

Alimentação, fotoexposição e suplementação: influência nos níveis séricos de vitamina D

Diet, sun exposure, and dietary supplementation: effect on serum levels of vitamin D

Paula Carolina de Oliveira Andrade¹, Layana Souza de Castro¹, Mariana de Souza Lambertucci¹, Melissa Isaura de Paula Brasileiro Lacerda¹, Verônica Paulina Rocha Jardim Araújo¹, Tainá Abreu Lacerda Bremm¹, Suzana Maria Pires do Rio², Liubiana Arantes de Araújo³

DOI: 10.5935/2238-3182.20150082

RESUMO

A vitamina D possui forma biologicamente ativa, o calcitriol, que regula o crescimento e a diferenciação celular, previne progressão e apoptose de células cancerígenas e reduz a proliferação e as metástases. Sua deficiência, a hipovitaminose D, é comum, e cursa com hipocalcemia, hipofosfatemia e osteoporose. Dada a importância desse nutriente, delineou-se este estudo para descrever os fatores que influenciam os níveis séricos de vitamina D, como fotoexposição, alimentação e suplementação dietética. Trata-se de revisão realizada em Belo Horizonte, pesquisando o termo vitamina D nas bases de dados PUBMED, SCIELO, CAPES, BIREME e *Up To Date*, totalizando 22 artigos no período compreendido entre 1983 e 2013. Observou-se que é escassa a literatura sobre o assunto, principalmente no que se refere a esclarecimento das contradições sobre os fatores de risco e que essa escassez é mais evidente em regiões tropicais como o Brasil. Concluiu-se que estudos sobre esse assunto são importantes para direcionar melhor a conduta e o tratamento da hipovitaminose D.

Palavras-chave: Vitamina D; Deficiência de Vitamina D; Luz Solar/efeitos adversos; Protetores Solares; Alimentação; Suplementação Alimentar.

ABSTRACT

Vitamin D has a biologically active form, calcitriol, which regulates cell growth and differentiation, prevents progression and apoptosis of cancer cells, and reduces proliferation and metastasis. Its deficiency, hypovitaminosis D, is common and courses with hypocalcemia, hypophosphatemia, and osteoporosis. Given the importance of this nutrient, this study was outlined to describe the factors that influence serum levels of vitamin D such as sun exposure, diet, and dietary supplementation. This was a review conducted in Belo Horizonte by searching the term vitamin D in the PUBMED, SCIELO, CAPES, BIREME, and Up To Date databases, totaling 22 articles published between 1983 and 2013. It was observed that the literature is scarce on the subject, particularly in regards to clarification of contradictions about risk factors and that this scarcity is more evident in tropical regions such as Brazil. It was concluded that studies on this subject are important to improve the conduct and treatment related to hypovitaminosis D.

Key words: Vitamin D; Vitamin D Deficiency; Sunlight/adverse effects; Sunscreening Agents; Feeding; Supplementary Feeding.

INTRODUÇÃO

O hormônio esteroide calcitriol é popularmente conhecido como vitamina D e tem importante papel no corpo humano, principalmente na absorção de cálcio e no

¹ Acadêmica do Curso de Medicina da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS. Belo Horizonte, MG – Brasil.

² Médica. Doutora em Ginecologia e Obstetria. Preceptora da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

³ Médica. Doutora em Neuropediatria. Professora adjunta do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais e da UNIFENAS. Belo Horizonte, MG – Brasil.

Recebido em: 27/06/2013

Aprovado em: 18/08/2014

Instituição:

Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS
Alfenas, MG – Brasil

Autor correspondente:

Paula Carolina de Oliveira Andrade
E-mail: paulinha_andrade1@hotmail.com

metabolismo ósseo.¹ É constituída por duas formas bioequivalentes: a vitamina D₂, também conhecida como ergocalciferol, obtida de fontes vegetais da alimentação, e suplementos orais; e a vitamina D₃ ou colecalciferol, obtida principalmente a partir de exposição da pele à radiação ultravioleta B (RUVB) presente na luz solar e pela ingestão de alimentos, tais como fontes de óleo de peixe e alimentos fortificados variavelmente (leite, sumos, margarinas, iogurtes, cereais e soja) e suplementos orais.²

