

LIPIDNI PROFIL KOD PEDIJATRIJSKIH PACIJENATA SA HIPOVITAMINOZOM DE

Autor: JANA DOBRIJEVIĆ

e-mail: janadobrijevic02@gmail.com

Mentor: asist. dr Dejan Dobrijević

Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu

Uvod: Proaktivno dijagnostikovanje poremećaja lipidnog statusa može značajno doprineti terapijskom pristupu pacijenata sa hipovitaminozom De i obezbeđivanju boljeg kvaliteta života, ukoliko se značaj stanja primeti već u pedijatrijskom dobu.

Cilj: Cilj istraživanja bio je ispitivanje postojanja korelacije u promenama u lipidnom statusu i stepena deficita vitamina De u okviru pedijatrijske grupe pacijenata sa postojećom dijagnozom hipovitaminoze De.

Materijal i metode: Celokupno istraživanje obuhvatilo je 32 pacijenta, od toga 10 dečaka i 22 devojčice koji su lečeni na Institutu za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine u toku 2024. godine. Laboratorijski parametri koji su razmatrani uključuju: TAG, Chol, HDL, LDL, VLDL i nivo vitamina De, zajedno sa BMI, polom i uzrastom. Interpretacija rezultata izvedena je primenom statističkih metoda ANOVA i Kruskal-Wallis.

Rezultati: Uzimajući u obzir obim ispitivane grupe i interindividualne razlike, studija nije pokazala statistički značajne razlike nivoa parametara lipidnog statusa u zavisnosti od nivoa vitamina De, kao ni u pogledu ispitivanih parametara koji su uzeti u obzir (BMI, pol i uzrast).

Zaključak: Možemo da tvrdimo da postoji korelacija, ali ne i kauzalnost kada je u pitanju uticaj nivoa De na nivoe TAG, HDL i VLDL kod pedijatrijske populacije pacijenata sa dijagnostikovanom hipovitaminozom. Prema tome, lipidni status, zajedno sa nivoima vitamina De može biti od kliničkog značaja kao kardiometabolički faktor rizika u patogenezi komplikacija hipovitaminoze De kod dece i njihovoj prevenciji.

Ključne reči: vitamin D, hipovitaminoza, lipidni status, pedijatrija, deca.

UVOD

Pravovremeno postavljanje dijagnoze poremećaja lipidnog statusa u vidu hiperlipidemije je veoma važno za prevenciju kardiovaskularnih bolesti, kako se nivoi lipida u detinjstvu direktno odražavaju na lipidni profil pacijenta u odraslom dobu [1]. U prilog tome, primećeno je da niski nivoi vitamina De mogu potencijalno biti povezani sa lipo-proteinskim profilom te povećanim rizikom od kardiovaskularnih oboljenja i drugim sekundarnim etiološkim činiocima patogeneze masovnih nezaraznih bolesti, kao što je povišen krvni pritisak ili prekomerna telesna težina [2]. Stoga je od velikog značaja praćenje ovog stanja već u pedijatrijskoj populaciji pacijenata, kako bi se na vreme sprečile veće komplikacije i ozbiljnija patološka stanja kao posledica zanemarivanja zdravstvenog stanja, a u cilju poboljšanja terapijskog pristupa i kvaliteta života u zrelijem dobu.

Vitamin D je hormon rastvorljiv u mastima, koji se prirodno sintetisuje u telu putem supkutane sinteze nakon izlaganja sunčevoj svetlosti i igra ključnu ulogu u različitim biološkim funkcijama [3]. Jedan je od esencijalnih hormona za normalan rast i razvoj pa i opstanak organizma čoveka, pogotovo dece. Primarna uloga vitamina D je održavanje serumskih nivoa kalcijuma u fiziološkom opsegu, radi normalnog funkcionisanja nervnog sistema, kao i za rast kostiju i održavanje gustine kostiju. Vitamin D je neophodan za efikasno korišćenje kalcijuma u telu [4]. Značaj vitamina D se pokazao i u regulaciji određenih kardiometaboličkih funkcija i patoloških stanja koja nastaju kao posledica poremećaja ovih funkcija, uključujući insulinsku rezistenciju, dijabetes melitus tip 2, hipertenziju i dislipidemiju. Dislipidemija je jedan od glavnih faktora rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti (KVB), a neka istraživanja su pokazala da nivo vitamina D u serumu korelira sa povoljnijim lipidnim profilom u poređenju sa deficitarnim nivoima [5].

