracije**

Fantomska vibracija jest fenomen akustične i taktilne halucinacije zvonjave vlastitog mobitela kod inače zdravih ljudi. (29,71). Radi se o još jednoj posljedici prekomjernog korištenja mobilnog telefona koji je još nedovoljno istražen. Osoba osjeća vibracije ili čuje zvonjavu mobilnog uređaja iako je uređaj neaktivan što autori uspoređuju sa pojavom osjeta u amputiranom ekstremitetu (27, 50). Fenomen fantomske vibracije najbolje je proučen na studentima medicine (29,72,73). Najveći dio ispitanika istraživanja autora Subba i sur (2013.) potvrdilo je da provjerava mobilni uređaj s vremena na vrijeme dohvatajući džep čak i na mjestima gdje je korištenje mobilnog uređaja zabranjeno (knjižnica, predavanja) (29, 74). S obzirom na nedostatak istraživanja ne postoje smjernice za dijagnostiku ovoga poremećaja (72, 74). Prema dosadašnjim spoznajama može se klasificirati u problematično ponašanje (72, 75).

## 6.9 Prostorno snalaženje i Google Maps

Digitalni navigacijski sustavi počeli su se koristiti u osobnim automobilima 2000. godine poboljšanjem globalnog navigacijskog sistema provedeno od strane američkog Ministarstva obrane (engl. GPS – *Global Positioning System*) (29). Centar prostorne orijentacije nalazi se u hipokampusu. Istraživanjima na taksistima ustanovila se povezanost volumena sive tvari hipokampusa i vremena provedenog za volanom taksija. (29,76,77). Brojne aktivnosti potiču rast onog dijela mozga koji je zadužen za tu aktivnost. Učenjem se te aktivnosti usavršavaju te se stvaranjem i pregradnjom sinapsi mozak permanentno mijenja (neuroplastičnost). Tako su Draganski i sur. (2006.) ustanovili trajno povećanje volumena mozga kod studenata medicine pri učenju velike količine gradiva (78).

Vremenska prostorna i osobna orijentacija spadaju u temeljne kognitivne sposobnosti(27). Gubitak sposobnosti snalaženja u prostoru klasičan je simptom nekih psihijatrijskih bolesti kao što je demencija. Korištenjem navigacijskih sustava snalaženje u prostoru prepuštamo tehnologiji. Nedostatak kognitivnog vježbanja te izostanak mentalnog napora pri aktivnom sučeljavanju sa svijetom prestaje proces učenja, a počinje proces urušavanja kognitivnih sposobnosti (27).

## 7 Ovisnost o tehnologijama

Internet je globalni medij koji omogućuje naprednu komunikacijsku tehnologiju te je izvor i pohrana svih vrsta podataka. Ekonomija, znanstvena djelatnost i druge vrste ljudskih djelatnosti danas su nezamislive bez postojanja interneta. Međutim, korištenje interneta u rekreacijske svrhe čini opasnost za ljudsko zdravlje, a poglavito zdravlje mladih (79). Ekscesivno korištenje interneta povezano je sa psihološkim poremećajima kao što su stres i anksioznost te depresija(58). Ovisnost o internetu, ovisnost o računalnim igrama, ovisnost o



pornografiji, ovisnost o online igrama na sreću i ovisnost o pametnim telefonima naglo je porasla tijekom pandemije COVID-19 (80, 81). Prema Pop-Jordanova i sur. (2021.) internet bilježi više od tri milijarde aktivnih korisnika mjesečno (80). Najekstremnija varijanta prekomjernog korištenja digitalnih tehnologija i medija jesu ovisnost o internetu i ovisnost o računalnim igrama. Ovisnost o internetu je, prema Pop-Jordanova i sur., psihička ovisnost o internetu, neovisno o radnjama koje ovisnik na internetu izvršava. Kao i neke druge ovisnosti, može biti definirana kao poremećaj kontrole impulsa (80). Ovisnost o internetu i ovisnost o računalnim igrama usko su povezane stoga se može govoriti i o ovisnosti o tehnologijama.

## **7.1 Ovisnost o internetu**

Istraživanja koja se bave ovisnošću o internetu su pokazala smanjeno zadovoljstvo vlastitim životom (engl. QoL – Quality of Life) i negativni utjecaj na emocije kod mlađe populacije, dok su pojedini autori ustanovili rast kvalitete života uslijed korištenja interneta poglavito u starije populacije. Obzirom da su znanstveni dokazi nepotpuni te da nedostaju kriteriji za dijagnozu, neki stručnjaci uvođenje ove dijagnoze smatraju kritičnim (82).

## **7.2 Ovisnost o računalnim igrama**

Ovisnost o računalnim igrama priznata je bolest u ICD-11 (engl. International Classification of Diseases 11th Revision, hrv. MKB-11 – Međunarodna klasifikacija bolesti – 11. revizija) s prevalencijom od 6% u Europi (83).

Ovisnost o računalnim igrama definira se kao bihevioralna ovisnost, a svrstana je u kategoriju poremećaje zbog ovisnog ponašanja. Rana dob početka igranja, muški spol, disfunkcionalna obitelj, usamljenost, nisko samopouzdanje, postojanje drugih psihičkih poremećaja (depresije, emocionalne nestabilnosti, stresa itd.) rizični su faktori u nastajanju

ovisnosti o tehnologijama. Drugi rizični faktor jest povećanje vremena provedenim na internetu, kao što je bilo primjetno tijekom pandemije COVID-19 (84).

