

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
NUTRIÇÃO

JULIANA PADILHA RAMOS NEVES

CONCENTRAÇÕES DE 25-HIDROXIVITAMINA D: FATORES
ASSOCIADOS E RELAÇÃO COM NÍVEIS PRESSÓRICOS EM
IDOSOS HIPERTENSOS

JOÃO PESSOA - PB

2012

JULIANA PADILHA RAMOS NEVES

CONCENTRAÇÕES DE 25-HIDROXIVITAMINA D: FATORES
ASSOCIADOS E RELAÇÃO COM NÍVEIS PRESSÓRICOS EM
IDOSOS HIPERTENSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Nutrição.
Área de concentração em Ciências da Nutrição.

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

CO-ORIENTADOR: Prof^º. Dr^º. Alexandre Sérgio Silva

JOÃO PESSOA - PB

2012

JULIANA PADILHA RAMOS NEVES

CONCENTRAÇÕES DE 25-HIDROXIVITAMINA D: FATORES ASSOCIADOS E
RELAÇÃO COM NÍVEIS PRESSÓRICOS EM IDOSOS HIPERTENSOS

Dissertação _____ em ___ / ___ / 2012

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves
Orientadora e Coordenadora da Banca Examinadora
(UFPB/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição)

Prof^º. Dr^º. Alexandre Sérgio Silva
Co-orientador
(UFPB/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição)

Prof^ª. Dr^ª. Liana Clébia Soares Lima de Moraes
Examinador Interno - Titular
(UFPB/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição)

Prof^ª. Dr^ª. Maria José de Carvalho Costa
Examinador Interno - Suplente
(UFPB/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição)

Prof^º. Dr^º. Alcides da Silva Diniz
Examinador Externo - Titular
(UFPE/ Centro de Ciências da Saúde/ Departamento de Nutrição)

Prof^ª. Dr^ª. Luiza Sônia Rios Ascutti
Examinador Externo - Suplente
(Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM/PB)

Dedico esta Dissertação ao meu saudoso pai **Vitor**, por sempre não ter medido esforços para oferecer a melhor educação a nós filhos, por ter sido um grande exemplo de integridade e honestidade, além de ter ensinado como viver a vida a cada momento sem questionar a vontade de Deus.

Pai, fui capaz de sentir seu orgulho a cada passo da execução desta dissertação e agora na conclusão sinto seu abraço e um beijo carinhoso na testa como fizeste muitas vezes...

Saudades...

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, que sempre esteve presente em minha vida, grande fonte de inspiração e que mesmo diante das muitas dificuldades não me permitiu desistir.

Pela força da presença espiritual do meu pai **Vitor** e pela mágica admiração que minha mãe **Cloris** tem por mim. Agradeço todo o amor, apoio, incentivo... dedicados por todos estes anos.

Ao meu marido **Marcus Vinicius** que de forma especial e carinhosa me deu forças e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades e sempre preenchendo as lacunas da minha ausência durante estes dois anos de viagens. E aos meus filhos **Matheus** e **Filipe** por terem me trazido um grande motivo para acreditar que tudo vale à pena. Minhas desculpas pelos momentos de ausência.

Aos meus familiares pela grande relação de amor e apoio disseminada pelo nosso patriarca **Haroldo Padilha** e matriarca **Adelaide**. Em especial aos meus irmãos **Haroldo**, **Rodrigo** e **João Vitor** pela admiração, carinho e pelas palavras de conforto nos momentos de dificuldades.

A minha sogra **Ana Maria** pelo acolhimento em sua casa nas vindas turbulentas à João Pessoa. Oportunidade esta que tornou uma relação de nora e sogra em uma relação de amizade e cumplicidade.

Aos meus queridos orientadores Prof^ª Dr^a **Maria da Conceição** e Prof^o Dr **Alexandre Sérgio** pelo apoio, compreensão, ajuda, disponibilidade e paciência dedicados ao longo deste percurso. Meu eterno obrigada.

Aos professores doutores **Liana Clébia**, **Alcides Diniz**, **Maria José de Carvalho** e **Luiza Ascutti** por terem aceitado compor esta banca examinadora e pela valiosa colaboração.

Aos meus amigos, em especial **Geórgia** e **Sabrina** pela imprescindível e generosa colaboração na coleta dos dados desta Dissertação. E a minha grande amiga e companheira **Gerlane**, pela dedicação e carinho ao cuidar dos meus filhos nos momentos em que estive ausente.

Aos colegas de turma do mestrado, por uma harmoniosa convivência, tantos ensinamentos e incentivos... Tenho orgulho da nossa caminhada.

Aos funcionários do curso de Pós-graduação em Ciências da Nutrição pela colaboração e prontidão durante todo curso.

À Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES) da Prefeitura de João Pessoa por consentir a realização deste estudo nos Centros de Referência e Cidadania. Aos coordenadores dos Centros pela receptividade e colaboração durante toda coleta de dados.

Aos idosos dos Centros, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho, meu muito obrigada!

“Quando a velhice chegar, aceita-a, ame-a. Ela é abundante em prazeres se souberes amá-la. Os anos que vão gradualmente declinando estão entre os mais doces da vida de um homem. Mesmo quando tiveres alcançado o limite extremo dos anos, estes ainda reservam prazeres.”

Sêneca

RESUMO

A hipovitaminose D vem sendo estudada nos últimos com uma prevalência importante no mundo inteiro em todos os estágios da vida, destacando-se a população idosa por apresentar maior risco devido a redução da capacidade de gerar o precursor da vitamina D na pele, mudança de estilo de vida e redução de atividades físicas ao ar livre. A sua deficiência tem implicações na saúde, dentre elas, a relação inversa com a pressão arterial. Neste estudo avaliou-se fatores relacionados à prevalência de níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D e sua relação com a pressão arterial em idosos hipertensos pertencentes a Centros de Referência e Cidadania da cidade de João Pessoa-PB/BR. Foi desenvolvido um corte transversal sendo analisadas: 25-hidroxivitamina D, paratormônio, magnésio, albumina, creatinina, glicose e cálcio ionizado, assim como registro da pressão arterial, tipo de pele, consumo de alimentos fonte vitamina D e IMC. Para análise estatística descritiva dos dados, foram utilizadas distribuições absolutas, percentuais, médias e desvio padrão. A comparação entre médias de duas variáveis contínuas foi realizada por meio do Teste T-Student e para análise de variância ANOVA- one way, com nível de significância de $p < 0,05$. A amostra foi de 91 idosos com idade média de $69,73 \pm 7,0$ anos, sendo 89% mulheres e 11% homens. A prevalência da inadequação da vitamina (25-hidroxivitamina D < 29 ng/mL) foi 33% e em relação aos demais parâmetros bioquímicos analisados, o cálcio e creatinina mostraram-se significativamente maiores no grupo dos idosos com níveis inadequados, entretanto, não ocorrendo valores fora do ponto de corte de cada parâmetro em toda amostra. É pertinente destacar que no grupo dos idosos inadequado, apenas 7,7% mostraram níveis de PTH elevados, porém não afirmando hiperparatiroidismo secundário. Não foi encontrada associação estatística significativa entre o tipo de pele ($p = 0,96$), exposição ao sol ($p = 0,71$), permanência ou não em casa durante o dia ($p = 0,39$) e do IMC ($p = 0,91$) com os níveis de 25-hidroxivitamina D nos grupos adequados e inadequados. A respeito do consumo de alimentos fontes de vitamina D, o maior consumo de peixe foi positivamente associado com maiores níveis séricos da 25-hidroxivitamina D ($p = 0,006$), por outro lado, o consumo de ovo, leite integral e desnatado, não se mostraram influenciar. Ao se estudar os níveis pressóricos, a média da pressão arterial sistólica foi significativamente maior ($p = 0,03$) nos idosos com níveis inadequados da vitamina, não ocorrendo o mesmo para pressão diastólica ($p = 0,26$). Conclui-se que a prevalência da inadequação dos níveis da 25-hidroxivitamina D foi elevada e sua relação com níveis mais altos da pressão sistólica é preocupante. Pelos resultados aqui mostrados, sugerimos incentivo ao consumo semanal de peixe, visto que podem ser coadjuvantes no tratamento da hipertensão.

Palavras-chave: Idosos; Vitamina D; Hipertensão

ABSTRACT

Hypovitaminosis D has been studied in recent years and has a significant prevalence worldwide in all stages of life, especially in the elderly, which are at greater risk due to their reduced capacity to generate the vitamin D precursor in the skin, change in lifestyle and reduced practice of outdoor physical activity. Vitamin D deficiency has implications for health, among them, the inverse relationship with blood pressure. This study evaluated factors related to the prevalence of inadequate 25-hydroxyvitamin D levels and its relationship with blood pressure in elderly hypertensive patients belonging to Reference Health Centers of the city of Pessoa-PB/BR. A cross-section study was developed, where the following variables were analyzed: 25-hydroxyvitamin D, parathyroid hormone, magnesium, albumin, creatinine, glucose and ionized calcium, as well as blood pressure values, skin type, consumption of foods rich in vitamin D and BMI. For the descriptive statistical analysis of data, absolute distributions, percentages, means and standard deviations were used. Comparison between means of two continuous variables was performed using the Student t-test and for the analysis of variance, one-way ANOVA was used with significance level of $p < 0.05$. The sample consisted of 91 elderly patients with mean age of 69.73 ± 7.0 years, 89% women and 11% men. The prevalence of vitamin inadequacy (25-hydroxyvitamin D < 29 ng / mL) was 33% and in relation to other biochemical parameters, calcium and creatinine were significantly higher in the group of patients with inadequate levels; however, there were no values outside the cutoff point for each parameter in the entire sample. It is noteworthy that in the group of patients with inadequate levels, only 7.7% showed high PTH levels, but not confirming secondary hyperparathyroidism. There was no statistically significant association between skin type ($p = 0.96$), sun exposure ($p = 0.71$), permanence or not at home during the day ($p = 0.39$) and BMI ($p = 0.91$) with 25-hydroxyvitamin D levels in adequate and inadequate groups. Regarding the consumption of foods containing vitamin D, high fish consumption was positively associated with higher serum 25-hydroxyvitamin D levels ($p = 0.006$); on the other hand, the consumption of egg, whole milk and skim milk seemed not to influence. Regarding blood pressure, the mean systolic blood pressure was significantly higher ($p = 0.03$) in elderly patients with inadequate vitamin D levels, which did not occur for diastolic pressure ($p = 0.26$). It could be concluded that the prevalence of inadequate 25-hydroxyvitamin D levels was high and its relationship with higher systolic pressure levels is worrying. Based on results shown here, the weekly consumption of fish should be encouraged, since it may play a role in the hypertension treatment.

Keywords: Elderly; Vitamin D; Hypertension

LISTA DE ILIUSTRAÇÕES

FIGURA DA DISSERTAÇÃO

Figura 1	Representação esquemática da sequência de eventos envolvidos na síntese da $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$	16
-----------------	--	----

QUADROS DA DISSERTAÇÃO

Quadro 1	Conteúdo de vitamina D em alimentos	20
Quadro 2	Conteúdo de vitamina D em leite e derivados	21
Quadro 3	Ingestão dietética de referência para vitamina D	23
Quadro 4	Critérios para hipovitaminose D	25
Quadro 5	Alguns resultados do estudo sobre a prevalência da hipovitaminose D em mulheres com osteoporose em idade entre 41 e 96 anos	28
Quadro 6	Definição da amostra	34
Quadro 7	Determinação do fototipo da pele	35
Quadro 8	Classificação do Índice de Massa Corporal	36
Quadro 9	Relação dos métodos, materiais e valores de referência utilizados para cada exame	37

FIGURA DO ARTIGO

Figura 1	Relação da pressão arterial sistólica e diastólica segundo status da 25-hidroxivitamina D em idosos de 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil- 2011.....	79
-----------------	--	----

LISTA TABELAS DO ARTIGO

Tabela 1	Parâmetros bioquímicos segundo status da 25-hidroxivitamina D em idosos hipertensos pertencentes a 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil- 2011, expressos em média (DP)	78
Tabela 2	Concentrações sanguíneas da 25-hidroxivitamina D em função da frequência do consumo semanal* de ovos, peixes, leite integral e desnatado de idosos hipertensos pertencentes a 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil-2011, expressos em média (DP)	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DRI	Dietary Reference Intakes
FPS	Fator de Proteção Solar
FSA	Food Standard Agency
HPFS	Health Professionals Follow-up Study
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IM	Intra Muscular
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	Institute of Medicine
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAPI	Programa de Atenção Básica à Pessoa Idosa
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PTH	Paratormônio
QQFCA	Questionário Quantitativo de Frequência do Consumo Alimentar
RDA	Recommended Dietary Allowance
RXR	Receptor de Ácido Retinóico
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBH	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SBRT	Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas
SEDES	Secretaria de Desenvolvimento Social
UVB	Ultravioleta
VDR	Receptor de Vitamina D
VDRE	Elementos-Resposta da Vitamina D
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 VITAMINA D: METABOLISMO E FUNÇÕES.....	15
2.2 RECETORES DE CALCITRIOL	17
2.3 BIODISPONIBILIDADE E FONTES DE VITAMINA D	19
2.4 RECOMENDAÇÕES DE INGESTÃO	22
2.5 HIPOVITAMINOSE D NO ENVELHECIMENTO	23
2.6 HIPOVITAMINOSE D NO MUNDO E NO BRASIL	27
2.7 SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA E SUA REGULAÇÃO PELA VITAMINA D	29
3 METODOLOGIA	33
3.1 TIPO DE ESTUDO	33
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	33
3.3 QUESTÕES ÉTICAS	34
3.4 DESENHO DO ESTUDO	34
3.4.1 Dados Pessoais	35
3.4.2 Fototipo da Pele e Exposição ao Sol	35
3.4.3 Medicação e Pressão Arterial	35
3.4.4 Estado Nutricional	36
3.4.5 Coleta de Sangue	36
3.4.6 Inquérito Alimentar	37
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A	48
APÊNDICE B	50
ANEXO A	52
ANEXO B	53
ANEXO- ARTIGO	57

1 INTRODUÇÃO

Dados indicam que a pirâmide populacional brasileira tem mudado nas últimas décadas. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2009, o país contava com uma população de cerca de 21 milhões de pessoas de 60 anos ou mais de idade. Com uma taxa de fecundidade abaixo do nível de reposição populacional, combinada ainda com outros fatores, tais como os avanços da tecnologia, especialmente na área da saúde, atualmente o grupo de idosos ocupa um espaço significativo na sociedade brasileira. No período de 1999 a 2009, o peso relativo dos idosos (60 anos ou mais de idade) no conjunto da população passou de 9,1% para 11,3%, sendo as mulheres a maioria (55,8%) (IBGE, 2010).

Toda esta transformação epidemiológica, econômica, política, social e cultural produzida pelas sociedades humanas ao longo do tempo modificam a maneira como sujeitos e coletividades organizam suas vidas e elegem determinados modos de viver. Tais mudanças facilitam e dificultam o acesso das populações às condições de vida mais favoráveis à saúde e, portanto, repercutem diretamente na alteração dos padrões de adoecimento. Consideradas como epidemia na atualidade, as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) constituem sério problema de saúde pública, tanto nos países ricos quanto naqueles de média e baixa renda. Não obstante, é certo que estes últimos sofrem de forma mais acentuada, fazendo-se obrigatório portanto, garantir políticas públicas que alterem positivamente os determinantes sociais de saúde (BRASIL, 2008).

O impacto das DCNT na saúde da população tem chamado a atenção em todo o mundo e, em se tratando da pessoa idosa, maiores são as chances de contrair uma doença crônica. Basta verificar que somente 22,6% das pessoas de 60 anos ou mais de idade declararam ausência de doenças, enquanto que, para aqueles de 75 anos ou mais de idade, esta proporção cai para 19,7% (IBGE, 2010). Em especial sobre estas doenças, destaca-se a hipertensão arterial sistêmica (HAS), onde a prevalência da pressão elevada em pessoas acima de 50 anos de 50%, estimando-se que aproximadamente 10 milhões de brasileiros idosos são hipertensos (BOING; BOING, 2007; IBGE, 2010).

Prevenir e tratar a hipertensão arterial envolve ensinamentos para o conhecimento da doença, de suas inter-relações, de suas complicações e implica, na maioria das vezes, a necessidade da introdução de mudanças de hábitos de vida (SBC; SBH; SBN, 2010). A busca deste objetivo parece inatingível, porém a ciência muito já descobriu a respeito da prevenção e controle desta doença e o estado nutricional do indivíduo está diretamente relacionado. A este propósito tem sido relatado que a vitamina D é responsável por vários efeitos biológicos,

muito além do metabolismo do cálcio e homeostase óssea; sua deficiência tem sido associada ao aumento do risco de pré-eclâmpsia, esclerose múltipla, artrite reumatóide, diabetes tipo I e II, doença cardíaca, demência, alguns tipos de cânceres mortais e doenças infecciosas (HOLICK, 2011a), além de suprimir os níveis de renina, como já descrito em estudos clínicos e epidemiológicos, demonstrando que a vitamina D é um potente supressor do sistema endócrino da biossíntese de renina para regular o sistema renina-angiotensina, podendo ser utilizada como coadjuvante no controle da pressão arterial (LI et al., 2004).

