



**Registo alimentar das 72 horas anteriores, questionário de frequência
alimentar e doseamento de vitamina D em crianças e adolescentes obesos
vs não obesos**

**72 hours food recall, food frequency questionnaire and vitamin D serum
levels in children and adolescents obese vs non-obese**

Margarida Maria F. Alpoim Meneses

Orientadora: Prof. Henedina Antunes

Trabalho de Investigação

Porto, 2010

Dedicatória

À minha família por fazer o que melhor sabe, “aturar-me” e dar-me força.

Agradecimentos

Prof. Henedina Antunes, pela escolha do tema e por todo o apoio e suporte que permitiu o desenvolvimento deste trabalho.

Prof. Doutora Carla Lopes, Serviço de Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto pela prontidão nas respostas a todas as minhas dúvidas na área da epidemiologia.

Analisa Neto, pelo companheirismo e pelas conversas no “*msn*” onde trocamos ideias e desabafamos os medos.

Índice

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Lista de Abreviaturas	iv
Resumo em Português e Inglês	v
Palavras-Chave	vii
Introdução	1
Objectivos.....	5
Material e Métodos.....	5
Resultados	8
Discussão e Conclusões	14
Referências Bibliográficas	19

Lista de Abreviaturas

Questionário de Frequência Alimentar – QFA

Food Frequency Questionnaire – FFQ

Organização Mundial de Saúde – OMS

Índice de Massa Corporal – IMC

Raios Ultra-Violeta – raios UV

Receptores da vitamina D – VDR (do inglês *Vitamin D Receptors*)

Ergocalciferol - D₂

Colecalciferol - D₃

Hormona Paratiroideia – PTH

Actividades e Tempos Livres – ATL

Desvio-padrão – dp

Centers for Diseases Control and Prevention – CDC

Unidades Internacionais – UI

Resumo

Tem sido documentado que indivíduos adultos, bem como crianças e adolescentes, com obesidade apresentam deficiências em vitaminas micronutrientes como a vitamina D, cálcio e ferro. Será, por isso, importante determinar e perceber quais os factores responsáveis por estas deficiências.

No estudo aqui desenvolvido pretendeu-se comparar a ingestão alimentar de um grupo de crianças e adolescentes com obesidade com um grupo de crianças com o peso adequado.

Os grupos contaram com 15 crianças cada, sendo que no grupo I todos tinham excesso de peso ou obesidade (IMC superior ou igual ao percentil 85) e no grupo II peso normal (IMC inferior ao percentil 85). Todos os participantes ($n=30$) preencheram um questionário de frequência alimentar (QFA) de 86 *itens* e recordaram o que comeram e em que quantidade nas 72 horas anteriores.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na ingestão de vitamina D e cálcio. A ingestão de ferro no grupo I apresentou-se inferior à do grupo controlo, o grupo II e com significado estatístico, $p=0,002$. Também na ingestão de sopa se encontraram diferenças com significado estatístico ($p=0,047$) e também foi o grupo II que apresentou um consumo superior. Para além da ingestão de ferro e de sopa, também o tempo de exposição ao sol foi estatisticamente significativo ($p<0,001$). O grupo II passa mais do dobro do tempo ao sol do que o grupo I.

As deficiências em micronutrientes e, de acordo com os resultados obtidos, parecem não estar relacionados com uma menor ingestão por parte das crianças/adolescentes obesos. Parece ser o estilo de vida sedentário e a pouca

atividade física efectuada no exterior um dos factores que possa contribuir para a deficiência de vitamina D.

Abstract

It has been documented that adults, children and adolescents with obesity have micronutrient deficiencies in vitamins such as vitamin D, calcium and iron. It will, therefore, be important to determine and understand the factors responsible for these deficiencies.

The aim of this study was to compare the dietary intake of a group of children and adolescents with obesity to a group of children with adequate weight. The groups brought together 15 children each, whereas in group I, all were overweight or obese (BMI greater than or equal to the 85th percentile) and group II normal weight (BMI below the 85th percentile). All participants (n=30) completed a food frequency questionnaire (FFQ) of 86 items and recalled what and how much they ate in the past 72 hours.

There were no statistically significant differences in vitamin D and calcium intake. The intake of iron in the group I had to be less than the control group, group II and with statistical significance, $p = 0.002$. Also in the soup intake differences were found with statistical significance ($p = 0.047$) and was also group II which showed a higher consumption. Besides the intake of iron and soup, the time of sun exposure was also statistically significant ($p < 0.001$). Group II is more than twice as long in the sun than group I.

According to the results, the deficiencies in micronutrients do not seem to be linked with reduced intake by children/adolescents. The sedentary lifestyle and low physical activity done outside seem to be one of the factors that may contribute to the deficiency of vitamin D.

Palavras-Chave/Key-words

Vitamina D, cálcio, obesidade, ingestão alimentar, registos alimentares e QFA.

Vitamin D, calcium, obesity, dietary intake, food records and FFQ.

