

MIESTO ABITURIENČIŲ VITAMINO D KIEKIS

Lina Zabulienė^{1, 2}, Svajūnas Barakauskas³, Jurgita Urbonienė⁴, Rimantas Stukas⁵

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reumatologijos, traumatologijos-ortopedijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, ²VŠĮ Antakalnio poliklinika, ³UAB „Medicina practica“ laboratorija, ⁴Vilniaus universitetinės ligoninės Santariškių klinikų Infekcinių ligų ir tuberkuliozės ligoninė, ⁵Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos institutas

Santrauka

Vitamino D trūkumas yra plačiai paplitęs reiškinys. Šio vitamino stoka siejama ne tik su kaulų ir mineralų apykaitos ligomis, bet ir su cukriniu diabetu, onkologiniais susirgimais, širdies ir kraujagyslių, autoimuninėmis bei infekcinėmis ligomis.

Šio *darbo tikslas* – įvertinti vitamino D koncentraciją merginų kraujyje ir nustatyti veiksnius, susijusius su vitamino D kiekiu.

Tyrimo metodai. Keturiuose Lietuvos miestuose buvo atliktas 317 abiturienčių sveikatos tyrimas. Pildydamos klausimyną merginos atsakė į klausimus apie bendrą sveikatos būklę, mitybos įpročius, fizinį aktyvumą. 304 merginoms buvo atliktas hematologinis tyrimas, nustatyta feritino ir vitamino D koncentracija kraujyje. Duomenys apie saulėtų valandų skaičių per mėnesį gauti iš meteorologinės tarnybos.

Rezultatai. Vidutinis tiriamųjų amžius buvo $18,33 \pm 0,62$ metų. 73,8 proc. abiturienčių konstatuota vitamino D stoka, 22,8 proc. – nepakankamas vitamino D kiekis, 3,4 proc. tyrimo dalyvių nustatytas rekomenduojamas vitamino D kiekis. Mėsos, žuvies, pieno produktų vartojimo dažnis, laikas, kurį merginos praleisdavo lauke, grupėse pagal vitamino D kiekį nesiskyrė. Optimalų vitamino D kiekį turinčių respondenčių vidutinė hemoglobino koncentracija buvo 9,50 g/l didesnė nei merginų, kurioms vitamino D nepakanka ($p = 0,024$), ir 8,06 g/l didesnė nei merginų, stokojančių vitamino D ($p = 0,045$), leukocitų skaičius buvo $1,61 \cdot 10^9$ /l didesnis nei merginų, kurioms trūksta vitamino D ($p = 0,017$), o vidutinė feritino koncentracija buvo 24,71 $\mu\text{g/l}$ didesnė nei merginų, kurioms nepakanka vitamino D ($p = 0,008$), ir 20,90 $\mu\text{g/l}$ didesnė nei merginų, stokojančių vitamino D ($p = 0,019$).

Vidutinė vitamino D koncentracija kraujyje balandžio mėnesį buvo $13,71 \pm 6,10$ ng/l, gegužę – $18,74 \pm 6,72$ ng/l, o birželį – $22,27 \pm 8,67$ ng/l ($p < 0,0001$). Regresinė analizė parodė vitamino D kiekio ir saulėtų valandų skaičiaus priklausomybę ($B = 2,64$, $p < 0,0001$).

Išvados. Vitamino D trūkumas kraujyje nustatytas daugumai (73,8 proc.) tirtų abiturienčių. Pagrindinis vitamino D šaltinis – odoje veikiant saulės spinduliams pagamintas vitaminas D. Abiturienčių, kurių vitamino D kiekis buvo optimalus, hemoglobino ir feritino koncentracija buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei merginų, turinčių nepakankamą vitamino D kiekį ar jo stokojančių.

Reikšminiai žodžiai: vitaminas D, vitamino D stoka, feritinas, abiturientės.

IVADAS

Vitamino D reikšmė sveikatai žinoma – jis veikia kaulų būklę, kalcio ir fosforo apykaitą (reguliuoja kalcio absorbciją žarnyne, šalinimą per inkstus ir patekimą į kaulus), moduliuoja imuninę organizmo būklę, veikdamas daugiau imunosupresiška, daro įtaką ląstelių proliferacijai, diferenciacijai ir apoptozei [1, 2, 3, 4]. Vitamino D stoka siejama ne tik

su kaulų ir mineralų apykaitos ligomis [5, 6, 7], raumenų jėgos sumažėjimu, pusiausvyros sutrikimais [8, 9], bet ir su onkologiniais susirgimais (prostatos, storosios žarnos, kasos vėžiu, krūties vėžiu ir jo recidyvu, melanoma ir kt.) [10], autoimuninėmis (reumatoidiniu artritu, sistetine raudonąja vilklige, Bekčeto liga, vaikų sąnarių ligomis, sistetine skleroze, uždegiminėmis žarnyno ligomis ir kt.) ir infekcinėmis (tuberkulioze, virusinėmis infekcijomis ir gripu) ligomis [11, 12, 13], skydliaukės ligomis [14], pirmojo ir antrojo tipo cukriniu diabetu [12, 15, 16, 17], gestaciniu diabetu [18], kepenų suriebėjimu [19], metaboliniu sindromu [20], širdies ir kraujagyslių ligomis [21], kiaušidžių veiklos sutrikimu [22, 23], ankstyva menarče [24, 25], depresija [7],

Adresas susirašinėti: Lina Zabulienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Reumatologijos, traumatologijos-ortopedijos ir
rekonstrukcinės chirurgijos klinika
Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius
El. p. linazabulienė@gmail.com

tačiau vis dar nežinoma, ar šie ryšiai yra tiesioginiai ir priežastiniai [2, 25, 26].

Vitamino D nepakankamumas ir stoka yra labai paplitę, numanoma, kad tai patiria apie 1 mlrd. žmonių pasaulyje, ypač žiemos ir pavasario laikotarpiu [26]. Tyrimų duomenimis, 30–80 proc. paauglių ir suaugusių asmenų vitamino D kiekis yra mažesnis nei 30 ng/ml [26, 27, 28]. Atlikus tyrimą Šiaurės Europos šalyse nustatyta, kad 43–92 proc. suaugusiųjų ir 89–97 proc. paauglių mergaičių stokojo vitamino D, t. y. vitamino D kiekis kraujyje buvo mažesnis nei 20 ng/ml [29]. Vokietijos mokslininkų tyrimas parodė, kad vitamino D trūko (vitamino D kiekis mažesnis nei 20 ng/ml) 45,1 proc. tirtų asmenų, sunki vitamino D stoka (vitamino D kiekis mažesnis nei 12 ng/ml) užfiksuota 9,8 proc. respondentų, o rekomenduojamas vitamino D kiekis (daugiau nei 30 ng/ml) nustatytas tik 11,1 proc. tirtų asmenų [9].