Komorbiditeti koji se mogu javiti uslijed ovisnosti o računalnim igrama su poremećaj pažnje s hiperaktivnošću (engl. ADHD – Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder), depresija, anksioznost te socijalna fobija (85). Od samog vremena provedenog igrajući, bitniji čimbenici u dijagnostici bolesti su gubitak kontrole nad vremenom, frekvencijom, intenzitetom i trajanjem igranja, čimbenik prioretiziranja igranja nad drugim aktivnostima te ponavljajuće ili perzistirajuće ponašanje u vezi s igranjem bez obzira na negativne posljedice na svakodnevnicu, međuljudske odnose, uspjeh u školi, poslovnih i drugih obaveza. Za dijagnozu ove bolesti u obzir se uzimaju ovi kriteriji te duljina igranja od barem 12 mjeseci. Dijagnoza se može postaviti pri izraženoj simptomatologiji uz kraći period igranja. Ova bolest nije uvrštena u DSM-V, ali se trenutno stavlja pod daljnje razmatranje. DSM-V postavlja devet kriterija od kojih moraju biti zadovoljeni minimalno pet unazad dvanaest mjeseci. Kriteriji su preokupiranost igranjem kao dominantne aktivnosti, apstinencijski sindrom prilikom prekida, pojava tolerancije, neuspješni pokušaji sustezanja od igranja, gubitak ostalih interesa, repetitivno igranje unatoč negativnim posljedicama, obmanjivanje članova obitelji o duljini i vremenu igranja, ugrožavanje uspjeha u školi ili u profesionalnom životu zbog igranja video igara (84).

Psihološke karakteristike ovisnika o računalnim igrama su poremećaj slike vlastita tijela, emocionalne i socijalne deficite, izraženu impulzivnost, smanjena osjetljivost na nagradu i kaznu, narcisoidni poremećaj ličnosti, te izražena anksioznost (84). Promotori ovisnosti o računalnim igrama su sloboda igrača da u virtualnom okruženju ispunjava vlastite želje i ciljeve koje ne može ispuniti u realnom svijetu. Virtualni svijet time postaje mjesto bijega od realitetne problematike s kojom se igrač susreće i mjesto emocionalne ispunjenosti i životnih dostignuća. U računalnim igrama nasilje dopušteno, ponekad čak i poželjno (tzv. *shooteri*), a igrači mogu

zauzeti različite identitete, pritom ostajući anonimni. Takvo okruženje potiče na gubitak samokontrole sa izrazitim psihološkim efektom. Izostanak osuđivanja okoline te prestanak potrebe za preuzimanjem odgovornosti potiču kompulzivno igranje (86).

U razvoju ovisničkog ponašanja ulogu imaju i metakognitivni procesi. Metakognicija jest svijest o vlastitim kognitivnim procesima. U ovisnosti postoji poremećaj metakognitivnog vjerovanja u vidu pokušaja kontroliranja neželjenih misli i emocija s gubitkom kognitivnog samopouzdanja (84,87). Kao i kod ovisnosti o supstancama, neuropatološka podloga ovisnosti o igranju jest poremećaj na sustavima reflektivnog dijela mozga, impulzivnog sustava i korteksa inzule koji povezuje ta dva sustava. Zbog tih zajedničkih karakteristika djelotvornim se pokazao bupropion te kognitivno-bihevioralna terapija (KBT) (84, 87).

### **7.3 Prevenција i liječenje**

Konkretne smjernice za prevenciju poremećaja i oboljenja u vezi ovisnosti o tehnologiji još ne postoje. Korisnici interneta trebali bi kritički sagledavati korištenje istog. Prilikom pojave simptoma ovisnosti treba ograničiti korištenje. Ukoliko to ne uspijeva, poželjno je potražiti stručnu pomoć kako bi se spriječio razvitak psihijatrijske bolesti. S obzirom da su najčešće adolescenti i djeca u opasnosti od razvitka poremećaja, potrebna je kontrola od strane roditelja-skrbnika (11).

Američka pedijatrijska akademija (engl. *American Academy of Pediatrics*) preporuča ograničavanje vremena provedenog za ekranima na manje od 1-2 sata dnevno, s osobitim nadzorom odrasle osobe nad djecom tijekom igranja računalnih igara. Uvođenjem digitalnih tehnologija u škole, tzv. digitalizacijom obrazovnog procesa, osobe uključene u obrazovanje također trebaju obratiti pozornost na eventualno ovisničko ponašanje djece (88) Vrijeme provedeno za ekranima trebali bi bilježiti pedijatri, a intervencijske strategije protiv razvoja

ovisnosti zahtijeva multidisciplinarni pristup u koji su uključeni pedijatri, psihijatri i obitelji djeteta (88,90).

Poželjno je usvajanje tehnika za savladavanje i bolje rukovanje digitalnim tehnologijama. Trebalo bi vremenski ograničiti korištenje interneta putem digitalnih tehnologija, te izbjegavati stranice i video igre koje potiču ovisničko ponašanje te tražiti alternative u drugim aktivnostima kao što su sportovi i dr. Bitno je pravovremeno i adekvatno liječenje komorbidnih psihijatrijskih poremećaja. Liječenje uključuje suzdržavanje od igranja te multimodalni pristup koji uključuje lijekove te KBT uz individualnu i grupnu psihoterapiju, radnookupacijsku terapiju i socioterapiju u stacionarnom *settingu* (83).

Psihoterapijski pristup zauzima glavno mjesto pri liječenju ovisnosti o tehnologijama. Kognitivni-bihevioralna terapija pokazala se učinkovitom. Nakon stacionarnog liječenja preporuča se učestvovanje u grupama samopomoći (11).

Farmakoterapijski u obzir dolaze antidepresivi – SSRI (engl. Selective Serotonine Reuptake Inhibitor, hrv. blokatori ponovne pohrane serotonina) kao što su paroksetin i citalopram (11). Bupropion je selektivni inhibitor ponovne pohrane serotonina i dopamina i agonist nikotinskih receptora, a koristi se u liječenju ovisnosti o video igrama kao pokušaj jačanja kontrole impulsa (83). Ovisnost o video igrama često pokazuje kroničan tijek. Tako dolazi do sve češće frekvencije i duljine igranja kako bi se održavalo stanje uzbuđenja. Stoga je bitna pravovremena intervencija i liječenje takvih bolesnika (11).

