

DEJAVNIKI TVEGANJA ZA POMANJKANJE VITAMINA D PRI STAREJŠIH

RISK FACTORS FOR VITAMIN D DEFICIENCY IN THE ELDERLY

AVTOR / AUTHOR:

Tomaž Velnar¹, Lidija Gradišnik^{2,3},
Danica Železnik⁴, Boštjan Krajnc²,
Uroš Maver²

¹ Univerzitetni klinični center Ljubljana,
Klinični oddelek za nevrokirurgijo,
Zaloška 4, 1000 Ljubljana

² Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta,
Inštitut za biomedicinske vede,
Taborska ulica 8, 2000 Maribor

³ AMEU-ECM Maribor, Slovenska 17, 2000 Maribor

⁴ Visoka šola za zdravstvene vede Slovenj Gradec,
Glavni trg 1, 2380 Slovenj Gradec

NASLOV ZA DOPISOVANJE / CORRESPONDENCE:
E-mail: tvelnar@hotmail.com

1 UVOD

Za normalno delovanje organizma je potrebnih več dejavnikov, od zdrave genetske osnove do ugodnega vpliva

POVZETEK

Vitamin D je vključen v patogenezo številnih bolezni, njegovo pomanjkanje pa je pomemben zdravstveni problem pri populacijah vseh starosti in v državah vseh kontinentov. Namen raziskave je bil določiti vrednosti plazemske koncentracije 25-hidroksivitamina D pri starejših ljudeh v severovzhodni Sloveniji in proučiti dejavnike tveganja, povezane s pomanjkanjem vitamina D. V raziskavo smo vključili 80 ljudi, starejših od 50 let. Raziskovalna skupina je zajemala 42 stanovalcev doma starejših občanov, kontrolna skupina pa 38 ljudi, ki živijo doma. Podatke o dejavniki tveganja, povezanih s pomanjkanjem vitamina D, smo dobili z vprašalnikom. Vrednosti 25-hidroksivitamina D v plazmi smo ugotavljali z imunološkim analizatorjem. Plazemska koncentracija 25-hidroksivitamina D je bila pri stanovalcih doma starejših občanov manjša kot pri ljudeh, ki živijo doma, in večja pri tistih, ki so več izpostavljeni soncu in uživajo hrano, bogato z vitaminom D. Izmerjene vrednosti so bile večje pri fizično bolj aktivnih. Povezave z majhnimi vrednostmi hemoglobina in števila trombocitov ter pojavnostjo osteoporoze in padci nismo potrdili. V raziskavi smo pokazali, da je nizka raven vitamina D v plazmi povezana s proučevanimi zdravstvenimi težavami, zato želimo opozoriti na problematiko pomanjkanja vitamina D pri starejših.

KLJUČNE BESEDE:

25-hidroksivitamin D, plazemska koncentracija, pomanjkanje vitamina D, starejši ljudje.

ABSTRACT

Vitamin D is involved in the pathogenesis of various diseases. The aim of the research was to measure the plasma concentration of 25-hydroxyvitamin D in the elderly in north-eastern Slovenia and determine the risk factors associated with this deficiency. The study included 80 people over the age of 50. The control group encompassed 38 people living at home and the experimental group 42 institutionalized residents. The questionnaire provided information about risk factors associated with vitamin D deficiency. Plasma values were measured using an immunological analyzer. Residents had a lower concentration of 25-hydroxyvitamin D than those living at home. The

concentration was higher with vitamin D rich diet, sun exposure and in physically active individuals. The effect of vitamin D on low hemoglobin level, platelet count, osteoporosis and falls was not confirmed. According to our study, low levels of vitamin D in plasma were associated with certain disease conditions. The problematics of vitamin D deficiency in the elderly was discussed.

KEY WORDS:

25-hydroxyvitamin D, plasma concentration, vitamin D deficiency, elderly people.

okolja, v katerem živimo, in ustrezne aktivnosti (1). Pomembno mesto zavzema tudi zdrava in uravnotežena prehrana, vključno z zagotavljanjem zadostnega vnosa vitaminov. Potreba organizma po vitaminih se spreminja v različnih življenjskih obdobjih. To je najbolj opazno v obdobjih rasti, staranja in pri nekaterih boleznih. Pomanjkanje vitaminov se lahko pojavi v času rasti, nosečnosti, dojenja in staranja, vzrokov pa je lahko več: pomanjkljiva vsebnost v živilih, nezadostna absorpcija v črevesu ali zmanjšano nastajanje v organizmu. Pomanjkanje različnih vitaminov lahko povzroči različne vrste bolezni, pri katerih so bolezenski znaki značilni za pomanjkanje določenega vitamina. V takih primerih je vitamine potrebno nadomeščati z vitaminsko terapijo (2, 3).