Iako je predloženo više mehanizama za objašnjenje efekata vitamina D na lipidni profil, uticaj ovog vitamina u tom smislu i dalje nije u potpunosti razjašnjen. Predloženi mehanizmi sugerišu da vitamin D može direktno uticati na serumski lipidni profil, uključujući TAG, ukupni holesterol i lipoproteine niske gustine (LDL), holesterol, povećanjem proizvodnje žučnih soli i smanjenjem aktivnosti lecitin-holesterol aciltransferaze, kao i indirektno, kroz svoj uticaj na apsorpciju kalcijuma, što rezultuje smanjenom apsorpcijom masti i povećanom sintezom jetrenih žučnih kiselina iz holesterola [3].

Poslednjih godina beleži se trend rasta nedostatka vitamina D. Primarni izvor vitamina D je izlaganje sunčevoj svetlosti, a hrana bogata proteinima takođe sadrži određene količine vitamina D. Referentne nutritivne vrednosti ili RNI (engl. Reference Nutrient Intakes) vitamina D za pedijatrijsku populaciju iznose 10 µg/dnevno ili 400 IU [6]. Međutim, sam unos ishranom možda neće zadovoljiti potrebe pojedinca za vitaminom D [7].

CILJ RADA

Cilj istraživanja bio je ispitivanje postojanja razlika u lipidnom profilu u zavisnosti od nivoa vitamina D u okviru pedijatrijske grupe pacijenata sa postojećom dijagnozom hipovitaminoze D.

MATERIJAL I METODE

Sprovedena je retrospektivna studija u periodu od decembra 2023. do januara 2024. godine na Odeljenju za laboratorijsku dijagnostiku Instituta za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine u Novom Sadu.

Istraživanje je obuhvatilo ukupno 32 pedijatrijska pacijenta, od toga 10 dečaka i 22 devojčice. Istraživani parametri su prikupljeni uvidom u Laboratorijski informacioni sistem Odeljenja za laboratorijsku dijagnostiku Instituta i uključivali su: nivo vitamina D, TAG, holesterola, HDL, LDL, VLDL, pol i uzrast. Na osnovu ovih parametara izračunat je i indeks telesne mase (engl. BMI), koji je takođe uzet u obzir prilikom tumačenja rezultata. Kriterijumi za isključenje iz studije bili su: hronična oboljenja, maligniteti i pacijenti sa akutnim infekcijama.

Za referentni opseg nivoa vitamina D uzete su sledeće vrednosti: fiziološke vrednosti ≥ 50 nmol/L, niske vrednosti 12,5 – 29 nmol/L i vrlo niske vrednosti $< 12,5$ nmol/L [8].

Biohemijski parametri određeni su na automatskom biohemijskom analizatoru DxC 700 AU (Beckman Coulter, Kalifornija, SAD), dok su nivoi vitamina D određeni na automatskom imunohemijskom analizatoru Access 2 (Beckman Coulter, Kalifornija, SAD). Za sve analize je korišćen uzorak krvnog seruma, odnosno vakuum epruveta sa klot aktivatorom (Becton Dickinson, Nju Džerzi, SAD).

Analiza podataka sprovedena je primenom metoda deskriptivne i inferencijalne statistike. Hi -kvadratni test korišćen je za poređenje kategoričkih varijabli (pol). Razlike između numeričkih varijabli utvrđene su uz pomoć ANCOVA, ANOVA i Kruskal-Wallis testova. Primenom ANCOVA statističke metode analizirane su kovarijanse (u ovom slučaju BMI) koje su mogle da utiču na zavisnu varijablu tj. rezultat istraživanja (nivo vitamina De). Statistički značajna razlika smatrala se ukoliko je vrednost $p < 0,05$. Obrada podataka realizovana je pomoću statističkog paketa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) verzija 26.0 (IBM, Armonk, Njujork, SAD).

Istraživanje je odobreno od strane Etičkog odbora Instituta za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine u Novom Sadu (27. 3. 2024, br. 1580-3).