Introdução

A prevalência bem como a severidade da obesidade têm aumentado nas últimas décadas em países desenvolvidos mas também nos países em vias de desenvolvimento⁽¹⁻²⁾. Este aumento é resultado de interações complexas entre genes, ingestão, actividade física e ambiente. Em 1998, a Organização Mundial de Saúde (OMS), definiu a obesidade como um dos maiores problemas de saúde pública⁽²⁾. Um dos factores mais importantes e determinantes na obesidade como epidemia é o balanço energético negativo, isto é, a elevada ingestão energética associada a um gasto energético limitado. Para além disto, estudos afirmam que as crianças com idades entre os 3-5 anos que são obesas têm probabilidade 4 vezes superior de se manterem com obesidade na idade adulta⁽³⁾.

Para determinar o excesso de peso ou a obesidade na criança e no adolescente (até os 18 anos) calcula-se o índice de massa corporal (IMC), cuja fórmula de cálculo é o quociente entre o peso em kilogramas e o quadrado da altura em metros, e posteriormente este valor é percentilado. Assim sendo, o excesso de peso define-se por um IMC superior ou igual ao percentil 85 mas inferior a 95 e, por sua vez, a obesidade pelo IMC com percentil igual ou superior a 95⁽¹⁾.

Têm sido encontradas deficiências em micronutrientes, como vitaminas e minerais, em indivíduos obesos de vários grupos etários⁽⁴⁾. A deficiência mais comum associada à obesidade parece ser a da vitamina D⁽⁵⁾.

A vitamina D é a única vitamina que pode ser sintetizada através da acção dos raios ultra-violetas (UV) e, por esta razão, é por vezes designada por vitamina do sol⁽⁶⁻⁷⁾.

Pertence ao grupo das vitaminas lipossolúveis, facto que altera a forma como é absorvida pelo organismo, as células intestinais absorvem estas vitaminas juntamente com a gordura proveniente da dieta. O conteúdo absorvido varia com a quantidade que é consumida sendo que a absorção geralmente é menor quando a ingestão ultrapassa as necessidades do organismo.

É, ainda, considerada uma hormona esteróide uma vez que actua em tecidos alvos específicos através dos receptores da vitamina D (VDR)⁽⁷⁾. Antes de se abordar as características inerentes a esta vitamina torna-se necessário esclarecer as suas designações bem como os vários compostos intermediários da vitamina D. Na tabela 1 encontra-se resumida a nomenclatura⁽⁷⁾.

Nome	Descrição
Calcidiol - [25(OH)D ₃]	Composto resultante da hidroxilação do colecalciferol no fígado
Colecalciferol	Composto sintetizado na pele através da radiação UV
Ergocalciferol	Composto sintetizado através dos raios UV em plantas
Calcitriol - [1,25 (OH) ₂ D ₃]	Forma hormonal produzida através da hidroxilação do composto 25 – hidroxivitamina D

Tabela 1: Nomenclatura dos vários compostos intermediários da vitamina D.

Existem dez compostos cujas designações variam de D₁ a D₁₀. Os mais importantes serão o ergocalciferol (D₂) e o colecalciferol (D₃). O composto D₂

provem apenas da dieta, essencialmente de plantas e certos fungos, e o composto D₃ provém quer da dieta quer da síntese endógena⁽⁸⁾.

A maior parte do ser humano depende da exposição solar para satisfazer as suas necessidades nesta vitamina. Desta forma, os fotões provenientes dos raios UV são, na pele, absorvidos pelo composto ergosterol (7 – dihidrocolesterol, derivado do colesterol) passando este a pré vitamina D₃ que é rapidamente convertida em vitamina D₃ à temperatura corporal⁽⁶⁾. Este composto ao chegar ao fígado através da circulação sanguínea é hidroxilado a calcidiol. O D₂ e D₃ provenientes da dieta seguem via quilomicrons na circulação linfática até ao fígado para também serem hidroxilados a calcidiol. Nos rins ocorre o último passo que é a formação do calcitriol⁽⁸⁾. O principal biomarcador para avaliar o estado de vitamina D é o calcidiol uma vez que traduz a ingestão alimentar e a produção pela exposição solar^(5, 8-12).

São vários os factores que influenciam a produção cutânea da vitamina D, a estação do ano, a latitude, a hora do dia, a cor da pele bem como o uso de protector solar⁽⁶⁾. Há algumas reservas quanto ao tempo necessário de exposição para uma produção suficiente de vitamina D pois os raios UV têm também um papel negativo na saúde humana. Se por um lado temos a fotoprodução de vitamina por outro temos os melanomas e não melanomas do cancro da pele e o prejuízo para a visão⁽⁷⁾.

A vitamina em estudo é essencial para a absorção intestinal do cálcio, na manutenção da homeostase do cálcio e do fósforo e na integridade do esqueleto^(8, 10). Para além disso, pensa-se também que terá um papel importante na adipogénese e na prevenção de várias doenças⁽¹¹⁾.