Vitamin D sodeluje pri številnih fizioloških in patofizioloških procesih: na molekularnem nivoju pri rasti celic, vnetnih procesih, pri nastanku avtoimunskih bolezni ter v procesih, ki zajemajo mišično-skeletni sistem in nevromišične funkcije (4, 5). Pomanjkanje vitamina D se kaže kot: sarkopenija, osteoporoza, kardiovaskularne, mišično-skeletne in hematološke bolezni, okužbe, metabolni sindrom, multipla skleroza, depresija, motnje v kognitivnih funkcijah in psihiatrične težave. Nastanek teh bolezni je v starosti bolj verjeten, njihov potek pa težji (5–9).

Vitamin D nastane v telesu pod vplivom ultravijoličnih žarkov iz predhodnika provitamina D (10). V telesu se nahaja v številnih oblikah. Z izrazom »vitaminu D« označujemo zmes vitaminov D2 in D3. V koži prisotno obliko imenujemo 7-dehidroholesterol, ki predstavlja neaktivno obliko. Pod vplivom žarkov B ultravijoličnega spektra sončne svetlobe pri valovni dolžini od 290 nm do 320 nm se spremeni v previtamin D3. Ker je to zelo nestabilna oblika, se v koži pod vplivom toplote spremeni v vitamin D3 (8, 10). Iz kožnih celic prestopa v medceličnico, nato pa v kapilare, kjer se za prenos po krvnem obtoku veže na prenašalno beljako-

vino, ki jo imenujemo vezavni protein vitamina D. Ta kompleks nato potuje v jetrne celice (hepatocite), kjer se v telesu tudi ohranja največ vitamina D (4, 8–10).

V jetrih poteka encimska pretvorba vitamina D. V hepatocitih s pomočjo encimov v mikrosomih s hidroksilacijo nastane 25-hidroksivitamin D (kalcifediol), ki se po krvi transportira v ledvice in se skladišči v celicah proksimalnih ledvičnih tubulov. Tukaj pride v mitohondrijih do druge encimske pretvorbe, prav tako do hidroksilacije, ki poteče na mestu 1. Tako nastane 1,25-dihidroksivitamin D (kalcitriol), ki je sedaj biološko aktiven in je odgovoren za fiziološke funkcije. 1,25-dihidroksivitamin D je končna oblika vitamina D, ki je biološko najbolj aktivna (9, 10).

Vitamin D dobimo tudi s prehrano. Absorbira se v črevesu, kar je odvisno od deoksiholne kisline iz žolča. Vitamin D3 se bolje in hitreje absorbira od vitamina D2. Iz črevesa v hilomikronih prehaja v črevesni limfni sistem in nato vstopi v krvni obtok. Tam se veže na vezavni protein vitamina D, nato pa potuje v jetra in ledvice (9).

Biološki učinek vitamina D je posledica njegove interakcije z receptorjem za vitamin D (VDR). To je protein, ki spada v družino transkripcijskih faktorjev in se nahaja v celičnem jedru celic, ki so občutljive na delovanje vitamina D. Po vezavi vitamina D na VDR pride do konformacijske spremembe proteina, ki oblikuje heterodimer z retinoidnim receptorjem X (4, 10). Ta kompleks se veže na posebna področja DNA in aktivira transkripcijo genov. Na ta način kontrolira od 200 do 2000 genov. VDR tako z vitaminom D uravnava ekspresijo genov, katerih produkti kontrolirajo specifične celične funkcije, ki so vključene npr. v homeostazo kostnih mineralov, vezavo hranilnih snovi, procese razstrupljanja organizma (4, 9).

Pomanjkanje vitamina D je postalo pomemben zdravstveni problem pri populacijah vseh starosti in v državah vseh kontinentov (11, 12). Evropska agencija za varnost hrane (EFSA, *European Food Safety Agency*) opozarja na povezavo pomanjkanja vitamina D s številnimi bolezenskimi stanji. Pri odraslih, predvsem pri starejših, sta glavna vzroka pomanjkanja vitamina D nezadostno izpostavljanje soncu, tudi zaradi težje mobilnosti ter spremljajočih bolezni, in neustrezna prehrana. V koži s starostjo upada sposobnost za sintezo vitamina D zaradi atrofičnih sprememb in manjše vsebnosti vitaminskega predhodnika. Te spremembe v presnovi vitamina D so sicer prisotne pri starejših na splošno, postanejo pa bolj izrazite pri tistih, ki imajo povečano tveganje za pomanjkanje vitamina D, še posebej v zimskih mesecih, in ki večino časa preživijo v zaprtih prostorih. Poleg tega se številni starejši ljudje zdravijo zaradi ledvičnih bolezni, kar zmanjša ledvično produkcijo vitamina D (13). Pomemben



dejavnik je tudi prehrana, ki v starosti pogosto postane manj raznolika, z manjšo vsebnostjo vitamina D. Vsi ti dejavniki lahko privedejo do hudih posledic, ki se kažejo na vseh organskih sistemih (4, 9, 14).