REZULTATI

Istraživanje je obuhvatilo 32 pacijenta, od kojih 10 dečaka i 22 devojčice sa fiziološkim vrednostima vitamina De ili dijagnostikovanom hipovitaminom De. Prosečna starost celokupne ispitivane grupe pacijenata je bila 12,06 godina, 13,3 godina za dečake i 11,5 godina za devojčice.

U Tabeli 1. prikazane su razlike u parametrima lipidnog statusa u zavisnosti od izmerenih serumskih nivoa vitamina De. Utvrđeno je da nisu postojale statistički značajne razlike između pacijenata sa niskim i vrlo niskim nivoima vitamina De i nivoa TAG, holesterola, HDL, LDL i VLDL ($p > 0,05$).

Tabela 1. Razlike u parametrima lipidnog statusa u zavisnosti od izmerenih serumskih nivoa vitamina De

Parametar (mmol/L)	N	L	VL	p*
TAG	0,93 ± 0,38	1,1 ± 0,38	1,13 ± 0,66	0,422
Chol	4,48 ± 0,82	4,49 ± 0,71	4,53 ± 1,72	0,994
HDL	1,3 ± 0,38	1,29 ± 0,3	1,26 ± 0,3	0,450
LDL	2,76 ± 0,52	2,7 ± 0,53	2,76 ± 1,26	0,964
VLDL	0,42 ± 0,17	0,5 ± 0,17	0,51 ± 0,3	0,422
N = normal; L = low; VL = very low vit. D				

*ANCOVA (kovarijat je BMI)

Na osnovu analiziranih vrednosti serumskog nivoa vitamina De, preuzetih iz Laboratorijskog informacionog sistema Instituta, izračunata je aritmetička sredina nivoa vitamina De svih pacijenata i kategorizovana u odnosu na referentne opsege (Tabela 2). Prema izmerenim vrednostima, postoji statistički značajna razlika u nivoima vitamina De u populacionim grupama pacijenata ($p < 0,05$).

Tabela 2. Serumski nivo vitamina De

Parametar (nmol/L)	N*	L*	VL*	p**
Vitamin De	60,11 ± 13,4	39,71 ± 5,36	22,5 ± 4,09	<0,001
N = normal; L = low; VL = very low vit. D				

*Aritmetička sredina ± standardna devijacija. **ANOVA

Na osnovu podataka o visini i telesnoj masi pacijenata, za svakog je izračunata BMI vrednost. Nisu zabeležene statistički značajne razlike u pogledu odnosa BMI i serumskih nivoa vitamina De kod pacijenata ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Razlike u vrednostima BMI u zavisnosti od izmerenih serumskih nivoa vitamina De

Parametar (kg/m ²)	N*	L**	VL**	Ukupno*	p***
BMI	21,74 ± 6,46	19,6 (17,25 – 22,25)	19,9 (18,72 – 27,85)	19,85 (17,68 – 23,25)	0,793
N = normal; L = low; VL = very low vit. D					

*Aritmetička sredina ± standardna devijacija. **Medijana (interkvartilni opseg: Q1-Q3).

***Kruskal-Wallis

Kada je u pitanju pol, kao kategorička varijabla, očekivani rezultat je bila relativno uravnotežena raspodela, bez statistički značajnog razlikovanja, što rezultati predstavljeni u Tabeli 4. i potvrđuju ($p > 0,05$).

Tabela 4. Razlike u serumskim nivoima vitamina De u zavisnosti od pola pacijenata

Pol	N	L	VL	Ukupno	p*
♂	2 (41,2%)	7 (22,2%)	1 (16,7%)	10 (29,4%)	0,424
♀	7 (58,8%)	10 (77,8%)	5 (83,3%)	22 (64,7%)	
N = normal; L = low; VL = very low vit. D					