Epidemiologinių, klinikinių ir eksperimentinių tyrimų duomenys rodo, kad vitamino D kiekį organizme lemia tiek paveldimi, tiek ir aplinkos veiksniai [7, 30]. Dvynių tyrimai patvirtina, kad 23–80 proc. atvejų vitamino D kiekį lemia paveldimi veiksniai [4, 31, 32]. Vitamino D kiekio kraujyje svyravimai siejasi su sezoniniais veiksniais (saulėtų dienų skaičiumi, saulės pakilimo kampu, buvimo saulėje laiku; nustatyta, kad vitamino D kiekis nuo rugsėjo iki kovo mėnesio sumažėja beveik trečdaliu), geografinė padėtimi (mažesnėje nei 37° platumoje ir arčiau pusiaujo gaminasi daugiau vitamino D), amžiumi (vyresniems asmenims vitamino D pasigamina ketvirtadalis to kiekio, kuris susidaro 20 m. asmenims), maisto, praturtinto vitaminu D, ir vitamino D papildų vartojimu [7, 26, 27, 33, 34, 35, 36], blogesne socialine padėtimi ir žemesniu išsilavinimu [36], fiziniu pasyvumu ir nutukimu (vitaminas D kaupiamas riebaliniame audinyje) [35, 36], be to, nutukusiems asmenims, suvartojantiems tokią pačią dozę vitamino D, jo kiekis kraujyje pakyla tik pusę tiek, kiek liesiems asmenims [33]. Vitamino D kiekį lemia ir odos spalva (tamsiaodžių vitamino D kiekis yra mažesnis, nes melaninas apsaugo nuo saulės spindulių) [37], saugančių nuo saulės kremų naudojimas, odos ligos, dėl kurių sumažėja saulės spindulių veikimas, visą kūną dengiantys drabužiai, žarnyno ligos, sukeliančios malabsorbciją ar maldigestiją, cholestazė, inkstų nepakankamumas, nefrozinis sindromas [26, 28, 30, 36], pakaitinės hormonų terapijos [30], vaistų, didinančių vitamino D katabolizmą (rifampicino, vaistų, apsaugančių nuo atmetimo reakcijų po transplantacijos,

vaistų nuo AIDS, epilepsijos, grybelio ir tuberkuliozės, taip pat teofilino, orlistato, cimetidino, kortikosteroidų) vartojimas, kai vitamino D trūkumui gydyti reikia 2–3 kartus didesnių vitamino D dozių [30, 37, 38, 39].

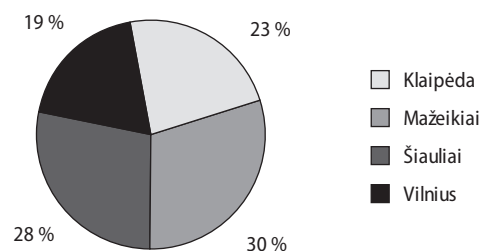
Pagrindiniai vitamino D šaltiniai yra trys – maistas, saulė ir maisto papildai. Tačiau maistas užtikrina tik apie penktadalį vitamino D paros poreikio [26, 38, 39]. Saulės spinduliai yra būtini pakankamam vitamino D kiekiui palaikyti. Visam kūnui gavus vieną minimalią eriteminę UV spindulių dozę (nežymus odos paraudimas) pasigamina nuo 10 000 iki 25 000 TV vitamino D [26]. Kadangi reguliarus UV spindulių poveikis sendina odą ir didina odos vėžio pavojų, o atsitiktinio saulės spindulių patekimo atliekant įprastą darbą nepakanka normaliam vitamino D kiekiui palaikyti daugeliui asmenų, vitamino D papildai yra geras vitamino D šaltinis. Dietos papildai turi vitamino D₂ (ergokalciferolio) ar D₃ (cholecalciferolio), pastarasis tris kartus veikmingiau didina 25-hidroksivitamino D [25(OH)D] kiekį nei vitaminas D₂ [37, 13].

Darbo tikslas – įvertinti vitamino D koncentraciją merginų kraujyje ir nustatyti veiksnius, susijusius su vitamino D kiekiu.

TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

Siekiant įvertinti abiturienčių bendrą sveikatos būklę ir atkreipti dėmesį į esamus objektyvius sveikatos pakitimus 2012 m. balandžio–birželio mėnesiais keturiuose Lietuvos miestuose – Klaipėdoje, Mažeikiuose, Šiauliuose ir Vilniuje – atliktas jungtinis visuomenės sveikatinimo projektas – abiturienčių sveikatos tyrimas. Dalyvauti šiame tyrime buvo pakviestos visos tyrimui pasirinktų gimnazijų ar gydymo įstaigos abiturientės. Kiekviename mieste merginos į tyrimą buvo įtraukiamos iki 2 mėnesių nuo tyrimo pradžios. Dalyvauti tyrime sutiko 317 abiturienčių (1 pav.).

Pildydamos klausimyną merginos atsakė į klausimus apie bendrą sveikatos būklę, vartojamus vaistus,



1 pav. Tiriamų asmenų pasiskirstymas pagal tyrimo vykdymo vietą

mitybos įpročius, pieno ir jo produktų, žuvies, mėsos vartojimo dažnį, vitamino D papildų vartojimą, pilsio ir fizinio aktyvumo trukmę, apsauginių kremų nuo saulės naudojimą. Išmatuotas abiturienčių ūgis ir kūno masė. 304 merginoms atliktas hematologinis tyrimas, nustatyta feritino ir vitamino D koncentracija kraujyje. Laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „Medicina practica“ laboratorijoje taikant standartinius laboratorinius metodus. Kraujo mėginiai buvo imami ryte (tarp 7 ir 11 val.). Iš viso paimta 3 ml veninio kraujo. Serumai buvo atskirti centrifuguojant per 1 val. ir tiriama tą pačią dieną.

TTH, vitaminas D ir feritinas tirti elektrochemiliuminescenciniu imunologiniu (ECLIA) metodu naudojant Roche Diagnostics GmbH reagentus (analizatorius Elecsys 2010; Manheimas, Vokietija). Hematologinis tyrimas atliktas fluorescencinės tėkmės citometrijos tyrimo metodu (analizatorius Sysmex XS-1000i, Nishi-ku, Kobe, Japonija).

Tyrimų matavimo vienetai, normos ribos, standartinės matavimo ribos, jautrumas ir variacijų koeficientai tyrimo viduje (angl. *intra-assay*) ir tarp tyrimų (angl. *inter-assays*) pateikti 1 lentelėje.