Z laboratorijskimi testi v klinični medicini navadno določamo vrednosti 25-hidroksivitamina D v plazmi. Ta oblika vitamina D je najbolj primeren kazalec celotne ravni vitamina D v telesu, ki ga dobimo s hrano, prehranskimi dopolnili ali sončenjem. Koncentracija 1,25-dihidroksivitamina D je v primerjavi s koncentracijo 25-hidroksivitamina D v krvi približno tisočkrat manjša in zato ni primerna za rutinske biokemične analize. Tudi razpolovni čas te oblike vitamina v krvi je krajši, 15 ur, v primerjavi z razpolovnim časom 25-hidroksivitamina D, ki znaša tri tedne (4, 14).

Idealne koncentracije vitamina D v plazmi niso natančno določene. Na osnovi velikih študij so zato oblikovali priporočila za vnos vitamina D in določili klinične referenčne vrednosti (preglednica 1) (9, 14).

Namen te pilotne raziskave je bil ugotoviti razlike med vrednostmi plazemskih koncentracij 25-hidroksivitamina D pri osebah, starejših od 50 let, in proučiti dejavnike tveganja, ki so povezani s pomanjkanjem vitamina D.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 VZOREC PREISKOVANCEV

V raziskavo, ki je potekala od februarja do marca 2016, smo vključili 80 ljudi, starejših od 50 let, ki živijo v severovzhodnem delu Slovenije. Raziskovalna skupina je zajemala 42 stanovalcev doma starejših občanov (v nadalje-

vanju institucionalizirani preiskovanci), kontrolna skupina pa 38 ljudi, ki živijo doma (v nadaljevanju neinstitutionalizirani). Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko (št. 0120-674/2015-4). Vsi sodelujoči so v raziskavi sodelovali prostovoljno, razložili smo jim pomen in nevarnosti sodelovanja, prejeli pa so tudi pisno obrazilo in za sodelovanje podali pisno soglasje.

2.2 APARATURE

Podatke o dejavnih tveganja, ki so bili povezani s pomanjkanjem vitamina D, smo priobili v vprašalnikom. Zanimale so nas zdravstvene težave, nagnjenost k padcem, gibanje, prehranjevalne navade (hrana, bogata z vitaminom D, prehranska dopolnila), izpostavljenost soncu in osveščenost o problematiki pomanjkanja vitamina D. Koncentracijo 25-hidroksivitamina D v krvni plazmi smo ugotavljali s kemiluminiscenčnim imunskim testom na avtomatiziranem imunološkem analizatorju (Cobas E 411, Roche Diagnostics, ZDA). Rezultate analiz smo podali kot številčne vrednosti vitamina D v ng/ml. Vrednosti hematoloških parametrov smo ugotavljali s hematološkim analizatorjem (ADVIA 560 Hematology System, Siemens Healthcare, Nemčija).

2.3 HIPOTEZE

Predpostavili smo, da je I) plazemska koncentracija 25-hidroksivitamina D pri institucionaliziranih preiskovancih manjša kot pri neinstitutionaliziranih preiskovancih, II) pomanjkanju vitamina D bolj izpostavljena ženska populacija, III) manjša plazemska koncentracija povezana z manjšim vnosom hrane, bogate z vitaminom D, IV) z manjšo izpostavljenostjo sončnim žarkom, V) s pojavnostjo osteoporoze ali osteopenije, VI) s slabšimi kazalci hematoloških testov

Preglednica 1: Klinične referenčne vrednosti vitamina D v krvni plazmi (14).

Table 1: Reference values for vitamin D in blood plasma (14).

Klinična referenčna vrednost vitamina D [ng/ml]	Zdravstveni status
< 12	Hudo pomanjkanje, ki vodi pri otrocih v rahitis, pri odraslih pa v osteoporozo.
< 20	Pomanjkanje vitamina D. Ne zadostna količina za vzdrževanje splošnega zdravja in zdravja kosti.
20 do 50	Priporočene vrednosti za zdrave ljudi.
> 50	Prevelika koncentracija, ki je lahko povezana s škodljivimi učinki.
> 60	Potencialno toksična koncentracija.

(manjšimi vrednostmi hemoglobina in števila trombocitov) in da je VII) manjša pri fizično manj aktivnih starejših.

2.4 STATISTIČNA OBDELAVA

Podatke smo predstavili z aritmetično sredino in s standardno deviacijo (SD), opisne spremenljivke pa z absolutnimi in relativnimi frekvencami. Razlike v povprečnih vrednostih spremenljivk smo ugotavljali s t-testom za dva neodvisna vzorca ali z analizo variance. Razliko v povprečju med dvema skupinama preiskovancev smo predstavili kot ocenjeno razliko povprečij s pripadajočim 95-odstotnim intervalom zaupanja (IZ). Za primerjavo frekvenc smo uporabili Pearsonov hi-kvadrat test ali Fisherjev natančni test. Kot statistično pomembne smo upoštevali vrednosti p , manjše od 0,05. Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS 20 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, ZDA).