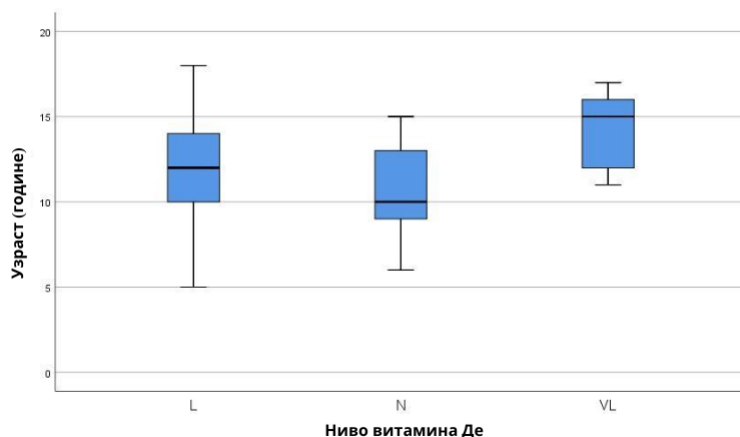
*Hi²-kvadratni test

Tabela 5. Razlike u serumskim nivoima vitamina De u zavisnosti od uzrasta pacijenata

	N*	L**	VL**	Ukupno*	p**
Uzrast	10,67 ± 3,08	12 ± 4,12	14,33 ± 2,34	12,06 ± 3,7	0,186
N = normal; L = low; VL = very low vit. D					

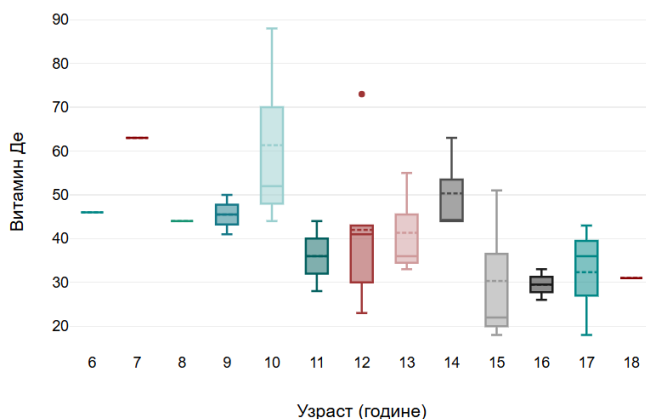
*Aritmetička sredina ± standardna devijacija. **ANOVA

Za procenu dijagnostičkog značaja uzrasta pacijenata u zavisnosti od serumskih nivoa vitamina De korišćen je kutijasti dijagram (engl. Box and Whisker plot) (Grafik 1). Box and Whisker grafikoni daju prikaz raspodele podataka po kvartilima i ističu srednje vrednosti i one koje odstupaju u koordinativnom sistemu gde su na apscisi (h) predstavljene vrednosti serumskih nivoa vitamina De, a na ordinati (u) uzrast pacijenata. Linijama koje se pružaju vertikalno, tzv. „viskerima“ predstavljena je promenljivost izvan graničnih opsega u koordinativnom sistemu, a sve tačke izvan tih linija smatraju se odstupanjima. Horizontalnim linijama su predstavljene vrednosti medijana za svaku grupu pacijenata. Minimalna granična vrednost za uzrast pacijenata je 5 godina, dok maksimalna iznosi 18 godina. Medijana za fiziološke vrednosti vitamina De iznosila je 10 godina, za niske vrednosti 12 godina, a za vrlo niske vrednosti 15 godina, što može ukazivati na trend rasta hipovitaminoze De sa uzrastom pacijenata. Ipak, primenom ANOVA testa utvrđeno je da ne postoje statistički značajne razlike u serumskim nivoima vitamina De u zavisnosti od uzrasta pacijenata ($p > 0,05$).



Grafik 1. Box and Whisker plot za parametar aritmetičke sredine uzrasta pacijenata u odnosu na serumske nivoe vitamina De

U cilju detaljnijeg tumačenja, Grafikom 2. je prikazana razlika u serumskim nivoima vitamina De u zavisnosti od uzrasta pacijenata, takođe primenom kutijastog dijagrama.