Seus níveis séricos considerados satisfatórios vão de 25 a 80 ng/mL séricos. Valores abaixo de 20 ng/mL resultam em hipovitaminose D². Para se atingir valores adequados, é necessária a exposição solar com duração média de 15 minutos por dia no momento da emissão de RUVB. Entretanto, outros fatores também influenciam os níveis séricos de vitamina D, como a hora do dia em que há exposição ao sol, estação do ano, latitude, altitude, vestimentas, uso ou não de proteção solar, pigmentação da pele e idade, além do estado nutricional da pessoa.³ Em todo o mundo, a vitamina D é predominantemente obtida da exposição à radiação ultravioleta de médio comprimento – 280-315 nm (RUVB), na forma de luz solar, e também de fontes alimentares, como peixes de águas frias e profundas, alguns cogumelos, leite, ovos e alimentos fortificados.^{2,4}

A forma biologicamente ativa da vitamina D ajuda a regular o crescimento das células e a prevenir a progressão do câncer a partir da redução da angiogênese, aumento da diferenciação celular e apoptose das células cancerígenas, além de reduzir a proliferação de células e as metástases.⁵

O número de pessoas com níveis de vitamina D abaixo do recomendado está aumentando progressivamente⁶ e sua deficiência é cada vez mais comum e pode levar à hipocalcemia e à hipofosfatemia, além de osteoporoze.⁶⁻⁸

Esta revisão objetiva listar os principais fatores que influenciam nos níveis séricos de vitamina D, como fotoexposição, alimentação e suplementação.

METODOLOGIA

Esta revisão incluiu a seleção de 22 artigos relevantes, entre eles estudos de coorte, transversal, de revisão e ensaio clínico. Foram utilizadas as bases de dados PUBMED, SCIELO, CAPES, BIREME e *Up To Date*. Todos os artigos selecionados foram publi-

cados na língua inglesa e portuguesa entre os anos de 1982 e 2013. Os termos pesquisados foram: vitamina D, hipovitaminose D, exposição solar, fotoproteção, alimentação e suplementação. A busca e escolha dos artigos seguiram o esquema referenciado na Figura 1. Estudos sobre a vitamina D relacionado somente ao câncer de pele foram excluídos.

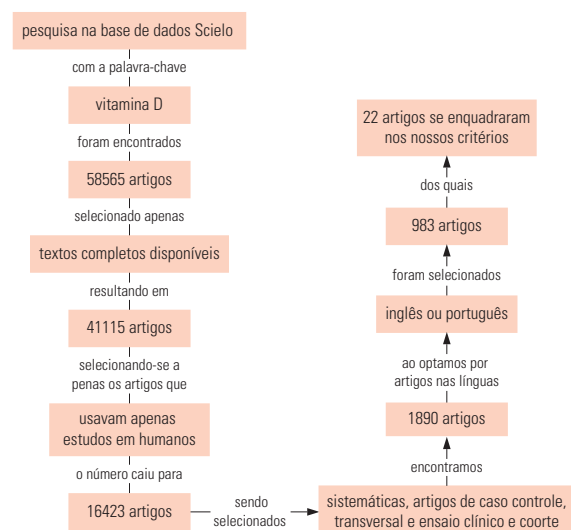


Figura 1 - Fluxograma mostrando o processo de busca e escolha dos artigos utilizados nesta revisão.