3 REZULTATI

Med 80 preiskovanci je bilo 42 (53 %) oseb institucionaliziranih, starih od 55 do 93 let, s povprečno starostjo (SD) 76,6 (8,9) let. Nekaj manj kot polovica preiskovancev (38, 47 %) je bilo neinstitucionaliziranih. Ti so bili stari od 51 do 91 let, s povprečno starostjo (SD) 68,2 (9,5) let. Med preiskovanci je bilo 22 (28 %) moških in 58 (72 %) žensk. Delež moških je bil večji med institucionaliziranimi (18/42, 43 %) kot med neinstitucionaliziranimi (4/38, 11 %) ($p = 0,001$). Povprečna starost moških preiskovancev je bila 73,5 let in se ni bistveno razlikovala od povprečne starosti preiskovank (72,3 leta) ($p = 0,653$).

Koncentracija vitamina D v plazmi preiskovancev je bila od 0 do 42 ng/ml, s povprečjem (SD) 13,2 (10,8) ng/ml. Povprečna vrednost plazemske koncentracije vitamina D je bila pri institucionaliziranih preiskovancih statistično značilno manjša (10,8 ng/ml) kot pri neinstitucionaliziranih preiskovancih (15,8 ng/ml) ($p = 0,037$). Ocenjena povprečna razlika v plazemski koncentraciji vitamina D med skupinama preiskovancev je bila 5,0 (95 % IZ: 0,3–9,7) ng/ml. Porazdelitev plazemske koncentracije vitamina D se je med spoloma razlikovala. Preiskovanci so imeli statistično značilno manjšo povprečno plazemsko koncentracijo vitamina D (9,0 ng/ml) kot preiskovanke (14,7 ng/ml) ($p = 0,009$). Ocenjena povprečna razlika v plazemski koncentraciji vitamina D med spoloma je bila 5,8

(95 % IZ: 1,5–10,1) ng/ml. Delež preiskovancev s koncentracijo vitamina D pod 3 ng/ml je bil med spoloma primerljiv (3/22, 14 % pri moških in 8/58, 14 % pri ženskah; $p = 1$).

Pri proučevanju prehranskih navad smo ugotovili, da se delež preiskovancev, ki jemljejo prehranska dopolnila, med institucionaliziranimi (33 %) in neinstitucionaliziranimi (41 %) ni statistično značilno razlikoval ($p = 0,544$). Hrano, bogato z vitaminom D, uživa več institucionaliziranih (55 %) kot neinstitucionaliziranih (24 %) preiskovancev ($p = 0,004$). Med institucionaliziranimi je 83 % takih, ki uživajo mleko in mlečne izdelke, med neinstitucionaliziranimi pa je delež takih 100 % ($p = 0,012$). Razlika je tudi v pogostosti uživanja mleka in mlečnih izdelkov ($p = 0,015$): skoraj dve tretjini neinstitucionaliziranih preiskovancev uživa mleko in mlečne izdelke dnevno, med institucionaliziranimi pa le dobra tretjina. Povprečna plazemska koncentracija vitamina D je bila pri 73 (91 %) tistih, ki uživajo mleko in mlečne izdelke, nekoliko večja (13,3 ng/ml) kot pri 7 (9 %) preiskovancih, ki mleka in mlečnih izdelkov ne uživajo (11,6 ng/ml), a razlika ni bila statistično značilna ($p = 0,698$).

Od 80 preiskovancev jih je 50 (63 %) odgovorilo, da se poleti sončijo, in 30 (37 %), da se ne. Povprečna plazemska koncentracija vitamina D je bila pri preiskovancih, ki se sončijo, nekoliko večja (13,8 ng/ml) kot pri tistih, ki se ne (12,0 ng/ml), a razlika ni bila statistično značilna ($p = 0,463$). Glede na pogostost sončenja v poletnih mesecih nismo ugotovili pomembnih razlik v povprečni plazemski koncentraciji vitamina D.

Osteopenijo ali osteoporozo, diagnosticirano na osnovi kliničnih in laboratorijskih značilnosti, je imelo 32 (40 %) preiskovancev. Pri preiskovancih z osteopenijo ali osteoporozo je bila povprečna plazemska koncentracija vitamina D statistično značilno večja (18,6 ng/ml) kot pri preiskovancih brez osteopenije in brez osteoporoze (9,5 ng/ml) ($p < 0,001$). Ocenjena povprečna razlika v koncentraciji vitamina D med omenjenima skupinama preiskovancev je bila 9,1 (95 % IZ: 4,6–13,5) ng/ml. Padce v zadnjih šestih mesecih smo na osnovi anamneze in medicinske dokumentacije zabeležili pri 40 (50 %) preiskovancih. Od teh je 11 (28 %) preiskovancev doživelo padec enkrat, 29 (72 %) pa večkrat. Pri preiskovancih, ki so padli najmanj enkrat, je bila povprečna plazemska koncentracija vitamina D nekoliko večja (15,3 ng/ml) kot pri preiskovancih, ki niso nikoli padli (11,1 ng/ml), a razlika ni bila statistično značilna ($p = 0,081$). Povezanosti med številom padcev in koncentracijo vitamina D v plazmi nismo potrdili ($p = 0,205$): povprečna plazemska koncentracija vitamina D se je glede na število padcev gibala od 11,1 do 16,3 ng/ml.