Zbog manjka validiranih i pouzdanih testova za dijagnostiku ove bolesti te različitim dijagnostičkim kriterijima potrebna su daljnja istraživanja u tom području (84). Prema Wolfling et al, 2019. kratkotrajno liječenje ovisnika o računalnim igrama kognitivno-bihevioralnom terapijskom metodom dovelo je do remisije (90).

## 8 Rasprava

Digitalno doba vrlo je dinamično i uzbudljivo razdoblje koje sa sobom donosi niz pozitivnih promjena kao što su brzi protok informacija, mogućnosti povezivanja sa drugim osobama, veća brzina i efikasnost u obavljanju poslova, pristup bazama podataka, pohrana i dijeljenje sadržaja sa drugima, mogućnosti izražavanja vlastitih stavova, uvjerenja i ciljeva, promocija itd. Unatoč tome, u središtu pozornosti mnogih istraživanja je međuovisnost korištenja digitalnih tehnologija i niza poremećaja. Naziv *digitalna demencija* brzo se popularizirao u medijima, a pokušava obuhvatiti niz poremećaja koji počinju u kognitivnoj domeni, a mogu zadirati i u druge aspekte ljudskog zdravlja.

U ovom preglednom radu pokušala sam se osvrnuti na većinu dosadašnjih saznanja o utjecaju digitalnih tehnologija na zdravlje u cjelini s fokusom na mentalno zdravlje budući da je taj dio usko vezan za psihijatrijsku profesiju. Možda je sâm naslov *Digitalna demencija* zavaravajući budući da dolazi s premisom da je tema ovoga rada demencija. Međutim, demencija, kao već poznata degenerativna bolest, nije digitalna, niti ima puno veze sa digitalnim tehnologijama. Osobno smatram da je naslov adekvatan i sveobuhvatan, iako je u znanstvenim krugovima vrlo kontroverzan. U sintagmi riječ *demencija* naglašava sve aspekte, a ne samo kognitivni, koji prijete urušavanjem ukoliko ih aktivno ne koristimo i njegujemo. Kao što ni demencija kao bolest ne znači isključivo deterioracija kognitivnih sposobnosti, već i gubitak svih onih aspekata koji osobu čine upravo onakvom kakva ona jest. To uključuje socijalnu komponentu, emocije, intelekt, osobnost, orijentaciju, svijest o sebi i drugima itd. Digitalne tehnologije imaju veliku moć odvlačenja pažnje već od najranije dobi. A velika opasnost prijete ukoliko se više nećemo baviti pitanjima tko smo zapravo i što želimo prije nego *sidemo s uma*. U ovom kontekstu bitno je ponoviti i definiciju zdravlja Svjetske zdravstvene organizacije kao stanje potpunog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja (92). Stoga ni o

*digitalnoj demenciji* kao mogućem poremećaju ne možemo govoriti ako ne obuhvatimo sve tri komponente.

U ovoj temi nezaobilazan je njemački neuroznanstvenik i psihijatar Manfred Spitzer koji u svojoj istoimenoj knjizi u fokus stavlja sintagmu *digitalna demencija*. On se jasno protivi digitalizaciji u školama zbog potencijalnog negativnog utjecaja koje digitalne tehnologije imaju na mozak u razvoju. Njegove teze često su radikalne i sa katastrofičnim predviđanjima budućnosti što mu zamjeraju i neki kritičari (93). Rečenica poput „Digitalni mediji zaglušuju i čine nas usamljenim i depresivnim.“ dio su njegovog svakodnevnog vokabulara s javnošću. (27, 93). Suprostavljaju mu drugi ozbiljni neuroznanstvenici kao i nekolicina spomenutih metaanaliza koje su pokazale i neke moguće pozitivne učinke digitalnih tehnologija na ljudsko zdravlje (34, 83).

Kognitivne sposobnosti razvijaju se tijekom djetinjstva, koja je ujedno i najintenzivnija faza rasta i razvoja. One služe prepoznavanju i razumijevanju čovjekove okoline te donošenju racionalnih odluka. U kognitivne funkcije spada i inteligencija, koja ima središnju ulogu, te ostali modaliteti kao što su opažanje, pamćenje, govor, mišljenje, percepcija, mogućnost rješavanja problema, apstraktno mišljenje itd. Djeca uče na način da kognitivno zamišljaju rezultate te ih zatim isprobavaju u realnom svijetu. Piaget govori o vanjskim stimulusima koji pritom djeluju poticajno na implementaciju novoga znanja. Što je više različitih stimulusa tijekom obrade neke informacije (vizualnih, auditivnih, taktilnih, proprioceptivnih), to je učenje bolje, a pamćenje dugotrajnije. Digitalizacija u školama pokazala je da korištenje osobnog računala nema signifikantne prednosti naspram klasičnog učenja. Osobna računala, ali i mobilni uređaji, odvrćaju pozornost, smanjuju koncentraciju te potiču na *multitasking* što u konačnici djeluje negativno na ishode učenja. Pokazalo se da *multitasking* u kojeg je uključeno jedan ili više digitalnih uređaja negativno utječe na učinkovitost i koncentraciju. U visokoškolskom obrazovanju također se potvrdila ta premisa. Međutim, tokom pandemije COVID-19 upravo su

digitalne tehnologije omogućile nastavak obrazovanja i drugih aktivnosti. Pozitivna iskustva online nastave stečena tijekom pandemije COVID-19 trebala bi se nastaviti implementirati i u budućnosti u hibridnom modelu. Na roditeljima preostaje zadaća ograničavanja pristupa digitalnim tehnologijama i učenju o svjesnom i odgovornom korištenju istih budući da se mlade osobe rođene nakon 1991. svrstavaju u generacije (*Millenials, Generation Z*) koje su odrasle us digitalne medije (tzv. *digital natives*).