DISCUSSÃO

Atualmente, a insuficiência/deficiência de vitamina D tem sido considerada problema de saúde pública no mundo, em razão de suas implicações no desenvolvimento de diversas doenças.⁹

Metabolismo

O metabolismo da vitamina D envolve a conversão do seu precursor, o *7-dehydrocholesterol* existente na pele, em pré-vitamina D, quando exposto à RUVB. A pré-vitamina D sofre isomerização térmica para formar a vitamina D₃, que na circulação sanguínea é direcionada para a proteína ligadora da vitamina D e carregada para o fígado, onde se inicia o processo de hidroxilação. Após vários processos metabólicos no fígado, a vitamina segue seu caminho para o rim, onde sofre nova hidroxilação, atingindo sua forma ativa e exercendo sua função nos órgãos-alvo (Figura 2).¹⁰

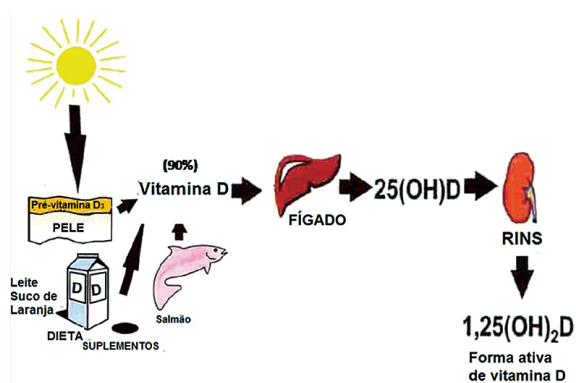


Figura 2 - Mecanismo de síntese da vitamina D.
Fonte: Adaptado de Al-Mutairi N. *et al*, 2012.

Hipovitaminose D

São vários os fatores que levam à hipovitaminose D, como o envelhecimento, a redução da absorção de gorduras (sabe-se que tal vitamina precisa do colesterol para ser sintetizada), uso de medicamentos (glicocorticoides, em especial a prednisona, e os bloqueadores da absorção de gordura), além de exposição insuficiente ao sol.¹¹

São inúmeras as consequências das deficiências do hormônio calcitriol (vit. D), de forma que é importante avaliar a sintomatologia de sua deficiência, como distúrbios do metabolismo ósseo e espasmos musculares, e alterações laboratoriais com redução dos níveis séricos de cálcio e fósforo.¹²

Exposição solar

O conhecimento popular está bem estabelecido em relação aos efeitos prejudiciais da luz solar, inclusive sobre o risco de câncer de pele, o que leva todos a se protegerem do sol. Isso pode repercutir em prejuízo nos níveis séricos da vitamina D, uma vez que é necessária a exposição solar para que ocorra seu metabolismo.^{4,10,13,14}

Al-Mutairi *et al.*⁴, no Kuwait, mostrou a eficácia dos protetores solares na população estudada, porém a população do país apresenta, em sua maioria, fototipos III e IV, que são mais resistentes à ação da luz solar na conversão da vitamina D pela maior concentração de melanina.⁴ Além disso, o estudo considerou níveis insatisfatórios da vitamina abaixo de 50 ng/mL, valor acima dos aceites atualmente. É de se considerar que a população do Kuwait tem hábito de usar vestimenta longa que cobre grande superfí-

cie corporal, devido às condições climáticas do país, com longo verão e temperaturas que chegam a alcançar 50°C, não se podendo afirmar que os protetores solares seriam os únicos responsáveis pelos baixos níveis de vitamina D encontrados.

Outro estudo que descreve a influência do uso de em 2012 protetor solar no nível adequado de vitamina D foi o realizado por Lee SH *et al.*¹³. No entanto, ele apresentou limitações como o fato de ter sido realizado no inverno na Coreia do Sul (outubro a novembro) em amostra pequena de 20 mulheres, que se expunham a apenas 20 minutos diários de luz solar.

Pittaway JK *et al.*¹⁴ descreveram trabalho com validade externa dos dados mais elevada que os anteriores, com duração de 15 meses em diferentes cidades da Austrália, desde o inverno de 2009 à primavera de 2010, que evidenciou o papel do protetor solar nas diferentes estações do ano. Levando-se em consideração a generalização dos dados para a população do Brasil, essa pesquisa apresenta como ponto positivo o fato de o clima e a latitude da Austrália se aproximarem da do Brasil, o que poderia relacionar a eficácia dos protetores solares também em nosso país.

