

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina
Instituto Politécnico de Lisboa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa



Ingestão Alimentar e Sintomas Gastro Intestinais
em Praticantes de Exercício Físico

Inês Isabel de Carvalho Ferreira Real

Dissertação

Mestrado em Nutrição Clínica

Lisboa, 2014

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina
Instituto Politécnico de Lisboa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa



Ingestão Alimentar e Sintomas Gastro Intestinais
em Praticantes de Exercício Físico

Inês Isabel de Carvalho Ferreira Real

Dissertação orientado(a) pelo(a)
Professora Doutora Catarina Sousa Guerreiro

Mestrado em Nutrição Clínica

Lisboa, 2014

“ A impressão desta dissertação foi aprovada pelo Conselho Científico da Faculdade de Medicina de Lisboa em reunião de 16 de Dezembro de 2014”

Agradecimentos

A todos os que me ajudaram e apoiaram ao longo deste longo percurso e me deram coragem para seguir em frente e a ultrapassar todos os obstáculos.

À minha família, pelo seu apoio incondicional, tolerância, compreensão e carinho. Obrigado pela confiança depositada em mim e pela ajuda constante que me deram.

Aos meus amigos, que nunca desistiram de mim e sempre me apoiaram em todos os momentos. Muito obrigado.

Resumo em português

Introdução: O impacto de exercício físico no trato gastrointestinal (GI) é uma área de interesse emergente. São indiscutíveis os benefícios para a saúde associados à prática de exercício físico. Muitos são os estudos que indicam a existência de uma relação inversamente proporcional entre o exercício físico e risco de doenças do trato GI. No entanto, apesar dos benefícios já cientificamente demonstrados, a literatura mostra também uma associação importante entre a prática de exercício físico e sintomas GI (náuseas, vômitos, refluxo gastro esofágico (GE), diarreia e hemorragia GI).

Objetivos: Estudar a relação entre a ingestão alimentar e a presença de sintomas GI em indivíduos praticantes de exercício físico.

Material e métodos: A recolha de dados foi feita com recurso a um questionário aplicado a indivíduos adultos praticantes de exercício físico. Este avaliou: estado nutricional, ingestão alimentar, exercício físico (versão curta *International Physical Activity Questionnaire*), sintomas GI (*Gastrointestinal Symptom Rating Scale*) e intolerância à lactose (IL).

Resultados: Os sintomas GI afetam cerca de um terço da amostra deste estudo (n=26; 32,5%), um número inferior são afetados por IL (n=21; 26,3%). A ingestão de suplementos estava associada à presença de sintomas severos de dores abdominais. Também aqueles que apresentavam sintomas mais graves de diarreia apresentavam os valores mais elevados de massa isenta de gordura (%) e maior prática de exercício físico (> a 1 ano). Os indivíduos com diagnóstico por questionário de IL apresentaram sintomatologia mais grave de dor abdominal.

Conclusão: Existe uma associação entre a ingestão alimentar, sintomas GI e EF amador. Dor abdominal, refluxo GE, obstipação e diarreia foram apontados como sintomas presentes, tendo o último sido o mais relevante. O estado nutricional, tempo e tipo de EF mostraram estar relacionados com a ingestão alimentar. Mostra-se essencial uma prescrição alimentar de acordo com a prática de EF e consequências GI.

Palavras-chave

Ingestão alimentar, Problemas Gastrointestinais, Exercício Físico, Intolerância à lactose.

Resumo em inglês

Introduction: The impact of physical activity in the gastrointestinal tract (GI) is an emerging area of interest. The health benefits associated with physical activity are indisputable. Many studies have indicated the existence of an inverse relationship between physical activity and risk of GI tract diseases. However, despite the benefits scientifically demonstrated, the literature also shows a significant association between physical exercise and GI symptoms (nausea, vomiting, gastro esophageal reflux (GE), diarrhea and GI bleeding).

Objectives: To study the relationship between food intake and the presence of GI symptoms in individuals practicing physical exercise.

Methods: Data collection was done using a questionnaire in adults practicing physical exercise. This evaluated: nutritional status, food intake, exercise (short version *International Physical Activity Questionnaire*), GI symptoms (*Gastrointestinal Symptom Rating Scale*) and lactose intolerance (IL).