Negativni ishodi u učenju nisu jedini problemi u vezi s digitalnim tehnologijama. Nepovoljni učinci mogu se nastaviti i u odrasloj dobi narušavajući mentalno zdravlje. Prekomjerno i neadekvatno korištenje digitalnih tehnologija dovodi do spektra kognitivnih poremećaja koji, ukoliko se ne prepoznaju na vrijeme, mogu dovesti do niza psihijatrijskih oboljenja koji u konačnici zahtijevaju psihijatrijsko liječenje. Novija istraživanja ove kognitivne poremećaje povezuju čak i sa ranijim nastankom demencije u kasnoj odrasloj dobi što bi imalo signifikante negativne utjecaje ne samo pojedinca, već i društvo u cjelini (13). Prema Manwellu i sur. (2022). Pretjerano provođenje pred ekranima od najranije dobi, kao što je vidljivo u generaciji Z, dovodi do blagih poremećaja u kognitivnim funkcijama, socijalnom ponašanju i emocionalnom blagostanju koji predstavljaju rizične faktore za nastanak demencije u kasnijoj dobi. Za sada postoji premalo istraživanja s kojima bi se ovakve hipoteze mogle uspoređivati. Senzibilizacija javnosti, ali i psihijatrijske struke prvi je korak u daljnjem proučavanju poremećaja opisanih u ovome radu. Središnje mjesto u prevenciji poremećaja povezanih sa digitalnim tehnologijama i medijima trebalo bi biti učenje adekvatno i odgovornog korištenja digitalnih tehnologija u ograničenom vremenskom periodu te veći fokus na aktivnosti i socijalizaciju u analognom svijetu.

Na kraju iznosim jedno zanimljivo istraživanje tvrtke *Microsoft Corp.* koje je zadobilo veliku pozornost medija. Na skupini od dvije tisuće osoba dokazao se signifikantan pad raspona pozornosti. U razdoblju od dvadesetak godina mogućnost zadržavanja pažnje smanjila se od

dvanaest na samo osam sekundi što se objasnilo rastućom uporabom digitalnih tehnologija. Naime, ovako loši rezultati doveli su do usporedbe sa kognitivnim sposobnostima zlatne ribice (94).

Ova usporedba ne treba nas strašiti, već pobuditi svijest o činjenici da svaka ljudska navika i ponašanje ima implikaciju na zdravlje, međusobne odnose, kvalitetu života i budućnost sljedećih generacija. Iako upotreba digitalnih tehnologija može imati negativne posljedice po ljudsko zdravlje koje se može nalaziti u spektru *digitalne demencije*, ona je neizostavni dio života i svakodnevnice. Život u skladu sa digitalizacijom novi je izazov za sve nas.

## 9 Zaključak

Digitalne tehnologije oblikuju moderni život olakšajući i automatizirajući mnoge procese u kojima je prije bio presudan ljudski rad. Ljudi s oduševljenjem pozdravljaju nove inovacije, poglavito ako mogu zamijeniti mentalni rad. Upravo u tome se krije i opasnost za ljudsko zdravlje. Unatoč mnogim prednostima korištenja takve tehnologije, u praksi se sve više zamjećuje negativni utjecaj na kognitivne procese i mentalno zdravlje ljudi. Poremećaj pažnje, pamćenja te drugi psihijatrijski poremećaji povezani sa prekomjernim korištenjem digitalnih tehnologija sakupljeni su u pojmu *digitalna demencija*. Iako se kognitivni poremećaji digitalne demencije mogu usporediti s deterioracijom u od ranije poznatim demencijama, postoje bitne razlike. Mnogobrojna dosadašnja istraživanja ukazuju na negativne promjene u vezi sa digitalnim tehnologijama koje se, za razliku od demencije, bilježe već u najranijoj životnoj dobi u smislu negativnog utjecaja na pažnju i proces učenja. U odrasloj dobi mogu biti uzrokom niza poremećaja kao što su emocionalna otupljenost i manjak empatije, socijalna izolacija, blagi kognitivni poremećaji slični demenciji, manjak sna i nemogućnost zadržavanja koncentracije. Podcjenjivanjem i neprepoznavanjem takvih simptoma može doći do razvitka ozbiljnih



psihijatrijskih oboljenja kao što su ovisnosti, anksioznost i depresija. Budući da su psihički poremećaji povezani sa digitalnim tehnologijama u porastu, dužnost je psihijatrije kao grane medicine pravovremeno prepoznati simptome i pružiti adekvatnu skrb.

## 10 Sažetak

Digitalna demencija je sintagma koja u međusobnu vezu dovodi niz simptoma i znakova koji upućuju na deficite u kognitivnim funkcijama sličnim onima u demenciji, a javljaju uslijed pretjeranog i neadekvatnog korištenja digitalnih tehnologija poput mobitela, tableta i računala itd. Cilj ovog rada je izložiti utjecaj digitalnih tehnologija i medija na kognitivni razvoj djece i mentalno zdravlje odraslih pregledom dostupne literature i provedenih istraživanja. Mnogobrojna dosadašnja istraživanja ukazuju na negativne promjene u vezi sa digitalnim tehnologijama koje se, za razliku od demencije, bilježe već u najranijoj životnoj dobi u smislu utjecaja na pažnju i proces učenja. U odrasloj dobi mogu biti uzrokom niza poremećaja kao što su negativan utjecaj na pažnju i pamćenje, emocionalna otupljenost i manjak empatije, socijalna izolacija, manjak sna i nemogućnost zadržavanja koncentracije. Psihijatrijska struka danas se susreće s novim oblicima neuropsihijatrijskih poremećaja svih uzrasta, a čiji kriteriji za dijagnostiku još nisu definirani u Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (MKB-11) i Dijagnostičkom i statističkom priručniku za duševne poremećaje (DSM-V). Budući da su psihički poremećaji povezani sa digitalnim tehnologijama u porastu, dužnost je psihijatrije kao grane medicine senzibilizacija, pravovremeno prepoznavanje simptoma i pružanje adekvatne skrbi.