A população idosa, em particular, tem mais risco de desenvolver complicações clínicas relacionadas aos baixos níveis de vitamina D, devido à redução da capacidade de gerar o seu precursor na pele, assim como ao uso diário e necessário do protetor solar, mudança de estilo de vida, redução de atividades físicas ao ar livre e imobilidade. Por este motivo, a sua suplementação para esta faixa etária é comumente prescrita (LANSKE; RAZZAQUE, 2007).

Existem poucos estudos a respeito da prevalência da hipovitaminose D no Brasil, não havendo ainda um perfil nacional deste agravo, mas apenas pontuais estudos epidemiológicos e clínicos, sendo ainda mais escassos quando se trata da população idosa. Sendo assim, a proposta deste estudo foi identificar fatores associados à prevalência da hipovitaminose D e sua relação com a pressão arterial, em uma população de idosos hipertensos participantes de Centros de Referência e Cidadania (CRC) da Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES) da Prefeitura de João Pessoa-PB/BR, tendo como objetivos específicos:

- Identificar a prevalência de idosos com níveis adequados e inadequados da 25-hidroxivitamina D;
- Relacionar os indivíduos com níveis adequados e inadequados da 25-hidroxivitamina D com o tipo de pele, exposição ao sol, IMC e frequência do consumo de alimentos fontes da vitamina;
- Verificar a relação da pressão arterial sistólica e diastólica com a ocorrência de adequação e inadequação da 25-hidroxivitamina D.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 VITAMINA D: METABOLISMO E FUNÇÕES

A vitamina D é classicamente conhecida pelo seu importante papel na regulação dos níveis corporais de cálcio e fósforo e da mineralização óssea. Nos últimos anos teve seu status elevado de mera vitamina para uma substância com características de hormônio, tornando-se claro que ela exerce efeitos biológicos que vão além da regulação do metabolismo ósseo. Desde a última década tem havido um reconhecimento crescente da importância clínica em potencial da vitamina D, tendo em vista que ela regula cerca de 3% do genoma humano (LAKTASIC-ZERJAVIC et al., 2011). Para compreensão desta função hormonal, é necessário a princípio o entendimento do metabolismo desta vitamina.

A vitamina D é sintetizada na pele por via não enzimática, por ação dos raios ultravioleta B (UVB), porém, se a exposição do indivíduo à luz não for adequada, é essencial que a vitamina seja fornecida por fontes alimentares (COZZOLINO, 2009), entretanto, segundo Pedrosa e Castro (2005), as fontes alimentares contribuem apenas com uma pequena parcela das necessidades diárias.

As formas disponíveis na natureza da vitamina D são o colecalciferol ou vitamina D₃ e o ergocalciferol ou vitamina D₂. Ambas participam dos mesmos processos biológicos e das mesmas vias de metabolização, com potências biológicas equivalentes. A figura 1 sumariza a sequência de eventos envolvidos na síntese da 1,25(OH)₂D (calcitriol), onde se define da seguinte forma: a partir da exposição aos raios ultravioleta B (UVB), o 7-dehidrocolesterol presente na derme e epiderme é transformado em vitamina D₃. Esta forma não metabolicamente ativa é transportada pela corrente sanguínea até o fígado, onde sofre uma hidroxilação no carbono 25, tornando-se a 25-hidroxivitamina D ou 25(OH)D, denominada calcidiol. A maioria da 25(OH)D produzida é depositada no tecido gorduroso, seu principal reservatório. A produção da 25(OH)D no fígado, além de rápida, sofre pouca regulação. Deste modo, seus níveis plasmáticos refletem a reserva corporal da vitamina D. Para se tornar ativa, a vitamina D necessita ainda de uma última hidroxilação na posição 1, que ocorre nas mitocôndrias dos túbulos contornados proximais do rim, sob a ação da enzima 1- α hidroxilase, transformando-se em 1,25(OH)₂D.

Esta passagem renal, ao contrário da hepática, é estreitamente regulada por vários fatores. A elevação plasmática do paratormônio (PTH) e a diminuição do fosfato estimulam a atividade da 1- α hidroxilase. A 1,25(OH)₂D retro-regula sua produção, inibindo também a

atividade da 1- α hidroxilase, o mesmo ocorrendo com a redução do PTH e a elevação do fósforo. O calcitriol é um hormônio muito potente e circula em concentrações cerca de 1000 vezes inferiores ao seu precursor, o calcidiol (PEDROSA; CASTRO, 2005).

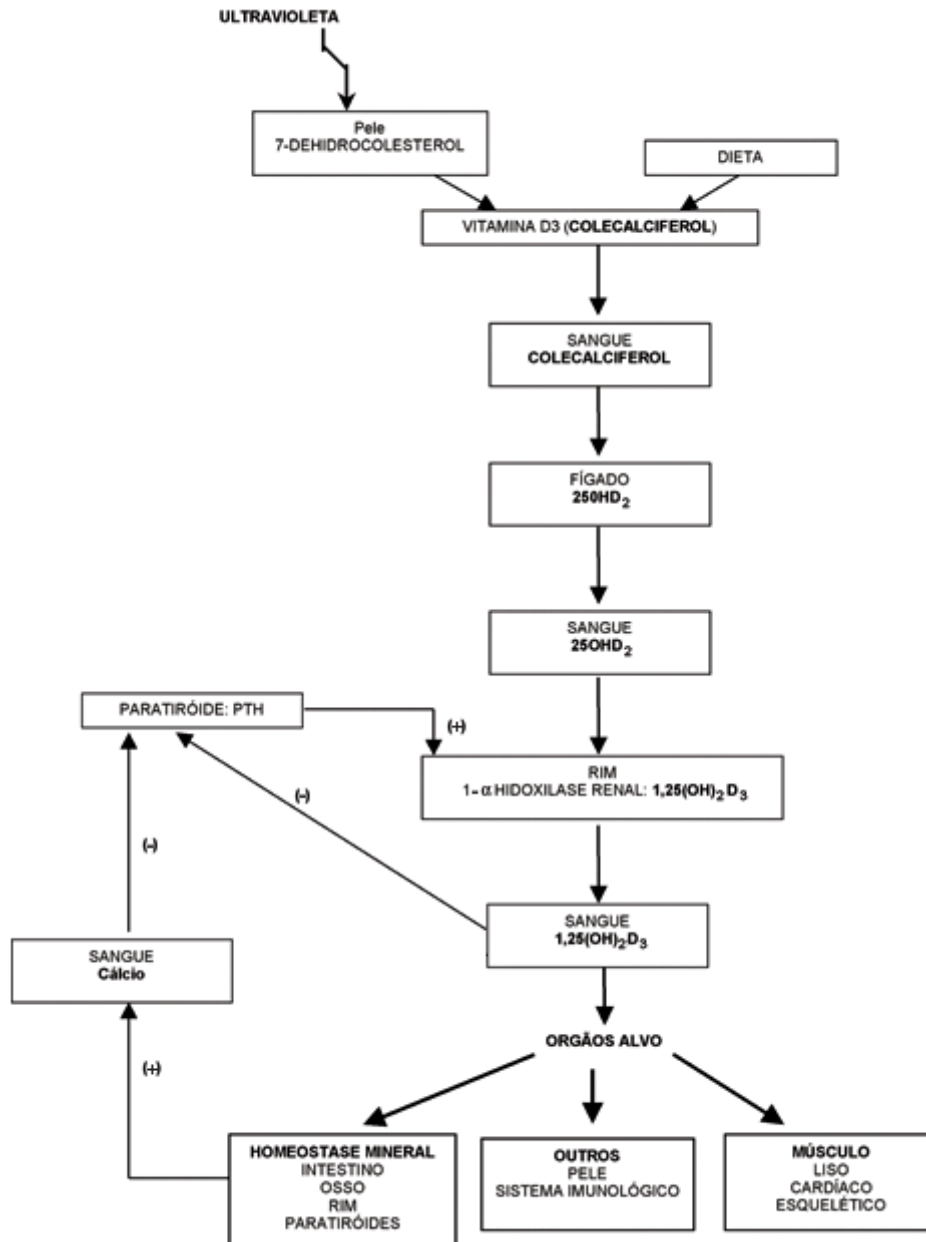


Figura 1 Representação esquemática da sequência de eventos envolvidos na síntese da $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$.

Fonte: PEDROSA; CASTRO, 2005, p. 03

A concentração de calcitriol no plasma permanece relativamente constante, variando com a concentração de Ca no organismo. Entretanto, até que a deficiência seja extrema, não ocorrem grandes variações no estado nutricional do indivíduo em relação a essa vitamina, diferentemente, a concentração plasmática de $25(\text{OH})\text{D}$ que cai abruptamente com a deficiência. A vitamina D é excretada principalmente pela bile e pode ser reabsorvida, embora

acredita-se que este não seja um mecanismo importante para sua conservação no organismo. Metabólitos mais solúveis da vitamina são excretados pela via renal (COZZOLINO, 2009).

O calcitriol promove a manutenção das concentrações de Ca (cálcio) e P (fósforo) no soro em uma variação normal, isto se dá pela maior eficiência de absorção destes minerais no intestino delgado e pela regulação da atividade osteoblástica e osteoclástica dos ossos. Portanto, o calcitriol age aumentando a absorção intestinal e reduzindo a excreção de Ca pelo aumento da reabsorção dos túbulos distais dos rins e pela mobilização dos minerais dos ossos (COZZOLINO, 2009) gerando assim manutenção do esqueleto ao longo da vida. Em todas estas ações, o papel do calcitriol deve estar relacionado à receptores de alta afinidade da vitamina D, essencialmente, todos os tecidos e células do corpo tem um receptor de vitamina D, portanto, sua deficiência tem sido associada ao aumento do risco de pré-eclâmpsia, esclerose múltipla, artrite reumatóide, diabetes tipo I e II, doença cardíaca, demência, cânceres mortais, e doenças infecciosas (HOLICKa, 2011). A ação destes receptores será detalhada e esclarecida a seguir.

2.2 RECEPTORES DE CALCITRIOL

Acredita-se que esta forma ativa (calcitriol) exerça seus efeitos principais, interagindo com o receptor de alta afinidade da vitamina D, chamado receptor da vitamina D (VDR), que é um fator de transcrição ligante-dependentes regulando a transcrição genética e a função celular em diversos tecidos (LANSKE; RAZZAQUE, 2007). De maneira mais simples, a vitamina D opera através deste receptor nuclear VDR, que funciona como um tipo de “interruptor genético”, ativando o seu receptor VDR, que migra para o núcleo da célula, e exerce seus efeitos regulatórios ligando-se à sequências específicas do DNA. No núcleo, o VDR é capaz de formar complexos que podem reprimir ou ativar um determinado número de genes (pensa-se que pode abranger 3 a 4% de todo o genoma) implicado nas mais diversas funções biológicas (FELDMAN; PIKE; GLORIEUX, 2005).

Os efeitos biológicos da forma ativa da vitamina D são mediados por este VDR, presente nos principais sítios de ação da vitamina D, como rins, glândulas paratireóides, intestino e osso. No núcleo das células-alvo, a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ se associa ao VDR, esse complexo se liga ao receptor de ácido retinóico (RXR), formando heterodímeros que atuam nos elementos-resposta da vitamina D (VDRE), iniciando, assim, a cascata de interações moleculares que modulam a transcrição de genes específicos (KIMBALL; FULEIHAN; NIETH, 2008). Cozzolino (2009) explica esta ação relatando que o receptor de calcitriol é um

membro da família “dedos” de zinco de receptores de hormônios esteróides. Ligando o calcitriol, o receptor segue a ativação e a dimerização, daí então, se liga a elementos de resposta de hormônios no DNA, estimulando a transcrição dos genes associados. O raquitismo por resistência à vitamina D, o tipo II, ocorre devido a falta de receptores de calcitriol funcionantes ou à presença de receptores anormais com baixa afinidade por calcitriol.

Além dos órgãos-alvo clássicos, incluindo o intestino delgado, ossos, rins e glândulas paratireóides, os VDR também estão presentes em tecidos e órgãos que não estão diretamente envolvidos na regulação da homeostase do cálcio, sugerindo a possibilidade de uma ampla gama de funções da vitamina D, como proposto na hipertensão, imunorregulação, embriogênese e tumorigênese (LANSKE; RAZZAQUE, 2007; SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009; HOLICK, 2011b). A presença de 1α -hidroxilase e do VDR foi identificada também em tecidos, como próstata, mama, cólon, pâncreas e células do sistema imune (PRENTICE; GOLDEBERG; SCHOENMAKERS, 2008; SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009). O calcitriol também influencia a expressão genética por meio da VDR presente no aparelho justaglomerular, estando relacionado no controle renal da pressão arterial (LI, 2004).

2.3 BIODISPONIBILIDADE E FONTES DA VITAMINA D

Níveis adequados de vitamina D são mantidos por meio de sua fotossíntese cutânea e ingestão oral, porém, uma série de fatores podem influenciar a fotossíntese e biodisponibilidade de vitamina D, contribuindo assim para o risco da deficiência, sendo estes fatores a variação da exposição ao sol devido à latitude, estação do ano, período do dia, componentes atmosféricos, roupas, uso de filtro solar e pigmentação da pele, bem como idade, obesidade e incidência de várias doenças crônicas (TSIARAS; WEINSTOCK, 2011).

O vestuário pode interferir com a radiação UVB dependendo de qualidades específicas de tecido, por exemplo, um estudo que analisou o efeito de diferentes tecidos brancos e negros sobre a exposição UV, demonstrou que a lã preta reduzia a irradiância UVB em 98,6%, enquanto que a de algodão branco reduziu em apenas 47,7%. No entanto, ambos os tecidos suprimiam completamente a síntese da vitamina D3 *in vitro* após 40 min da luz solar simulada, assim como em voluntários submetidos à irradiação de corpo inteiro sob radiação UVB (MATSUOKA et al., 1992).

Sobre a melanina, ela funciona como um protetor solar natural, sendo assim, quanto mais escura for a pele de uma pessoa, maior será sua necessidade de exposição solar para

sintetizar a mesma quantidade de vitamina D que uma pessoa de pele clara (HOLICK, 2004). Quando comparados indivíduos com pele levemente pigmentada àqueles com alta concentração de melanina (por exemplo, a pele escura dos afro-americanos) os de pele mais pigmentada requereram maior tempo de exposição aos raios UV para gerar quantidades equivalentes de vitamina D₃ (CLEMENS et al., 1982). Mulheres afro-americanas mostraram-se 20x mais propensas do que as brancas de terem níveis de D₃ <25 nmol/L (NESBY Q'DELL et al., 2002). Um protetor solar com fator de proteção 8 (FPS 8), reduz a capacidade da pele de produzir vitamina D em 95% e um protetor solar FPS 15, reduz em 99% (HOLICK, 2004).

Fatores relacionados ao trato gastrointestinal também podem influenciar na biodisponibilidade da vitamina. As formas dietéticas da vitamina D são a D₂ (ergocalciferol) provenientes de plantas e alguns peixes, como cavalinha, salmão, sardinha, óleo de fígado de bacalhau e em menores quantidades na gema do ovo, fígado, carne, queijo e as gemas (OVESEN; BROT; JAKOBSEN, 2003). E a vitamina D₃ (colecalfiferol) está presente em alguns alimentos e também é produzida pelo corpo humano através da exposição aos raios solares (HOLICK, 2004; KULIE et al., 2009). Estas vitaminas diferem apenas ligeiramente em sua estrutura química e ambas têm sido usadas para tratar eficazmente o status subótimos da vitamina D, o raquitismo e a osteomalácia (HOUGHTON; VIETH, 2006; HOLICK et al., 2008), no entanto, existem algumas controvérsias quanto à equivalência biológica dessas duas formas de vitamina D, alguns estudos sugerem que elas são metabolizadas de formas diferentes (HORST et al., 1986). Heaney et al. (2011) constataram que em doses equivalentes, a vitamina D₃ é 87% mais potente que a vitamina D₂, para o aumento e manutenção da concentração plasmática da 25(OH)D.

As duas formas de vitaminas são moléculas relativamente não-polares e devem ser solubilizadas pela incorporação de sais biliares, a fim de serem absorvidas, principalmente no intestino delgado proximal por difusão (LO et al., 1985). Estima-se que cerca de 80% da vitamina D seja absorvida em indivíduos saudáveis e sem problemas relacionados à ingestão de lipídios, tais como algumas situações: fibrose cística, doença celíaca, doença de Whipple, doença de Crohn, cirurgia de revascularização, bypass gástrico, remédios para controle do colesterol e ainda outras condições como a obesidade (células de gordura podem não liberar a vitamina D nelas armazenadas), comprometimento hepático (reduz a síntese de 25-hidroxivitamina D) e renal (redução da síntese de 1,25-hidroxivitamina D) (HOLICK, 2007).

No quadro 1 pode-se observar alguns valores de vitamina D em alimentos.

Quadro 1 Conteúdo de vitamina D em alimentos

Fonte	Porção	Quantidade vit D
Salmão fresco	100g	600 – 1.000UI vit. D3
Salmão fresco (viveiro)	100g	100 – 250UI vit. D3 ou D2
Salmão em conserva	100g	300 – 600UI vit. D3
Sardinha em lata	100g	300UI vit. D3
Atum em lata	100g	230UI vit. D3
Óleo de fígado bacalhau	1 col chá	400 – 1.000UI vit. D3
Cogumelo shitake fresco	100g	100UI vit. D2
Cogumelo shitake seco	100g	1.600UI vit. D2
Gema de ovo	1 gema	20UI vit. D2 ou D3

Fonte: Adaptado de Holick (2007)

O leite e outros produtos de origem animal também contém a 25-(OH)D, sendo este composto absorvido mais rapidamente que os outros vitâmeros D, e é menos dependente de bile e mais bem absorvido (MOURÃO et al., 2005).