Grafik 2. Box and Whisker plot za parametar serumskih nivoa vitamina De u odnosu na uzrast pacijenata

DISKUSIJA

U kontekstu ovog istraživanja, jedna od značajnih činjenica je da masno tkivo ima visok potencijal da akumulira značajnu količinu vitamina De [9], posebno kada je volumen adipoznog tkiva u porastu (npr. kod prekomerne težine i gojaznosti) [10]. Pokazano je da gojazne osobe imaju niže koncentracije aktivnog oblika vitamina De u cirkulaciji u poređenju sa osobama koje nisu gojazne, po čemu zaključujemo da je procentualni udeo telesne masti jedan od značajnih prediktora statusa vitamina De u različitim populacionim grupama [11]. Dodatno, nedostatak vitamina De može za posledicu imati povećano oslobađanje kalcijuma u masne ćelije jer izostaje apsorpcija u kojoj sam vitamin De ima krucijalnu ulogu, promovišući hiperparatiroidizam. Ovo povećanje jona kalcijuma u masnim ćeli-

jama može stimulisati lipogenezu, proces skladištenja masti. Druge studije su dokazale da visok nivo paratiroidnog hormona (PTH) može dovesti do povećanja triglicerida (TAG), a veće koncentracije vitamina De potiskuju nivo PTH u serumu [12,13]. Prema tome, vitamin De može uticati na koncentraciju TAG regulacijom nivoa PTH. Povišeni nivoi kalcijuma takođe mogu povećati aktivnost enzima kao što je sintaza masnih kiselina, koja inhibira lipolizu i podstiče njihovo deponovanje [14]. Osim toga, status vitamina De je povezan i sa regulacijom nivoa leptina. Leptin je hormon koji izlučuje adipozno tkivo u cilju signaliziranja osećaja sitosti mozgu, a ovaj efekat se postiže blokiranjem adipogeneze i stimulisanjem hidrolize triglicerida [15]. Visok nivo vitamina De povoljno utiče na nivo leptina, pri čemu je stimulisana lipoliza (razgradnja masti), a smanjena lipogeneza (skladištenje masti). Neka istraživanja su pokazala da vitamin De može imati funkcionalnu ulogu u glukoznoj toleranciji kroz efekte koje ostvaruje na nivou insulinske sekrecije i osetljivosti insulinskih receptora [16]. Posledično, niski nivoi vitamina De mogu doprineti ispoljavanju insulinske rezistencije, vrlo često praćene i poremećajem u metabolizmu lipida i porastom nivoa TAG, a smanjenjem nivoa lipoproteina velike gustine (HDL) [17].

U našoj studiji pacijenti su bili podeljeni u tri različite grupe u pogledu serumskih nivoa vitamina De (fiziološke, niske i vrlo niske vrednosti), a u odnosu na koje su zatim svrstani i u pogledu vrednosti parametara lipidnog statusa (TAG, Chol, HDL, VLDL, LDL). Iako su razlike u serumskim koncentracijama vitamina De bile statistički značajne ($p < 0,001$), u pogledu pojedinačnih parametara lipidnog statusa nisu zabeležene statistički značajne razlike u okviru tri različite grupe pacijenata.

BMI je parametar koji predstavlja odnos telesne mase i visine pacijenta i koji omogućava svrstavanje pacijenata u različite grupe na osnovu kojih se može proceniti da li je njihova telesna masa u fiziološkom opsegu. U našoj studiji, nije zabeležena statistički značajna razlika u pogledu odnosa BMI i serumskih nivoa vitamina De kod pacijenata. Međutim, sa sniženjem nivoa vitamina De, zabeležen je porast nivoa TAG, a pad nivoa HDL. Ovu pretpostavku može podržati studija koja je sprovedena nad pedijatrijskom populacijom pacijenata sa hipovitaminozom De, kod kojih nije dijagnostikovana gojaznost, a čiji su rezultati zabeležili značajno povišene vrednosti TAG i odnosa TAG/HDL, što ukazuje na mogućnost kasnije manifestacije dislipidemije ili gojaznosti [3]. Prema metaanalizi koja je sprovedena 2022. godine [18], 22% pedijatrijskih i adolescentnih pacijenata svetske populacije pokazuje neki oblik poremećaja u ishrani. U slučaju gojaznosti, očekivani rezultati u vidu povišenih vrednosti TAG i LDL, a sniženih vrednosti HDL, bili su zabeleženi u okviru studije Magge S.N. i sar. [19], dok je u pogledu nivoa vitamina De gojaznost bila povezana sa hipovitaminozom De najverovatnije usled povećanog korišćenja od strane uvećanog adipoznog tkiva [20].