Vitamino D (25-hidroksivitamino D) koncentracija nmol/l vienetų perskaičiuota į ng/ml pagal formulę: $\text{koncentracija ng/ml} \times 2,496 = \text{koncentracija nmol/l}$. Pagal PSO rekomendacijas vitamino D stoka (trūkumas, deficitas, avitaminozė, angl. *deficiency*) nustatyta, jei jo kiekis buvo mažesnis nei 20 ng/ml, jei vitamino D koncentracija buvo nuo 20 iki 29,9 ng/ml – nustatytas nepakankamumas (trūkumas, hipovitaminozė, angl. *insufficiency*), optimaliu, t. y. palaikančiu maksimalią parathormono supresiją kraujyje, vitamino D kiekiu laikyta 30–60 ng/ml [13, 40, 41]. Nustatyta anemija, jei hemoglobino kiekis buvo mažesnis nei 120 g/l, geležies stoka, jei feritino kiekis buvo mažesnis nei 20 µg/l [42]. Duomenys apie saulėtų valandų skaičių per mėnesį 2012 m. buvo gauti iš meteorologinės tarnybos.

1 lentelė. UAB „Medicina practica“ laboratorijos tyrimų normų ribos ir atlikimo metodikos charakteristika

Rodiklis	Matavimo vienetai	Normos ribos	Standartinės matavimo ribos	Jautrumas	Variacijos koeficientas	
					Tyrimo viduje	Tarp tyrimų
Tirotropinas	mIU/l	0,27–4,2	0,005–100	0,005	1,8 %	3,6 %
Vitaminas D	nmol/l	> 75	7,50–175	7,50	1,7 %	2,2 %
Feritinas	µg/l	Moterims 13–150	0,500–2 000	0,50	1,6 %	2,5 %

Statistinė analizė atlikta statistikos programų paketu SPSS 19 (angl. *Statistical package for social sciences*). Aprašant tiriamąsias merginas pateikti intervalinių kintamųjų vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai, mažiausia ir didžiausia reikšmės. Intervalinių kintamųjų vidurkių skirtumai lyginti naudojant dispersinės analizės (ANOVA) testą. Kategorinių kintamųjų nepriklausomumui tikrinti taikytas Pirsno χ^2 kvadratu (χ^2) kriterijus. Nepriklausomų veiksnių įtakai priklausomam kintamajam vertinti taikyta regresinė analizė. Tikrinant statistines hipotezes pasirinktas reikšmingumo lygmuo 0,05.

REZULTATAI

Tiriamųjų apibūdinimas pateiktas 2 lentelėje. Vidutinis tiriamųjų amžius buvo $18,33 \pm 0,62$ metų, kūno masės indeksas (KMI) – $21,09 \pm 2,91$ kg/m².

85 merginos nurodė, kad reguliariai lankėsi soliariume. Šių merginų vidutinė vitamino D koncentracija buvo $22,29 \pm 7,42$ ng/ml, t. y. statistiškai reikšmingai 6,57 ng/ml didesnė nei merginų, kurios soliariume nesilankė ($p < 0,0001$). Merginų, kurios lankėsi soliariume, duomenys į tolesnę analizę nebuvo įtraukti.

Vidutinė merginų, kurios nesilankė soliariume, vitamino D koncentracija buvo $15,72 \pm 7,17$ ng/ml. Pagal vitamino D koncentraciją kraujyje tyrimo dalyvės buvo suskirstytos į tris grupes: optimalaus vitamino D kiekio (≥ 30 ng/ml), vitamino D nepakankamumo (20–30 ng/ml) ir vitamino D stokos (< 20 ng/ml) grupes. Daugiau nei dviem trečdaliams (73,8 proc.) abiturienčių nustatyta vitamino D stoka, 23,8 proc. – sunki stoka, kai vitamino D koncentracija buvo mažesnė nei 10 ng/ml, 22,8 proc. – vitamino D kiekis buvo nepakankamas ir tik 3,4 proc. – turėjo rekomenduojamą vitamino D kiekį.

2 lentelė. Tiriamųjų asmenų apibūdinimas

Rodiklis	Vidurkis ± standartinis nuokrypis	Mažiausia reikšmė	Didžiausia reikšmė
Amžius, metai	$18,33 \pm 0,62$	16	20
Ūgis, cm	$168,04 \pm 5,93$	149,50	185,00
Kūno masė, kg	$59,55 \pm 8,64$	43,00	101,00
Kūno masės indeksas, kg/m ²	$21,09 \pm 2,91$	15,65	36,43
Hemoglobinas, g/l	$130,62 \pm 9,71$	98,00	151,00
Eritrocitų skaičius, *10 ¹² /l	$4,53 \pm 0,39$	3,83	7,20
Leukocitų skaičius, *10 ⁹ /l	$6,23 \pm 1,61$	3,00	16,46
Trombocitų skaičius, *10 ⁹ /l	$263,04 \pm 56,51$	79,00	493,00
Feritinas, µg/l	$29,80 \pm 22,56$	2,44	147,10
Vitaminas D, ng/ml	$17,94 \pm 8,03$	3,25	46,43

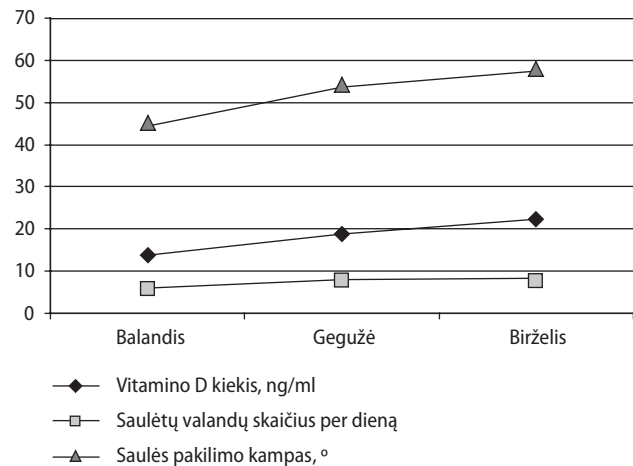
3 lentelė. Mėsos, žuvies ir pieno produktų vartojimo dažnis pagal vitamino D kiekio grupes

Rodiklis	I grupė – optimalus vit. D kiekis, N = 7	II grupė – vit. D nepakankamumas, N = 46	III grupė – vit. D stoka, N = 146
Mėsos ir žuvies vartojimas			
1–2 kartus per sav. ir rečiau	4 (57,1 %)	11 (23,9 %)	40 (27,6 %)
3 kartus per sav. ir dažniau	3 (42,9 %)	35 (76,1 %)	105 (72,4 %)
Pieno produktų vartojimas			
1 kartą per sav. ir rečiau	1 (14,3 %)	12 (26,1 %)	57 (39,0 %)
2 kartus per sav. ir dažniau	6 (85,7 %)	34 (73,9 %)	89 (61,0 %)
Laikas lauke darbo dienomis			
< 1 val. per dieną	3 (42,9 %)	29 (63,0 %)	77 (51,7 %)
1–3 val. per dieną	2 (28,6 %)	11 (23,9 %)	56 (37,6 %)
> 3 val. per dieną	2 (28,6 %)	6 (13,0 %)	16 (10,7 %)
Laikas lauke poilsio dienomis			
< 1 val. per dieną	2 (28,6 %)	9 (19,6 %)	23 (15,6 %)
1–3 val. per dieną	1 (14,3 %)	17 (37,0 %)	64 (43,2 %)
> 3 val. per dieną	4 (57,1 %)	20 (43,5 %)	61 (41,2 %)