Results: The GI symptoms affected about one-third of our sample (n = 26; 32.5%), fewer are affected by IL (n = 21; 26.3%). The intake of supplements was associated with the presence of severe abdominal pain symptoms. Also, those with more severe diarrhea symptoms had the highest values of fat-free mass (%) and greater physical activity (> 1 year). Individuals diagnosed with IL through questionnaire had more severe symptoms of abdominal pain.

Conclusion: There is an association between food intake, GI symptoms and amateur exercise. Abdominal pain, GE reflux, constipation and diarrhea were identified as symptoms, the latest being the most relevant. Nutritional status, time and type of exercise were related to food intake. A diet prescription, according to the practice of exercise and GI consequences, is essential.

Key Words

Food Intake, Gastrointestinal Complaints, Physical Activity, Lactose Intolerance

Índice geral

Agradecimentos.....	pág.iii
Resumo em Português e palavras chave.....	pág.v
Resumo em Inglês e palavras chave.....	pág.vii
Lista de abreviaturas.....	pág.xiii
Introdução.....	pág.1
Objetivos.....	pág.7
Material e métodos.....	pág.9
Resultados.....	pág.13
Discussão de resultados.....	pág.25
Conclusões.....	pág.31
Referências bibliográficas.....	pág.33

Índice de tabelas e figuras

Figura 1. Hipótese de relação entre a incidência de algumas Doenças GI / sintomas e quantidade de exercício físico.....	pág.2
Tabela 1. Avaliação corporal dos participantes em estudo.....	pág.13
Tabela 2. Características da ingestão alimentar.....	pág.14
Tabela 3. Avaliação da ingestão alimentar dos participantes segundo as DRI.....	pág.15
Tabela 4. Características da prática de atividade física.....	pág.16
Tabela 5. Descrição Sintomatologia GI.....	pág.16
Tabela 6. Relação entre autodiagnóstico e diagnóstico pelo questionário de IL.....	pág.17
Tabela 7. Tempo de IL dos participantes diagnosticados por questionário.....	pág.17
Tabela 8. Associações entre ingestão alimentar e sintomatologia GI.....	pág.18
Tabela 9. Relação entre a toma de suplementos e a presença de sintomas GI (χ^2).....	pág.19
Tabela 10. Relação entre o diagnóstico de IL e a presença de sintomas GI (χ^2).....	pág.19
Tabela 11. Relação entre o estado nutricional dos participantes e sintomas de diarreia.....	pág.20
Tabela 12. Relação entre a atividade física e a presença de sintomas GI (χ^2).....	pág.20
Tabela 13. Ingestão alimentar segundo IL (diagnóstico por questionário).....	pág.21
Tabela 14. Comparação dos valores de ingestão nutricional por duração de exercício físico.....	pág.23
Tabela 15. Comparação dos valores de ingestão nutricional por toma de suplemento proteico.....	pág.24

Lista de abreviaturas

AF- Atividade Física

EF – Exercício Físico

GI – Gastro Intestinal

GE - Gastro Esofágico

SIBO - Síndrome do Supercrescimento Bacteriano do Intestino Delgado (Small Intestinal Bacterial Overgrowth)

IL - Intolerantes à Lactose

IMC - Índice de Massa Corporal

DRI – Ingestão Dietética de Referência (Dietary Reference Intake)

IPAQ - International Physical Activity Questionnaire

GSRS - Gastrointestinal Symptom Rating Scale

M-W - Teste de Mann-Whitney

K-W - Teste Kruskal-Wallis

HC – Hidratos de Carbono

P – Fósforo

Na – Sódio

Zn – Zinco

K – Potássio

Ca- Cálcio

Mg – Magnésio

Fe - Ferro

MG – Massa Gorda

MIG – Massa Isenta de Gordura

CLA - Ácido Linoleico Conjugado

Introdução

O corpo humano evoluiu para se mover e os nossos sistemas fisiológicos trabalham continuamente para equilibrar a energia que gastamos através da atividade física e a energia que ingerimos com vista a um funcionamento ótimo do organismo, prevenindo doenças ^(1, 2).