**Ključne riječi:** digitalna demencija; demencija, kognitivni razvoj; ovisnost o tehnologiji; psihijatrijski poremećaji

## 11 Summary

Digital dementia is a phrase that brings together a number of symptoms and signs which indicate deficits in cognitive functions similar to those in dementia, and occur due to excessive and inadequate use of digital technologies such as mobile phones, tablets and computers, etc. The aim of this paper is to present the impact of digital technologies on children's cognitive development and mental health of adults by reviewing the available research literature. Numerous studies indicate negative changes associated with digital technologies that, unlike dementia, are registered from an early age in terms of negative impact on attention and the learning process. In adulthood, they can be the cause of a number of disorders such as a decline of attention and memory, emotional numbness and lack of empathy, social isolation, lack of sleep and inability to maintain concentration. Today, the psychiatric profession encounters new forms of neuropsychiatric disorders of all ages, and whose diagnostic criteria have not yet been defined in the International Classification of Diseases (ICD-11) and The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V). As mental disorders associated with digital technologies are on the rise, the duty of psychiatry, as a medical field, to sensitize, recognize symptoms in a timely manner, and provide adequate care.

**Key words:** digital dementia; dementia, cognitive development; technology addiction; psychiatric disorders

## 12 Literatura

1. Schmidt E, Cohen J. Novo digitalno doba: Nove tehnologije mijenjaju ljude, države, ali i kako ćemo živjeti i poslovati. 1. izd. Zagreb: Profil International; 2014.
2. Memory Loss: One In Four Adults 'Don't Know Own Phone Number' [Internet]. HuffPost UK [ažurirano 26.09.2012.; citirano 01.06.2022.]. Dostupno na: [https://www.huffingtonpost.co.uk/2012/07/27/memory-loss-phone-number\\_n\\_1709165.html](https://www.huffingtonpost.co.uk/2012/07/27/memory-loss-phone-number_n_1709165.html)
3. Is Wi-Fi the World's New Addiction? (infographic) » Internet Speed Test [Internet]. Internet Speed Test [ažurirano 23.10.2018; citirano 10.05.2022.]. Dostupno na: <http://testinternetspeed.org/blog/is-wi-fi-the-worlds-new-addiction-infographic/>
4. Woo, Shelley. Living with Technology – An investigation into young adults' challenge to prevent digital dementia [Diplomski rad]. Dessau: Hochschule Anhalt; 2015.
5. Chung-a, P. Digital Dementia Troubles Young Generation [Internet]. The Korea Times [ažurirano 08.06.2007.; citirano: 25.05.2022.]. Dostupno na: [http://www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/2008/04/117\\_4432.html](http://www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/2008/04/117_4432.html)
6. Spitzer M, Digitalna demencija. Kako mi i naša djeca silazimo s uma. Zagreb: Naklada Ljevak; 2018.
7. Kemp, S. Digital 2022: South Korea — DataReportal – Global Digital Insights [Internet]. DataReportal – Global Digital Insights [ažurirano 26.01.2022.; citirano: 25.05.2022.]. Dostupno na: [https://datareportal.com/reports/digital-2022-south-korea#:~:text=The%20Republic%20of%20Korea's%20internet,percent\)%20between%202021%20and%202022.](https://datareportal.com/reports/digital-2022-south-korea#:~:text=The%20Republic%20of%20Korea's%20internet,percent)%20between%202021%20and%202022.)
8. Kemp S. Digital 2022: Global Overview Report — DataReportal – Global Digital Insights [Internet]. DataReportal – Global Digital Insights [ažurirano 26.01.2022.; citirano:

- 25.05.2022.]. Dostupno na: [https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report?utm\\_source=DataReportal&utm\\_medium=Country\\_Article\\_Hyperlink&utm\\_campaign=Digital\\_2022&utm\\_term=South\\_Korea&utm\\_content=Global\\_Overview\\_Link](https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report?utm_source=DataReportal&utm_medium=Country_Article_Hyperlink&utm_campaign=Digital_2022&utm_term=South_Korea&utm_content=Global_Overview_Link)
9. Spencer B. Mobile users can't leave their phone alone for six minutes and check it up to 150 times a day [Internet]. Mail Online [ažurirano 11.02. 2013.; citirano: 25.05.2022.]. Dostupno na: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2276752/Mobile-users-leave-phone-minutes-check-150-times-day.html>
  10. Yamamoto, H., Ito, K., Honda, C. and Aramaki, E., 2018. Does digital dementia exist?(Conference Paper). In: AAI Spring Symposium. Paolo Alto: Stanford University, pp.310-211.
  11. Möller H, Laux G, Deister A. Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie. 6. izd. Stuttgart: Thieme Verlag KG; 2015.
  12. Ageing and health [Internet]. Who.int. [ažurirano 04.10.2021; citirano 10.06.2022]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
  13. Manwell LA, Tadros M, Ciccarelli TM, Eikelboom R. Digital dementia in the internet generation: excessive screen time during brain development will increase the risk of Alzheimer's disease and related dementias in adulthood. J Integr Neurosci. 2022 Jan 28;21(1):28.
  14. Pernar M, Frančišković T. Psihološki razvoj čovjeka. Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; 2008.
  15. Stangl W. Die kognitive Entwicklung [Internet]. Arbeitsblaetter.stangl-taller.at. 2022. [citirano 27.05.2022]. Dostupno na: <https://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/KOGNITIVEENTWICKLUNG/>
  16. Marcia JE. Development and validation of ego-identity status. J Pers Soc Psychol. 1966 May;3(5):551-8