Fatores culturais

A síntese de vitamina D é influenciada por fatores culturais como vestimentas, estilo de vida relacionado ao tempo ao ar livre e a extensão da superfície corpórea exposta ao sol, como uso de guarda-sol e permanência prolongada na sombra. Entretanto, não se observa interferência do uso de chapéu, protetor solar, óculos de sol e roupas longas. Parece que a cor da pele não interfere na síntese da vitamina D.^{4,15,17} Existem vários estudos australianos sobre o assunto (principalmente associados à degradação da camada de ozônio), mas são escassos em outras regiões tropicais, como o Brasil.

Alimentação

A dieta adequada é essencial, mas não único requisito, para se atingir níveis corporais aceitáveis da vitamina D.^{10,11} A recomendação diária da vitamina D é difícil de ser estabelecida com exatidão, devido ao seu metabolismo, pois além de ser produzida endogenamente, ela pode ser armazenada além das necessidades do consumo dietético, que depende dos níveis de fósforo e cálcio.

As principais fontes dietéticas da vitamina D são os alimentos ricos em ômega-3, como peixes de águas profundas (salmão, atum, bagre), sucos cítricos, cereais, fígado, gema de ovo e alimentos fortificados como manteiga.^{10,11,18,19} Registra-se que o consumo destes quatro últimos alimentos é decrescente devido ao alto teor de colesterol que possuem.¹¹ A ingestão de alimentos de origem marinha que fornecem vitamina D deve ser incentivada.¹⁸ Essa norma foi obtida de estudos realizados sob a influência da latitude e temperatura não aplicáveis à situação brasileira.

Tangpricha V. *et al.*²⁰, em 2002, não evidenciaram relevância em adultos jovens saudáveis de Boston em relação aos níveis corpóreos de vitamina D em relação ao consumo de leite. Já Kimball *et al.*⁹, em 2008, relataram que a ingestão do leite em conjunto com fontes naturais de vitamina D pode elevar três a 10 vezes a sua absorção, o que pode ser explicado pela existência de lactalbumina.

É importante correlacionar os alimentos ricos em vitamina D e as suas medidas caseiras (Tabela 1).²¹

Tabela 1 - Alimentos ricos em vitamina D

Alimento	Medidas caseiras / g	ug
Atum	2 médios (90g)	3,68
Sardinha crua	100g	5,20
Sardinha enlatada	100g	17
Óleo de peixe	1 colher de sopa	40,3
Manteiga	1 colher de sopa cheia	0,45
Fígado de boi	100g	1,12
Fígado de frango	100g	1,25
Gema de ovo fresca	100g	0,53
Ovo de galinha fresco	100g	0,875
Leite integral	1 copo de 240ml	0,17
Cogumelos	100g	0,62

Fonte: Adaptada de *United States Department of Agriculture (USDA)*, 2013.

Suplementação

Atualmente, a suplementação está disponível em forma oral na forma de vitamina D₂ (ergocalciferol) e vitamina D₃ (colecalciferol), sendo esta mais potente, pois é responsável pela conversão do hormônio sob efeito da radiação ultravioleta.

Quanto à dosagem da suplementação, é relevante considerar que as mesmas também variam de acordo com a localização geográfica, clima, alimentos locais e perfil populacional de cada país. Por exemplo, pela

Academia Americana de Pediatria (AAP) e Sociedade de Pediátrica Endocrinológica (SEP), a determinação é a ingestão de 400 UI/d de vitamina D para todas as crianças até um ano de idade, e após essa idade, 600 UI/dia.⁸ Pires⁸, não especifica os critérios efetivos na determinação das características que os pacientes deveriam preencher para se tornarem aptos ao mesmo. Dessa forma, há a impossibilidade em afirmar que a ingestão de mesma quantidade de vitamina seria suficiente para suprir as necessidades de crianças em variados territórios. A Sociedade Canadense de Câncer (SCC) recomenda a ingestão de 1.000 unidades internacionais de vitamina D durante o outono e inverno e durante todo o ano para aqueles que têm deficiências na produção no verão (idosos, negros e pessoas que usam proteção solar).²² No Brasil, a Sociedade Brasileira de Endocrinologia (SBE) e o Sistema Único de Saúde (SUS) fornecem para a população comprimidos de 400 UI de vitamina D, mas apenas em associação com sais de cálcio, o que pode ser desvantajoso.²³ A maioria dos pacientes não precisa de suplementação de cálcio, por obtê-lo em quantidade suficiente na dieta, necessitando de quantidades maiores de vitamina D para corrigir sua deficiência. Essa correção exige doses de ataque de 7.000 UI/dia por períodos de dois a três meses, o que inviabiliza o uso dessas associações. Portanto, ainda de acordo com a SBE, faz-se urgente o fornecimento de vitamina D₃ isolada em apresentações versáteis que possibilitem a titulação da dose para diferentes situações clínicas.²³ E ainda reforça que essa é uma medida de baixo custo, com grande relevância clínica.