Pol i starost pacijenata su takođe bili jedni od izučavanih parametara. Prema našem istraživanju, nisu zabeležene statistički značajne razlike u pogledu zavisnosti pola i uzrasta pacijenata i serumskih nivoa vitamina De. U studiji koju su sprovedeli Hasan I. i sar. [21], sa akcentom upravo na uticaj pola i starosti pacijenata na nivo vitamina De, takođe nisu zabeležene statistički značajne razlike između devojčica i dečaka, čime su naši rezultati potvrđeni. Međutim, u drugoj studiji, koju su sprovedeli Zhang H. i sar. [22], kao rezultat su dobijene niže vrednosti vitamina De kod devojčica, a u pogledu uzrasta zabeleženo je da se verovatnoća ispoljavanja hipovitaminoze povećava sa starošću pacijenata (opseg: 0–17 godina). Uzimajući u obzir preporuke Nemačkog nutricionističkog društva (nem. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, DGE) [23], suplementacija vitaminom De (10 µg/dnevno) sprovodi se od prve nedelje života pa sve do prve godine i tokom zimskih meseci druge godine života radi održavanja nivoa vitamina De u fiziološkom opsegu. Ovo bi značilo da će u starijem uzrastu primaran izvor vitamina De biti onaj koji je sintetisan nakon izlaganja sunčevoj svetlosti, što može biti objašnjenje za tendenciju pojave hipovitaminoze kod starijeg uzrasta pedijatrijske populacije pacijenata.

ZAKLJUČAK

U okviru našeg istraživanja zabeleženo je da je hipovitaminozu De pratio porast (TAG) i sniženje (HDL) nivoa pojedinačnih parametara lipidnog statusa, što može imati dijagnostički potencijal. Dodatno, primećena tendencija pada serumskih nivoa vitamina De sa starošću pacijenata takođe može imati dijagnostički i klinički značaj.

Imajući ovo u vidu, radi pravovremenog dijagnostikovanja poremećaja lipidnog statusa, koji mogu biti povezani sa hipovitaminozom De, rano uočavanje i definisanje nefizioloških vrednosti parametara lipidnog statusa kod dijagnostikovane hipovitaminoze De može biti od značaja za prevenciju masovnih nezaraznih bolesti koje nastaju kao posledica ovih udruženih poremećaja.

LITERATURA

- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011; 128(5):213-56.
- Jorde R, Figenschau Y, Hutchinson M, Emaus N, Grimnes G. High serum 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with a favorable serum lipid profile. *Eur J Clin Nutr*. 2010; 64(12):1457-64.
- Kim MR, Jeong SJ. Relationship between vitamin D level and lipid profile in non-obese children. *Metabolites*. 2019; 9(7):125.
- Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(3):362-71.
- Rajakumar K, Moore CG, Khalid AT, Vallejo AN, Virji MA, Holick MF, et al. Effect of vitamin D3 supplementation on vascular and metabolic health of vitamin D-deficient overweight and obese children: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr*. 2020; 111(4):757-68.
- Scientific Advisory Committee on Nutrition. Vitamin D and Health; 2016 [cited 2025 January 17]. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/sacn-vitamin-d-and-health-report>
- Radkhan N, Zarezadeh M, Jamilian P, Ostadrahimi A. The Effect of Vitamin D Supplementation on Lipid Profiles: an Umbrella Review of Meta-Analyses. *Adv Nutr*. 2023; 14(6):1479-98.
- Clinical Practice Guidelines. Vitamin D deficiency; 2020 [cited 2025 January 17]. Available from: https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Vitamin_D_deficiency/
- Al -Oanzi ZH, Alenazy FO, Alhassan HH, Alruwaili Y, Alessa AI, Alfarm NB, et al. The Role of Vitamin D in Reducing the Risk of Metabolic Disturbances That Cause Cardiovascular Diseases. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023; 10(5):209.
- Nikparvar M, Khaladeh M, Yousefi H, Vahidi FM, Moayedi B, Kheirandish M. Dyslipidemia and its associated factors in southern Iranian women, Bandare-Kong Cohort study, a cross-sectional survey. *Sci Rep*. 2021; 11(1):9125.
- Dos Santos SF, Dos Reis Costa PN, Gouvêa TG, de Almeida NFA, Cardoso FS. Influence of hypovitaminosis D during pregnancy on glycemic and lipid profile, inflammatory indicators and anthropometry of pregnant and newborn. *Clin Nutr ESPEN*. 2023;54:81-93.
- Song SJ, Si S, Liu J, Chen X, Zhou L, Jia G, et al. Vitamin D status in Chinese pregnant women and their newborns in Beijing and their relationships to birth size. *Public Health Nutr*. 2013; 16(4):687-92.
- Zittermann A, Frisch S, Berthold HK, Götting C, Kuhn J, Kleesiek K, et al. Vitamin D supplementation enhances the beneficial effects of weight loss on cardiovascular disease risk markers. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89(5):1321-7.
- Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J*. 2000; 14:1132-8.
- Stern JH, Rutkowski JM, Scherer PE. Adiponectin, Leptin, and Fatty Acids in the Maintenance of Metabolic Homeostasis through Adipose Tissue Crosstalk. *Cell Metab*. 2016; 23(5):770-84.
- Palomer X, Gonzalez-Clemente JM, Blanco-Vaca F, Mauricio D. Role of vitamin D in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2008;10:185-97.
- Chiu KC, Chu A, Go VL, Saad MF. Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and beta cell