Ieškodami vitamino D kiekį sąlygojusią veiksnių įvertinome klausimyno duomenis apie maisto papildų, mėsos, žuvies, pieno ir jo produktų vartojimo dažnumą ir laiką, kurį merginos praleisdavo lauke. Nustatėme, kad 22 merginų, kurios vartojo žuvų taukų, vitamino D koncentracija buvo $3,23 \text{ ng/ml}$ didesnė nei tų, kurios jų nevartojo (atitinkamai $18,59 \pm 7,8 \text{ ng/ml}$ ir $15,37 \pm 7,03 \text{ ng/ml}$, $p = 0,0003$). Daugiau nei ketvirtadalis (27,1 proc.) abiturienčių nurodė, kad mėsos ar žuvies valgo 1–2 kartus per savaitę ar rečiau, daugiau nei trečdalis (34,5 proc.) merginų nurodė, kad pieno ir jo produktų (pieno, sūrio, jogurto) vartoja tik vieną kartą per savaitę ar rečiau. Mėsos ar žuvies vartojimo dažnumas statistiškai reikšmingai nesiskyrė grupėse pagal vitamino D kiekį (3 lentelė).

Darbo dienomis 110 (54,2 proc.) abiturienčių lauke praleisdavo mažiau nei 1 valandą, 69 (34 proc.) – 1–3 valandas ir tik 24 (11,8 proc.) – daugiau nei 3 valandas. Poilsio dienomis merginos lauke būdavo daugiau laiko: 85 (41,9 proc.) – daugiau nei 3 valandas, 83 (40,9 proc.) – 1–3 valandas ir 34 (16,8 proc.) – mažiau nei 1 valandą. Laikas, kurį merginos praleisdavo lauke, statistiškai reikšmingai nesiskyrė grupėse pagal vitamino D kiekį (3 lentelė).

Remdamiesi meteorologinės tarnybos pateiktais duomenimis apskaičiavome saulėtų valandų per dieną vidurkį per paskutines 14 dienų iki tyrimo. Vidutinis saulėtų valandų skaičius per paskutines 14 dienų iki tyrimų, atliktų balandžio mėnesį, buvo 5,86, gegužę – 7,73, o birželį – 8,18. Vidutinė vitamino D

**2 pav.** Vitamino D kiekis, saulėtų valandų per dieną skaičius ir saulės pakilimo kampas pagal tyrimo mėnesius

koncentracija kraujyje balandžio mėnesį atliktuose tyrimuose buvo $13,71 \pm 6,10 \text{ ng/l}$, gegužę – $18,74 \pm 6,72 \text{ ng/l}$, birželį – $22,27 \pm 8,67 \text{ ng/l}$ ($p < 0,0001$), t. y. vitamino D kiekis padidėjo 37 proc. gegužę ir 62 proc. birželio mėnesį lyginant su balandžio mėnesiu (2 pav.).

Regresinė analizė parodė statistiškai reikšmingą vitamino D kiekio ir saulėtų valandų per dieną skaičiaus per 14 dienų iki tyrimo priklausomybę ($B = 2,64$, $p < 0,0001$).

Įvertinome hemoglobino koncentraciją, eritrocitų, leukocitų ir trombocitų skaičių ir feritino kiekį grupėse pagal vitamino D kiekį. Optimalų vitamino D kiekį turinčių merginų vidutinė hemoglobino koncentracija buvo statistiškai reikšmingai $9,50 \text{ g/l}$ didesnė nei respondenčių, kurioms vitamino D nepakanka ($p = 0,024$), ir $8,06 \text{ g/l}$ didesnė nei merginų,

4 lentelė. Hematologiniai rodikliai ir feritino koncentracija pagal vitamino D kiekio grupes

Rodiklis	I grupė – optimalus vit. D kiekis, N = 7	II grupė – vit. D nepakankamumas, N = 46	III grupė – vit. D stoka, N = 149
Hemoglobinas, g/l	$138,50 \pm 6,06$ ^{a,b}	$129,00 \pm 11,03$ ^a	$130,44 \pm 9,21$ ^b
Eritrocitų skaičius, *10 ¹² /l	$4,60 \pm 0,19$	$4,60 \pm 0,42$ ^c	$4,46 \pm 0,27$ ^c
Leukocitų skaičius, *10 ⁹ /l	$7,70 \pm 4,32$ ^b	$6,48 \pm 1,54$	$6,08 \pm 1,45$ ^b
Trombocitų skaičius, *10 ⁹ /l	$232,33 \pm 79,16$	$262,24 \pm 47,02$	$263,33 \pm 55,09$
Feritinas, µg/l	$51,16 \pm 43,01$ ^{a,b}	$26,45 \pm 16,65$ ^a	$30,26 \pm 23,20$ ^b

^a $p < 0,05$, lyginant I ir II grupes; ^b $p < 0,05$, lyginant I ir III grupes; ^c $p < 0,05$, lyginant II ir III grupes

stokojančių vitamino D ($p = 0,045$). Rekomenduojamą vitamino D kiekį turinčių abiturienčių leukocitų skaičius buvo $1,61 \cdot 10^9$ /l didesnis nei merginų, kurioms trūksta vitamino D ($p = 0,017$). Rekomenduojamą vitamino D kiekį turinčių tyrimo dalyvių vidutinė feritino koncentracija buvo statistiškai reikšmingai $24,71 \mu\text{g/l}$ didesnė nei merginų, kurioms nepakanka vitamino D ($p = 0,008$), ir $20,90 \mu\text{g/l}$ didesnė nei merginų, stokojančių vitamino D ($p = 0,019$) (4 lentelė).