Relativamente aos efeitos da vitamina D podemos agrupá-los em duas categorias, efeitos clássicos e não clássicos. Os primeiros estão directamente relacionados com a homeostase do cálcio. Como foi referido acima a principal função da vitamina D será manter as concentrações séricas de cálcio e fósforo. Esta regulação é mantida através de um complexo sistema fisiológico que compreende as hormonas calcitrópicas, a hormona paratiroideia (PTH) e a calcitonina e os tecidos alvo específicos (rim, osso e intestino) o que serve para aumentar ou diminuir a entrada de cálcio no espaço extracelular. Como efeitos não clássicos da vitamina D podemos referir a regulação da diferenciação, proliferação e crescimento celular e também a regulação da secreção de hormonas⁽⁸⁾.

A deficiência de vitamina D está também associada com o aumento do risco de cancro, doença cardiovascular, esclerose múltipla, artrite reumatóide e diabetes *mellitus* tipo 1⁽⁶⁻⁷⁾.

O que serão, então, níveis óptimos de vitamina D? Se pensarmos em relação ao esqueleto e à sua integridade serão os que previnem a fractura, se pensarmos no complexo sistema fisiológico que envolve as hormonas calcitrópicas serão os que suprimem a PTH e que promovem uma maior absorção de cálcio⁽¹³⁾.

Uma das complicações clínicas mais severas da deficiência de vitamina D nas crianças é o raquitismo, condição caracterizada por ossos fracos e leves como resultado de uma pobre mineralização⁽¹⁰⁾. A obesidade e a osteoporose têm origens na infância e são ambas afectadas pela ingestão alimentar e pela actividade física⁽³⁾. Estudos populacionais referiram existir uma associação entre a baixa ingestão de cálcio e o aumento da massa gorda. O aumento da ingestão,

por outro lado, associou-se negativamente com a gordura corporal, IMC e ganho de peso em adultos⁽⁴⁾. O aumento da ingestão de cálcio, de laticínios e seus derivados, inibem a lipogénese e promovem a lipólise e a oxidação lipídica, inibindo possivelmente a obesidade⁽⁴⁾. Em relação ao ferro, a biodisponibilidade deste depende de alguns factores e entre eles está a obesidade⁽¹⁴⁾.

Objectivos

É reconhecido que indivíduos com excesso de peso ou obesidade têm concentrações inferiores de vitaminas e minerais quando comparados com indivíduos sem excesso de peso ou obesidade. O trabalho apresentado teve como objectivo geral a comparação da ingestão de oligoelementos como o cálcio, ferro e vitamina D em crianças/adolescentes obesos e crianças/adolescentes com peso normal.

Material e Métodos

1. Seleccção dos grupos amostrais

Este estudo caso/controlado (20 casos/ 20 controlos) foi desenvolvido durante o período de 24 de Março e 8 de Junho de 2010. Foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital de Braga (anexo A). As crianças e adolescentes pertencentes ao grupo I (casos) foram recrutados nas primeiras consultas de Gastrenterologia,

Hepatologia e Nutrição Pediátrica do Hospital de Braga e as do grupo II (controlos) frequentavam a sala de estudo da valência do centro de Actividades e Tempos Livres (ATL) da Associação da Creche de Braga no presente ano lectivo.

2. Critérios de exclusão

- **Grupo I:** crianças/adolescentes que não viessem acompanhados pela(o) mãe (pai), que não apresentassem diagnóstico de excesso de peso ou obesidade.
- **Grupo II:** crianças/adolescentes que apresentassem excesso de peso ou obesidade.

3. Metodologia

Durante o período em que decorreu a investigação foram registados os dias de sol. A tabela 2 mostra os dias de sol, dias nublados, dias de chuva e dias de aguaceiros (em que o sol alternava com períodos de céu muito nublado e chuva).

	Sol	Nublado	Aguaceiros	Chuva
Total de dias	50	5	16	6

Tabela 2: Registo dos dias de sol durante o estudo.

Foi utilizado um QFA de 86 itens e o registo das 72 horas alimentares anteriores como métodos para recolher a informação pretendida.

A todos os participantes e respectivos pais foi solicitado o preenchimento do consentimento informado (anexo B).

As crianças/adolescentes dos dois grupos fizeram o auto-preenchimento do QFA e recolheu-se os 3 dias de recordação alimentar. Antes de efectuarem o preenchimento do QFA foram esclarecidos 4 pontos:

1. Não era necessário preencher a coluna com as quantidades;
2. As gorduras seriam apenas as de adição (em salada, etc.);
3. Os hortícolas seriam apenas os que eram consumidos no prato;
4. Nos produtos consumidos apenas em algumas épocas do ano era necessário colocar também uma cruz na coluna “sazonal”.

No registo alimentar dos 3 dias anteriores foi pedido que quantificassem a sua ingestão em medidas caseiras. Por exemplo, ao pequeno-almoço a criança ingeriu uma chávena almoçadeira de leite meio gordo com uma colher de sobremesa de chocolate em pó.