Os alimentos enriquecidos fornecem a maior parte da vitamina D na dieta americana, por exemplo, quase toda a produção de leite nos Estados Unidos é fortificada com 100UI/copo. Em 1930, um programa de fortificação foi implementado nos Estados Unidos para combater o raquitismo, na época um importante problema de saúde pública, sendo esta desordem praticamente eliminada por esta ação. Os alimentos obrigados a serem fortificados com vitamina D incluem farinhas de cereais e produtos derivados, leite e subprodutos e sucos de frutas, sendo os níveis máximos de adição de vitamina D especificados por lei (CALVO; WHITING; BARTON, 2004; HOLICK, 2006). Esta política de fortificação de alimentos com vitamina D demonstrou ser eficiente para elevar as concentrações plasmáticas de 25-hidroxivitamina D nos Estados Unidos e em outros países em que a fortificação se tornou obrigatória (SILVA et al., 2008). No Brasil não há esta política de fortificação, limitando ainda mais o consumo de alimentos fonte desta vitamina (SBRT, 2007).

O quadro 2 mostra o conteúdo de vitamina D em alimentos fortificados.

Quadro 2 Conteúdo de vitamina D em leite de derivados

Alimento	Porção (g)	Vitamina D (UI)
Leite fortificado	244	100
Manteiga fortificada	13	8
Iogurte fortificado	245	4

Fonte: Adaptado Cozzolino (2009), p.305

O leite é um alimento crucial ao se tratar de fontes alimentares e biodisponibilidade da vitamina D, pois segundo Holmes e Kummerow (1983), quando ele é ingerido conjuntamente com fontes naturais de vitamina D pode elevar de três a dez vezes sua absorção, fato explicado, pela presença da lactalbumina como um fator estimulatório da absorção. Da mesma forma acontece como os ácidos graxos de cadeia longa provenientes do óleo de amendoim, que facilitam a absorção de vitamina D, ao contrário da ingestão de álcool e de fibras que pode levar à diminuição da biodisponibilidade (BATCHELOR; COMPSTON, 1983). Entretanto, Natri et al. (2006) compararam a biodisponibilidade do colecalciferol (D₃) do pão branco e de centeio fortificados com a de um suplemento farmacológico, todas as fontes forneciam 10µg/dia da vitamina. Observaram que o aumento nas concentrações séricas da 25-hidroxivitamina D promovido por ambos os pães, apresentaram a mesma efetividade daquela do suplemento, demonstrando que a preparação dos pães e o conteúdo de fibras do pão de centeio não afetaram a biodisponibilidade do colecalciferol, e que este alimento também pode ser utilizado para fortificação. O mesmo resultado foi obtido na avaliação da biodisponibilidade da vitamina D em cogumelos comestíveis *Cantharellus tubaeformis*, onde a ingestão deste alimento liofilizado ou na forma de suplemento, forneceu 14µg/dia de ergocalciferol (D₂) e, após 3 semanas, o aumento nas concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D foi significativo em relação ao grupo controle e não diferiu entre os grupos que receberam ergocalciferol, demonstrando boa biodisponibilidade da vitamina nestes cogumelos. É importante destacar que todos os cogumelos comestíveis contém quantidades significativas de ergocalciferol, o qual quando exposto à radiação UVB é convertido em colecalciferol. Dependendo do tipo de cogumelo e da duração da exposição solar, o conteúdo de colecalciferol pode ser de até 25µg/g (OUTILA et al., 1999).

Apesar de toda esta discussão sobre a biodisponibilidade da vitamina D, a pesquisa financiada pela *Food Standards Agency* (FSA) no Reino Unido sugeriu que a ingestão diária de alimentos típicos da vitamina D contribuiu menos do que a exposição média da UVB durante todo o ano (ASHWELL et al., 2010).

2.4 RECOMENDAÇÕES DE INGESTÃO

Valores de referência de ingestão de nutrientes como as DRIs (*Dietary Reference Intakes*) são amplamente utilizadas por agências de governo para estabelecer normas, assim como por profissionais de saúde orientando dietas. Em relação às recomendações de ingestão de vitamina D, em novembro de 2010, as DRIs publicaram os novos valores de referência baseados em muito mais estudos e de bem melhor qualidade, que os disponíveis para valores de ingestão deste nutriente em 1997. O Comitê avaliou mais de mil estudos e ouviu depoimentos de cientistas e partes interessadas antes de estabelecer as novas recomendações. As DRIs instituíram que norte-americanos que se expõem ao sol, precisam em média 400UI de vitamina D/dia, enquanto para pessoas com 71 anos ou mais, podem exigir até 800UI devido às alterações corporais e fisiológicas do envelhecimento (IOM, 2010).

Este relatório do IOM (*Institute of Medicine*) de novembro de 2010 sobre a DRI's para cálcio e vitamina D, desafiou a opinião generalizada entre muitos nos EUA que defendiam a suficiência da vitamina D em níveis séricos de 25-hidroxivitamina D >30 ng/mL. O relatório do IOM concluiu que valores da 25-hidroxivitamina D >20 ng/mL seria suficiente para 97,5% da população saudável em geral, e recomenda a ingestão de vitamina D muito menor do que se acreditava, entre muitos especialistas.

Em julho de 2011, Holick et al. (2011c) publicaram pela *Endocrine Society* a Diretriz para avaliação, tratamento e prevenção da deficiência de vitamina D. Neste foi sugerido que a deficiência de vitamina D é diagnosticada quando a 25-hidroxivitamina D apresentar-se ≤ 20 ng/mL e insuficiência quando entre 21-29 ng/mL.

As recomendações podem ser expressas em microgramas (μ g) ou em unidades internacionais (UI), considerando estudos realizados com animais, 1μ g da vitamina D= 40UI e como a atividade da 25-hidroxivitamina D é 5 vezes maior, a relação deve ser $1\text{ UI} = 5\mu$ g de 25-hidroxivitamina D (COZZOLINO, 2009). Um resumo da recomendação dietética para maiores de 51 anos pela IOM (2010) estão descritos no quadro 3. A Diretriz da *Endocrine Society* (HOLICK et al., 2011c) manteve as recomendações da IOM para maiores de 50 anos, porém, faz um alerta que para prevenir fraturas em maiores de 65 anos, pode-se sugerir 800UI/dia. Afirma ainda que para elevar a 25-hidroxivitamina D >30 ng/mL, pode-se exigir pelo menos 1500 a 2000UI de vitamina D/dia.

Quadro 3 Ingestão dietética de referência para vitamina D

Estágios da vida	Estimated Average Requirement (IU/day)	Recommended Dietary Allowance (IU/day)	Upper Intake (IU/day)	Level (IU/day)
Homens 51 a 70 anos	400	600	4.000	4.000
Mulheres 51 a 70 anos	400	600	4.000	4.000
>70 anos	400	800	400	400

Fonte: Adaptado IOM (2010)

A exposição ao sol contribui atualmente com quantidades significativas de vitamina D para os norte-americanos e a IOM (2010) ainda afirma que a maioria da população está atendendo suas necessidades de vitamina D. No entanto, alguns subgrupos, particularmente aqueles que são mais velhos, os que vivem em instituições ou que têm a pigmentação da pele escura podem estar em risco. Só para justificar, idosos são pessoas com alto risco para deficiência de vitamina D pelo seu estilo de vida protegido da luz solar, uso de protetor solar diário, sua pele é grossa com diminuição da capacidade da síntese fotoquímica da vitamina D₃, por diminuição da capacidade absorptiva intestinal e também por apresentarem muitas vezes comprometimento da função renal. Desta forma, a suplementação oral na população geriátrica muitas vezes pode ser necessária para manter os níveis adequados da vitamina D e gerar benefícios (TIMPINI et al., 2010).

2.5 HIPOVITAMINOSE D NO ENVELHECIMENTO

Os níveis séricos de vitamina D tidos como adequados ainda são muito discutidos na literatura. Hollis (2005) considera que o nível ótimo de vitamina D seria aquele necessário para manter o PTH em níveis adequados, visto que a deficiência de vitamina D leva à diminuição do cálcio sérico (a deficiência de 25-hidroxivitamina D, pode levar à deficiência de 1,25(OH)₂D e assim, a diminuição da absorção intestinal do Ca, ocorrendo hipocalcemia). A hipocalcemia, estimula então as glândulas da paratireóide a liberar o PTH, a fim de elevar a reabsorção renal e óssea do cálcio. Quando o PTH está alto (hiperparatireoidismo), aumenta a excreção de fosfato pelos rins, diminuindo sua concentração no osso. No soro, a concentração de PTH é inversamente relacionada à 25-hidroxivitamina D (COZZOLINO, 2009).

No hiperparatireoidismo secundário quando ocorre a diminuição da 25-hidroxivitamina D, também acontece uma pequena diminuição da 1,25(OH)₂D e diminuição da absorção do Ca, este por sua vez, causa aumento da secreção de PTH que estimula a

produção de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. É por este mecanismo que a concentração de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ no soro se mantém próxima do normal às custas de uma concentração de PTH. Isto implica concentrações de PTH relativamente altas para as concentrações de cálcio (LIPS, 2001). Neste mecanismo de hiperparatireoidismo compensatório, os níveis séricos de cálcio geralmente encontram-se normais ou muito próximos dos normais, ocorrendo hipofosfatemia e níveis baixos da 25-hidroxivitamina D (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Uma resposta moderada do PTH é comum e ocorre em 75% das pessoas idosas (MCKENNA, 1992). Apesar de toda esta discussão da homeostase do PTH e sua relação com a 25-hidroxivitamina D, Ferreira (2008) afirma que para um diagnóstico final de hiperparatireoidismo secundário, são necessários outros parâmetros bioquímicos de formação óssea.

Baixos níveis de magnésio também podem estar relacionados com a inibição da síntese de PTH, isso porque ele influencia a secreção de PTH pelas glândulas paratireóides, sendo assim, a hipomagnesemia grave pode causar hipoparatiroidismo (GAW et al., 2001).

A maioria dos tecidos periféricos são capazes de converter em circulação a 25 (OH) $_2$ D (25-hidroxivitamina D) para o metabólito ativo $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e então cobrir as suas necessidades locais. Apesar das limitações, os níveis plasmáticos de 25(OH) $_2$ D (sua meia-vida na circulação é de 2-3 semanas) são atualmente utilizados como uma ferramenta para avaliar a quantidade de vitamina D (MOSEKILD, 2005).

Os níveis da 25-hidroxivitamina D em um determinado momento, muitas vezes refletem os acontecimentos recentes (estação do ano, férias, atividades realizadas ao ar livre, etc) e uma avaliação cuidadosa é necessária para usar esses valores para determinar os níveis de vitamina D anteriores e prever o futuro status desta vitamina em um indivíduo (HOLICK, 2009).

Neste sentido, vários estudos têm encontrado um platô de absorção de cálcio e níveis adequados de PTH, com níveis de 25(OH)D próximos a 50nmol/L (SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009). Recente recomendação definida para status da vitamina D, foi proposta por Holick (2009), com os seguintes pontos de corte: considera como suficiente concentrações >75 nmol/L; como insuficiente concentrações entre 50-75 nmol/L; e deficientes abaixo de 50 nmol/L. Os valores de 25(OH)D normalmente são expressos em nmol/L ou ng/mL (1 ng/mL corresponde a 2,496 nmol/L). Hollis em 2008 também publicou recomendações da 25-hidroxivitamina D no soro, considerando 32 a 100 ng/mL nível mínimo de vitamina D. O quadro 4 mostra um resumo de alguns critérios para hipovitaminose D.

A IOM (2010) alerta que pela variedade de métodos de medições e pontos de corte para suficiência e deficiência usados pelos laboratórios em seus resultados e que não há

definições com base em estudos científicos rigorosos. Um único indivíduo pode ser considerado deficiente ou suficiente, dependendo do laboratório onde o sangue é testado. O número de pessoas com deficiência de vitamina D na América do Norte pode estar superestimada, porque muitos laboratórios parecem estar usando pontos de corte que são muito mais elevados do que o Comitê sugere ser apropriado.

No caso da população idosa, como já dito anteriormente, essa tem particularmente maior risco de desenvolver complicações clínicas relacionadas com níveis baixos de vitamina D devido sua reduzida capacidade de gerar o precursor da vitamina D na pele e pela grande mudança no estilo de vida que é agravada com o avanço da idade e reduzindo atividades físicas ao ar livre (ROUSSEAU et al., 2006). Além disso, as mensagens e informações difundidas dos efeitos adversos da exposição solar crônica desprotegida, faz com que seja evitada ou impedida a luz solar com o uso de agentes protetores, o que contribui ainda mais para os níveis inadequados de vitamina D (LANSKE; RAZZAQUE, 2007). Por este motivo, autores como Barysch et al. (2010) enfatizam que a suplementação oral é a forma recomendada para prevenir e curar a deficiência da vitamina D nesta população.

Quadro 4 Critérios para hipovitaminose D

Referências	Pontos de corte para 25(OH)D	Classificação
Harris e Dawson-Hughes (2000)	<20 ng/mL <10 ng/mL	Hipovitaminose D Hipovitaminose D grave
Thomas et al. (1998)	<15 ng/mL <8 ng/mL	Hipovitaminose D Hipovitaminose D grave
Mackenna e Freaney (1998)	≤32 ng/mL a >20 ng/mL ≤20 ng/mL ≤10 ng/mL	Hipovitaminose D Insuficiência Deficiência
Lips (2001)	≤20 ng/mL a >10 ng/mL ≤10 ng/mL a >5 ng/mL ≤5 ng/mL	Hipovitaminose D leve Hipovitaminose D moderada Hipovitaminose D grave
Holick (2005)	≤32 ng/mL a >20 ng/mL ≤20 ng/mL	Insuficiência Deficiência
Hollis (2008) Holick (2009)	≤100 ng/mL a 32 ng/mL ≥75 nmol/L (ou 30 ng/mL) 75nmol/L - 50nmol/L (ou 30ng/mL - 20ng/mL) <50nmol/L (ou <20ng/mL)	Nível mínimo de vitamina D Suficiente Insuficiente Deficiente
IOM (2010)	>20 ng/mL	Suficiente
Holick et al. (2011c)	<20 ng/mL 21 a 29 ng/mL	Deficiente Insuficiente

Whiting e Calvo (2010) referem que para garantir que a maioria dos indivíduos tenham níveis plenos da vitamina D, uma dose diária de mais de 2.000 UI em jovens e 5.000 UI em idosos é necessária. Uma dose única oral de 100 000UI de ergocalciferol (D₂) também tem sido usada com segurança em estudos anteriores de intervenção, utilizados para aumentar a 25-hidroxivitamina D quando seus níveis se encontram em ≈ 20 nmol/L e também para ter efeitos benéficos sobre a pressão arterial e função endotelial em estados da doença cardiovascular (MILES et al., 2010).

Uma análise de estudos recentes foi realizada por Whiting e Calvo (2010) para determinar se os adultos mais velhos (≥ 65 anos) necessitavam de níveis mais elevados de vitamina D suplementar do que os adultos jovens, quando com insuficiência, ou seja, aqueles com níveis de 25-hidroxivitamina D < 75 nmol/L. O autor concluiu que a suplementação de vitamina D₃ prescrita em grandes doses orais, em bolus e injeções não conseguiu aumentar os níveis de 25-hidroxivitamina D para > 75 nmol/L nos adultos jovens (< 65 anos) nem nos idosos (≥ 65 anos), isto em todas as doses prescritas.

Estudo realizado por Leventis e Kiely (2009) objetivou investigar a praticidade e a tolerabilidade de doses elevadas por via intramuscular (IM) da vitamina D₂ e oral da vitamina D₃ em pacientes com vitamina D insuficiente, e avaliar a eficácia bioquímica de cada formulação. Foram recrutados pacientes com 25-hidroxivitamina D < 40 nmol/L. No estudo 1, 50 pacientes receberam 300 000 UI (IM) da vitamina D₂ (ergocalciferol). No estudo 2, 19 pacientes receberam 300 000 UI de vitamina D₃ oral (colecalfiferol), sob observação. A resposta bioquímica foi medida no início e após 12 e 24 semanas. Como resultado, a em bolus IM da vitamina D₂ ou oral da vitamina D₃ foi bem tolerada. No estudo 1, um aumento modesto na média de soro da 25(OH)D em 6, 12 e 24 semanas, foi observado, mas nenhum paciente atingiu uma concentração do soro 25(OH)D > 50 nmol/L. No estudo 2, a mudança da base no soro 25(OH)D foi significativamente maior em 6 e 12 semanas, e 100% dos pacientes apresentaram níveis séricos da 25(OH)D > 50 nmol/L a partir da semana 6.

Eles observaram que 300 000 UI de vitamina D₂ ou D₃ era prática, bem tolerada e segura e que a vitamina D₃ apresentou maior potência do que a vitamina D₂ equimolar, com uma maior sustentação no soro da 25(OH)D de resposta. Concluiu que para tratar adequadamente a insuficiência de vitamina D, deve-se administrar 300.000 UI de vitamina D₃ oral aproximadamente três vezes por ano.