REZULTATŲ APTARIMAS

Mūsų tyrimo duomenimis, optimali vitamino D koncentracija nustatyta tik 3,4 proc. abiturienčių, 73,8 proc. abiturienčių konstatuota vitamino D stoka, 22,8 proc. – vitamino D kiekis buvo nepakankamas. Vitamino D stokoja įvairaus amžiaus žmonės. Manoma, jog vitamino D stoka dažnesnė vyresnio amžiaus žmonėms. JAV daugiau nei 6 000 moterų (vidutinis amžius $76,7 \pm 4,8$ m.) tyrimas parodė, kad tik 21,7 proc. jų turėjo optimalų vitamino D kiekį [43], o 1 500 vyrų (vidutinis amžius $73,8 \pm 5,9$ m.) tyrimas parodė, kad ketvirtadalis turėjo rekomenduojamą daugiau nei 30 ng/ml vitamino D kiekį [44]. Lietuvoje ištyrus 115 senyvo amžiaus vyrų (vidutinis amžius $72,1 \pm 6,8$ m.) paaiškėjo, kad 94 proc. iš jų stokojo vitamino D (vitamino D kiekis buvo mažesnis nei 20 ng/ml). Nustatytas statistiškai reikšmingas vitamino D kiekio mažėjimas su amžiumi [38].

Kiti moksliniai tyrimai rodo, kad vitamino D stoka jaunosioms moterims yra dažnesnė nei vidutinio amžiaus moterims. K. Nakamura ir bendraautorai nustatė, kad 42,1 proc. jaunesnių nei 30 metų Japonijos moterų vitamino D koncentracija buvo mažesnė nei 12 ng/ml, o 30–39 metų moterų vidutinė vitamino D koncentracija buvo $17,3 \pm 6,3$ ng/ml, 40–49 metų – $18,6 \pm 5,9$ nmol/l, penkiasdešimtmečių ir vyresnių moterų – $21,9 \pm 3,8$ nmol/l [46]. Mergaičių (9–11 m. amžiaus) tyrimo JAV duomenimis, vitamino trūko (vitamino D kiekis mažesnis nei 20 ng/ml) 48 proc. tirtų asmenų [47]. Kito tyrimo JAV metu 17 proc. 12–18 m. merginų po menarchės nustatyta sunki vitamino D stoka (vitamino D kiekis mažesnis nei 11 ng/ml), 54 proc. tyrimo dalyvių vitamino kiekis buvo mažesnis nei 20 ng/ml [48]. Rod Ailande (JAV) visos tirtos vidutiniškai 17 metų amžiaus nutukusios (KMI – 38 ± 1 kg/m²) paauglės turėjo mažesnę vitamino D kiekį: 72 proc. jo stokojo, likusioms vitamino D nepakako [49]. Daugiau nei pusė (60 proc.) San Paule (Brazilija) tirtų 16–18 m. amžiaus jaunuolių nustatytas vitamino D nepakankamumas [50]. Kauno mokslininkų tyrimas parodė,

kad žiemą 45,4 proc. Lietuvos jaunų sveikų vyrų trūko šio vitamino, 53 proc. – jo kiekis buvo nepakankamas ir tik 1,6 proc. tyrimo dalyvių nustatytas PSO rekomenduojamas vitamino D kiekis [51].

A. Gozdzik ir bendraautorai, ištyrę 107 jaunas moteris, kurių vidutinis amžius buvo 18 metų, nustatė vitamino D kiekio priklausomybę nuo odos pigmentacijos ir vitamino D suvartojimo su maistu. Autorės duomenimis, vitamino D suvartojimas su maistu sąlygojo 30,4 proc. vitamino D kiekio pokyčių [52]. K. Nakamura ir bendraautorai, siekdami įvertinti jaunų Japonijos moterų vitamino D kiekio ir maisto produktų (žuvies ir kiaušinių) vartojimo sąsajas, vertindami šių produktų vartojimo dažnį apklausė tyrimo dalyves, kurios galėjo pasirinkti vieną iš galimų atsakymų (rečiau nei 1 kartą per savaitę, 1–3 kartus per savaitę, 4 ir daugiau kartų per savaitę), tačiau vitamino D kiekio priklausomybės nuo žuvies suvartojimo nenustatė [46]. Kitame jaunų japonių tyrimo taip pat aptikti tik labai silpni gyvenamosios veiksmų ir vitamino D koncentracijos kraujyje ryšiai [53].

Atlikę tyrimą mes nenustatėme ryšio tarp vitamino D kiekio ir mėsos, žuvies, pieno produktų suvartojimo dažnio. Tai būtų galima paaiškinti tuo, kad abiturienčių, turinčių optimalų vitamino D kiekį, grupė buvo maža, o informacija apie mitybos įpročius surinkta vieną kartą apklausiant tiriamąsias, nenaudojant mitybos dienynų. Dažnai vertinant maisto vartojimo ir kraujo rodiklių sąsajoms tirti naudojami mitybos dienynai. Mūsų tyrimas parodė, kad merginos, vartojusios žuvų taukų, vitamino D turėjo 3,23 ng/ml daugiau nei tos abiturientės, kurios jų nevariojo. Apskaičiuota, kad Europoje suvartojama ne daugiau nei 2–4 $\mu\text{g/d.}$ vitamino D [54]. Tyrimų duomenimis, tik 50 proc. 9–13 m. amžiaus mergaičių, 32 proc. 14–18 m. amžiaus mergaičių ir 25 proc. 19–30 m. moterų suvartoja rekomenduojamą vitamino D paros normą (200 TV/d. ar 5 $\mu\text{g/d.}$) [55].

80 proc. vitamino D pagaminama odoje veikiant saulės spinduliams [26]. Nustatyta, jog tam, kad būtų pagamintas pakankamas vitamino D kiekis, 15 proc. šviesiaodžio žmogaus kūno paviršiaus (plaštakos, rankos, veidas) turi būti saulės šviesoje 10–15 minučių keturis–šešis kartus per savaitę [13, 26]. Tačiau šis vitamino D kiekis priklauso nuo 7-dehidrocholesterolio, vitamino D prekursoriaus, kiekio odoje. Vitamino D koncentracijos pikas pasiekiamas po 7–14 dienų nuo apšvitinimo [13]. Danijoje atliktas 11–13 m. mergaičių ir 70–75 m. amžiaus moterų tyrimas parodė, kad mergaičių vitamino D koncentracijos mediana žiemą buvo

9,38 ng/ml, vasarą – 24,04 ng/ml, o kitą žiemą vėl sumažėjo iki 11,82 ng/ml, vyresnių moterų – atitinkamai 18,91 ng/ml, 26,96 ng/ml ir 20,23 ng/ml. Tyrimas parodė, kad žiemos laikotarpiu vitamino D kiekis priklauso nuo vasaros vitamino D koncentracijos: kad žiemą būtų išlaikyta 20 ng/ml vitamino D koncentracija, reikia, jog vasarą jo kiekis būtų nors apie 40 ng/ml [56]. Mūsų atlikto tyrimo metu nustatyta, kad vitamino D koncentracija tiesiogiai priklausė nuo saulėtų valandų per dieną skaičiaus, tačiau mes negalėjome įvertinti kūno paviršiaus ploto, kurį apšvietė saulės spinduliai, nors tikėtina, kad birželio mėnesį merginos dėvėjo drabužius, uždengiančius mažiau kūno nei balandžio mėnesį.