4. Software para a conversão dos registos alimentares

Utilizou-se o programa *The Food Processor SQL* para converter os alimentos em nutrientes e assim aferir a ingesta de vitamina D, cálcio e ferro. Para quantificar a ingesta efectuou-se uma média simples resultante dos 3 dias.

5. Análise estatística

Os dados recolhidos para o estudo foram introduzidos e tratados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 17; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) para o *Microsoft Windows*.

A normalidade da distribuição das variáveis em análise foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Sminov*. Todas as variáveis apresentaram uma distribuição normal.

Para as variáveis cardinais (como peso, estatura e IMC por exemplo) efectuou-se uma análise descritiva na qual se calculou a média e desvio-padrão (dp). Nas variáveis ordinais e nominais foram calculadas as respectivas frequências.

Os z-scores foram calculados para o IMC de acordo com o *Centers for Diseases Control and Prevention* (CDC).

Utilizou-se o teste *t* de Student para amostras independentes nas variáveis cardinais. Para as variáveis ordinais (como a frequência de consumo por exemplo) utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney *U* para 2 amostras independentes.

Considerou-se o resultado como estatisticamente significativo quando o nível de significância, isto é o valor de *p*, foi inferior a 0,05.

Resultados

O início amostral foi de 41 crianças/adolescentes no total, 21 do grupo I (casos) e 20 do grupo II (controlos). No entanto, no grupo I, 6 crianças/adolescentes não aceitaram participar no estudo e no grupo II excluíram-

se 2 crianças por apresentarem excesso de peso e 3 declinaram a participação. Deste modo a amostra final contou com 30 crianças e adolescentes, 15 para cada grupo.

1. Características da amostra

A amostra foi constituída por 30 crianças/adolescentes. Na tabela 3 encontra-se resumida a sua caracterização.

Variáveis	Grupo I n=15 (média ± dp)	Grupo II n=15 (média ± dp)	Valor de p
Sexo (Feminino/ Masculino)	11/4	10/5	0,117
Idade	12,07 ± 1,94	11,60 ± 1,55	0,473
Peso (kg)	71,25 ± 15,49	44,53 ± 8,95	<0,000
Estatura (cm)	155,64 ± 9,89	151,87 ± 8,34	0,279
IMC (kg/ m²)	29,1 ± 4,13	19,11 ± 1,89	<0,001

Tabela 3: Caracterização da amostra pelas variáveis sexo, idade, peso, estatura e IMC.

Nota₁: dp – desvio-padrão

Nota₂: p estatisticamente significativo se <0,05.

Este estudo contou, portanto, com um número superior de crianças/adolescentes do sexo feminino (21) em relação ao sexo masculino (9), com igual proporção entre os dois grupos. A idade destas crianças/adolescentes está compreendida entre os 10 e os 15 anos. O grupo I apresenta maiores valores de peso, que varia dos 51,40kg aos 101,60kg, e de IMC, $p < 0,001$. A estatura da amostra varia dos 138,60cm aos 175,80cm com valores mais elevados no grupo I.

2. Relação entre os grupos I e II

a. Ingestão de oligoelementos

Pretendeu-se comparar a ingestão de vitamina D bem como a de cálcio nestes dois grupos. Na tabela 4 encontram-se os resultados desta comparação.

	Grupos	Média ± dp	Valor de p
Vitamina D (µg)	I	1,90 ± 1,64	0,863
	II	1,79 ± 1,77	
Vitamina D (UI)	I	48,76 ± 59,49	0,986
	II	48,46 ± 30,24	
Cálcio (mg)	I	650,57 ± 345,62	0,079
	II	834,18 ± 180,86	
Ferro (mg)	I	7,31 ± 1,97	0,002
	II	9,85 ± 2,04	

Tabela 4: Comparação da ingestão de vitamina D e cálcio dos dois grupos.

Nota₁: dp – desvio-padrão; UI – unidades internacionais

Nota₂: p estatisticamente significativo se <0.05

Após a comparação da ingestão do grupo I e II verificou-se que as diferenças não foram estatisticamente significativas quando se observou a vitamina D (em µg e UI) e o cálcio. Contudo, ao analisar a ingestão de ferro constatou-se que a diferença teve significância estatística ($p=0,002$). O grupo I apresentou uma média superior ($1,90 \pm 1,64$) no que diz respeito à ingestão de vitamina D em µg. Ao considerar a ingestão de vitamina D em UI (unidades internacionais) o grupo I que apresentou a média ligeiramente mais alta. Em relação ao cálcio é no grupo II que se observa a média mais elevada ($834,18 \pm 180,86$). Ao verificar a ingestão de ferro concluiu-se que o grupo II possui a média mais elevada $9,85 \pm 2,04$. Verificou-se ainda a hemoglobina do grupo I, nenhum

doente apresentava anemia. A tabela 5 mostra a mediana bem como máximos e mínimos.