Povprečna koncentracija (SD) hemoglobina v krvi preiskovancev je bila 136,6 (11,5) g/l, z najmanjšo in največjo vrednostjo 104 in 162 g/l. Razlika v povprečni koncentraciji hemoglobina se med institucionaliziranimi (135,4 g/l) in neinstitutionaliziranimi preiskovanci (137,9 g/l) ni statistično značilno razlikovala ($p = 0,320$). Drugi proučevani hematološki parameter je bila koncentracija trombocitov, s povprečjem (SD) $253,8 (60,5) \times 10^9/l$ in z minimalno in maksimalno vrednostjo 146 in $471 \times 10^9/l$. Tudi povprečna koncentracija trombocitov se med institucionaliziranimi ($253,5 \times 10^9/l$) in neinstitutionaliziranimi preiskovanci ($254,1 \times 10^9/l$) ni statistično značilno razlikovala ($p = 0,962$). Tako za koncentracijo hemoglobina kot za koncentracijo trombocitov v krvi preiskovancev nismo mogli potrditi statistično značilne linearne povezanosti s plazemsko koncentracijo vitamina D ($r = 0,01$, $p = 0,913$ za hemoglobin, $r = -0,03$, $p = 0,779$ za trombocite).

Velika večina preiskovancev (74, 93 %) je odgovorila, da so telesno aktivni, le 6 (7 %) preiskovancev je bila telesno neaktivnih. Povprečna plazemska koncentracija vitamina D je bila pri telesno aktivnih preiskovancih večja (13,4 ng/ml) kot pri telesno neaktivnih (9,7 ng/ml), a razlika ni bila statistično značilna ($p = 0,423$). Najmanjšo povprečno plazemsko koncentracijo vitamina D smo zabeležili pri preiskovancih, ki se ne gibljejo (10,9 ng/ml), večjo pa pri tistih, ki so telesno aktivni tedensko (16,1 ng/ml) ali dnevno (14,8 ng/ml). Povprečne koncentracije vitamina D se med seboj niso statistično značilno razlikovale ($p = 0,679$).

4 RAZPRAVA

S pilotno raziskavo o vsebnosti vitamina D v krvni plazmi smo proučili zdravstveno stanje starejših, ki živijo v severovzhodnem delu Slovenije. Na podlagi rezultatov želimo opozoriti na problematiko pomanjkanja vitamina D, ki ji še vedno nismo kos. V zadnjem času se vse bolj zavedamo posledic pomanjkanja vitamina D, ki so postale pomemben zdravstveni problem pri ljudeh vseh starosti (4). Pomanjkanje vitamina D je posebej skrb vzbujajoče med starejšimi ljudmi, saj je povezano s številnimi dejavniki tveganja za poslabšanje zdravstvenega stanja. Ta starostna skupina je namreč bolj podvržena različnim boleznim in zaradi zmanjšane odpornosti organizma tudi bolj ranljiva, zato lahko s poznavanjem dejavnikov tveganja in vsebnosti vitamina D v telesu ugodno vplivamo na zmanjšanje obolenosti, povezane s

pomanjkanjem vitamina D, in na bolj ugoden potek staranja (4, 9).

Smernice, ki jih uporabljamo v Sloveniji, temeljijo na evropskih priporočilih. Priporočene vrednosti za zdrave ljudi se gibljejo od 20 do 50 ng/ml. Hudo pomanjkanje vitamina D, ki je že povezano z zdravstvenimi težavami, je po mednarodnih smernicah določeno pod 12 ng/ml (4, 9, 15–16). Klinične raziskave so pokazale, da vsakodnevno uživanje 20 μg vitamina D (kar ustreza 800 IE), in lahko tudi kalcija, učinkovito zmanjša tveganje za padce in zlome, predvsem pri institucionaliziranih ljudeh. Pokazali so tudi, da 10 μg (400 IE) vitamina D dnevno ali parenteralni odmerki (100.000 IE) trikrat letno zmanjšajo tveganje za nastanek zlomov pri starejših od 65 let, ki živijo doma. Obstajajo tudi razlike glede geografskih področij in letnih časov. V Avstraliji so npr. povprečne vrednosti vitamina D v plazmi večje, prav tako v Združenih državah Amerike, kjer hrano pogosto industrijsko obogatijo z vitaminom D. Proizvajalci pri tem nimajo omejitev tako kot v Evropi, zato so izmerjene vrednosti vitamina D pri starejših v Ameriki v enakih starostnih skupinah v povprečju večje (14–19). Priporočila v Evropi so zelo podobna ameriškim, vendar pa jih ni možno prevesti v vsakršno okolje. Pomanjkanje vitamina D je namreč odvisno od številnih dejavnikov, kot so prehrana, izpostavljenost sončni svetlobi in življenjske navade (6, 8, 16, 17).