Vitamino kiekio svyravimai siejasi ne tik su buvimo saulėje laiku, bet ir su saulės pakilimo kampu. Nuo balandžio pradžios iki birželio antros pusės saulės pakilimo kampas kito nuo 39,9° iki 58,5°, t. y. vitaminas D birželio mėnesį net ir trumpiau būnant lauke gaminosi intensyviau. Vitamino D gamyba priklauso ir nuo geografinės padėties (platumos). Žinoma, kad aukštesnėse platumose nuo spalio iki kovo mėnesio yra nepakankamo intensyvumo saulės šviesa, kad pasigamintų pakankamas vitamino D kiekis, ir vitamino D poreikį turėtų tenkinti vitamino D atsargos, sukauptos vasarą. Anglijos mokslininkų tyrimas parodė, kad moterų po menopauzės vitamino D kiekis 57° platumoje yra statistiškai reikšmingai mažesnis nei 51° platumoje (atitinkamai mediana vasarą 17,23 ng/ml ir 25,04 ng/ml žiemą, 11,34 ng/ml ir 15,99 ng/ml, $p < 0,001$), o saulės spinduliai, sąlygojantys vitamino D gamybą pavasarį ir vasarą, lėmė 80 proc. metinio vitamino D kiekio [57]. Danijoje (56° platumoje) atliktas tyrimas parodė, kad vitamino D stokojo 18 proc., vitamino D nepakankamumas nustatytas 67 proc. jaunų 19–48 m. amžiaus asmenų [58]. Lietuvoje tirtų miestų platumos buvo nuo 54° iki 56° šiaurės platumos (atitinkamai Klaipėda – 55° 42' 40", Mažeikiai – 56° 18' 40", Šiauliai – 55° 55' 20", Vilnius – 54° 40' 40"), todėl ir tai galėjo lemti mažą įvairaus amžiaus ir lyties asmenų vitamino D kiekį (pvz., jaunų 18–26 m. amžiaus vyrų vitamino D koncentracija buvo 13,0 ± 5,3 ng/ml, mūsų tirtų abiturienčių, nesilankiusių soliariume, – 15,72 ± 7,17 ng/ml).

Mūsų tyrimas parodė, kad merginoms žiemos laikotarpiu lankantis soliariume (t. y. viso kūno apšvita) jų vitamino D koncentracija buvo 6,57 ng/ml, t. y. 42 proc. didesnė nei tų, kurios tokios apšvitos nepatyrė ($p < 0,0001$). Danijoje atliktas tyrimas parodė, kad tiriamus asmenis 4 kartus apšvitinus soliariumų

šviesa (25 proc. kūno paviršiaus po 10 min. kas 2 ar 3 dienas) vitamino D koncentracija tiems, kurių pradinis vitamino D kiekis buvo 14,62 ± 10,62 ng/ml, padidėjo 9,34 ng/ml, t. y. 64 proc., jei prieš tai buvę saulės spindulių poveikio epizodų, ir 10,14 ng/ml, t. y. 91 proc., jei kontakto su saulės spinduliais nebuvo [58]. Kita vertus, svarbu žinoti, kad didelė ultravioletinių B spindulių dozė gali lemti ne tik odos nudegimus, bet ir odos vėžį.

Tiriamos vitamino D kiekio sąsajos su hematologiniais rodikliais. R. Blanco-Rojo ir kt. nustatė, kad 92 proc. iš 123 tirtų Ispanijos moterų, kurioms trūko geležies, stokojo ir vitamino D ar joms nustatytas šio vitamino nepakankamumas. Kadangi esant vitamino D trūkumui į audinius geležies patenka mažiau, net vartojant maisto, praturtinto geležimi, vitamino D atsargos nevisiškai atsinaujina [59]. Mes nustatėme, kad vidutinė hemoglobino ir feritino koncentracija merginų, turinčių optimalų vitamino D kiekį, buvo didesnė nei merginų, kurioms vitamino D nepakanka ar jo stokoja ($p = 0,045$). Tai galėtų rodyti bendrą mitybos nepakankamumą (tiek vitamino D, tiek ir geležies atsargų stoką šioms abiturientėms). Nustatėme, kad rekomenduojamą vitamino D kiekį turinčių abiturienčių leukocitų skaičius buvo didesnis nei merginų, kurioms vitamino D trūko. Tyrimų duomenys taip pat rodo vitamino D poveikį imuninei sistemai [1, 2, 11, 12, 13, 60].

Tyrimo privalumas yra tai, kad atliktas perspektyvusis vienmomentis tyrimas, tirtos keturių miestų sveikos jaunos moterys, surinkti duomenys apie papildomus vitamino D šaltinius (soliariumas ir apsilankymai saulėtuose regionuose žiemą), maisto papildų, praturtintų vitaminu D, vartojimas, sąryšio su hematologiniais rodikliais vertinimas. Didesnė tiriamųjų imtis (ypač tiriamųjų, kurių normalus vitamino D kiekis, grupė), longitudinalinis tyrimas, vertinantis vitamino D kiekį žiemos, vasaros ir žiemos laikotarpiu, savaitės mitybos dienynas, tikslus buvimo saulėje ir vartojamų papildų apskaičiavimas leistų dar objektyviau įvertinti esamą populiacijos vitamino D būklę.

IŠVADOS

Vitamino D trūkumas kraujyje nustatytas daugumai (73,8 proc.) tirtų abiturienčių. Pagrindinis vitamino D šaltinis – odoje veikiant saulės spinduliams pagamintas vitaminas D. Abiturienčių, kurių vitamino D kiekis buvo optimalus, hemoglobino ir feritino koncentracija buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei merginų, turinčių nepakankamą vitamino D kiekį ar jo stokojančių.