17. Bornstein M, Lamb M. Cognitive development. New York: Psychology Press; 2011.
18. Craik F, Lockhart R. Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 1972;11(6):671-684.
19. Craik F, Tulving E. Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1975;104(3):268-294.
20. Banovac I, Katavić V, Blažević A, Bičanić I, Hladnik A, Kovačić N, Petanjek Z. The anatomy lesson of the SARS-CoV-2 pandemic: irreplaceable tradition (cadaver work) and new didactics of digital technology. *Croat Med J*. 2021 Apr 30;62(2):173-186.
21. Kiewra K. How Classroom Teachers Can Help Students Learn and Teach Them How to Learn. *Theory Into Practice*. 2002;41(2):71-80.
22. Mueller P, Oppenheimer D. The Pen Is Mightier Than the Keyboard. *Psychological Science*. 2014;25(6):1159-1168.
23. Stacy E, Cain J. Note-taking and Handouts in The Digital Age. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2015;79(7):107.
24. Fiuman.hr. Medicinski fakultet Rijeka skuplja donacije za kupnju Anatomage stola [Internet]. Fiuman.hr; 2019. [ažurirano 21.10.2019.; citirano 27.05.2022.]. Dostupno na <https://www.fiuman.hr/medicinski-fakultet-rijeka-skuplja-donacije-za-kupnju-anatomage-stola/>
25. Baratz G, Wilson-Delfosse AL, Singelyn BM, Allan KC, Rieth GE, Ratnaparkhi R, Jenks BP, Carlton C, Freeman BK, Wish-Baratz S. Evaluating the Anatomage Table Compared to Cadaveric Dissection as a Learning Modality for Gross Anatomy. *Med Sci Educ*. 2019 Mar 26;29(2):499-506.
26. Koch I, Poljac E, Müller H, Kiesel A. Cognitive structure, flexibility, and plasticity in human multitasking-An integrative review of dual-task and task-switching research. *Psychol Bull*. 2018 Jun;144(6):557-583.

27. Yang CC, Christofferson K. On the Phone When We're Hanging Out: Digital Social Multitasking (DSMT) and Its Socioemotional Implications. *J Youth Adolesc.* 2020 Jun;49(6):1209-1224.
28. Beuckels E, Ye G, Hudders L, Cauberghe V. Media Multitasking: A Bibliometric Approach and Literature Review. *Front Psychol.* 2021 Jun 23;12:623643.
29. Spitzer M. Epidemija pametnih telefona. Prijetnja zdravlju, obrazovanju, društvu. Zagreb: Naklada Ljevak; 2021.
30. Elhai JD, Yang H, Montag C. Fear of missing out (FOMO): overview, theoretical underpinnings, and literature review on relations with severity of negative affectivity and problematic technology use. *Braz J Psychiatry.* 2021 Mar-Apr;43(2):203-209.
31. Habermas J. *Moralbewußtsein und kommunikatives Handeln.* 1. Berlin: Surhkamp Verlag; 1983.
32. Sandu A, Vlad L. Beyond Technological Singularity-the Posthuman Condition. *Postmodern Openings.* 2018;;91-108.
33. Sandu A, Nistor P. Digital Dementia. *Eastern-European Journal of Medical Humanities and Bioethics.* 2021;4(1).
34. Marino C, Gini G, Vieno A, Spada MM. The associations between problematic Facebook use, psychological distress and well-being among adolescents and young adults: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2018 Jan 15;226:274-281.
35. Motejlek J, Alpay E. Taxonomy of Virtual and Augmented Reality Applications in Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies.* 2021;14(3):415-429.
36. Non communicable diseases [Internet]. Who.int. [ažurirano 13.04.2021. citirano 27.05.2022.]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

37. Lee JE, Zeng N, Oh Y, Lee D, Gao Z. Effects of Pokémon GO on Physical Activity and Psychological and Social Outcomes: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2021 Apr 25;10(9):1860.
38. Gao Z., Chen S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obes. Rev.* 2014;15:676–691.
39. Mobile Games in Media - ICO [Internet]. ICO. 2022. [citirano 27.05.2022]. Dostupno na: <http://icopartners.com/mobile-games-media/>
40. Broom DR, Flint SW. Gotta Catch 'Em All: Impact of Pokémon Go on Physical Activity, Sitting Time, and Perceptions of Physical Activity and Health at Baseline and Three-Month Follow-Up. *Games Health J.* 2018 Dec;7(6):401-408.
41. Beach C., Steeves J.A. The physical activity patterns of greenway users playing Pokémon Go: A natural experiment. *Games Health J.* 2019;8:7–14.
42. Winand M, Ng A, Byers T. Pokémon “Go” but for how long?: a qualitative analysis of motivation to play and sustainability of physical activity behaviour in young adults using mobile augmented reality. *Managing Sport and Leisure.* 2020;:1-18.
43. Howe K.B., Suharlim C., Ueda P., Howe D., Kawachi I., Rimm E.B. Gotta catch 'em all! Pokémon Go and physical activity among young adults: Difference in differences study. *BMJ.* 2016;355:i6270.
44. Nikou S., Tarvoll J., Öörn A. Impact of Playing Pokémon Go on Wellness; Proceedings of the International Conference on System Science; Waikoloa Village, HI, USA. 2–6 January 2018; Red Hook, NY, USA: Curran Associates, Inc.; [citirano 27.05.2022]. pp. 1903–1912.
- Dostupno na:  
<https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50127/1/paper0240.pdf>