Biotipo de pele

Entre todos os fatores que influenciam os níveis de absorção, 80% da resposta são compostos da combinação de dose de radiação ultravioleta-B e o tipo de pele de base (fototipo).²⁴ A melanina reduz a absorção da vitamina, mas não a bloqueia, necessitando assim de mais exposição solar.²⁴ Concordando com isso, tons mais claros de pele necessitam de doses mais baixas de radiação ultravioleta para conversão do hormônio.²⁶ Por outro lado, já foi demonstrado que, ao dosar os níveis séricos de vitamina D após a exposição solar em negros, há aumento considerável no nível das mesmas.²⁷

Outro estudo afirma que a luz UVB aumenta os níveis de vitamina D, porém, como a relação da dose

e o efeito da pigmentação da pele não foram bem caracterizados, os autores resolveram definir a relação entre a exposição UVB e a concentração de vitamina D em função da cor da pele. Mudanças terapêuticamente importantes nas doses de 25-OH-D foram obtidas com mínima exposição solar em pessoas de pele mais clara. Apesar de 80% da variação na resposta ao tratamento serem explicados pela dose de UVB e coloração da pele, quatro semanas não são suficientes para chegar a um estado de equilíbrio para doses mais elevadas.²⁶

De acordo com o estudo de Bogh *et al.*²⁷, a absorção de vitamina D pode ser alterada pela quantidade de melanina produzida pelo indivíduo, aumentando proporcionalmente à área corporal exposta. Portanto, apesar de pessoas com pele negra conseguirem atingir o mesmo nível de vitamina D que a pessoa fototipo I, são maiores o tempo e área corporal de exposição solar.

Estações do ano

As estações do ano e latitudes também são fatores importantes na fisiologia da vitamina D, pois influenciam diretamente na incidência de radiação solar. A hipovitaminose D é mais prevalente durante o outono e o inverno, meses de menos incidência de raios solares. Os estudos da relação da concentração corpórea de vitamina D e o período sazonal utilizou o parâmetro de 40 ng/mL como hipovitaminose D, taxa considerada satisfatória em países como o Brasil.¹⁸ É preciso ainda considerar que regiões tropicais e subtropicais, como a Austrália, recebem radiações solares mais intensas e por períodos maiores em relação às latitudes mais altas.^{17,19}

Fatores intrínsecos da pele

Pode haver dificuldade na manutenção dos níveis séricos aceitáveis por fatores intrínsecos da própria pele, como produção cutânea inadequada de vitamina D, anormalidade no transporte pele-circulação e regulação da síntese, apesar da exposição e alimentação correta. Hall *et al.*²⁸, em 2010, compararam dois grupos étnicos diferentes; um de descendentes europeus e outro de africanos. Como resultado, observou-se que os descendentes de africanos têm mais dificuldade em atingir níveis satisfatórios

de vitamina D. A principal limitação desse estudo é o reduzido número de participantes para considerar a generalização de seus dados.