Straipsnis gautas 2013-04-05, priimtas 2013-07-26

Literatūra

- Cantorna MT. Mechanisms underlying the effect of vitamin D on the immune system. *Proc Nutr Soc.* 2010;69(3):286-9.
- Christakos S, DeLuca HF. Mini-review: Vitamin D: Is There a Role in Extraskelatal Health? *Endocrinology.* 2011;152(8):2930-6.
- Girgis CM, Clifton-Bligh RJ, Hamrick MW, Holick MF, Gunton JE. The roles of vitamin D in skeletal muscle: form, function, and metabolism. *Endocr Rev.* 2013;34(1):33-83.
- Dastani Z, Li R, Richards B. Genetic Regulation of Vitamin D Levels. *Calcif Tissue Int.* 2013;92(2):106-17.
- Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie LD, O'Connell D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(2):CD000227.
- Gallagher JC, Sai AJ. Vitamin D insufficiency, deficiency, and bone health. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(6):2630-3.
- Premkumar M, Sable T, Dhanwal D, Dewan R. Vitamin D homeostasis, bone mineral metabolism, and seasonal affective disorder during 1 year of Antarctic residence. *Arch Osteoporos.* 2013;8(1-2):129.
- Muir SW, Montero-Odasso M. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength, gait and balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(12):2291-300.
- Merlo C, Ross C, Trummel M, Zeller A. Prevalence and symptoms of vitamin D deficiency in general practices Praxis (Bern 1994). 2012;101(22):1417-22.
- Field S, Newton-Bishop JA. Melanoma and vitamin D. *Mol Oncol.* 2011;5(2):197-214.
- Pelajo CF, Lopez-Benitez JM, Miller LC. Vitamin D and Autoimmune Rheumatologic Disorders. *Autoimmun Rev.* 2010;9(7):507-10.
- Yang CY, Leung PS, Adamopoulos IE, Gershwin ME. The Implication of Vitamin D and Autoimmunity: a Comprehensive Review. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2013 [priimta spaudai]. Prieiga per internetą: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12016-013-8361-3>>.
- Wimalawansa SJ. Vitamin D in the New Millennium. *Curr Osteoporos Rep.* 2012;10:4-15.
- Bozkurt NC, Karbek B, Ucan B, Sahin M, Cakal E, Ozbek M et al. The Association Between Severity of Vitamin D Deficiency and Hashimoto's Thyroiditis. *Endocr Pract.* 2013;1-14 [priimta spaudai].
- Greer RM, Portelli SL, Hung BS, Cleghorn GJ, McMahon SK, Batch JA et al. Serum vitamin D levels are lower in Australian children and adolescents with type 1 diabetes than in children without diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2013;14(1):31-41.
- Kayaniyil S, Retnakaran R, Harris SB, Vieth R, Knight JA, Gerstein HC et al. Prospective associations of vitamin D with β -cell function and glycemia: the PROspective Metabolism and ISlet cell Evaluation (PROMISE) cohort study. *Diabetes.* 2011;60(11):2947-53.
- Schottker B, Herder C, Rothenbacher D, Perna L, Muller H, Brenner H. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and incident diabetes mellitus type 2: a competing risk analysis in a large population-based cohort of older adults. *Eur J Epidemiol.* 2013 [priimta spaudai].
- Poel YH, Hummel P, Lips P, Stam F, van der Ploeg T, Simsek S. Vitamin D and gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med.* 2012;23(5):465-9.
- Mascitelli L, Goldstein MR, Grant WB. Why vitamin D status should be checked in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Mayo Clin Proc.* 2012;87(8):808.
- Gagnon C, Lu ZX, Magliano DJ, Dunstan DW, Shaw JE, Zimmet PZ et al. Low serum 25-hydroxyvitamin D is associated with increased risk of the development of the metabolic syndrome at five years: results from a national, population-based prospective study (The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study: AusDiab). *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(6):1953-61.
- Elamin MB, Abu Elnour NO, Elamin KB, Fatourehchi MM, Alkatib AA, Almandoz JP et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1931-42.
- Thomson RL, Spedding S, Buckley JD. Vitamin D in the aetiology and management of polycystic ovary syndrome. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2012;77(3):343-50.
- Lerchbaum E, Obermayer-Pietsch B. Vitamin D and fertility: a systematic review. *Eur J Endocrinol.* 2012;166(5):765-78.
- Chew A, Harris SS. Does vitamin D affect timing of menarche? *Nutr Rev.* 2013;71(3):189-93.
- Villamor E, Marin C, Mora-Plazas M, Baylin A. Vitamin D deficiency and age at menarche: a prospective study. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(4):1020-5.
- Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007;357:266-81.
- Oren Y, Shapira Y, Agmon-Levin N, Kivity S, Zafrir Y, Altman A et al. Vitamin D insufficiency in a sunny environment: a demographic and seasonal analysis. *Isr Med Assoc J.* 2010;12(12):751-6.
- Andiran N, Celik N, Akca H, Dogan G. Vitamin D deficiency in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2012;4(1):25-9.
- Andersen R, Molgaard C, Skovgaard LT et al. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status. *Eur J Clin Nutr.* 2005;59:533-41.
- Vidailhet M, Mallet E, Bocquet A, Bresson JL, Briand A, Chouraqui JP et al. Vitamin D: still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. *Arch Pediatr.* 2012;19(3):316-28.
- Engelman CD, Fingerlin TE, Langefeld CD, Hicks PJ, Rich SS, Wagenknecht LE et al. Genetic and environmental determinants of 25-hydroxyvitamin D and 1,25-dihydroxyvitamin D levels in Hispanic and African Americans. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(9):3381-8.
- Wjst M, Altmuller J, Braig C, Bahnweg M, Andre E. A genome-wide linkage scan for 25-OH-D(3) and 1,25-(OH)2-D3 serum levels in asthma families. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2007;103(3-5):799-802.
- Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6 Suppl):1678S-88S.
- Brock K, Huang WY, Fraser DR, Ke L, Tseng M, Stolzenberg-Solomon R et al. Low vitamin D status is associated with physical inactivity, obesity and low vitamin D intake in a large US sample of healthy middle-aged men and women. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2010;121(1-2):462-6.
- Brock KE, Ke L, Tseng M, Clemson L, Koo FK, Jang H et al. Predictors of vitamin D biochemical status in a large sample of middle-aged male smokers in Finland. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2012 Dec 20 [priimta spaudai].
- Forrest KY, Stuhldreher WL. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in US adults. *Nutr Res.* 2011;31(1):48-54.
- Cannell JJ, Hollis BW, Zasloff M, Heaney RP. Diagnosis and treatment of vitamin D deficiency. *Expert Opin Pharmacother.* 2008;9(1):107-18.
- Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1911-30.
- Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, Murad MH, Weaver CM. Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revisited. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(4):1153-8.
- Harkness L, Cromer B. Low levels of 25-hydroxy vitamin D are associated with elevated parathyroid hormone in healthy adolescent females. *Osteoporos Int.* 2005;16(1):109-13.
- Bischoff-Ferrari HA, Giovannucci E, Willett WC, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(1):18-28.
- WHO. Serum ferritin concentrations for the assessment of iron status and iron deficiency in populations. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.2). Prieiga per internetą: <http://www.who.int/vmnis/indicators/serum_ferritin.pdf>.
- Ensrud KE, Ewing SK, Fredman L, Hochberg MC, Cauley JA, Hillier TA et al. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels and frailty status in older women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(12):5266-73.
- Ensrud KE, Blackwell TL, Cauley JA, Cummings SR, Barrett-Connor E, Dam TT et al. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels and frailty in older men: the osteoporotic fractures in men study. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(1):101-6.
- Strazdienė V, Alekna V, Kalibatiėnė D, Mastavičiūtė A, Tamulaitienė M. Senyvo amžiaus vyrų vitamino D koncentracijos kraujyje ir kūno sandaros bei fizinės funkcijos sąsajos. *Medicinos teorija ir praktika.* 2011;17(4):480-6.
- Nakamura K, Nashimoto M, Matsuyama S, Yamamoto M. Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in young adult Japanese women: a cross sectional study. *Nutrition.* 2001;17(11-12):921-5.
- Sullivan SS, Rosen CJ, Haltzman WA, Chen TC, Holick MF. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(6):971-4.