45. Ewell P.G., Quist M.C., Øverup C.S., Watkins H., Guadagno R.E. Catching more than pocket monsters: Pokémon Go's social and psychological effects on players. *J. Soc. Psychol.* 2020;160:131–136.
46. Ruiz-Ariza A., Casuso R.A., Suarez-Manzano S., Martínez-Lopez E.J. Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Comput. Educ.* 2018;116:49–63.
47. Kogan L., Hellyer P., Duncan C., Schoenfeld-Tacher R. A pilot investigation of the physical and psychological benefits of playing Pokémon GO for dog owners. *Comput. Hum. Behav.* 2017;76:431–437.
48. Alloy T.P., Carpenter R. Gotta catch 'em all: Exploring the use of Pokémon Go to enhance cognition and affect. *Psychol. Pop. Media.* 2020
49. Nikou S., Tarvoll J., Öörn A. Impact of Playing Pokémon Go on Wellness; Proceedings of the International Conference on System Science; Waikoloa Village, HI, USA. 2–6 January 2018; Red Hook, NY, USA: Curran Associates, Inc. [citirano 25.05.2022.]. pp. 1903–1912.  
Dostupno na:  
<https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50127/1/paper0240.pdf>
50. Hsien C., Chen T. Effect of Pokémon GO on the cognitive performance and emotional intelligence of primary school students. *J. Educ. Comput. Res.* 2019;57:1849–1874. doi: 10.1177/0735633119854006
51. Ayers JW, Leas EC, Dredze M, Allem JP, Grabowski JG, Hill L. Pokémon GO-A New Distraction for Drivers and Pedestrians. *JAMA Intern Med.* 2016 Dec 1;176(12):1865-1866.
52. Barbieri S, Vettore G, Pietrantonio V, Snenghi R, Tredese A, Bergamini M, Previato S, Stefanati A, Gaudio RM, Feltracco P. Pedestrian Inattention Blindness While Playing

- Pokémon Go as an Emerging Health-Risk Behavior: A Case Report. *J Med Internet Res.* 2017 Apr 1;19(4):e86.
53. Exelmans L, Van den Bulck J. Bedtime mobile phone use and sleep in adults. *Soc Sci Med.* 2016 Jan;148:93-101.
54. Mohammadbeigi A, Absari R, Valizadeh F, Saadati M, Sharifimoghadam S, Ahmadi A, Mokhtari M, Ansari H. Sleep Quality in Medical Students; the Impact of Over-Use of Mobile Cell-Phone and Social Networks. *J Res Health Sci.* 2016 Winter;16(1):46-50.
55. Touitou Y, Touitou D, Reinberg A. Disruption of adolescents' circadian clock: The vicious circle of media use, exposure to light at night, sleep loss and risk behaviors. *J Physiol Paris.* 2016 Nov;110(4 Pt B):467-479.
56. Larcher S, Benhamou PY, Pépin JL, Borel AL. Sleep habits and diabetes. *Diabetes Metab.* 2015 Sep;41(4):263-271.
57. Ehlman DC, Yard E, Stone DM, Jones CM, Mack KA. Changes in Suicide Rates — United States, 2019 and 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71:306–312.
58. Hoge E, Bickham D, Cantor J. Digital Media, Anxiety, and Depression in Children. *Pediatrics.* 2017 Nov;140(Suppl 2):S76-S80.
59. Omnicore [Internet]. TikTok by the Numbers (2022): Stats, Demographics & Fun Facts. [citirano 27.05.2022.]. Dostupno na: <https://www.omnicoreagency.com/tiktok-statistics/>
60. TikTok by the Numbers (2022): Stats, Demographics & Fun Facts [Internet]. Omnicoreagency.com. 2022 [citirano 27.05.2022.]. Dostupno na: <https://www.omnicoreagency.com/tiktok-statistics/>
61. Montag C, Yang H, Elhai JD. On the Psychology of TikTok Use: A First Glimpse From Empirical Findings. *Front Public Health.* 2021 Mar 16;9:641673.

62. Douyin users in China - stats and forecast (2021-2025) [Internet]. Insider Intelligence. 2022 [ažurirano:18.03.2022., citirano: 27.05.2022.]. Dostupno na: <https://www.insiderintelligence.com/charts/douyin-users-china-stats/>
63. Kross E, Verduyn P, Sheppes G, Costello C, Jonides J, Ybarra O. Social Media and Well-Being: Pitfalls, Progress, and Next Steps. *Trends in Cognitive Sciences*. 2021;25(1):55-66.
64. Zheng DX, Ning AY, Levoska MA, Xiang L, Wong C, Scott JF. Acne and social media: A cross-sectional study of content quality on TikTok. *Pediatr Dermatol*. 2021 Jan;38(1):336-338.
65. Diah Palupi N, Meifilina A, Nofa Harumike YD. The effect of using TikTok applications on self-confidence levels: (Study on Communication Science Students of Balitar Islamic University, Class of 2016-2020). *josar* [Internet]. 2020. [citirano 27.05.2022]; 5(2):66-4. Dostupno na: <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/josar/article/view/1151>
66. Wheeler L. Motivation as a determinant of upward comparison. *Journal of Experimental Social Psychology*. 1966;1:27-31.
67. Wang JL, Wang HZ, Gaskin J, Hawk S. The Mediating Roles of Upward Social Comparison and Self-esteem and the Moderating Role of Social Comparison Orientation in the Association between Social Networking Site Usage and Subjective Well-Being. *Front Psychol*. 2017 May 11;8:771.
68. Davey G. Learning Theory [Internet]. ScienceDirect. 2022 [citirano 27.06.2022.]. Dostupno na: Editor(s): Alan S. Bellack, Michel Hersen, *Comprehensive Clinical Psychology*, Pergamon, 1998, Pages 391-421, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0080427073001814>
69. Shao J, Lee S. The Effect of Chinese Adolescents' Motivation to Use Tiktok on Satisfaction and Continuous Use Intention. [Internet] *The journal of the convergence on culture*

technology 2020 May 31;6(2):107–15. Dostupno na:  
<https://doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.2.107>