Holick (2011b) relata que para aqueles com maior risco de níveis baixos de vitamina D, uma dose suplementar deve ser tomada durante todo o ano. Isto inclui as pessoas que tem a pele escura, que geralmente usam roupas que cubram a maior parte da pele, e as pessoas que

são mais velhas ou que não podem se expor ao sol muitas vezes. O autor afirma que para cada 100UI de vitamina D ingerida, os níveis sanguíneos de 25(OH)D aumenta 1ng/mL.

Apesar de todos estes estudos a respeito de doses, formas de administração e comparação da utilização dos tipos de vitâmeros da vitamina D (colecalfiferol e ergocalciferol), Vaidya e Forman (2012) alertam que estes resultados podem ser inconsistentes, possivelmente decorrente da variabilidade na população do estudo, tamanho da amostra, dose e duração do estudo.

2.6 HIPOVITAMINOSE D NO MUNDO E NO BRASIL

Dados mundiais mostram que 5% a 25% da população idosa independente e 60 a 80% dos pacientes institucionalizados são deficientes ou insuficientes em vitamina D (LIPS et al., 2001).

O resultado de um estudo sobre a prevalência da hipovitaminose D em mulheres com osteoporose em idade entre 41 e 96 anos publicado por Lips et al. (2006), incluiu 18 países, divididos em cinco grupos conforme sua localização: Europa - Suécia (n=150), Inglaterra (n=98), Alemanha (n=100), Holanda (n=50), França (n= 199), Suíça (n=173), Hungria (n=100) e Espanha (n=150). Centro Leste- Turquia (n=150) e Líbano (n=251). Ásia – Coréia do Sul (n=101), Japão (n=198), Tailândia (n= 100) e Malásia (n= 150). América Latina – México (n=149), Brasil (n=151) e Chile (n= 115). Austrália (n=204). Considerando todos os participantes a prevalência foi de 63,9%, sendo os valores mais altos na Turquia e no Líbano, o que foi atribuído ao hábito de se vestir. Abaixo no quadro 5, estão alguns dos resultados encontrados.

Em estudos mais recentes ainda apontam esta alta prevalência, países como Alemanha, a prevalência de insuficiência de vitamina D é de 40 a 50% da população e cerca de 15 a 30% são deficientes da vitamina (ZITTERMANN, 2010). No Canadá, através dos dados da Pesquisa de Medida de Saúde, entre 2007 e 2009 com indivíduos entre 6 e 79 anos, foi constatado que 4% deles tinham deficiência da vitamina D, com 25(OH)D <27,5 nmol/L, entretanto 10% da população apresentava concentrações consideradas inadequadas, com 25(OH)D <37,5nmol/L para o ponto de corte utilizado (LANGLOIS et al., 2010).

Um estudo para avaliar o status da vitamina D em 139 jovens saudáveis doadores de sangue (87 homens e 52 mulheres) de uma região ensolarada da Arábia Saudita oriental, houve uma alta prevalência de deficiência de vitamina D, apesar de mais de 65% da amostra

terem uma exposição adequada à luz solar e mais de 90% uma ingestão adequada de produtos lácteos (ELSAMMAK; AL-WOSSAIBI; ALSAEED, 2011).

Quadro 5 Alguns resultados do estudo sobre a prevalência da hipovitaminose D em mulheres com osteoporose em idade entre 41 e 96 anos.

Grupo	País	N	Prevalência (<30ng/ml)
Centro Leste	Turquia	150	66,7%
	Líbano	251	84,9%
Ásia	Coréia do Sul	101	92,1%
	Japão	198	90,4%
América Latina	México	149	67,1%
	Brasil	151	42,4%
	Chie	115	50,4%

Fonte: LIPS et al., 2006.

Nos Estados Unidos em local ensolarado como a Florida, foi verificado os níveis de vitamina D em 415 indivíduos entre 5 e 65 anos com ou sem diabetes, os níveis da vitamina ficaram em subótimos (25-hidroxivitamina D ≤ 30 ng/mL) em 70,1% dos indivíduos-controle, 76,1% nos pacientes em recente diagnóstico do diabetes tipo 1, 68,5% nos pacientes diabéticos tipo 1 com a doença já estabelecida, e 68,8% nos familiares de primeiro grau. Embora a alta prevalência geral da hipovitaminose, não foram especificamente associados com diabetes tipo 1 (BIERSCHENK et al., 2009). Ainda nos Estados Unidos, em Chicago, foi realizado um estudo retrospectivo com 287 pacientes adultos e ricos que foram submetidos a exames físicos entre abril de 2009 e maio de 2010, os níveis insuficientes de vitamina D foram observados em 30,3% dos pacientes. A insuficiência de vitamina D em quase um terço dos pacientes pode ser indicativo de uma deficiência generalizada nutricional na população dos EUA (ORELIND et al., 2012).

Na Dinamarca, um país do norte da Europa, um estudo com amostra aleatória de 6.143 adultos entre 30 e 60 anos, mostrou que a prevalência geral de deficiência de vitamina D (25-hidroxivitamina D < 25 nmol/L) e insuficiência (25-hidroxivitamin D < 50 nmol/L) foram 13,8% e 52,2%, respectivamente (THUESEN et al., 2011).

Considerando que a maior fonte de vitamina D é oriunda da exposição ao sol e que o Brasil é considerado um país de alta incidência solar por estar próximo à Linha do Equador, é

surpreendente a alta prevalência de hipovitaminose D. Logo, estão relacionados a seguir alguns estudos de prevalência desta vitamina no Brasil nos últimos 5 anos.

Saraiva et al. (2007), avaliou a prevalência de insuficiência ou deficiência dos níveis de vitamina D em 177 idosos institucionalizados e 243 idosos ambulatoriais moradores de uma comunidade de São Paulo, e constatou que dentre os pacientes institucionalizados, 40,7% eram portadores de deficiência e 30,5% de insuficiência de vitamina D. No grupo ambulatorial, 15,8% dos pacientes eram portadores de deficiência e 40%, de insuficiência de vitamina D. Apenas 1,2% dos pacientes institucionalizados e 4,2% dos ambulatoriais apresentavam valores considerados ideais (>100 nmol/l) de 25-hidroxivitamina D. Scalco et al. (2008) também estudou a hipovitaminose D em idosos institucionalizados no sul do Brasil e a hipovitaminose D foi encontrada em 85,7% deles. Outro estudo realizado em um ambulatório de endocrinologia de Belo Horizonte, diagnosticou uma prevalência de 42,4% de insuficiência da vitamina D em 180 usuários com idade entre 14 e 91 anos (SILVA et al., 2008).

Em 251 mulheres pós-menopausadas com idade entre 50 e 85 anos no Rio de Janeiro, Russo et al. (2009) identificaram que apenas 8,4% delas tinham níveis identificados pelos pontos de corte como completamente normais. Bandeira et al. (2010) também estudaram mulheres pós-menopausadas com idades entre 51 e 84 anos em um ambulatório no Recife e também constataram alta prevalência da hipovitaminose D, onde 24% delas tinham níveis de 25-hidroxivitamina D <25 nmol/L e 43,7% <50 nmol/L.

Em médico residentes de um hospital geral no sul do Brasil, também foi investigada a hipovitaminose D por Premaor et al. (2008) e foi constatado que 57,4% deles apresentaram 25-hidroxivitamina D <20 ng/mL.

Ainda são pontuais os estudo sobre a situação da hipovitaminose D no Brasil, mesmo assim, com os resultados acima relacionados tem-se uma idéia da grave situação de deficiência desta vitamina, exigindo necessidade de novas pesquisas para ampliar este diagnóstico nas diversas classes sociais e estágios da vida.

2.7 SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA E SUA REGULAÇÃO PELA VITAMINA D

O sistema renina-angiotensina (SRA) é composto pelo substrato angiotensinogênio, uma glicoproteína secretada principalmente pelo fígado, a qual é clivada pela renina, uma aspartil protease produzida pelo rim, liberando o decapeptídeo angiotensina I (AI). A enzima conversora de angiotensina (ECA), uma metaloprotease produzida pelas células endoteliais

possuindo, portanto, a maquinaria completa para a síntese local de AII (TIKKANEN; JOHNSTON, 1997).

Nos hipertensos, este efeito relatado acima do SRA, é desregularmente ativado, logo, gerando mais vasoconstrição e retenção de líquido, agravando ainda mais a doença e possivelmente gerando lesão renal, ou vice-versa. Classes de agentes anti-hipertensivos, que têm sido comumente utilizados são os bloqueadores dos receptores da angiotensina, diuréticos, beta e alfa-bloqueadores, antagonistas do cálcio e inibidores da ECA (KALRA; KALRA; AGRAWAL, 2010). Uma recente descoberta como inibidor também da síntese de renina nos rins é a vitamina D (TOMASCHITZ et al., 2010).

Estudos experimentais demonstram que a vitamina D inibe a expressão da renina no aparelho justaglomerular e bloqueia a proliferação de célula vascular muscular lisa (VSMC). Assim, a relação vitamina D x hipertensão pode ocorrer via sistema renina-angiotensina e função muscular. Além disso, a 1- α hidroxilase, enzima de conversão da 25(OH)D em 1,25(OH₂)D, tem expressão em diversos tecidos, como células endoteliais, VSMC, além das células renais, sugerindo um efeito parácrino da 25(OH)D independente dos níveis circulantes de 1,25(OH₂)D (SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009).

Pesquisas apontam níveis séricos de vitamina D inversamente associados à pressão arterial ou à atividade da renina plasmática em normotensos e hipertensos (SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009). Em estudo duplo-cego placebo-controlado, foi observado a redução da pressão arterial de 39 indivíduos hipertensos com suplementação de vitamina D (LIND; WENGLE; LJUNGHALL, 1987). Essa redução também foi observada em mulheres idosas suplementadas com cálcio e vitamina D por Pfeifer (2001).

Recentemente, foi investigada a associação entre os níveis séricos de 25-hidroxivitamina D e o risco de doença coronariana nos indivíduos que participaram do *Health Professionals Follow-up Study* (HPFS), onde homens com deficiência de vitamina D apresentaram risco significativamente maior de desenvolver infarto quando comparados àqueles com níveis suficientes (GIOVANNUCCI et al., 2008). Utilizando ainda os dados do *Health Professionals Follow-up Study* (HPFS) e do *Nurses' Health Study*, a relação negativa entre níveis séricos de vitamina D e hipertensão foi também demonstrada (FORMAN et al., 2007). Em outra análise, esta com 1.484 mulheres participantes do *Nurses' Health Study*, sendo 742 delas hipertensas e 742 (controle) não hipertensas, foi constatado que a concentração de 25-hidroxivitamina D era menor nas hipertensas do que nos controles (FORMAN; CURHAN; TAYLOR, 2008).

Em um outro ensaio clínico, foi observado que a administração de calcitriol reduziu a pressão arterial, além da atividade da renina plasmática e dos níveis de angiotensina II (KIMURA et al., 1999).

Judd et al. (2010), investigou o efeito do tratamento da vitamina D sobre a hipertensão arterial em humanos por três semanas e observaram uma diminuição de 9% da pressão arterial sistólica em comparação ao placebo ($p < 0,001$), sendo que uma semana após o tratamento com a vitamina D, os níveis da PA voltaram aos anteriores ao tratamento, sugerindo que o tratamento com a vitamina D pode ser uma intervenção eficaz a curto prazo para diminuir a pressão sanguínea e precisa ser mais explorada em grandes estudos controlados.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo epidemiológico no qual fator e efeito são observados num mesmo momento histórico. Segundo Rouquayrol e Almeida Filho (2003), na tipologia aqui proposta, a sua designação precisa, é de um estudo individuado-observacional-seccional, onde investigações produzem "instantâneos" da situação de saúde de uma população ou comunidade com base na avaliação individual do estado de saúde de cada um dos membros do grupo, e daí produzindo indicadores globais de saúde para o grupo investigado.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Em João Pessoa, cidade localizada no nordeste do Brasil, existem 50 Centros de Referência e Cidadania aos quais estão cadastrados no Programa de Atenção Básica à Pessoa Idosa (PAPI) pertencentes à Secretaria do Desenvolvimento Social (SEDES) da Prefeitura. Estes Centros estão distribuídos em 31 bairros da cidade e para este estudo foram escolhidos aleatoriamente 6 Centros de 6 bairros distintos, dentre aqueles os com maior número de idosos, assim como o prévio contato e boa receptividade das Coordenações dos Centros.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram: idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico prévio de hipertensão, fazendo obrigatoriamente uso de terapia medicamentosa, não fazendo uso de suplementos que contivessem a vitamina D, não relatassem doença renal, ou qualquer outra doença crônica consuptiva, com estado cognitivo preservado, não etilistas nem tabagistas. A coleta de dados foi realizada no período de maio a agosto do ano de 2011.

Para cálculo amostral representativo da situação de prevalência da hipovitaminose D, foi utilizado como referência uma prevalência de 56% de hipovitaminose D em idosos ambulatoriais em São Paulo (SARAIVA et al., 2007), um erro amostral de 10% e nível de confiança de 95%. A amostra calculada foi de 78 idosos e para corrigir eventuais perdas, trabalhamos com 91 idosos. A distribuição da amostra por Centro está descrita no quadro 6.

Quadro 6 Definição da amostra.

Nome do Centro	Bairro	Média de idosos cadastrados	Idosos triados para amostra
Alegria de Viver	Costa e Silva	30	10
Girassol	Cristo	30	10
Querer é Poder	Geisel II	34	23
Reencontro	Jaguaribe	50	15
Sagrada Família	Padre Zé	30	12
Anunciação de uma Nova Vida	Mangabeira VI	20	12
Esperança	Cruz das Armas	30	9
Total Amostra			91

Fonte: pesquisa de campo (2011)

3.3 QUESTÕES ÉTICAS

Previamente ao estudo, foi solicitada permissão da instituição mediante assinatura da folha de rosto do projeto para então ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley- CEP/HULW da Universidade Federal da Paraíba de acordo com a Resolução nº196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos. Esta pesquisa foi aprovada (Protocolo CEP/HULW nº684/10) pelo Comitê (Anexo A) e desta forma, todos os sujeitos envolvidos na seleção da amostra, foram esclarecidos quanto aos propósitos do estudo e solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), atendendo a Resolução 196 / 96 do Conselho Nacional de Saúde.

3.4 DESENHO DO ESTUDO

Todos os dados da pesquisa foram coletados nos próprios Centros com questionário elaborado (Apêndice B) e aplicado pelos pesquisadores. Para evitar vieses de memória, os idosos respondiam ao questionário com o auxílio de acompanhantes que com eles residissem. O questionário continha as seguintes informações:

3.4.1 Dados Pessoais

Informações de identificação do bairro e respectivo Centro, nome completo do idoso, sexo, data de nascimento, estado civil e grau de escolaridade. Também foi interrogado quanto à prática de exercício físico (tipo e frequência) e sobre antecedentes patológicos.

3.4.2 Fototipo da Pele e Exposição ao Sol

O fototipo da pele foi classificado como I a VI, segundo proposto por Toda et al. (1973) e referido por Astner e Anderson (2004), onde foi interrogado ao idoso sobre a descrição da sua pele, se queimava com facilidade, pouco, raramente ou nunca, e ainda sobre sua sensibilidade ao sol, variando do pouco sensível ao muito sensível. Com estas informações, o fototipo da pele era classificado variando da cor branca (I) a cor negra (VI).

Quadro 7 Determinação do fototipo da pele.

Fototipo	Descrição	Sensibilidade ao sol
I- Branca	Queima com facilidade, nunca bronzeia	Muito sensível
II- Branca	Queima com facilidade, bronzeia muito pouco	Sensível
III- Morena clara	Queima moderadamente, bronzeia moderadamente	Normal
IV- Morena moderada	Queima pouco, bronzeia com facilidade	Normal
V- Morena escura	Queima raramente, bronzeia bastante	Pouco sensível
VI- Negra	Nunca queima, totalmente pigmentada	sensível

Fonte: adaptado de Toda et al. (1973) *apud* Astner e Andersonv (2004)

3.4.3 Medicação e Pressão Arterial

Registro de todas as medicações utilizadas pelos sujeitos e aferição da pressão arterial. A aferição da pressão foi através do método mais utilizado na prática clínica que é o indireto, com técnica auscultatória e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio ou aneróide, ambos calibrados, e seguiu rigorosamente o protocolo da técnica proposta na VI Diretriz de Hipertensão Arterial (2010). Foram feitas três medidas de PA em repouso com intervalo de 5 minutos entre as mesmas. Caso as pressões sistólicas e/ou diastólicas obtidas apresentassem diferença maior que 4 mmHg entre elas, eram realizadas novas medidas até que se obtivessem medidas com diferença inferior ou igual a 4 mmHg, utilizando-se a média das duas últimas medidas como a pressão arterial do indivíduo (SBC; SBH; SBN, 2010).

3.4.4 Estado Nutricional

Para antropometria as variáveis utilizadas como critério do diagnóstico nutricional foram o peso e altura estimada. O peso foi verificado a partir de balança digital, (modelo BAL-20 PM com capacidade para 150 kg e intervalo de 100 g), com o idoso descalço e com roupas leves. A altura de todos os idosos foi estimada através da fórmula do joelho determinada por Chumlea, Roche e Steinating (1985), tendo em vista que a altura do idoso é afetada devido perda óssea e arqueamento da coluna.

$$\text{♂} = 64,19 - (0,04 \times I) + (2,02 \times AJ)$$

$$\text{♀} = 84,88 - (0,24 \times I) + (1,83 \times AJ)$$

Através das variáveis acima foi determinado o Índice de Massa Corpórea (IMC) considerando-se a razão peso atual (kg) e o quadrado da altura (m²), de acordo com a classificação da WHO (1998) apresentada no quadro 8.