Parâmetros	Hemoglobina (g/dl)
Mediana	13,45
Mínimo	12,30
Máximo	15,30

Tabela 5: Valores de hemoglobina no grupo I com a respectiva mediana, mínimos e máximos.

b. Frequência de consumo

Estabeleceu-se a relação entre as frequências de ingestão das principais fontes alimentares de cálcio. O gráfico 1 compara o grupo I e II, respectivamente, em relação ao consumo dos alimentos: leite meio gordo (leite MG), leite magro (leite M), iogurte e queijo.

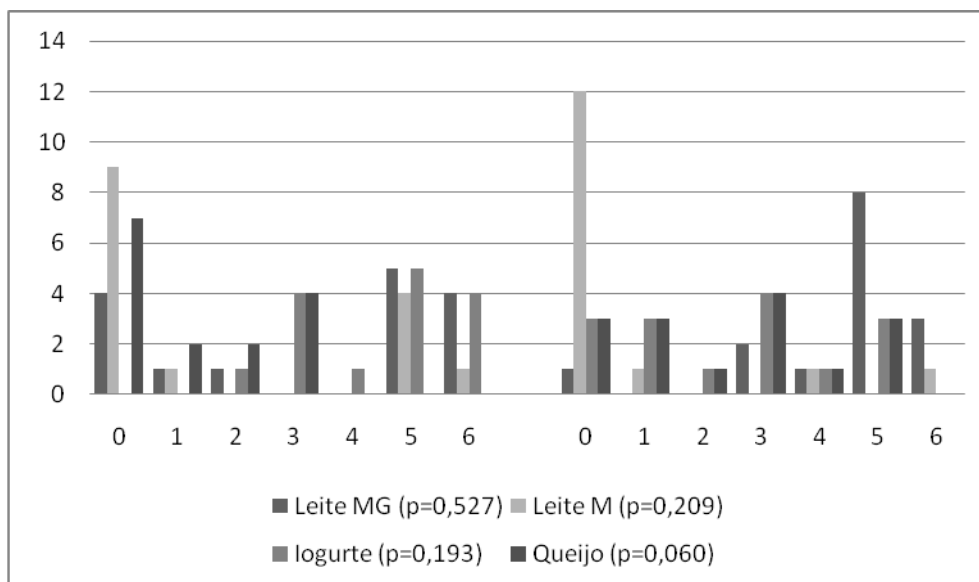


Gráfico 1: Frequência da ingestão de laticínios e derivados no grupo I e II respectivamente

Legenda: 0 – nunca ou <1 mês; 1 – 1 a 3 por mês; 2 – 1 por sem; 3 – 2 a 4 por sem, 4 – 5 a 6 por sem; 5 – 1 por dia, 6 – 2 a 3 por dia.

Nota₁: p estatisticamente significativo se $<0,05$

Analisando o gráfico 1 observou-se que apesar de diferenças na ingestão destes produtos nenhuma destas é estatisticamente significativa. É o grupo I que ingere mais frequentemente leite magro e iogurtes (1 vez por dia e 2 a 3 vezes por dia, respectivamente) e o grupo II leite meio gordo e queijo (1 vez por dia).

Também se estudou a relação da ingestão de hortícolas de folha verde escura. Comparou-se a frequência de consumo das couves penca e galega, brócolos e grelos (nabiças e espinafres) como ilustra o gráfico 2. Mais uma vez, e apesar de existirem, as diferenças entre os grupos do estudo não são estatisticamente significativas.

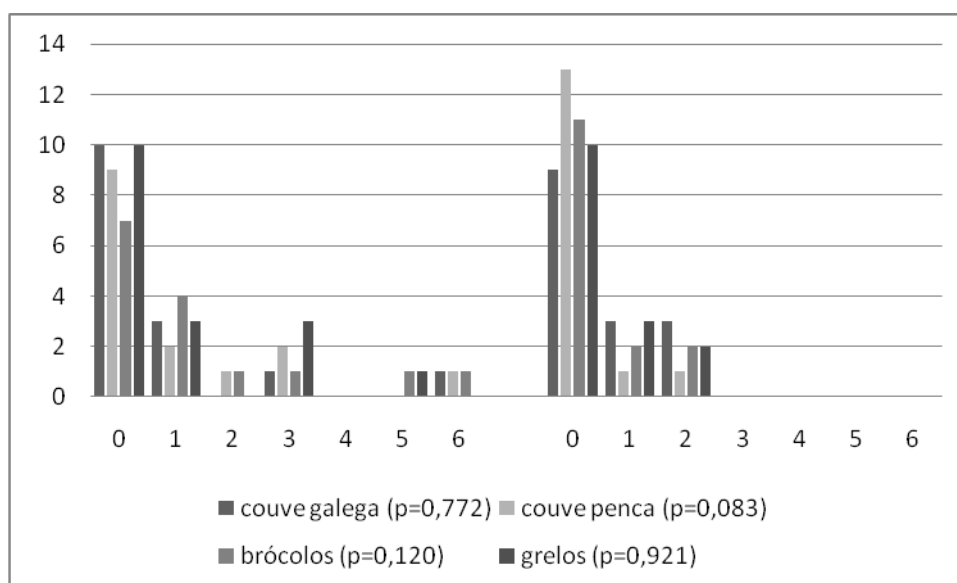


Gráfico 2: Frequência da ingestão de hortícolas de folha verde escura no grupo I e II respectivamente

Legenda: 0 – nunca ou <1 mês; 1 – 1 a 3 por mês; 2 – 1 por sem; 3 – 2 a 4 por sem, 4 – 5 a 6 por sem; 5 – 1 por dia, 6 – 2 a 3 por dia.