Realidade brasileira

Nota-se que não há quantidade suficiente de estudos que relacionam a vitamina D aos diferentes fatores abordados no Brasil, o que explica a dificuldade de relacioná-los no nosso país. O mesmo possui características climáticas, culturais, raciais, sociais e econômicas peculiares que não se assemelham às dos estudos internacionais. As análises norteadas pela população branca de países desenvolvidos não são necessariamente aplicáveis aos demais países, já que as medidas variam de acordo com as características de cada região.¹¹ A hipovitaminose está afetando grande parte da população brasileira e precisa haver medidas exatas para se corrigir os níveis séricos do hormônio, começando com orientação aos profissionais da saúde, para que os pacientes não sofram as inúmeras consequências da sua deficiência.

CONCLUSÃO

A importância da vitamina D para a saúde está em foco e cada dia mais desperta interesse e preocupação da população em geral e da classe médica. O número de estudos sobre a hipovitaminose D é especialmente baixo em países tropicais como o Brasil, o que acarreta dificuldade de se reconhecer qual a melhor conduta e tratamento. De acordo com os estudos publicados, nota-se que há muitas controvérsias em relação aos fatores de risco para a hipovitaminose D, que incluem o uso de protetores solares e a alimentação. No caso do Brasil, a baixa variação da incidência de raios solares durante o ano e a alta miscigenação da população (biotipo mais favorável à exposição solar) são pontos que favorecem a prevenção de hipovitaminose D. Em contrapartida, há baixa oferta de peixes de águas profundas (principal fonte alimentar de vitamina D). Essa deficiência poderia ser contrabalanceada com suplementação que ainda necessita de ajustes aos padrões recomendados pela SBE. Conclui-se que estudos sobre esse assunto são essenciais para direcionar e esclarecer a conduta para a prevenção e o tratamento da hipovitaminose D.

LISTA DE ABREVIATURAS

- Vitamina D2 (Vit. D2);
- Vitamina D3 (Vit. D3);
- Radiação ultravioleta B (RUVB);
- Sociedade Canadense de Câncer (SCC);
- Sociedade Brasileira de Endocrinologia (SBE);
- Sistema Único de Saúde (SUS);
- Sociedade Brasileira de Endocrinologia (SBE);
- Academia Americana de Pediatria (AAP);
- Sociedade Pediátrica Endocrinológica (SEP).