Quadro 8 Classificação do Índice de Massa Corporal.

IMC (Kg/m ²)	CLASSIFICAÇÃO
<18,5	Baixo peso
18,5 – 24,9	Eutrofia
25 – 29,9	Sobrepeso
≥30	Obesidade

Fonte: WHO, 1998.

3.4.5 Coleta de Sangue

Os idosos foram informados da necessidade do jejum de 12h para uma coleta de sangue por punção venosa, que foi realizada no próprio local das reuniões de cada Centro por um profissional devidamente habilitado. Todas as análises foram feitas em um laboratório especializado para as análises bioquímicas propostas.

Foram dosadas: 25-hidroxivitamina D (considerando os valores de referência de <20 ng/mL como deficiência e entre 21-29 ng/mL como insuficiência, segundo Diretriz da *Endocrine Society* (HOLICK et al., 2011c), cálcio ionizado, paratormônio, magnésio, creatinina e glicose. Os valores de referência para cada exame estão relacionados no quadro 9.

Quadro 9 Relação dos métodos, material e valores de referência utilizados para cada exame.

Exames	Método	Material	Referência
25-hidroxivitamina D	Quimioluminescência	Soro	32-100 ng/mL
Cálcio iônico	Calculado	Soro	4,0-5,0 mg/dL
Magnésio	Colorimétrico – Bechman Coulter – LX 20 pro	Soro	1,9-2,5 mg/dL
Glicose	Enzimático Colorimétrico - Bechman Coulter – LX 20 pro	Soro	60-99 mg/dL
Creatinina	Cinético Automatizado - Bechman Coulter – LX 20 pro	Soro	H: 0,6-1,2 mg/dL M: 0,5- 1,0mg/dL
Albumina	Verde de Brocromocresol	Soro	3,5-5,5 g/dL
Paratormônio	Eletroquimioluminescência	EDTA (T. Roxa)	15,0-65,0 pg/mL

Fonte: Laboratório Roseane Dore Soares

3.4.6 Inquérito Alimentar

O inquérito alimentar foi realizado por meio do “Questionário Quantitativo de Frequência do Consumo Alimentar” (QQFCA) (Anexo B), validado a partir de 3 recordatórios de 24 horas aplicados em diferentes intervalos de tempo, para uma população de mulheres no município de João Pessoa/PB/Brasil, em parceria com a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (LIMA et al., 2007; LIMA et al., 2008). A partir de então, foi feita a quantificação da frequência do consumo semanal de ovos, peixes, leite desnatado enriquecido com vitamina D e leite integral. A classificação do consumo foi: nunca, às vezes (1-3x/semana) e frequentemente ($\geq 4x$ /semana), sendo que, para o leite o consumo foi também classificado como diário.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Técnicas de estatística descritiva foram utilizadas através de distribuições absolutas, percentuais, médias e desvio padrão (DP). A normalidade e homogeneidade dos dados foi previamente avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A comparação entre médias de duas variáveis contínuas foi realizada por meio do Teste T-Student para dados não pareados. Para influência do tipo de pele e frequência do consumo de alimentos fonte de vitamina D sobre os níveis séricos da 25-hidroxivitamina D, foi utilizada análise de variância (ANOVA- one way). Valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Todos os testes foram realizados no programa Graph Pad Prism 4.0.

REFERÊNCIAS

- ASHWELL, M. et al. UK Food Standards Agency Workshop Report: an investigation of the relative contributions of diet and sunlight to vitamin D status. **Br J Nutr**, v. 104, n. 4, p. 603-11, Jun 2010.
- ASTNER, S.; ANDERSON, R.R. Skin Phototypes 2003. **J Invest Dermatol**, v. 122, n. 2, Feb 2004.
- BANDEIRA, F. et al. Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 54, n. 2, p. 227-32, Mar 2010.
- BARYSCH, M.J. et al. Vitamin D, ultraviolets and skin câncer. **Rev Med Suisse**, v. 6, n. 246, p. 884-5, Apr 2010.
- BATCHELOR, A.J.; COMPSTON, J.E. Reduced plasma half-life of radio-labelled 25-hydroxyvitamin D3 in subjects receiving a high-fibre diet. **Br J Nutr**, v. 49, n. 2, p. 213-6, Mar 1983.
- BIERSCHENK, L. et al. Vitamin D levels in subjects with and without type 1 diabetes residing in a solar rich environment. **Diabetes Care**, v. 32, n. 11, p. 1977-9, Nov 2009.
- BOING, A. C.; BOING, A. F. Hipertensão Arterial Sistêmica: a que nos dizem os sistemas brasileiros de cadastramentos e informações em saúde. **Rev Bras Hipertens**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 84-8, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes e Recomendações para o Cuidado Integral de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis: promoção da saúde, vigilância e assistência**. Textos Básicos de Atenção à Saúde, Série B, p. 72, Brasília: 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/volume8livro.pdf>. Acesso em: 31 de jan. de 2012.
- CALVO, M. S.; WHITING, S. J.; BARTON, C. N. Vitamin D fortification in the United States and Canada: current status and data needs. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 6, p. 1710-6, Dec 2004.
- CHUNLEA, W. C.; ROCHE, A. F.; STEINATING, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **J Am Geriat Soc**, v. 33, n. 2, p. 116-20, Feb 1985.
- CLEMENS, T.L. et al. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesise

vitamin D3. **Lancet**, v.1, n. 8263, p. 74-6, Jan 1982.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2009.

ELSAMMAK, M.Y.; AL-WOSSAIBI, A. A.; ALSAEED, J. High prevalence of vitamin D deficiency in the sunny Eastern region of Saudi Arabia: a hospital-based study. **East Mediterr Health J**, v. 17, n. 4, p. 317-22, Apr 2011.

FERREIRA, A. Diagnóstico clínico e laboratorial do hiperparatiroidismo secundário. **J Bras Nefrol**, v. 30(Supl 1), p. 11-7, 2008.

FELDMAN, D.; PIKE, J.W.; GLORIEUX, F.H. Vitamin D. **Academic Press**, San Diego, p. 1892, 2005.

FORMAN, J.P.; CURHAN G.C.; TAYLOR, E.N. Plasma 25-hydroxivitamin D levels and risk of incident hypertension among Young women. **Hypertension**, v. 52, n. 5, p. 828-32, Nov 2008.

FORMAN, J.P. et al. Plasma 25-hydroxivitamin D levels and risk incident hypertension. **Hypertension**, v.49, n.5, p. 1063-9, May 2007.

GAW, A.; COWAN, R. A.; O'REILLY, D. St. J. **Bioquímica Clínica**, 2^a ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

GIOVANNUCCI, E. et al. 25-hydroxivitamin D and risk of myocardial infarction in men: a prospective study. **Arch Intern Med**, v. 168, n. 11, p. 1174-80, Jun 2008.

HARRIS, S. S. et al. Vitamin D Insufficiency and Hyperparathyroidism in a Low Income, Multiracial, Elderly Population. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 85, n. 11, p. 4125-30, Nov 2000.

HEANEY, R. P. et al. Vitamin D3 is more potente that vitamin D2 in humans. **J Clin Endocrinol Metab**. v. 96, n. 3, p. 447-52, Mar 2011.

HOLICK, M. F. et al. Vitamina D2 é tão eficaz quanto a vitamina D3 em manter as concentrações circulantes de D. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 93, p. 677-681, 2008.

HOLICK, M. F. Vitamin D: A D-Lightful Solution for Health, **J. Investig Med**, v. 16, Mar 2011a.

HOLICK, M. F. Vitamin D: evolutionary, physiological and health perspectives. **Curr Drug**

Targets, v. 12, n. 1, p. 4-18, Jan 2011b.

HOLICK, M. F. Vitamin D and health: evolution, biologic function and recommended dietary intakes for vitamin D. **Clinic Rev Bone Miner Metab**, v. 7, p. 2-19, Apr, 2009.

HOLICK, M. F. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. **J Clin Invest**, v. 116, n. 8, p. 2062–2072, 2006.

HOLICK, M. F. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune disease, cancers, and cardiovascular disease. **Am J Clin Nutr**, v. 80, n. 6, p. 1678S-88S, 2004.

HOLICK, M. F. VitaminD deficiency. **N Engl J Med**. v. 357, n. 3, p. 266-81, Jul 2007.

HOLICK, M. F. et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **J Clin Endocrinol Metab**. v. 96, n.7, p.1911-30, Jul 2011c.

HOLLIS, B. W. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implications for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D. **J Nutr**, v. 135, p. 317–22, 2005.

HOLLIS, B. W. Assessment of vitamin D status and definition of a normal circulating range of 25-hydroxyvitamin D. *Current Opinion in Endocrinology*. **Diabetes&Obesity**, v. 15, n. 6, p. 489-94, Dec 2008.

HOLMES, R. P.; KUMMEROW, F.A. The relationship of adequate and excessive intake of vitamin D to health and disease. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 173-199, 1983.

HORST, R. L. et al. 24-hidroxilação de 1,25-dihydroxyergocalciferol. Um processo de desativação inequívoca. **J Biol Chem**, v. 261, p. 250-9256, 1986.

HOUGHTON, L. A.; VIETH, R. The case against ergocalciferol, vitamin D2, as a vitamin supplement. **Am J Clin Nutr**, v. 84, p. 694-697, 2006.

IBGE/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinte>

[seindicsociais2010/SIS_2010.pdf](#). Acesso em: 31 de janeiro de 2012.

IOM/ Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: **The National Academies Press**, Nov 2010.

ITO, S. et al. Heterogeneity of angiotensin action in renal circulation. **Kidney Int**, v. 63, p. 128-13, 1997.

LAI, J. K. et al. Assessing vitamin D status: Pitfalls for the unwary. **Mol Nutr Food Res**, v. 54, p. 1-10, 2010.

JUDD, S. E. et al. 1,25-Dihydroxyvitamin D(3) reduces systolic blood pressure in hypertensive adults: A pilot feasibility study. **J Steroid Biochem Mol Biol**, v. 121, p. 445-447, 2010.

KALRA, S.; KALRA, B.; AGRAWAL, N. Combination therapy in hypertension: an update. **Diabetol Metab Syndr**, v. 2, n. 1, p. 44, 2010.

KIMBALL, S.; FULEIHAN, G. H.; VIETH, R. Vitamin D: a growing perspective. **Crit Rev Clin Lab Sci**, v. 45, n. 4, p. 339-414, 2008.

KIMURA, Y. et al. Effectiveness of 1,25-dihydroxyvitaminD supplementation on blood pressure reduction in pseudohypoparathyroidism patient with high renin activity. **Intern Med**, v. 38, n. 1, p. 31-5, 1999.

KULIE, et al. Vitamin D: An Evidence-Based Review. **J Am Board Fam Med**, v. 22, p. 698-706, 2009.

LAKTASIC-ZERJAVIC, N. et al. Vitamin D: vitamin from the past and hormone of the future. **Lijec Vjesn**, v. 133, n. 5-6, p. 194-204, May-Jun 2011.

LANGLOIS, K. et al. Vitamin D status of Canadians as measured in the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Rep**, v. 21, n. 1, p. 47-55, 2010.

LANSKE, B.; RAZZAQUE, M. S. Vitamin D and aging: old concepts and new insights. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 18, n. 12, p. 771-777, 2007.

LEVENTIS, P.; KIELY, P. D. The tolerability and biochemical effects of high-dose bolus vitamin D2 and D3 supplementation in patients with vitamin D insufficiency. **Scand J Rheumatol**, v. 38, n. 2, p. 149-53, 2009.

- LI, I. C. et al. Vitamin D: a negative endocrine regulator of the renin-angiotensin system and blood pressure. **J Steroid Biochem Mol Biol**, v. 89-90, n. 1-5, p. 387-92, 2004.
- LIMA, F. E. L.; LATORRES, M. R. D. O.; COSTA, M. J. C.; FISIBERG, R. M. Diet and cancer in northeastern Brazil: evaluation of eating habits and food group consumption in relation to breast cancer. **Cad de Saúde Pública (FIOCRUZ)**, v. 24, p. 820-828, Apr 2008.
- LIMA, F. E. L.; SLATER, B.; LATORRE, M. R. D. O.; FISIBERG, R. M. Validade de um questionário quantitativo de frequência alimentar desenvolvido para população feminina no nordeste do Brasil. **Rev Bras de Epidemiol**, v. 10, n. 4, p. 483-490, 2007.
- LIND, L.; WENGLER, B.; LJUNGHALL, S. Blood pressure is lowered by vitamin D (alphacalcidol) during long-term treatment of patients with intermittent hypercalcemia. A Double-blind, placebo-controlled study. **Acta Med Scand**, v. 222, n. 5, p. 423-7, 1987.
- LIPS, P. et al. The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation. **J Intern Med**, v. 260, n. 3, p. 245-54, Sep 2006.
- LIPS, P. et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation clinical trial. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 86, n. 3, p. 1212-21, 2001.
- LO, C. W. et al. Vitamin D absorption in healthy subjects and in patients with intestinal malabsorption syndromes. **Am J Clin Nutr**, v. 42, n. 4, p. 644-9, Oct 1985.
- MACKENNA, M. J.; FREANEY, M. Secondary hyperparathyroidism in the elderly: means to defining hypovitaminosis D. **Osteoporos Int**, v. 8 Suppl 2:S3-6, 1998.
- MATSUOKA, L. Y. et al. Clothing prevents ultraviolet-B radiation-dependent photosynthesis of vitamin D₃. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 75, n. 4, p. 1099-103, Oct 1992.
- MCKENNA, M. J. Differences in vitamin D status between countries in young adults and the elderly. **Am J Med**, v. 93, p. 69-77, 1992.
- MILES, D. et al. The effects of vitamin D supplementation on physical function and quality of life in older patients with heart failure: a randomized controlled Trial. **Circ Heart Fail**, v. 3, n. 2, p. 195-201, April 2010.
- NATRI, A. M. et al. Bread fortified with cholecalciferol increases the serum 25-hydroxyvitamin D concentration in women as effectively as a cholecalciferol supplement. **J.**

Nutr, v. 136, p. 123-7, 2006.

NESBY Q'DELL, S. et al. Hypovitaminosis D prevalence and determinants among African American and white women of reproductive age: third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Am J Clin Nutr**, v.76, n.1, p. 87-92, Jul 2002.

NEVES, F. A. R.; DUNCAN, K.G.; BAXTER, J. D. Cathepsin B is a prorenin processing enzyme. **Hypertension**, v. 27, n. 2, p. 514-517, 1996.

ORELIND, E. et al. Correlates of vitamin D insufficiency in an affluent adult population. **South Med J**, v. 105, n.2, 78-81, Feb 2012.

OUTILA, T. A. et al. Bioavailability of vitamin D from wild edible mushrooms (*Cantharellus tubaeformis*) as measured with a human bioassay. **Am J Clin Nutr**, v. 69, p. 95-8, 1999.

OVESEN, L.; BROT, C.; JAKOBSEN, L. Food Contents and Biological Activity of 25-Hydroxyvitamin D: A Vitamin D Metabolite to Be Reckoned With? **Annals of Nutrition & Metabolism**, v. 47, n. 3-4, p. 107-113, 2003.

PEDROSA, M. A. C.; CASTRO, M. L. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 49, n. 4, p. 495-502, 2005.

PFEIFER, M. et al. Effects of short-term vitamin D3 and calcium supplementation on blood pressure and parathyroid hormone levels in elderly women. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 86, n. 4, p. 1633-7, Apr 2001.

PREMAOR, M. O. et al. Hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in resident physicians of a general hospital in southern Brazil. **J Endocrinol Invest**, v. 31, n.11, p. 991-5, Nov 2008.

PREMAOR, M. O.; FURLANETTO, T. W. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. **Arq Bras. Endocrinol Metab**, v. 50, n. 1, p. 25-37, Fev 2006.

PRENTICE, A.; GOLDBERG, G.; SCHOENMAKERS, I. Vitamin D across the lifecycle: physiology and biomarkers. **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 2, p. 500S-506S, 2008.

REUDELHUBER, T. L. **Molecular Biology of Renin. Molecular Nephrology**. 1ª ed., New York, New York: Dekker, 1995.

ROUQUAYROL, M. Z.; FILHO, N. A. **Epidemiologia e Saúde**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Ed.

Medsi, 2003.

ROUSSEAU, A. S. et al. Physical activity alters antioxidant status in exercising elderly subjects. **J Nutr Biochem**, v. 17, n. 7, p. 463-70, 2006.

RUSSO, L. A. T. et al. Concentração plasmática de 25 hidroxivitamina D em mulheres na pós-menopausa com baixa densidade mineral óssea. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 9, p. 1079-1087, Dez 2009.

SARAIVA, G. L. et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. **Arq. bras. endocrinol. metab**, v. 51, n. 3, p. 437-442, Abr. 2007.

SBC/SBH/ SBN. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 95(1 supl.1), p.1-51, 2010.

SCALCO, R. et al. High prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in elders living in nonprofit homes in South Brazil. **Endocrine**, v. 33, n. 1, p. 95-100, Feb 2008.

SCHUCH, N. J.; GARCIA, V. C.; MARTINI, L. A. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 5, p. 625-633, 2009.