Primerjava naših rezultatov z rezultati drugih, podobnih raziskav, je bila težavna tudi zaradi razlik v proučevanih spremenljivkah, zasnovah raziskav in demografskih razlikah v proučevanih populacijah. Kljub temu smo prišli do pomembnih zaključkov, ki bodo zelo uporabni pri vpogledu v situacijo pomanjkanja vitamina D pri starejših. V Sloveniji namreč še nimamo organizirane preventivne aktivnosti za osteoporozo in tudi dejavnikov tveganja, ki so z njo povezani, ne obravnavamo organizirano. Prav tako ne ugotavljamo rutinsko vrednosti vitamina D. Te preiskave opravijo pacienti sami ali pa v sklopu diagnostike in zdravljenja bolezni, ki so lahko povezane s pomanjkanjem vitamina D (18, 19). Poseben pomen raziskave vidimo tudi v povezavi med klinično medicino in socialno-gerontološko stroko. Pomembno je namreč spodbujanje zdravega življenjskega sloga, aktivne starosti in vzdrževanja dobre psihofizične kondicije. Podobne raziskave so izvedli tudi drugi raziskovalci, le da so bile razlike v številu sodelujočih velike, kar seveda vpliva tudi na statistično značilnost. V primerjavi z našo raziskavo so zajemale manjše kot tudi neprimerno večje vzorce (18–25). Raziskave na velikem vzorcu v našem primeru ni bilo mogoče izvesti zaradi organizacije in finančnih obremenitev. Širše zastavljeno raziskavo bi veljalo izpeljati v prihodnosti, in sicer kot multicentrično raziskavo, ki bi zajela prebivalce vseh slovenskih regij.

Proučili smo več dejavnikov, ki so povezani z vsebnostjo vitamina D v telesu. Povprečne vrednosti plazemske koncentracije so bile pri institucionaliziranih preiskovancih statistično značilno manjše kot pri neinstitucionaliziranih. Podobne vrednosti pri starejših, okrog 18 ng/ml, so potrdili tudi drugi raziskovalci (23, 26). Hudo pomanjkanje vitamina D, ki je že povezano z zdravstvenimi težavami, je po mednarodnih smernicah določeno pod 12 ng/ml (14). Tolikšno pomanjkanje smo v naši raziskavi v povprečju ugotovili za uporabnike domače oskrbe. Seveda so bile razlike znotraj skupine velike in so nekateri preiskovanci imeli tudi večje vrednosti. Vanlint in sod. so dokazali, da so povprečne vrednosti v Avstraliji večje, vendar še vedno niso zadostne, kar je predvsem izraženo v zimskem in jesenskem obdobju (27). Večje povprečne vrednosti v Avstraliji so posledica južne lege in večje izpostavljenosti soncu, medtem ko je v drugih delih sveta pomanjkanje vitamina D izrazito predvsem v zmernih in višjih geografskih širinah (10, 16, 26–28). V naši raziskavi sezonskih variacij nismo proučevali, vendar bi bilo to smiselno proučiti v prihodnosti. Porazdelitev plazemske koncentracije vitamina D se je med spoloma razlikovala. Tako so imeli preiskovanci statistično značilno manjšo povprečno plazemsko koncentracijo vitamina D (9,0 ng/ml) kot preiskovanke (14,7 ng/ml) s povprečno razliko med spoloma 5,8 ng/ml. Pričakovali smo, da bodo manjše vrednosti vitamina D v plazmi izmerjene pri ženskah. Naše ugotovitve so tako v nasprotju z izsledki nekaterih drugih raziskav, ki pravijo, da so vrednosti pri moških večje, ali pa da med spoloma ni bistvenih razlik (23, 26). Menimo, da je to razhajanje nastalo zaradi razlike v številu med moškimi in ženskami v skupini neinstitucionaliziranih preiskovancev. Patofiziološke razlage za to nimamo, če izvzamemo prehranske navade in gibanje, torej razlike v življenjskem slogu preiskovancev.

Pregled prehranskih navad je pokazal, da uporabniki domače oskrbe uživajo manj raznovrstno hrano. Različna hranila namreč vsebujejo različne vrste in količine vitaminov, v telo pa jih ne vnašamo le s hrano, ampak tudi s prehranskimi dopolnili (13, 29, 30). Te razlike lahko vplivajo na izmerjene vrednosti. Razlog za pomanjkanje vitaminov in nastanek z njimi povezanih bolezni je poleg pomanjkljive vsebnosti vitaminov v prehrani in zmanjšane nastajanja v organizmu tudi slabša ali pa nezadostna absorpcija v črevesu (13, 31). Vitamin D je lipofil in maščobe, ki jih s hrano zaužijemo, pospešujejo njegovo absorpcijo v črevesu. Mleko in mlečni izdelki navadno vsebujejo večje količine maščobe (28, 32). V raziskavah so dokazali, da je pomanjkanje vitamina D pogosto med starejšimi ljudmi in zelo pogosto med institucionaliziranimi starejšimi ter starejšimi bolniki, ki se zdravijo v bolnišnicah ali okrevajo doma (7). Je tudi znan dejavnik