REFERÊNCIAS

1. Agus ZS, Drezner MK. Causes of vitamin D deficiency and resistance. [Citado em 2013 mar 09]. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/causes-of-vitamin-d-deficiency>.
2. Kennel K, Drake M, Hurley D. Vitamin D Deficiency in adults: when to test and how to treat. *Mayo Clinic Proc.* 2010; 85(8):752-8.m
3. Tangpricha V, Turner A, Spina C, Decastro S, Chen TC, Holick MF. Tanning is associated with optimal vitamin D status (serum 25-hydroxyvitamin D concentration) and higher bone mineral density. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80:1645-9.
4. Al-Mutairi N, Issa B, Nair V. Photoprotection and vitamin D status: a study on awareness, knowledge and attitude towards sun protection in general population from Kuwait, and its relation with vitamin D levels. *Ind J Dermatol Venereol Leprol.* 2012; 78(3):342-9.
5. Pazirandeh S, Burns DL. Overview of vitamin D. [Citado em 2013 mar 09]. Disponível em: http://www.uptodate.com/contents/overview-of-vitamin-d?source=search_result&search=vitamin+d&selectedTitle=2~150.
6. Madhusmita M. Vitamin D insufficiency and deficiency in children and adolescents. [Citado em 2013 mar 09]. Disponível em: http://www.uptodate.com/contents/vitamin-d-insufficiency-and-deficiency-in-children-and-adolescents?source=search_result&search=vitamin+d&selectedTitle=3~150.
7. Rucker D, Allan JA, Fick GH, Hanley DA. Vitamin D insufficiency in a population of healthy western Canadians. *Can Med Assoc.* 2002; 166:1517-24.
8. Pires MMS. Prevenção na infância da osteoporose. *Rev Med Minas Gerais.* 2011; 21(3):S1-144.
9. Kimball S, Fuleihan Gel-H, Vieth R. Vitamin D: a growing perspective. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2008; 45(4):339-414.
10. Grüttner VS, Weingrill P, Fernandes AL. Aspectos da absorção no metabolismo do cálcio e vitamina D. *Rev Bras Reumatol.* 1997; 37(3):143-51.
11. Bueno AL, Czepielewski MA. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. *J Pediatr (Rio J).* 2008; 84(5):386-94.
12. Tiesha D, Johnson BSN. Review on Vitamin D Deficiency. Grupo de Longevidade Saudável, núcleo de educação médica continuada. [Citado em 2013 maio 23]. Disponível em: http://www.longevidadesaudavel.com.br/arquivos/%7BE2D2E3FE-E8A5-457C-BE56-8DB768CBC5DB%7D_10.pdf.
13. Lee SH, Park SJ, Kim KM, Lee DJ, Kim WJ, Park RW, Joo NS. Effect of sunlight exposure on serum 25-hydroxyvitamin d concentration in women with vitamin d deficiency: using ambulatory lux meter and sunlight exposure questionnaire. *Korean J Fam Med.* 2012; 33(6):381-9.
14. Pittaway JK, Ahuja KD, Beckett JM, Bird ML, Robertson IK, Ball MJ. Make Vitamin D While the Sun Shines, Take Supplements When it Doesn't: A Longitudinal, Observational Study of Older Adults in Tasmania, Australia. *PLoS One.* 2013; 8(3):1-9.
15. Glerup H. Commonly recommended daily intake of vitamin D is not sufficient if sunlight exposure is limited. *J Intern Med.* 2000; 247(2):260-8.
16. Campos LMA, Liphaut BL, Silva CAA, Pereira RMR. Osteoporose na infância e na adolescência. *J Pediatr (Rio J).* 2003; 79(6):481-8.
17. Jayaratne N, Russell AC, van der Pols J. Sun protection and vitamin D status in an Australian subtropical community. *Prev Med.* 2012; 55(1):146-50.
18. Brustad M, Alsaker E, Engelsen O, Asknes L, Lund E. Vitamin D status of middle-aged women at 65–71 years in relation to dietary intake and exposure to ultraviolet radiation. *Pub Health Nutr.* 2003; 7(2):327-35.
19. Hyppönen E, Power C. Hypovitaminosis D in British adults at age 45 y: nationwide cohort study of dietary and lifestyle predictors. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85(3):860-8.
20. Tangpricha V, Pearce EN, Chen TC, Holick MF. Vitamin D insufficiency among Free-Living Healthy Young Adults. *Am J Med.* 2002; 112(8):659-62.
21. United States Department of Agriculture (USDA). National Nutrient Database for Standard Reference, Release 19. [Citado em 2013 maio 25]. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>.
22. Gagnon C, Baillargeon JP, Desmarais G, Fink GD. Prevalence and predictors of vitamin D insufficiency in women of reproductive age living in northern latitude. *Eur J Endocrinol.* 2010; 163(5):819-24.
23. Sociedade Brasileira de Endocrinologia. Pela vitamina D. [Citado em 2013 Mai 01]. Disponível em: <http://www.endocrino.org.br/pela-vitamina-d/>.
24. Haack RL, Horta BL, Cesar JA. Sunburn in young people: population-based study in Southern Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2008; 42(1):26-33.
25. Gartner LM, Greer FR. Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency: New Guidelines for Vitamin D intake. *Pediatrics.* 2003; 111(4):908-10.
26. Armas LA. Ultraviolet-B radiation increases serum 25-hydroxyvitamin D levels: the effect of UVB dose and skin color. *J Am Acad Dermatol.* 2007; 57(4):588-93.
27. Bogh MK, Schmedes AV, Philipsen PA, Thieden E, Wulf HC. Interdependence between body surface area and ultraviolet B dose in vitamin D production. *Br J Dermatol.* 2011; 164(1):163-9.
28. Hall LM, Kimlin MG, Aronov PA, Hammock BD, Slusser JR, Woodhouse LR, Stephensen CB. Vitamin D Intake Needed to Maintain Target Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations in Participants with Low Sun Exposure and Dark Skin Pigmentation Is Substantially Higher Than Current Recommendations. *J Nutr.* 2010 Mar; 140(3):542-50.