- dysfunction. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(5):820-5.
- López -Gil JF, García-Hermoso A, Smith L, Firth J, Trott M, Mesas AE, et al. Global Proportion of Disordered Eating in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2023; 177(4):363-72.
- Magge SN, Goodman E, Armstrong SC; COMMITTEE ON NUTRITION; SECTION ON ENDOCRINOLOGY; SECTION ON OBESITY. The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Shifting the Focus to Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Pediatrics.* 2017; 140(2):20171603.
- Migliaccio S, Di Nisio A, Mele C, Scappaticcio L, Savastano S, Colao A, et al. Obesity and hypovitaminosis D: causality or casualty? *Int J Obes Suppl.* 2019; 9(1):20-31.
- Isa H, Almaliki M, Alsabea A, Mohamed A. Vitamin D deficiency in healthy children in Bahrain: do gender and age matter? *East Mediterr Health J.* 2020; 26(3):260-67.
- Zhang H, Li Z, Wei Y, Fu J, Feng Y, Chen D, et al. Status and influential factors of vitamin D among children aged 0 to 6 years in a Chinese population. *BMC Public Health.* 2020; 20(1):429.
- German Nutrition Society. New reference values for vitamin D. *Ann Nutr Metab.* 2012; 60(4):241-6.

LIPID PROFILE IN PEDIATRIC PATIENTS WITH HYPOVITAMINOSIS D

Author: JANA DOBRIJEVIĆ

Email: janadobrijevic02@gmail.com

Mentor: TA Dejan Dobrijević

Faculty of Medicine, University of Novi Sad

Introduction: Proactive diagnosis of lipid status disorders can significantly contribute to the therapeutic approach of patients with hypovitaminosis D and ensure a better quality of life, if the importance of the condition is recognised as early as in the pediatric age.

Aim: The aim of the research was to examine the existence of a correlation between changes in lipid status and the degree of vitamin D deficiency within a pediatric group of patients with an existing diagnosis of hypovitaminosis D.

Materials and Methods: The entire research included 32 patients, 10 boys and 22 girls, treated at the Institute for Health Care of Children and Youth of Vojvodina in 2024. Laboratory parameters considered included: TAG, Chol, HDL, LDL, VLDL, vitamin D levels, BMI, gender, and age. The interpretation of the results was performed using the ANOVA and Kruskal-Wallis statistical methods.

Results: With the size of the studied group and interindividual differences taken into account, the study did not show statistically significant differences in lipid status depending on the level of vitamin D, nor in terms of the studied parameters (BMI, gender, and age).

Conclusion: We can claim that there is a correlation, but not causation, when it comes to the influence of vitamin D levels on the lipid profile in the pediatric population of patients diagnosed with hypovitaminosis D. Therefore, lipid status together with vitamin D levels may be of clinical importance as preventable cardiometabolic risk factors in the pathogenesis of complications resulting from hypovitaminosis D.

Keywords: vitamin D; hypovitaminosis; lipid status; pediatrics; children