tveganja za osteoporozo, padce in poškodbe med padci, predvsem pri tistih ljudeh, ki se zdravijo zaradi izgube kostne mase. Ugotovili smo, da je bila pri preiskovancih z osteopenijo ali osteoporozo povprečna plazemska koncentracija vitamina D statistično značilno večja (18,6 ng/ml) kot pri tistih brez osteopenije ali osteoporoze (9,5 ng/ml), kar je bilo v nasprotju z našimi predvidevanji. Razlago vidimo v dobri preventivi tega dejavnika tveganja, saj se vsi ti ljudje zdravijo zaradi zmanjšane kostne gostote in jemljejo različna prehranska dopolnila ali farmakološke pripravke, kar smo potrdili tudi z zdravstveno dokumentacijo.

Zanimiva so poročila, ki pomanjkanje vitamina D povezujejo s hematološkimi boleznimi (4, 26, 33). Predvidevali smo, da je manjša plazemska koncentracija povezana s slabšimi kazalci hematoloških testov pri starejših, kjer smo zajeli vrednosti hemoglobina in število trombocitov. Ugotovili smo, da razlike v povprečni koncentraciji hemoglobina med institucionaliziranimi in neinstitucionaliziranimi preiskovanci ni bilo. Povprečne izmerjene vrednosti hemoglobina so bile v mejah normale. Yoo in sod. ter Sim in sod. so nasprotno ugotavljali, da je pomanjkanje vitamina D povezano z anemijo in da jo njegovo nadomeščanje popravi (33, 34). Tudi koncentracija trombocitov se med obema skupinama preiskovancev ni statistično značilno razlikovala. V naši raziskavi tako za koncentracijo hemoglobina in trombocitov v krvi preiskovancev nismo mogli potrditi statistično značilne povezanosti s plazemsko koncentracijo vitamina D. Menimo, da bi bilo smotno raziskati še druge hematološke parametre, na večjem vzorcu preiskovancev, saj bi tako lažje vrednotili povezavo med proučevanimi spremenljivkami.

Nekatere od hipotez smo lahko potrdili, pri drugih pa zaradi premajhnega vzorca to ni bilo mogoče. Številčnost vzorca je po našem mnenju največja pomanjkljivost raziskave, saj bi bili rezultati na mnogo večjem vzorcu najverjetneje drugačni. Seveda je za to potrebna predvsem širše zastavljena koordinacija in močna finančna podpora. Nadaljnje raziskave bi omogočile širši in bolj temeljit vpogled v proučevano problematiko, s tem pa bo omogočeno tudi boljše načrtovanje preventive na tem področju.

5 SKLEP

Z raziskavo smo želeli proučiti dejavnike tveganja za nastanek bolezni, ki so povezani s pomanjkanjem vitamina D, in opomniti na to problematiko pri starejših. Ugotovili smo, da je bila



plazemska koncentracija 25-hidroksivitamina D pri uporabnikih domske oskrbe manjša kot pri starejših ljudeh, ki živijo doma. Povezave med zmanjšano plazemsko koncentracijo in majhnimi vrednostmi hemoglobina ter števila trombocitov nismo potrdili, prav tako ne povezave med koncentracijo vitamina D in pojavnostjo osteoporoze. Plazemska koncentracija vitamina D je bila večja pri starejših, ki so se več sončili in uživali hrano, bogato z vitaminom D, ter pri fizično bolj aktivnih starejših. Z nadaljnjimi raziskavami bi lahko pomembno vplivali na izboljšanje problematike na tem področju.