Nota₁: p estatisticamente significativo se <0,05

Pela análise do gráfico 2 é no grupo I que se encontram os indivíduos que consomem mais frequentemente couve galega, brócolos e grelos (nabiças e espinafres). É o grupo II que mais afirma nunca ou raramente comer este tipo de hortícolas no prato.

A sopa é muitas das vezes o principal modo de consumo de hortícolas quer os de folha verde escura ou não. Por esta razão relacionou-se o consumo de sopa nos dois grupos. O gráfico 3 demonstra esta relação.

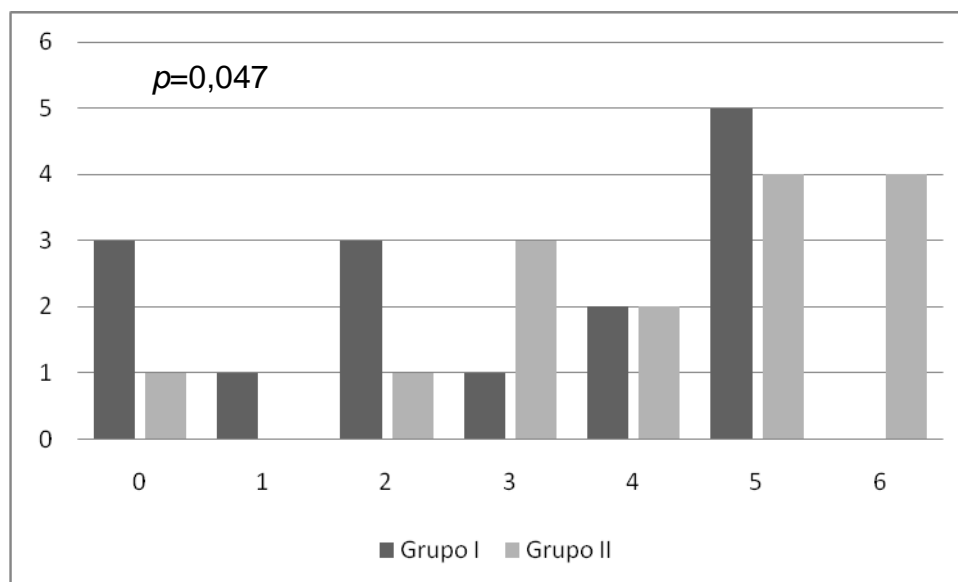


Gráfico 3: Frequência de consumo de sopa nos dois grupos.

Legenda: 0 – nunca ou <1 mês; 1 – 1 a 3 por mês; 2 – 1 por sem; 3 – 2 a 4 por sem, 4 – 5 a 6 por sem; 5 – 1 por dia, 6 – 2 a 3 por dia.

Nota: p estatisticamente significativo se $<0,005$

Pela observação do gráfico 3 pode-se concluir que as diferenças de consumo de sopa são estatisticamente significativas e que, portanto, é de facto o grupo II que consome mais sopa e conseqüentemente mais hortícolas. No grupo II o crianças/adolescentes disse comer sopa 1 vez por dia ou 2 a 3 vezes enquanto no grupo I não houve ninguém que consumisse sopa mais do que uma vez por dia.

c. Uso de protector solar e período de exposição ao sol

Constatou-se que nenhuma criança/adolescente usa protector solar nos períodos de sol. Em relação à exposição solar a tabela 8 indica as respectivas médias de cada grupo bem como as diferenças estatísticas entre eles.

	Grupo	Média ± dp	Valor de p
Período de exposição ao sol (minutos)	I	47,667 ± 40,9209	0,000*
	II	102,333 ± 32,2306	

Tabela 6: Número de minutos por dia de exposição directa ao sol.

Nota₁: dp – desvio-padrão

Nota₂: p estatisticamente significativo se <0,05. * p<0,001

Analisando a tabela 5 concluiu-se que o Grupo II passa em média mais do dobro do tempo (102,33 ± 32,23) exposto ao sol do que o grupo I e que esta diferença tem significado estatístico, $p < 0,001$.

Discussão e Conclusões

A vitamina D é, por vezes, dada com garantida e nas quantidades recomendadas quando se tem uma dieta saudável e completa. Contudo, são poucos os alimentos que naturalmente contêm vitamina D e há ainda um número reduzido de produtos fortificados com esta vitamina⁽⁶⁾. Alguns dos alimentos que contêm vitamina D são o salmão, a sardinha e a cavala. Outra fonte desta vitamina é o óleo de fígado de bacalhau que durante décadas foi dado a crianças pela sua importância na saúde óssea.