HOLICK, M. F. Shining light on the vitamin D: Cancer connection IARC report. **Dermatoendocrinol**, v. 1, n. 1, p.4-6, Jun 2009.

SILVA, B. C. C. et al. Prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D e sua correlação com PTH, marcadores de remodelação óssea e densidade mineral óssea, em pacientes ambulatoriais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 52, n. 3, p. 482-488, 2008.

SBRT/ Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Dossiê Técnico Fortificação de Alimentos**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Abril 2007.

THOMAS, M. K. Hypovitaminosis D in medical inpatients. **N Engl J Med**, v. 338, n. 12, p. 777-83, Mar 1998.

THUESEN, B. et al. Determinants of vitamin D status in a general population of Danish adults. **Bone**, v. 50, n. 3, p. 605-10, Mar 2011.

TIKKANEN, I.; JOHNSTON, C. I. Comparison of renin-angiotensin to calcium channel blockade in renal disease. **Kidney Int Suppl**, v. 63, p. S19-S22, 1997.

TIMPINI, A. et al. Vitamin D and health status in elderly. **Intern Emerg Med**, v. 6, n. 1, p. 11-21, Jun 2010.

TOMASCHITZ, A. et al. Independent association between 1,25-dihydroxyvitamin D, 25-hydroxyvitamin D and the renin-angiotensin system The Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health (LURIC) study. **Clin Chim Acta**, v. 411, n. 17-18, p. 1354-60, Sep 2010.

TSIARAS, W. G.; WEINSTOCK, M. A. Factors influencing vitamin D status. **Acta Derm Venereol**, v.91, n. 2, p. 115-24, Mar 2011.

VAIDYA, A.; FORMAN, J. P. Vitamin d and vascular disease: the current and future status of vitamin d therapy in hypertension and kidney disease. **Curr Hypertens Rep**, v. 14, n. 12, p. 112-9, Feb 2012.

WHITING, S. J.; CALVO, M. S. Correcting poor vitamin D status: Do older adults need higher repletion doses of vitamin D(3) than younger adults? **Mol Nutr Food Res**, v. 54, n. 8, p. 1077-84, Aug 2010.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: WHO, 1998. (WHO Technical Report Series, 894).

WOLF, G. **Angiotensin as a renal growth promoting factor**. In Mukhopadhyay AK, Raizada MK eds. **Tissue Renin-Angiotensin Systems**. 1° ed., New York, New York, Plenum Press, 1995.

ZITTERMANN, A. The estimated benefits of vitamin D for Germany. **Mol Nutr Food Res**. v. 54, n. 8, p. 1164-71 , Aug 2010.

APÊNDICES

APÊNCICE A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO**

1ª ETAPA DA PESQUISA: EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DA VITAMINA D NA HIPOTENSÃO PÓS EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS HIPERTENSOS

Pesquisadores:

Juliana Padilha Ramos Neves (Pesquisadora da UFPB)

Profª Drª. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

Prezado (a) Senhor (a)

Esta 1ª etapa da pesquisa é sobre o diagnóstico da situação da hipovitaminose D nos idosos que frequentam os Centros de Referência e Cidadania (CRC) na grande João Pessoa, sendo estes hipertensos e que estejam incluídos nos critérios da pesquisa.

Você está sendo convidado a participar desta primeira etapa não sendo obrigado a participar da segunda parte da pesquisa (caso seja selecionado) onde será avaliada o efeito da suplementação da vitamina D na hipotensão pós exercício físico em idosos hipertensos. Esta pesquisa está sendo desenvolvida por Juliana Padilha Ramos Neves, aluna do Curso de Mestrado em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Profª Drª. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves.

Solicitamos a sua colaboração para fazer parte desta 1ª etapa da pesquisa, onde será realizada:

Preenchimento de um questionário a respeito de dados pessoais, exposição ao sol, hábitos e consumo alimentar e avaliação nutricional. Aferição da pressão arterial e posteriormente, coleta sanguínea realizada por um profissional de enfermagem treinado, sendo coletado o sangue com o auxílio de um garrote utilizado no braço e uma seringa, seguindo todos os procedimentos de assepsia. Este sangue será encaminhado ao laboratório para dosagem da vitamina D, paratormônio, cálcio ionizado, magnésio, glicose jejum, creatinina e albumina.

Solicito aqui também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que esta pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante

Número de Identidade



Impressão digital
do participante

Assinatura do Pesquisador

Número de Identidade

Qualquer esclarecimento entrar em contato com Juliana Padilha Ramos Neves através dos telefones:

Residencial: (83) 3225 5754

Celular: (83) 9954 5525/ (84) 9902 3232

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

APÊNDICE B- Questionário

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO**

___ / ___ / 2011

Centro:	
Bairro do Centro:	Telefone do idoso:
Nome:	
Idade:	Data de nascimento:
Estado civil:	Escolaridade:
Atividade física: S () N () Tipo: _____ Freqüência: _____	

Crítérios de inclusão: hipertenso com medicação anti-hipertensiva, não fazerem uso de suplementos que contenham a vitamina D, não serem cadeirantes, não relatarem doença renal, qualquer doença crônica consuptiva, história de acidente vascular cerebral (AVC) e infarto, estado cognitivo preservado, não serem etilistas e tabagistas.

Antecedentes:

CA () DM () Dislipidemias () D. Cardíacas () D. Renal ()

Hepatopatias () HAS () Outras () Relacione: _____

Pele:

Fototipo	Descrição	Sensibilidade ao sol
I- Branca ()	Queima com facilidade, nunca bronzeia	Muito sensíve
II- Branca ()	Queima com facilidade, bronzeia muito pouco	Sensível
III- Morena clara ()	Queima moderadamente, bronzeia moderadamente	Normal
IV- Morena mod ()	Queima pouco, bronzeia com facilidade	Normal
V- Morena escura ()	Queima raramente, bronzeia bastante	Pouco sensível
VI- Negra ()	Nunca queima, totalmente pigmentada	sensível

Você se expõe ao sol por pelo menos meia hora por dia ou pelo menos 3 a 4h por semana?

() sim () não

Você permanece dentro de casa na maioria dos dias? () sim () não

Medicação:

Avaliação Nutricional:

Peso atual:	Altura joel:	PA:
-------------	--------------	-----

ANEXOS

ANEXO A – Certidão do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

CERTIDÃO

Certifico – por fé de Ofício e para os devidos fins, que o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, em sua quinquagésima quinta reunião ordinária do Colegiado, realizada no dia 03 de agosto de 2010, homologou e aprovou por unanimidade o Projeto de Pesquisa da mestranda Juliana Padilha Ramos Neves, intitulado “Efeito da Suplementação da Vitamina D na Hipotensão Pós-Exercício Físico em Idosos Hipertensos”, tendo como orientadores os seguintes Professores Doutores: Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves e Alexandre Sérgio da Silva.

É verdade e dou fé, Carlos Fernando da Silva, matrícula no SIAPE nº 00334472, Secretário do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição.

João Pessoa, 10 de Novembro de 2010

Assinatura manuscrita de Carlos Fernando da Silva.
Carlos Fernando da Silva
Secretário do Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Nutrição - CCS - UFPB

ANEXO B - QQFCA

Caso Nº: _____ DS: _____ USF: _____

Nº do membro da família: _____

3. INQUÉRITO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR (Dietsys): [] [] []

(Assinalar com X, N = nas refeições e E = entre as refeições (lanches, onde existir).

SOPAS e MASSAS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↲	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3		4	1	2	3		4
Sopas (de legumes, canja, cremes etc.).	N											D	S	M	A	2 conchas médias (260ml)	P	M	G	E	
Macarronada, lasanha.	N											D	S	M	A	1 escumadeira rasa ou ½ prato (75 g)	P	M	G	E	
Pizza:	N											D	S	M	A	1 pedaço médio (130g)	P	M	G	E	
Pastelaria, empada, esfiha, pastel, kibe, coxinha.	N											D	S	M	A	1 unidade ou 1 pedaço médio (60g)	P	M	G	E	
CARNES E PEXES	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↲	
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4		1	2	3	4		
Peixe cozido, assado ou grelhado.	N											D	S	M	A	1 unidade grande ou 3 pedaços (100g)	P	M	G	E	
Peixe frito.	N											D	S	M	A	1 posta média ou 1 filé médio (120 g)	P	M	G	E	
Carne de boi cozida, assada, grelhada, churrasco.	N											D	S	M	A	3 fatias/pedaços ou 1 bife médio (100 g)	P	M	G	E	
Bife.	N											D	S	M	A	1 unidade grande (150g)	P	M	G	E	
Carne de charque, carne de sol.	N											D	S	M	A	1 pedaço grande (60g)	P	M	G	E	
Lingüiça, salsicha, presunto, outros frios.	N											D	S	M	A	1 unidade, 1 gomo ou 2 fatias(40g)	P	M	G	E	
Frango frito, à milanesa, nuggets.	N											D	S	M	A	2 pedaços ou 1 filé médio (90g)	P	M	G	E	
Frango guisado, grelhado, assado, espeto.	N											D	S	M	A	3-4 pedaços médios (120g)	P	M	G	E	
Miúdos de frango.	N											D	S	M	A	3 pedaços(60g)	P	M	G	E	
Fígado bovino.	N											D	S	M	A	1 filé médio (60 g)	P	M	G	E	
LEGUMINOSAS E OVOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↲	
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4		1	2	3	4		
Feijão roxo, carioca, preto, verde.	N											D	S	M	A	1 concha média ou 4 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Ovos (cozido, cru, frito).	N											D	S	M	A	1 unidade média (60g)	P	M	G	E	
Milho verde, ervilha, vagem (fresco, cong. ou enlatado).	N											D	S	M	A	2 colheres de sopa (60g)	P	M	G	E	
ARROZ E TUBERCULOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↲	
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4		1	2	3	4		
Arroz branco cozido com óleo e temperos.	N											D	S	M	A	3-4 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Batata frita ou mandioca frita.	N											D	S	M	A	2 colheres de sopa (50g)	P	M	G	E	
Batata, mandioca, inhame - assado/cozido.	N											D	S	M	A	3 pedaços médios(180g)	P	M	G	E	
Salada de maionese com legumes.	N											D	S	M	A	3 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Batata doce ou abóbora.	N											D	S	M	A	3 pedaços médios ou 1 unidade média (90g)	P	M	G	E	
Farofa, farinha de mandioca.	N											D	S	M	A	2 colheres de sopa (30g)	P	M	G	E	
Cuscuz de milho ou com leite, angu, pirão, canjica.	N											D	S	M	A	1 pedaço médio (135g)	P	M	G	E	

Caso Nº: _____ DS: _____ USF: _____ [] [] []
 Nº do membro da família: _____

LEITE E DERIVADOS, CEREAIS MATINAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↩	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3		4	1	2	3		4
Leite. Tipo: () integral () desnat. () semidesnat.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (150 ml)	P	M	G	E	
Açúcar adicionado ao leite. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de chá (12g)	P	M	G	E	
Neston, aveia.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1,5 colher de sopa (18g)	P	M	G	E	
Iogurte ou coalhada tipo: () natural () com frutas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo americano (165ml)	P	M	G	E	
Vitamina de leite ou leite batido com fruta.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (150 ml)	P	M	G	E	
Queijo minas ou ricota, requeijão light. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia peq. ou 1 colher de sopa rasa (20g)	P	M	G	E	
Queijo coalho, mant. prato, mussa, requeijão. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 fatias médias ou 1 colher de sopa (30g)	P	M	G	E	
VEGETAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↩	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	(M)	1	2	3		4
Alface.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 folhas médias (30g)	P	M	G	E	
Tomate cru.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade pequena ou 4 fatias (70g)	P	M	G	E	
Couve, espinafre, cozido.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de sopa (60g)	P	M	G	E	
Beterraba, crua ou cozida.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	4 fatias ou 2,5 colheres de sopa (50g)	P	M	G	E	
Cenoura crua ou cozida.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 fatias ou 2 colheres de sopa (30g)	P	M	G	E	
Pepino, pimentão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 colheres de sopa (20g)	P	M	G	E	
MOLHOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↩	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	(M)	1	2	3		4
Óleo, azeite ou vinagrete em saladas.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de sobremesa (15g)	P	M	G	E	
Catchup ou mostarda.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 colher de sopa (10g)	P	M	G	E	
Maionese, molho rosê (também em pães).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 colher de sopa (15g)	P	M	G	E	
FRUTAS E SUCOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				↳ não escrever aqui ↩	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	(M)	1	2	3		4
Laranja, mexerica.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 unid. pequenas (180g)	P	M	G	E	
Banana.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade média (60g)	P	M	G	E	
Mamão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia grande ou meio papaya (180g)	P	M	G	E	
Maçã.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade média (130g)	P	M	G	E	
Melancia, melão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia média (150 g)	P	M	G	E	
Manga (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade grande (220g)	P	M	G	E	
Abacaxi.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2,5 fatias médias (260g)	P	M	G	E	
Goiaba (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade pequena (60g)	P	M	G	E	
Suco de caju (na época). () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de acerola. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de laranja natural. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco natural de outras frutas.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	

ARTIGO

Concentrações de 25-hidroxivitamina D e níveis pressóricos em idosos hipertensos

25-hydroxyvitamin D concentrations and blood pressure levels in elderly hypertensive patient

Hipovitaminose D em idosos hipertensos

Hypovitaminosis D in elderly hypertensive patients

Autores: Juliana Padilha Ramos Neves^{1*}, Alexandre Sérgio Silva², Liana Clébia Soares Lima de Moraes³, Alcides da Silva Diniz⁴, Maria José de Carvalho Costa⁵, Luiza Sônia Rios Ascutti⁶, Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves⁷

Universidade Federal da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição

¹Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba

^{2,3,5,7}Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba

⁴Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco

⁶Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, Curso de Graduação em Nutrição

Artigo Submetido:

TÍTULO DA REVISTA: Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia

ÁREA: Medicina II

QUALIS: B1ISSN: 0004-2730

FATOR DE IMPACTO: 1.003

*Autor responsável por correspondências:

Juliana Padilha Ramos Neves. Av. Governador Juvenal Lamartine, 326, apt^o 102, Torre-I, Tirol, Natal- RN, Cep: 59022-020, Brasil. Telefone: (84) 32229715. E-mail: juliana.prn@ig.com.br

RESUMO

Objetivo: avaliar fatores relacionados à prevalência da hipovitaminose D e relação com pressão arterial em 91 idosos hipertensos de João Pessoa-PB/BR.

Métodos: em estudo transversal, os níveis de 25-hidroxivitamina D foram comparados com dados de pressão arterial, tipo de pele, consumo de alimentos fonte vitamina D e IMC.

Resultados: a prevalência da inadequação da vitamina (25-hidroxivitamina D <29 ng/mL) foi 33%. A concentração sérica de 25-hidroxivitamina D associou-se inversamente com a pressão arterial sistólica e positivamente com frequência semanal do consumo de peixes. As outras variáveis estudadas não mostraram associação significativa com 25-hidroxivitamina D.

Conclusão: a prevalência da inadequação das concentrações de vitamina D foi elevada e relacionada com maior pressão arterial em idosos. Por outro lado, um maior consumo semanal de peixe está ligado às maiores concentrações de 25-hidroxivitamina D.

Descritores: Idosos, Deficiência de Vitaminas, Vitamina D, Hipertensão.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the prevalence of inadequate vitamin D status and relationship with associated factors in elderly.

Methods: in a cross-sectional study, levels of 25-hydroxyvitamin D of 91 elderly were compared with blood pressure, skin type, consumption of vitamin D rich foods and BMI.

Results: the prevalence of inadequate vitamin (25-hydroxyvitamin D <29 ng / mL) was 33%. The concentration of serum 25-hydroxyvitamin D was inversely associated with systolic blood pressure and positively associated with weekly frequency of fish consumption. The other variables showed no significant association with 25-hydroxyvitamin D.

Conclusion: the prevalence of inadequate vitamin D concentrations were related to higher blood pressure in elderly. Moreover, a higher fish weekly consumption influenced a higher 25-hydroxyvitamin D.

Keywords: Elderly; Vitamin deficiency ; Vitamin D; Hypertension.

I - INTRODUÇÃO

As alterações fisiológicas inerentes ao envelhecimento podem contribuir para o surgimento de complicações clínicas, dentre estas, aquelas relacionadas aos baixos níveis de vitamina D. Deficiência de vitamina D pode ser explicada no idoso pela redução da capacidade de gerar seu precursor na pele, o 7-deidrocolesterol que se transforma em vitamina D₃ pela ação dos raios ultravioleta B, pelo uso diário e necessário do protetor solar, mudança de estilo de vida e redução de atividades físicas ao ar livre (1).

Níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D implicam diminuição do cálcio sérico pela redução da absorção intestinal deste mineral, que por sua vez implica na hiperestimulação da glândula paratireoide a liberar PTH, a fim de elevar a reabsorção renal e óssea de cálcio (2). Em casos de inibição da síntese de PTH, a hipomagnesemia grave pode estar relacionada causando hipoparatiroidismo, visto que o magnésio influencia na secreção de PTH (3).

A vitamina D vem sendo reconhecida como responsável por vários efeitos biológicos, muito além do metabolismo do cálcio e homeostase óssea, apresentando propriedades antiinflamatórias (4), influenciando na melhora da resistência à insulina através da ligação da 25-hidroxivitamina D aos receptores da vitamina D (5), e mostrando-se um potente supressor da biossíntese de renina funcionando como fator coadjuvante no controle da pressão arterial (6).