6 LITERATURA

- Seals DR, Justice JN, LaRocca TJ. Physiological geroscience: targeting function to increase healthspan and achieve optimal longevity. *J Physiol*. 2016;594(8):2001-24.
- Kruis W, Phuong Nguyen G. Iron Deficiency, Zinc, Magnesium, Vitamin Deficiencies in Crohn's Disease: Substitute or Not? *Dig Dis*. 2016;34(1-2):105-11.
- Romain M, Sviri S, Linton DM, Stav I, van Heerden PV. The role of Vitamin B12 in the critically ill--a review. *Anaesth Intensive Care*. 2016;44(4):447-52.
- Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357(3):266-81.
- Wintermeyer E, Ihle C, Ehnert S, Stöckle U, Ochs G, de Zwart P, et al. Crucial Role of Vitamin D in the Musculoskeletal System. *Nutrients*. 2016;8(6):391.
- Hayes A, Cashman KD. Food-based solutions for vitamin D deficiency: putting policy into practice and the key role for research. *Proc Nutr Soc*. 2016;1-10.
- Holick MF. Vitamin D for health and in chronic kidney disease. *Semin Dial*. 2005;18(4):266-75.
- Holick MF. Vitamin D: its role in cancer prevention and treatment. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92(1):49-59.
- Velnar T, Gradišnik L, Hauser M, Marič B, Murtič Z, Maver U. Vsebnost vitamina D v telesu kot motivacijski dejavnik za aktivnost starejših. In: Filej B, editor. 4. mednarodna znanstvena konferenca Za človeka gre. Maribor, 2016:260-3.
- Norval M, Björn LO, de Gruij FR. Is the action spectrum for the UV-induced production of previtamin D3 in human skin correct? *Photochem Photobiol Sci*. 2010;9(1):11-7.
- Lindqvist PG, Silva AT, Gustafsson SA, Gidlöf S. Maternal vitamin D deficiency and fetal distress/birth asphyxia: a population-based nested case-control study. *BMJ Open*. 2016;6(9):9733.
- Musson P, Collin J. Management of vitamin D deficiency in childhood and adolescence. *Nurs Child Young People*. 2015;27(9):27-35.
- Jankowska M, Rutkowski B, Dębska-Ślizień A. Vitamins and microelement bioavailability in different stages of chronic kidney disease. *Nutrients*. 2017;9(3):282.
- NIH – National institutes of health. Vitamin D. Fact sheet for health professionals. 2009 [Internet]. Bethesda, MD: National institutes of health, 2018 [Updated 2018 March 2, cited 2018 Jul 2]. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminD-HealthProfessional/>
- Cranney A, Horsley T, O'Donnell S, Weiler H, Puil L, Ooi D, et al. Effectiveness and safety of vitamin D in relation to bone health. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2007;158:1-235.
- Resmini G, Tarantino U, Iolascon G. Vitamin D: role and opportunity to prescribe. *Aging Clin Exp Res*. 2013;25(1):125-7.
- Hossein-Nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clin Proc*. 2013;88(7):720-55.
- Avenell A, Mak JC, O'Connell D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;4: 227.
- Bjelakovic G, Gluud LL, Nikolova D, Whitfield K, Wetterslev J, Simonetti RG, et al. Vitamin D supplementation for prevention of mortality in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;1:7470.
- Bours SP, van Geel TA, Geusens PP, Janssen MJ, Janzing HM, Hoffland GA, et al. Contributors to secondary osteoporosis and metabolic bone diseases in patients presenting with a clinical fracture. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(5):1360-7.
- Dumitrescu B, van Helden S, ten Broeke R, Nieuwenhuijzen-Kruseman A, Wyers C, Udrea G, et al. Evaluation of patients with a recent clinical fracture and osteoporosis, a multidisciplinary approach. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:109.
- Escibano J, Balaguer A, Roqué i Figuls M, Feliu A, Ferre N. Dietary interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(2):6022.
- Katrinaki M, Kampa M, Margioris A, Castanas E, Malliaraki N. Vitamin D levels in a large Mediterranean cohort: reconsidering normal cut-off values. *Hormones (Athens)*. 2016;15(2):205-23.
- Ogata M, Iwasaki N, Ide R, Takizawa M, Tanaka M, Tetsuo T, et al. Role of vitamin D in energy and bone metabolism in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus: a 6-month follow-up evaluation. *J Diabetes Investig*. 2018;9(1):211-222.
- Snijder MB, van Schoor NM, Pluijm SM, van Dam RM, Visser M, Lips P. Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in older men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91:2980-5.
- Yu HJ, Kwon MJ, Woo HY, Park H. Analysis of 25-Hydroxyvitamin D Status According to Age, Gender, and Seasonal Variation. *J Clin Lab Anal*. 2016;30(6):905-11.
- Vanlint SJ, Morris HA, Newbury JVV, Crockett AJ. Vitamin D insufficiency in Aboriginal Australians. *Med J Aust*. 2011;194(3):131-4.
- Mosekilde L. Vitamin D and the elderly. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2005;62(3):265-81.
- Biesalski HK, Tinz J. Multivitamin/mineral supplements: Rationale and safety. *Nutrition*. 2017;36:60-6.
- Polivka D, von Arnim CA. Vitamins and nutritional supplements in older persons: How to diagnose and when to substitute? *Internist (Berl)*. 2015;56(11):1318-24.
- Limketkai BN, Bechtold ML, Nguyen DL. Vitamin D and the Pathogenesis of Inflammatory Bowel Disease. *Curr Gastroenterol Rep*. 2016;18(10):52.
- Janssen HC, Samson MM, Verhaar HJ. Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(4):611-5.
- Yoo EH, Cho HJ. Prevalence of 25-hydroxyvitamin D deficiency in Korean patients with anemia. *J Clin Lab Anal*. 2015;29(2):129-34.
- Sim JJ, Lac PT, Liu IL, Meguerditchian SO, Kumar VA, Kujubu DA, et al. Vitamin D deficiency and anemia: a cross-sectional study. *Ann Hematol*. 2010;89(5):447-52.