Alguns estudos têm constatado que os níveis de obesidade aumentam mais rapidamente em países cujas deficiências em micronutrientes são mais prevalentes. Este padrão pode sugerir que a deficiência em algum ou alguns

micronutrientes destes indivíduos nestas comunidades possa contribuir para o aumento da obesidade⁽⁴⁾.

Cashman K afirma que na infância e adolescência a ingestão de vitamina D é inferior à recomendada⁽⁸⁾. No estudo efectuado a ingestão de ambos os grupos ficou de facto abaixo das 200 UI recomendadas. Se não é a ingestão o factor responsável pela possível deficiência em vitamina D esperada no grupo I quais serão então os outros factores responsáveis por esta situação?

São vários os estudos que relacionam a hipovitaminose D com mecanismos intrínsecos ao próprio tecido adiposo. A obesidade está associada a níveis mais baixos de vitamina D mas isto talvez seja resultado de um maior armazenamento de vitaminas lipossolúveis numa forma bioinactiva como resultado da adiposidade em geral e deposição de gordura que diminui, portanto, a sua biodisponibilidade^(1, 4). Um estudo de *Reiner et al* corrobora esta teoria pois observou que crianças obesas tinham níveis normais de vitamina D após efectuarem um programa de perda de peso. Isto é, sugere que esta associação seja resultado de diferenças no peso corporal e não uma causa da obesidade em si⁽¹⁵⁾.

É necessário também ter em conta que a adolescência é um período de mudança na composição corporal bem como na sensibilidade à insulina e na concentração de adipocinas como a leptina e adiponectina⁽¹⁾. Estudos relacionaram a vitamina D com baixas concentrações de leptina e a contribuição desta para a manutenção do peso⁽¹¹⁾.

No estudo aqui apresentado as diferenças existentes entre o grupo I e II na ingestão de cálcio não foram significativas quando analisados os 3 dias do registo alimentar. No entanto era o grupo II que apresentava maior média de consumo.

Também quando comparadas as frequências de consumo de laticínios e derivados bem como de hortícolas de folha cor verde escura não foram encontradas diferenças significativas. Foi na frequência do consumo de sopa que se evidenciaram diferenças significativas. O grupo II demonstrou consumir muito mais. O aumento da ingestão de cálcio tem sido associado a um menor risco de desenvolvimento de obesidade o que poderá, contudo, dever-se à prática de uma dieta saudável e um estilo de vida mais saudável em geral⁽¹⁾. Vários estudos em adultos com obesidade sugerem que a adiposidade pode ser inibida pelo calcitriol⁽¹¹⁾. Um estudo mostrou que o calcitriol regula o local e a expansão da deposição de gordura no tecido adiposo, promove a apoptose dos adipócitos e talvez tenha um papel importante na modulação das citocinas envolvidas no metabolismo energético⁽⁴⁾.

Há, ainda, estudos populacionais que têm descrito que a baixa ingestão de cálcio está relacionada com maior quantidade de massa gorda enquanto o aumento desta ingestão se relaciona inversamente com a gordura corporal, IMC e gordura ganha em adultos. Esta associação inversa entre a ingestão de cálcio e o peso corporal é maior quando a fonte de cálcio são os laticínios e os seus derivados⁽⁴⁾. Contudo nem todos os estudos demonstram esta associação⁽¹⁶⁻¹⁹⁾.

Quanto ao ferro, o grupo I, grupo casos e com obesidade, apresentou valores de ferro mais baixos de ingestão. No entanto, analisando as respectivas hemoglobinas verificou-se que nenhum deles tinha anemia.

Outra evidência encontrada no estudo aqui desenvolvido foi que as crianças/adolescentes do grupo II, grupo controlo composto por crianças com o peso adequado, passa mais do dobro do tempo exposto ao sol e isto eventualmente terá repercussões positivas nas concentrações plasmáticas de

vitamina D. A deficiência de vitamina D pode ser resultado de um estilo de vida sedentário das crianças obesas o que pode reduzir as actividades ao ar livre e, deste modo, diminuir a exposição ao sol e previsivelmente a produção endógena desta vitamina^(4, 20). No entanto convém realçar que a obesidade não altera a capacidade cutânea de produzir vitamina D e que a maior parte das necessidades de vitamina D são provenientes da exposição solar⁽²⁰⁾. De acordo com *Holick et al* serão necessários 30 minutos de exposição solar dos braços e da face para obter as necessidades diárias de vitamina D⁽²¹⁾. Autores afirmam que devido ao baixo custo e pela segurança e benefícios demonstrados a suplementação em vitamina D deverá ser uma prioridade pública para combater esta deficiência⁽²²⁾. Será também uma prioridade para Portugal? É necessário efectuar mais estudos neste público-alvo por forma a determinar se o tempo de sol existente no nosso país mesmo durante o Inverno é o suficiente para se atingirem as necessidades recomendadas.