De fato, estudos mostram associação inversa entre os níveis séricos de vitamina D e pressão arterial ou atividade da renina plasmática em normotensos e hipertensos (7). Judd e colaboradores (8) investigaram o efeito do tratamento da vitamina D sobre a hipertensão arterial em humanos por três semanas e observaram diminuição da pressão arterial sistólica em comparação ao grupo placebo. Esta relação inversa entre vitamina D e hipertensão arterial

foi confirmada nos estudos de seguimento *Health Professionals Follow-up Study* e *Nurse's Health Study* (9).

Muitos destes estudos foram conduzidos na Europa, Estados Unidos, países orientais entre outros, mas não existem ainda na literatura dados relacionando níveis de vitamina D com hipertensão arterial no Brasil, os quais poderiam elucidar ainda melhor esta associação, considerando a alta incidência solar no Brasil durante todo o ano, pela sua proximidade à linha do equador, sendo a exposição solar um fator a partir do qual o indivíduo obtém a vitamina D3.

Os estudos de prevalência da hipovitaminose D em idosos no Brasil envolveram idosos institucionalizados, ambulatoriais e mulheres menopausadas. Encontrou-se em alguns estudos uma prevalência de 71% nos idosos institucionalizados e 56% nos ambulatoriais em São Paulo (10), 86% também em idosos institucionalizados no Rio Grande do Sul (11) e 68% em menopausadas ambulatoriais em Recife (12). As menores prevalências foram em estudos com idosos ambulatoriais, enquanto as maiores prevalência foram verificadas com idosos institucionalizados. Daí a necessidade de melhor investigar fatores intervenientes como exposição ao sol, cor da pele e ingestão de alimentos fontes de vitamina D, que foram considerados em alguns, mas não em todos estes estudos anteriores. Além disso, esta associação entre hipovitaminose D e hipertensão arterial verificada em outros países, não foi estudada no Brasil, sendo esta informação importante ao se considerar que aproximadamente 10 milhões de brasileiros idosos são hipertensos (13).

Diante destas lacunas ainda persistentes, este trabalho foi conduzido para estimar a prevalência de hipovitaminose D em idosos hipertensos e sua relação com níveis pressóricos, bem como sua associação com parâmetros bioquímicos, antropométricos, dietéticos, tipo de pele e exposição ao sol.

II - MÉTODOS

Tratou-se de um estudo de corte transversal realizado na cidade de João Pessoa-PB, localizada no nordeste do Brasil. Existem 50 Centros de Referência e Cidadania nesta cidade, que são cadastrados no Programa de Atenção Básica à Pessoa Idosa (PAPI) da Secretaria do Desenvolvimento Social (SEDES) da Prefeitura. Estes Centros estão distribuídos em 31 bairros da cidade. Para este estudo, foram escolhidos aleatoriamente, seis Centros de seis bairros distintos, dentre aqueles, os que permitiram a execução do estudo. Os critérios de inclusão da pesquisa foram: idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico prévio de hipertensão, fazendo obrigatoriamente uso de terapia medicamentosa, não fazendo uso de suplementos que contivessem a vitamina D, não relatassem doença renal, ou qualquer outra doença crônica consumptiva, com estado cognitivo preservado, não etilistas nem tabagistas. A coleta de dados foi realizada no período de maio a agosto do ano de 2011.

Para cálculo amostral, foi utilizado como referência uma prevalência de 56% de hipovitaminose D em idosos ambulatoriais em São Paulo (10), um erro amostral de 10% e nível de confiança de 95%. A amostra calculada foi de 78 idosos e para corrigir eventuais perdas, trabalhamos com 91 idosos.

O protocolo deste estudo foi previamente aprovado (Protocolo CEP/HULW n°684/10) pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley- CEP/HULW da Universidade Federal da Paraíba de acordo com a Resolução n°196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos no Brasil. Todos os sujeitos envolvidos na seleção da amostra, foram esclarecidos quanto aos propósitos e métodos do estudo e, ao consentir em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os casos de hipovitaminose D foram encaminhados para atendimento nas Unidades de Saúde do Município.

Todos os dados da pesquisa foram coletados nos próprios Centros com questionário elaborado e aplicado pelos pesquisadores. Para evitar vieses de memória, os idosos respondiam ao questionário com o auxílio de acompanhantes que com eles residissem. O questionário continha as seguintes informações:

Fototipo da Pele e Exposição ao Sol

O fototipo da pele foi classificado como I a VI, segundo Toda e colaboradores (1973) e referido por Astner e Anderson em 2004 (14), sendo interrogado ao idoso sobre a descrição da sua pele, se queimava com facilidade, pouco, raramente ou nunca, e ainda sobre sua sensibilidade ao sol, variando do pouco sensível ao muito sensível. Com estas informações, o fototipo da pele era classificado variando da cor branca (I) à cor negra (VI). Os sujeitos também foram interrogados quanto ao tempo de exposição ao sol, se este era de pelo menos 30 minutos por dia e se permaneciam mais tempo dentro ou fora de casa durante o dia.

Pressão Arterial

A pressão arterial foi aferida 2 horas após o acordar dos idosos pela técnica auscultatória e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio ou aneróide, ambos calibrados, e seguindo-se rigorosamente o protocolo da técnica proposto na VI Diretriz de Hipertensão Arterial (15).

Estado Nutricional

A avaliação do estado nutricional foi determinada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), calculado a partir da razão entre o peso atual (kg) e o quadrado da altura (m²), de acordo com a classificação da WHO (16), onde IMC <18,5 Kg/m² classifica-se como baixo peso, 18,5 – 24,9 kg/m² como eutróficos, 25 – 29,9 Kg/m² como sobrepeso e IMC ≥ 30 Kg/m² como obesidade.

O peso foi verificado em balança digital (modelo BAL-20 PM com capacidade para 150 kg e intervalo de 100 g), com o idoso descalço e com roupas leves. A altura de todos os idosos foi estimada através da fórmula do joelho determinada por Chumlea, Roche e Steinating (1985) (17), tendo em vista que a altura do idoso é afetada pela perda óssea e arqueamento da coluna.

Consumo de alimentos fontes de vitamina D

O inquérito alimentar foi realizado por meio do “Questionário Quantitativo de Frequência do Consumo Alimentar” (QQFCA), validado a partir de 3 recordatórios de 24 horas aplicados em diferentes intervalos de tempo, para uma população de mulheres no município de João Pessoa/PB/Brasil, em parceria com a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (18-19). A partir de então, foi feita a quantificação da frequência do consumo semanal de ovos, peixes, leite desnatado enriquecido com vitamina D e leite integral. A classificação do consumo foi: nunca, às vezes (1-3x/semana) e frequentemente (≥4x/semana), sendo que, para o leite, o consumo era também classificado como diário.

Avaliação laboratorial

Os idosos foram informados da necessidade do jejum de 12h para uma coleta de sangue por punção venosa, que foi realizada no próprio local das reuniões de cada Centro por um profissional devidamente habilitado. Todas as análises foram feitas em um laboratório especializado para as análises bioquímicas propostas. Foram dosados no soro: 25-hidroxivitamina D, pelo método da quimioluminescência considerando os valores de referência de <20 ng/mL como deficiência e ente 21-29 ng/mL como insuficiência (20); cálcio ionizado, pelo método calculado considerando os valores de referência de 4,0-5,0 ng/mL; paratormônio, pelo método Eletroquimioluminescência com o EDTA (T. Roxa), considerando os valores de referência de 15-65 pg/mL; magnésio pelo método Colorimétrico – Bechman Coulter – LX 20 considerando os valores de referência entre 9-2,5 mg/dL; creatinina pelo método Cinético Automatizado - Bechman Coulter – LX 20 considerando os valores de referência para homens de 0,6-1,2 mg/dL e para mulheres de 0,5- 1,0 mg/dL; albumina pelo método Verde de Brocromocresol, considerando como valores de referência 3,5 a 5,5 g/dL; e glicose pelo método Enzimático Colorimétrico - Bechman Coulter – LX 20, considerando como valores de referência entre 60-99 mg/dL.

Análise estatística

Técnicas de estatística descritiva foram utilizadas através de distribuições absolutas, percentuais, médias e desvio padrão (DP). A normalidade e homogeneidade dos dados foi previamente avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A comparação entre médias de duas variáveis contínuas foi realizada por meio do Teste T-Student para dados não pareados. Para influência do tipo de pele e frequência do consumo de alimentos fonte de vitamina D sobre os níveis séricos da 25-hidroxivitamina D, foi utilizada análise de variância

(ANOVA- one way). Valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Todos os testes foram realizados no programa Graph Pad Prism 4.0.

III - RESULTADOS

A amostra foi de 91 idosos com idade média de 69,73 (7,0) anos, sendo 81 (89%) mulheres e 10 (11%) homens. Todos eram hipertensos e utilizavam tratamento medicamentoso com um ou mais fármacos.

De acordo com critério adotado pela última Diretriz da *Endocrine Society* em 2011 (20), a prevalência de níveis inadequados (deficientes e insuficientes) da 25-hidroxivitamina D foi de 33% (n= 30), estando 4 deles deficientes (25-hidroxivitamina D <20 ng/mL) e 26 com insuficiência (25-hidroxivitamina D entre 21-29 ng/mL). A média da 25-hidroxivitamina D no grupo com níveis adequados da vitamina foi de 44,8 (12,5) ng/mL e no grupo com níveis inadequados foi 24,1 (3,5) ng/mL. Os valores médios de todos os parâmetros bioquímicos segundo status da 25-hidroxivitamina D estão apresentados na tabela 1. Entre todos os parâmetros bioquímicos analisados, o cálcio e creatinina mostraram-se significativamente maiores no grupo dos idosos com níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D, entretanto, convém mencionar que não ocorreu valores fora do ponto de corte de cada parâmetro em toda amostra. Analisando descritivamente os níveis de PTH, 13 idosos (14,3%) apresentaram este hormônio elevado, dos quais 7 (7,7%) também apresentaram níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D.

Houve maior prevalência (40,7%, n=37) do fototipo da pele IV referida como morena moderada, seguida do III (24,2%, n=22) como morena clara, do II (16,5%, n=15) branca sensível, V (13,2%, n=12) morena escura, e VI (5,5%, n=5) negra. Não foi encontrada

qualquer associação estatística entre o tipo de pele e a condição adequada ou inadequada da 25-hidroxivitamina D (ANOVA, $p=0,96$).

A maioria dos idosos (71%) referiram se expor ao sol por pelo menos 30 minutos ao dia e 28% referiram que passam mais tempo fora de casa durante o dia. Não houve relação significativa do tempo de exposição ao sol ($p=0,71$) e da permanência ou não em casa durante o dia ($p=0,39$) com os níveis de 25-hidroxivitamina D nos grupos de idosos com níveis adequados e inadequados da vitamina.

Quanto as variáveis nutricionais, a média de peso foi de 66,3 (11,7) Kg e da altura estimada foi de 1,62 (6,6) m. No diagnóstico nutricional pelo índice de massa corporal, segundo WHO (1998), foram encontrados os seguintes resultados: 4,4% ($n=4$) estavam com baixo peso, 45,1% ($n=41$) eutróficos, 35,2% ($n=32$) com sobrepeso e 15,4% ($n=14$) com obesidade. Não houve diferenças significantes dos níveis da 25-hidroxivitamina D entre os grupos adequados e inadequados da vitamina ($p=0,91$).

O consumo de alimentos fontes de vitamina D mostrou-se interveniente nos níveis séricos da 25-hidroxivitamina D. Na tabela 2 encontram-se os resultados da análise de variância do consumo de ovos, peixes, leite integral e desnatado nos idosos com os níveis da 25-hidroxivitamina D. Um maior consumo de peixe foi positivamente associado com maiores níveis séricos de vitamina D ($p=0,006$). Por outro lado, o consumo de ovo, leite integral e desnatado, alimentos também ricos neste nutriente, não se mostraram influenciar os níveis de vitamina D nos idosos deste estudo.

A média de pressão arterial foi de 138,7 (22,9) mmHg e 82,9 (12,2) mmHg para os valores sistólico e diastólico respectivamente. Quando a amostra foi separada pelos grupos adequados e inadequados da vitamina D com os valores pressóricos, a média da pressão arterial sistólica foi significativamente maior ($p=0,03$) nos com níveis indadequados da vitamina do que nos adequados, com médias 146 (5,3) mmHg e 135,1 (2,4) mmHg

respectivamente. Por outro lado, esta mesma relação não ocorreu para pressão diastólica ($p=0,26$), com médias 85 (2,9) mmHg para os inadequados e 81,97 (1,2) mmHg para os adequados da vitamina. A figura 1 mostra a distribuição dos valores pressóricos sistólicos e diastólicos nos grupos.

IV - DISCUSSÃO

O diagnóstico da prevalência da hipovitaminose D do presente estudo foi a partir dos pontos de corte adotados pela última Diretriz da *Endocrine Society* em 2011 (20), onde os sujeitos foram classificados com níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D quando esta mostrou-se <29 ng/mL. No entanto, para comparar com a literatura, é necessário mencionar que não existe uma uniformidade dos pontos de corte. A IOM (21) alerta, que por esta variedade de métodos de medições de pontos de corte, um indivíduo pode ser considerado deficiente ou suficiente da vitamina D, dependendo do laboratório onde é feita a análise. A *Endocrine Society* (20) manteve o mesmo ponto de corte da IOM de 2010 (21) para determinar deficiência de vitamina D, enquanto que Hollis em 2008 (22) classificou um nível mínimo ideal da 25-hidroxivitamina D em 32 ng/mL, ainda assim, existem outros pontos de corte adotados nos estudos disponíveis.

Dados da 25-hidroxivitamina D de pós-menopausadas em 25 países de cinco continentes, foram analisados e concluíram que 4% delas eram deficientes da vitamina D (25-hidroxivitamina D <10 ng/mL) e 24% eram insuficientes (entre 10-20 ng/mL) (23). Outro estudo de grande importância sobre hipovitaminose D em mulheres com osteoporose com idades entre 41 e 96 anos, foi realizado em 18 países incluindo o Brasil (24), onde foi considerado níveis ótimos da 25-hidroxivitamina D entre 20-32 ng/mL. A prevalência de hipovitaminose D foi de 63,9%, sendo os piores resultados na Turquia e Líbano. No Brasil

(n=151) a prevalência foi de 42,4%. Nos dois estudos citados, o ponto de corte para níveis adequados da 25-hidroxivitamina D foi >20 ng/mL, menor do que o adotado no presente estudo e mesmo assim as prevalências foram maiores do que a encontrada. Estudos mais recentes, apontam prevalência entre 40 a 45% de insuficiência ou deficiência de vitamina D na população Alemã e de 30% (25-hidroxivitamina D <30 ng/mL) em Chicago nos Estados Unidos (25-26).

Tomados estes dados em conjunto, pode-se observar que a prevalência de hipovitaminose D é encontrada em idosos de diferentes continentes independente de sua condição (23).

A alta incidência dos raios ultravioletas no Brasil pelos 12 meses do ano é suficientemente elevada para assegurar a produção de vitamina D na pele humana (27). Neste país, ainda são muito escassos os estudos para diagnóstico da prevalência de hipovitaminose D em idosos. Porém, mesmo com a alta incidência dos raios ultravioletas, é surpreendente que se encontre prevalência entre 71 e 86% de inadequação da 25-hidroxivitamina D em idosos institucionalizados de São Paulo e Porto Alegre respectivamente (10-11) e entre 49 e 68% em mulheres menopausadas, não necessariamente idosas, do Rio de Janeiro e Recife respectivamente (28-12). Uma das possíveis explicações para a maior prevalência nos idosos institucionalizados é que estes sujeitos podem ser bem menos expostos à luz solar quando comparados à mulheres menopausadas, onde teoricamente poderiam ter mais exposição ao sol.

Convém salientar que estes estudos foram conduzidos com sujeitos em condições e idade às avessas a este estudo, de modo que estas prevalências não podem ser comparadas com nossos resultados observados, levando ainda em consideração que se fosse adotado o ponto de corte de níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D <29 ng/mL, todas estas prevalências poderiam ser maiores. Utilizando o mesmo ponto de corte deste estudo e com

uma prevalência bem similar, foi encontrada em 42,4% dos usuários de um ambulatório de endocrinologia de Belo Horizonte, porém os sujeitos tinham idade entre 14 e 91 anos (29).

Além de idosos terem menor exposição ao sol por apresentarem uma mudança de estilo de vida e redução de atividades físicas ao ar livre (1), uma pele mais velha tem capacidade significativamente menor de sintetizar a vitamina D pela luz solar do que a pele de pessoas mais jovens (30). Sendo assim, o aumento da produção de vitamina D pela luz solar não é, portanto, uma opção realista para a maioria dos pacientes geriátricos, ainda que residentes em países ensolarados.

Independentemente do processo do envelhecimento, a melanina funciona como um protetor solar natural, de modo que quanto mais escura for a pele, maior será sua necessidade de exposição solar para sintetizar a mesma quantidade de vitamina D (31). Porém, neste estudo não houve relação significativa entre os tipos de pele e níveis da 25-hidroxivitamina D, assim como não houve relação significativa entre tempo de exposição ao sol nem se o idoso permanecia mais tempo ou não em casa. Scalco e colaboradores (11) também estudaram estas mesmas variáveis em relação aos níveis da 25-hidroxivitamina D e também não encontraram resultados significativos, porém, a população estudada foi de idosos institucionalizados, aos quais espera-se uma menor exposição ao sol. Portanto, nossos dados indicam que somente a radiação solar não responde sozinha para determinar os níveis de vitamina D no organismo dos idosos.