48. Harkness LS, Cromer BA. Vitamin D deficiency in adolescent females. *J Adolesc Health*. 2005;37(1):75.e1-75.e5.
49. Harel Z, Flanagan P, Forcier M, Harel D. Low vitamin D status among obese adolescents: prevalence and response to treatment. *J Adolesc Health*. 2011;48(5):448-52.
50. Peters BS, dos Santos LC, Fisberg M, Wood RJ, Martini LA. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. *Ann Nutr Metab*. 2009;54(1):15-21.
51. Lasaite L, Gailyte I, Puzinas P, Preiksa RT, Kazanavicius G. Vitamin D deficiency is related to worse emotional state. *Cent Eur J Med*. 2011;6(5):558-66.
52. Gozdzik A, Barta JL, Wu H, Wagner D, Cole DE, Vieth R et al. Low wintertime vitamin D levels in a sample of healthy young adults of diverse ancestry living in the Toronto area: associations with vitamin D intake and skin pigmentation. *BMC Public Health*. 2008;8:336.
53. Ohta H, Kuroda T, Onoe Y, Orito S, Ohara M, Kume M et al. The impact of lifestyle factors on serum 25-hydroxyvitamin D levels: a cross-sectional study in Japanese women aged 19-25 years. *J Bone Miner Metab*. 2009;27(6):682-8.
54. Ovesen L, Andersen R, Jakobsen J. Geographical differences in vitamin D status, with particular reference to European countries. *Proc Nutr Soc*. 2003;62(4):813-21.
55. Moore C, Murphy MM, Keast DR, Holick MF. Vitamin D intake in the United States. *J Am Diet Assoc*. 2004;104(6):980-3.
56. Andersen R, Brot C, Jakobsen J, Mejbom H, Molgaard C, Skovgaard LT et al. Seasonal changes in vitamin D status among Danish adolescent girls and elderly women: the influence of sun exposure and vitamin D intake. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67:270-4.
57. Macdonald HM, Mavroei A, Fraser WD, Darling AL, Black AJ, Aucott L et al. Sunlight and dietary contributions to the seasonal vitamin D status of cohorts of healthy postmenopausal women living at northerly latitudes: a major cause for concern? *Osteoporos Int*. 2011;22(9):2461-72.
58. Bogh MK, Schmedes AV, Philipsen PA, Thieden E, Wulf HC. Vitamin D production after UVB exposure depends on baseline vitamin D and total cholesterol but not on skin pigmentation. *J Invest Dermatol*. 2010;130(2):546-53.
59. Blanco-Rojo R, Perez-Granados AM, Toxqui L, Zazo P, de la Piedra C, Vaquero MP. Relationship between vitamin D deficiency, bone remodeling and iron status in iron-deficient young women consuming an iron-fortified food. *Eur J Nutr*. 2013;52(2):695-703.
60. Lange NE, Litonjua A, Hawrylowicz CM, Weiss S. Vitamin D, the immune system and asthma. *Expert Rev Clin Immunol*. 2009;5(6):693-702.

Vitamin D level in rural school graduates females

Lina Zabulienė^{1,2}, Svajūnas Barakauskas³, Jurgita Urbonienė⁴, Rimantas Stukas⁵

¹Clinic of Rheumatology, Traumatology-Orthopaedics and Reconstructive Surgery, Faculty of Medicine, Vilnius University; ²Antakalnio out-patient clinic; ³LTD Medicina practica laboratorija; ⁴Infectious Diseases and Tuberculosis Hospital, Vilnius University hospital Santariskiu klinikos; ⁵Institute of Public Health, Faculty of Medicine, Vilnius University

Summary

Vitamin D deficiency is highly prevalent condition. Vitamin D deficiency is associated not only with diseases of bone and minerals metabolism, but also maybe risk factor for diabetes mellitus, cardiovascular diseases, autoimmune and infectious conditions, and cancer.

The objective of this study was to investigate the level of vitamin D in school graduates females and the factors associated with vitamin D status.

Methods. 317 school graduates females from 4 Lithuanian cities were enrolled into the project. General health, nutrition, physical activity status were assessed by questionnaires. 304 blood samples were taken for full blood count, ferritin and vitamin D analysis. Information on average number of sunshine hours per month was obtained from the meteorological service.

Results. Mean age was 18.33±0.62 years. The prevalence of vitamin D deficiency was in 73.8 % of females. 22.8 % of school graduates were found to be vitamin D insufficient and 3.4 % were vitamin D sufficient. There were no differences in frequency of meat, fish and milk products consumption and in time spent outdoors between groups according to vitamin D status. In females group with sufficient vitamin D level mean hemoglobin concentration was higher by 9.5 g/l than that in group with vitamin D insufficiency (p=0.024) and by 8.06 g/l than that in group with vitamin D deficiency (p=0.045). Mean white blood cell (WBC) was by 1.61*10⁹/l higher in group with sufficient vitamin D level than that in group

with insufficient vitamin D level (p=0.017) and mean ferritin concentration was by 24.71 µg/l higher than that in group with vitamin D insufficiency (p=0.008) and 20.9 µg/l higher than that in group with vitamin D deficiency (p=0.019).

Mean vitamin D concentration in samples taken in April was 13.71±6.10 ng/l, May – 18.74±6.72 ng/l and June – 22.27±8.67 ng/l (p<0.0001). Regression analysis showed significant vitamin D level and sunshine hours relationship (B=2.64, p<0.0001).

Conclusions. Majority of school graduates females (73.8 %) were vitamin D deficient. Sunlight exposure was the primary vitamin D source. Hemoglobin and ferritin concentration in school graduates females with sufficient vitamin D level was significantly higher than those in females with vitamin D insufficiency or deficiency.

Keywords: vitamin D, vitamin D deficiency, ferritin, school graduates.

Correspondence to Lina Zabulienė

Clinic of Rheumatology, Traumatology-Orthopaedics and Reconstructive Surgery, Faculty of Medicine, Vilnius University Santariškių 2, LT-08661 Vilnius, Lithuania
E-mail: linazabulienė@gmail.com

Received 05 April 2013,
accepted 26 July 2013