O estudo apresenta algumas limitações. A principal foi a impossibilidade de realizar o doseamento de vitamina D em todos os participantes. Esperava-se que o grupo II realizasse análises de rotina e aí seria pedido o doseamento. Contudo, isto não se verificou. As crianças e adolescentes internados no Serviço de Pediatria e Adolescentes não entraram no estudo, apesar de efectuarem colheitas o doseamento não foi possível pois a firma (*Roche*) que fornecia o kit foi desvinculada ao hospital durante a transição para o consórcio Escala-Braga e no decorrer do estudo.

Outra das limitações é inerente à codificação em nutrientes uma vez que se utilizou a base de dados inglesa (*The Food Processor*).

A amostra é pequena e a perda desta durante o estudo também é uma limitação, no entanto foi possível encontrar diferenças significativas

Por outro lado, e como forças do estudo, pode-se referir a homogeneidade da amostra com idades próximas e ainda o facto do grupo I ter sido submetido ao estudo antes da 1ª consulta de obesidade.

Em suma as diferenças que possivelmente poderão existir entre estes dois grupos nas concentrações da vitamina D e cálcio não se devem à ingestão diária pois não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre eles. Contudo, e uma vez que grande parte da vitamina D circulante provém da síntese cutânea, houve de facto uma diferença significativa do tempo de exposição solar. Conclui-se, deste modo, que na 1ª consulta os indivíduos do grupo I possuem um estilo de vida mais sedentário, diminuindo as actividades físicas exteriores e consequentemente a exposição solar. Mais estudos necessitam ser feitos de forma a esclarecer os mecanismos inerentes ao organismo que podem levar ao sequestro de vitamina D no tecido adiposo e se a sua deficiência é causa ou consequência da obesidade.

Referências Bibliográficas

1. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr.* 2010; 91(5):1499S-505S.
2. Padez C, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence and risks factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica.* 2005; 94:1550-57.
3. Wosje KS, Khoury PR, Claytor RP, Copeland KA, Hornung RW, Daniels SR, et al. Dietary patterns associated with fat and bone mass in young children. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(2):294-303.
4. Garcia OP, Long KZ, Rosado JL. Impact of micronutrient deficiencies on obesity. *Nutr Rev.* 2009; 67(10):559-72.
5. Aasheim E, Hofsø D, Hjelmæsæth J, Birkeland K, Bøhmer T. Vitamin status in morbidly obese patients: a cross-sectional study. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87:362-69.
6. Holick F. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80 (suppl):1678S-88S.
7. Borradaile D, Kimlin M. Vitamin D in health and disease: an insight into traditional functions and new roles for the 'sunshine vitamin'. *Nutrition Research Reviews.* 2009; 22:118-36.
8. Cashman D. Vitamin D in childhood and adolescence. *Postgrad Medical Journal.* 2007; 83:230-35.
9. Rovner A, O'Brien K. Hypovitaminosis D Among Healthy Children in the United States. *Arch Pediatric Adolesc Med.* 2008; 162

10. Rockell J, Green T, Skeaff C, Whiting S, Taylor R, Williams S, et al. Season and Ethnicity Are Determinants of Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations in New Zealand Children Aged 5–14 y. *American Society for Nutrition*. 2005;2602-08.
11. Kremer R, Campbell P, Reinhardt T, Gilsanz V. Vitamin D Status and Its Relationship to Body Fat, Final Height, and Peak Bone Mass in Young Women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009, 94(1):67–73; 94(1):67-73.
12. Alemzadeha R, Kichlerb J, Babara G, Calhouna M. Hypovitaminosis D in obese children and adolescents: relationship with adiposity, insulin sensitivity, ethnicity, and season. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008; 57:183-91.
13. Dawson-Hughes B, Heaney R, Holick M, Lips P, Meunier P, Vieth r. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int*. 2005; 16:713-16.
14. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91(suppl):1461-67.
15. Reinehr T, de Sousa G, Alexy U, Kersting M, Andler W. Vitamin D status and parathyroid hormone in obese children before and after weight loss. *European Journal of Endocrinology*. 2007; 157:225-32.
16. Bowen J, Noakes M, Clifton P. Effect of calcium and dairy products in high protein, energy-restricted diets on weight loss and metabolic parameters in overweight adults. *Int J Obes (London)*. 2005; 29:957-65.
17. Harvey-Berino J, Gold B, Lauber R, Starinski A. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obes Res*. 2005; 13:1720-26.
18. Thompson W, Tostad-Holdaman N, Janzow D. A systematic review of the effects of calcium supplementation on body weight. *British Journal of Nutrition* 2006; 95:1033–38.

19. Trowman R, Dumville J, Hahn S, Torgerson D. A systematic review of the effects of calcium supplementation on body weight. *British Journal of Nutrition*. 2006; 95:1033–38.
20. Wortsman J, Matsuoka L, Chen T, Lu Z, Holick M. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72:690-93.
21. Holick M. Vitamin D - new horizons for the 21st century. *Am J Clin Nutr*. 1994; 60:619-30.
22. Bischoff-Ferrari H, Giovannucci E, Willett W, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2006; 84:18-28.