Uma relação comumente encontrada com a alta prevalência de hipovitaminose D é a presença de hiperparatiroidismo secundário, visto que no soro a concentração de PTH é inversamente relacionada à 25-hidroxivitamina D (10). Apesar destas considerações, o estudo não mostrou relação significativa entre PTH e 25-hidroxivitamina D. Os níveis de paratormônio aumentados concomitante com níveis inadequados da vitamina D, aconteceu em 8,8% da amostra (n=8) de modo que este número não foi estatisticamente suficiente para

determinação de associação. Além disso, para o diagnóstico final de hiperparatiroidismo secundário, são necessários outros parâmetros bioquímicos da formação óssea (32) não podendo aqui afirmar a prevalência desta doença neste estudo.

Recentemente foi testada a relação entre índice de massa corporal (IMC) e concentrações de 25-hidroxivitamina D em iranianas de 20 a 64 anos de idade (33), e igualmente ao presente estudo, não foi verificada relação estatisticamente significativa. Entretanto, Mai e colaboradores em 2012 (34) observaram associação significativa entre concentrações <20 ng/mL com o surgimento de obesidade em adultos.

Com relação à alimentação, existem dados dos Estados Unidos indicando que apenas 2% da população acima de 70 anos satisfaz suas necessidades diárias de vitamina D apenas com alimentos, mesmo considerando que o leite americano é enriquecido com vitamina D (35). No Brasil não há esta política de fortificação, limitando ainda mais o consumo de alimentos fonte desta vitamina. Desta forma, no presente estudo foi investigada a relação da frequência do consumo semanal de ovos, peixes, leite integral e desnatado com as concentrações da 25-hidroxivitamina D. Esta relação foi estatisticamente significativa para o consumo semanal de peixes ($p= 0,006$) corroborando com um estudo realizado em mulheres no Japão, onde houve relação significativa entre a frequência do consumo semanal de ovos e peixes em relação às concentrações da 25-hidroxivitamina D (36), assim como em outro estudo recente nos Estados Unidos (26) onde identificaram que o baixo ou não consumo de peixe estava relacionado com a deficiência da vitamina D. Sabendo que o leite brasileiro não é fortificado, este estudo confirmou que mesmo o consumo mais freqüente do leite integral ou desnatado, não houve relação significativa com os níveis da 25-hidroxivitamina D.

A hipovitaminose D pode influenciar na pressão arterial por ser um potente supressor do sistema endócrino da biossíntese de renina que regula o sistema renina-angiotensina (6). Estudos tem demonstrado uma relação inversa entre hipovitaminose D e níveis pressóricos

sistólicos e diastólicos. Entretanto, neste estudo esta relação foi observada apenas com a pressão arterial sistólica. Isto reforça os achados de Judd e colaboradores ao identificarem que o tratamento da vitamina D sobre a hipertensão arterial em humanos por três semanas acarretou uma diminuição de 9% da pressão arterial sistólica (8). Relação inversa significativa entre 25-hidroxivitamina D e pressão arterial sistólica e diastólica também foi confirmada recentemente em homens mas não em mulheres em Xangai e em uma população indiana (37-38). Corroborando com os dados do *Health Professionals Follow-up Study* (HPFS) e do *Nurse's Health Study*, onde foi possível concluir que os níveis 25-hidroxivitamina D são inversamente associados ao risco de incidente de hipertensão (9). Todos estes estudos prévios mencionam os mesmos mecanismos pelos quais a vitamina D reduz a pressão arterial, mas não faz distinção entre a pressão arterial sistólica e diastólica, o que tornam necessários experimentos futuros diante dos resultados aqui relatados, aos quais foi importante apenas a relação entre níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D e pressão arterial sistólica.

Mesmo diante dos resultados dos estudos que vem mostrando esta relação inversa entre vitamina D e pressão arterial, autores ainda alertam que resultados de estudos randomizados de suplementação de vitamina D (com colecalciferol ou ergocalciferol) para baixar a pressão arterial são inconsistentes, possivelmente decorrente da variabilidade na população do estudo, tamanho da amostra, dose e duração (39).

Embora este estudo tenha demonstrado uma relação inversa significativa entre níveis inadequados da 25-hidroxivitamina D e níveis de pressão arterial sistólica, chamamos a atenção para realização de mais pesquisas para investigar possíveis associações potenciais nas diferenciais sexuais, visto que nossa amostra foi na sua maioria mulheres.

Estudos futuros também poderiam esclarecer melhor outros alimentos fontes de vitamina D levando em consideração o hábito alimentar brasileiro, assim como as espécies de peixes e o impacto destes nas concentrações séricas da 25-hidroxivitamina D. Visto que,

observou-se neste estudo uma relação positiva entre um maior consumo semanal de peixe e níveis da 25-hidroxivitamina D.

Concluindo-se que, a inadequação dos níveis de vitamina D mostrou-se elevada na população geriátrica e hipertensa estudada, e acredita-se que pelos resultados aqui mostrados o consumo de peixe deve ser incentivado, além de ser importante discutir implementação de políticas de fortificação de alimentos com vitamina D, estas são melhores estratégias do que a adoção de suplementação da vitamina, pela inconsistência de indicações de doses relatadas em diversos estudos, incluindo os com suplementação da vitamina D para efeitos benéficos em hipertensos. A hipertensão é um problema de saúde pública no nosso país e sabendo dos achados positivos da vitamina D sobre os níveis pressóricos, esta pode ser vista como um coadjuvante no tratamento de hipertensos.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES) de João Pessoa por consentir a realização deste estudo nos Centros de Referência e Cidadania nos quais funcionam os encontros dos idosos cadastrados.

Os autores declaram não haver conflitos de interesse científico neste estudo.

REFERÊNCIAS

- 1- Lanske B, Razzaque MS. Vitamin D and aging: old concepts and new insights. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2007;18(12):771-77.
- 2- Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 3ª ed. São Paulo: Manole; 2009.
- 3- Gaw A, Cowan RA, O'reilly DSJ. *Bioquímica Clínica*, 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
- 4- Lai JK, Lucas RM, Clements MS, Harrison SL, Banks E. Assessing vitamin D status: Pitfalls for the unwary. *Mol Nutr Food Res*. 2010;54(8):1062-71.
- 5- Sugden JA, Davies JJ, Witham MD, Morris AD, Struthers AD. Vitamin D improves endothelial function in patients with Type 2 diabetes mellitus and low vitamin D levels. *Diabet Med*. 2008;25(3):320-5.
- 6- Li YC, Qiao G, Uskokovic M, Xiang W, Zheng W, Kong J. Vitamin D: a negative endocrine regulator of the renin-angiotensin system and blood pressure. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2004;89-90(1-5):387-92.
- 7- Schuch NJ, Garcia VC, Martini LA. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(5):625-33.
- 8- Judd SE, Raiser SN, Kumari M, Tangpricha V. 1,25-Dihydroxyvitamin D(3) reduces systolic blood pressure in hypertensive adults: A pilot feasibility study. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2010;121(1-2):445-7.
- 9- Forman JP, Giovannucci E, Holmes MD, Bischoff-Ferrari HA, Tworoger SS, Willett WC, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk incident hypertension. *Hypertension*. 2007;49(5):1063-9.
- 10- Saraiva GL, Cendoroglo MS, Ramos LR, Araújo LM, Vieira JG, Maeda SS, et al. Prevalence of vitamin D deficiency, insufficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly inpatients and living in the community of the city of São Paulo, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007;51(3):437-42.
- 11- Scalco R, Premaor MO, Fröhlich PE, Furlanetto TW. High prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in elders living in nonprofit homes in South Brazil. *Endocrine*. 2008;33(1):95-100.
- 12- Bandeira F, Griz L, Freese E, Lima DC, Thé AC, Diniz ET, et al. Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2010;54(2):227-32.

- 13- IBGE/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais. 2010. Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinte_seindicisociais2010/SIS_2010.pdf.
- 14- Astner S, Anderson RR. Skin Phototypes 2003. *J Invest Dermatol*. 2004;122(2):xxx-xxxi.
- 15- SBC/SBH/ SBN. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Fisiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*, 2010 ;95(1 supl.1):1-51.
- 16- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1998;894:i-xii, 1-253.
- 17- Chunlea WC, Roche AF, Steinating ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriat Soc*. 1985;33(2):116-20.
- 18- Lima FEL, Latorre MRDO, Costa MJC, Fisiberg RM. Diet and cancer in northeastern Brazil: evaluation of eating habits and food group consumption in relation to breast cancer. *Cad de Saúde Pública (FIOCRUZ)*. 2008;24(4):820-8.
- 19- Lima FEL, Slater B, Latorre MRDO, Fisiberg RM. Validade de um questionário quantitativo de frequência alimentar desenvolvido para população feminina no nordeste do Brasil. *Rev Bras de Epidemiol*. 2007;10(4):483-490.
- 20- 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. Epub 2011 Jun 6.
- 21- Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press. 2010.
- 22- Hollis BW. Assessment of vitamin D status and definition of a normal circulating range of 25-hydroxyvitamin D. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes&Obesity*. 2008;15(6):489-94.
- 23- Lips P, Duong T, Oleksik A, Black D, Cummings S, Cox D, Nickelsen T . A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the Multiple Outcomes of Raloxifen Evaluation clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86(3):1212-21.
- 24- Lips P, Hosking D, Lippuner K, Norquist JM, Wehren L, Maalouf G, et al. The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation. *J Intern Med*. 2006;260(3):245-54.
- 25- Zittermann A. The estimated benefits of vitamin D for Germany. *Mol Nutr Food Res*. 2010;54(8):1164-71.
- 26- Oreilind E, Feinglass J, Moran M, Zei CP, Baker DW. Correlates of vitamin D insufficiency in an affluent adult population. *South Med J*. 2012; 105(2): 78-81d.

- 27- Paula de PCM, Ceballos JC. Ultraviolet Radiation Measurements in One of the Most Populous Cities of the World: Aspects Related to Skin Cancer Cases and Vitamin D Availability. *Photochem Photobiol. Photochem Photobiol.* 2010; 86 (2) :438-44. Epub 2009 Nov 23.
- 28- Russo, LAT, Gregório LH, Lacativa PG, Marinheiro LP. Concentration of 25-hydroxyvitamin D in postmenopausal women with low bone mineral density. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; ;53(9):1079-87.
- 29- Silva BCC, Camargos BM, Fujii JB, Dias EP, Soares MMS. Prevalence of Vitamin D Deficiency and its Correlation with PTH, Biochemical Bone Turnover Markers and Bone Mineral Density, Among Patients from Ambulatories. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52/3:482-488.
- 30- Trémezaygues L, Reichrath J. Zur Bedeutung des vitamina Stoffwechsels in der Haut humanen. *Hautarzt.* 2010;61:478-486.
- 31- Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune disease, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6):1678S-88S.
- 32- Ferreira A. Clinical and Laboratory diagnoses of secondary Hyperparathyroidism. 2008;30(Supl 1): 11-7.
- 33- Baradaran A, Behradmanesh S, Nasri H. Association of body mass index and serum vitamin D level in healthy Iranian adolescents. *Endokrynol Pol.* 2012;63(1):29-33.
- 34- Mai XM, Chen Y, Camargo CA Jr, Langhammer A. Cross-Sectional and Prospective Cohort Study of Serum 25-Hydroxyvitamin D Level and Obesity in Adults: The HUNT Study. *Am J Epidemiol.* 2012.
- 35- Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Dossiê Técnico Fortificação de Alimentos. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. 2007.
- 36- Nakamura K, Nashimoto M, Hori Y, Yamamoto M. Serum 25-hidroxyvitamin D concentration and relate dietary factors in peri- and postmenopausal japonese women. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:1161-5.
- 37- Dorjgochoo T , Ou Shu X , Xiang YB , Yang G , Q Cai , Li H, et al. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels in relation to blood pressure parameters and hypertension in the Shanghai Women's and Men's Health Studies. *Br J Nutr.* 2012;27:1-10.
- 38- Kota SK, Kota SK, Jammula S, Meher LK, Panda S, Tripathy PR, et al. Renin-angiotensin system activity in vitamin D deficient, obese individuals with hypertension: An urban Indian study. *Indian J Endocrinol Metab.* 2011;5 Suppl 4:S395-401.
- 39- Vaidya A, Forman JP. Vitamin d and vascular disease: the current and future status of vitamin d therapy in hypertension and kidney disease. *Curr Hypertens Rep.* 2012;4(2):111-9.

TABELAS

Tabela 1. Parâmetros bioquímicos segundo status da 25-hidroxitamina D em idosos hipertensos pertencentes a 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil- 2011, expressos em média (DP).

	Idosos níveis adequados da 25-hidroxitamina D*	Idosos níveis inadequados da 25-hidroxitamina D**	p¹
PTH (pg/mL)	47,08 (14,0)	52,99 (18,8)	0,090
Ca-i (ng/dL)	4,54 (0,2)	4,40 (0,2)	0,004
Creatinina (ng/dL)	0,83 (0,2)	0,76 (0,1)	0,027
Albumina(g/dL)	4,46 (0,4)	4,43 (0,4)	0,940
Glicose (ng/dL)	101,2 (43,4)	95,33 (23,3)	0,488
Magnésio (mg/dL)	1,95 (0,2)	1,99 (0,1)	0,186

¹ Valores de p referentes à comparação entre o grupo de idosos com níveis adequados e o grupo de níveis inadequados da 25-hidroxitamina D, segundo teste T-Student para dados não pareados.

*25-hidroxitamina D > 29ng/mL

**25-hidroxitamina D ≤ 29ng/mL

Tabela 2. Concentrações séricas da 25-hidroxitamina D em função da frequência do consumo semanal* de ovos, peixes, leite integral e desnatado de idosos hipertensos pertencentes a 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil-2011, expressos em média (DP).

Consumo	Frequência	Média (ng/mL)	p¹
Ovos	Nunca (n=21)	40,5 (16,4)	0,476
	Às vezes (n=48)	36,3 (12,2)	
	Frequentemente (n=22)	39,2 (16,5)	
Peixes	Nunca (n=17)	32,4 (12,4) ^a	0,006
	Às vezes (n=57)	36,9 (12,4)	
	Frequentemente (n=17)	47,1 (18,2) ^a	
Leite Integral	Nunca (n=13)	45,2 (16,5)	0,053
	Às vezes (n=5)	41,6 (15,8)	
	Frequentemente (n=7)	30,3 (5,9)	
	Diariamente (25)	34,6 (12,1)	
Leite Desnatado	Nunca (n=13)	45,2 (16,5)	0,110
	Às vezes (n=7)	29,2 (10,4)	
	Frequentemente (n=2)	35,1 (2,5)	
	Diariamente (19)	43,8 (15,3)	

*Frequência semanal para ovos e peixes: às vezes (1-3x/semana) e frequentemente (> 4x/semana). E para os leites: às vezes (1-3x/semana), frequentemente (4-6x/semana) e diariamente.

¹ Valores de p referentes a análise de variância dos níveis de concentração da 25-hidroxitamina D nas frequências de consumo semanais de ovos, peixes, leite integral e desnatado, segundo ANOVA- one way.

^a p<0,05 segundo pós teste de Bonferroni.

FIGURAS

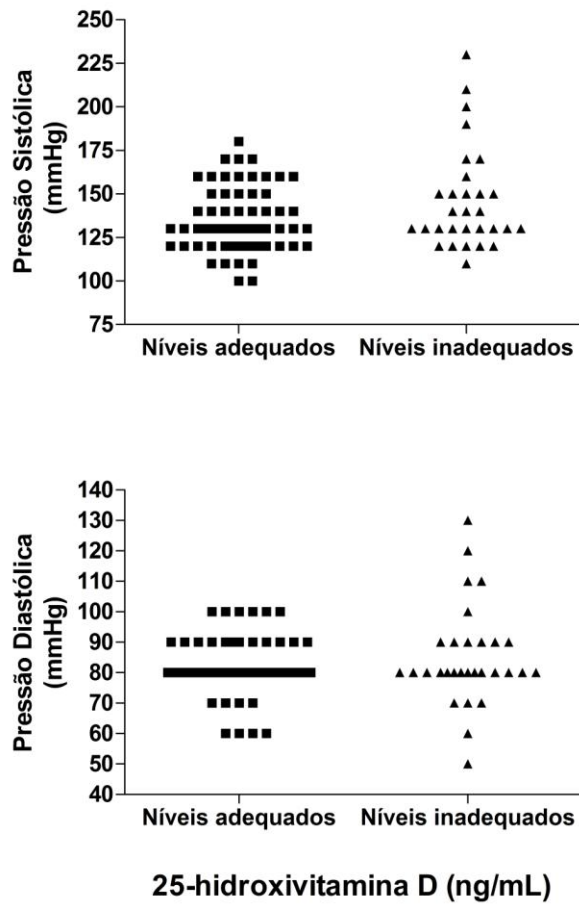


Figura 1: Relação da pressão arterial sistólica e diastólica segundo status da 25-hidroxivitamina D em idosos de 6 Centros de Referência e Cidadania da Cidade de João Pessoa/PB/Brasil- 2011.