70. Latané B. The psychology of social impact. *American Psychologist*. 1981;36(4):343-356.
71. Ryan R, Deci E. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 2000;55(1):68-78.
72. Rosen L. iDisorder: understanding our obsession with technology and overcoming its hold on us. *Choice Reviews Online*. 2013;50(06):50-3232-50-3232.
73. Deb A. Phantom vibration and phantom ringing among mobile phone users: A systematic review of literature. *Asia Pac Psychiatry*. 2015 Sep;7(3):231-9.
74. Rothberg MB, Arora A, Hermann J, Kleppel R, St Marie P, Visintainer P. Phantom vibration syndrome among medical staff: a cross sectional survey. *BMJ*. 2010 Dec 15;341:c6914.
75. Subba SH, Mandelia C, Pathak V, Reddy D, Goel A, Tayal A, Nair S, Nagaraj K. Ringxiety and the Mobile Phone Usage Pattern among the Students of a Medical College in South India. *J Clin Diagn Res*. 2013 Feb;7(2):205-9.
76. Bianchi A, Phillips JG. Psychological predictors of problem mobile phone use. *Cyberpsychol Behav*. 2005 Feb;8(1):39-51
77. Woollett K, Maguire E. Acquiring “the Knowledge” of London's Layout Drives Structural Brain Changes. *Current Biology*. 2011;21(24):2109-2114.
78. Maguire EA, Woollett K, Spiers HJ. London taxi drivers and bus drivers: a structural MRI and neuropsychological analysis. *Hippocampus*. 2006;16(12):1091-101.
79. Draganski B, Gaser C, Kempermann G, Kuhn HG, Winkler J, Büchel C, May A. Temporal and spatial dynamics of brain structure changes during extensive learning. *J Neurosci*. 2006 Jun 7;26(23):6314-7.

80. Loleska S, Pop-Jordanova N. Is Smartphone Addiction in the Younger Population a Public Health Problem? Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2021 Dec 30;42(3):29-36.
81. Pop-Jordanova N, Loleska S. Neuropsychological Correlates of Internet Addiction. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2021 Dec 30;42(3):17-28.
82. Masaeli N, Farhadi H. Prevalence of Internet-based addictive behaviors during COVID-19 pandemic: a systematic review. Journal of Addictive Diseases. 2021;39(4):468-488.
83. Noroozi F, Hassanipour S, Eftekharian F, Eisapareh K, Kaveh M. Internet Addiction Effect on Quality of Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. The Scientific World Journal. 2021;2021:1-12.
84. Cheng C, Li AY. Internet addiction prevalence and quality of (real) life: a meta-analysis of 31 nations across seven world regions. Cyberpsychol Behav Soc Netw. 2014 Dec;17(12):755-60.
85. Milas J. Mogući razvoj ovisnosti o video igrama [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2019 [pristupljeno 27.06.2022.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:706383>
86. González-Bueso V, Santamaría JJ, Fernández D, Merino L, Montero E, Ribas J. Association between Internet Gaming Disorder or Pathological Video-Game Use and Comorbid Psychopathology: A Comprehensive Review. Int J Environ Res Public Health. 2018 Apr 3;15(4):668.
87. Wei L, Zhang S, Turel O, Bechara A, He Q. A Tripartite Neurocognitive Model of Internet Gaming Disorder. Frontiers in Psychiatry. 2017;8.
88. Hamonniere T, Varescon I. Metacognitive beliefs in addictive behaviours: A systematic review. Addict Behav. 2018 Oct;85:51-63.

89. Gentile DA, Bailey K, Bavelier D, Brockmyer JF, Cash H, Coyne SM, Doan A, Grant DS, Green CS, Griffiths M, Markle T, Petry NM, Prot S, Rae CD, Rehbein F,
90. Rich M, Sullivan D, Woolley E, Young K. Internet Gaming Disorder in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017 Nov;140(Suppl 2):S81-S85.
91. Wölfling K, Müller KW, Dreier M, Ruckes C, Deuster O, Batra A, Mann K, Musalek M, Schuster A, Lemenager T, Hanke S, Beutel ME. Efficacy of Short-term Treatment of Internet and Computer Game Addiction: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2019 Oct 1;76(10):1018-1025.
92. Constitution of the World Health Organization [Internet]. Who.int [citirano: 25.06.2022.]. Dostupno na: <https://www.who.int/about/governance/constitution>
93. Stremmel J. Vom Selfie zum Suizid [Internet]. *Tages-Anzeiger*. [ažurirano: 09.05.2018.; citirano 25.06.2022.]. Dostupno na: <https://www.tagesanzeiger.ch/leben/gesellschaft/ueber-einen-der-aus-aengsten-geld-macht/story/16809981>
94. McSpadden J. You Now Have a Shorter Attention Span Than a Goldfish [Internet]. *Time* [ažurirano 14.05.2015.; citirano 28.05.2022.]. Dostupno na: <https://time.com/3858309/attention-spans-goldfish/>

### 13 Životopis

Viktoria Terihaj rođena je 28.07.1992. u Göppingenu u Saveznoj Republici Njemačkoj gdje započinje i osnovnoškolsko obrazovanje. Kasnije se s obitelji seli u Hrvatsku te pohađa dvojezični smjer IV. Gimnazije u Zagrebu. Prvakinja je državnog natjecanja iz Njemačkog jezika 2011. godine. Zatim upisuje Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

Kao članica studentske udruge CROMSIC (Croatian Medical Student International Committee) sudjeluje u organizaciji raznih javnozdravstvenih akcija. Voditeljica je radionice za sredjoškolske uzraste pod nazivom *Spolno prenosive bolesti*. Za vrijeme studija aktivno se bavi znanstveno-istraživačkim radom iz područja psihijatrije i neurologije.

Dobitnica je stipendije AMEOS grupacije sa sjedištem u Švicarskoj. U sklopu stipendijskog programa učestvuje u ljetnim studentskim praksama na psihijatrijskim, internističkim i pedijatrijskim odjelima u bolnicama diljem Njemačke i Austrije. U slobodno se vrijeme rekreativno bavi kickboxingom. Aktivno se služi hrvatskim, njemačkim te engleskim, a pasivno francuskim i talijanskim jezikom.