A **atividade física (AF)** é definida como qualquer movimento corporal produzido pela contração muscular que resulte num dispêndio energético superior ao de repouso, podendo este ser medido em calorias ⁽²⁻³⁾. No dia-a-dia a atividade física pode ser categorizada em ocupacional, desportiva, de condicionamento ou doméstica. O **exercício físico (EF)**, por seu lado é um subconjunto da AF que é planeado, estruturado e repetitivo e, tem como objetivo final uma melhoria ou manutenção da aptidão física (conjunto de atributos relacionados com saúde e/ou habilidade) ⁽³⁾.

O EF é considerado um dos principais determinantes da saúde relacionada com estilos de vida. Um reconhecimento generalizado deste fato é essencial para enfrentar o impacto do sedentarismo, juntamente com níveis elevados de pressão arterial, colesterol, uma ingestão insuficiente de fruta e vegetais, o excesso de peso e obesidade e tabagismo, no desenvolvimento de diversas doenças crónicas não transmissíveis na população ^(1,2,4). Estes fatores de risco são responsáveis por 60% dos 56 milhões de mortes anuais e por 47% das doenças em todo o mundo ^(4, 5). Estudos mostram que 15-20% do risco global para doença coronária, diabetes tipo 2, cancro do colon, cancro de mama e fratura da anca em idosos é atribuída ao sedentarismo. Desta forma, a prática de EF deveria ser reconhecida com um componente fundamental da saúde pública ⁽¹⁾.

Existem inúmeros benefícios associado ao EF:

- Reduz o risco de doença cardiovascular, diabetes tipo II e pressão arterial;
- Melhora o nível de colesterol, das lipoproteínas de alta densidade (prevenindo contra a aterosclerose) e controlo de glucose no sangue;
- Preserva ou potencia-a mineralização óssea;
- Reduz o risco de cancro do cólon e da mama nas mulheres;

- Contribui para a preservação da função cognitiva e diminui o risco de depressão e de demência;
- Diminui o *stress* e melhora a qualidade do sono, melhora a autoimagem e a autoestima, aumentando o bem-estar e o otimismo;
- Nas pessoas idosas o exercício físico está igualmente associada a uma redução do risco de queda e diminuição das limitações funcionais ^(2, 4-9).

No entanto, apesar dos benefícios já cientificamente demonstrados, a literatura tem vindo a revelar uma associação importante entre a prática de exercício físico e o desenvolvimento de **sintomas gastro intestinais (GI)** sendo o impacto do exercício físico no GI uma área de interesse emergente ^(7, 8).

Sintomas como náuseas, vômitos, azia, refluxo gastro esofágico (GE), diarreia, incontinência fecal, dor abdominal e hemorragia GI são comuns durante o exercício, especialmente durante desportos vigorosos ⁽⁷⁻¹²⁾. Em geral estes sintomas são transitórios e não prejudicam a saúde a longo prazo, podendo ser considerados protetores de lesões orgânicas visto serem progressivos e por vezes tão severos que podem limitar a performance desportiva obrigando o atleta a reduzir a intensidade e/ou duração do exercício ^(7,8). A incidência dos mesmos é muito distinta, e depende de variáveis como: tipo, duração e intensidade do exercício, idade, género do indivíduo e ingestão alimentar ^(7,8). Em particular, a intensidade do exercício parece ser um fator importante no desencadeamento dos sintomas GI, estando estes mais associados ao exercício intenso, extenuante e esforço ⁽⁷⁾. Também é de salientar que os sintomas GI podem dever-se a distúrbios GI pré-existentes como síndrome intestino irritável, mal absorção da lactose e doença celíaca que se podem agravar no contexto da prática de exercício ⁽¹⁰⁾.

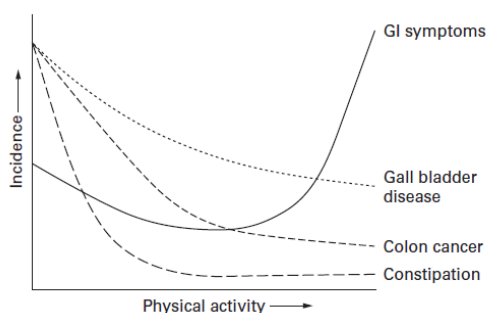


Figura 1. Hipótese de relação entre a incidência de algumas Doenças GI / sintomas e quantidade de exercício físico ⁽⁷⁾.

Enquanto a maioria dos sintomas GI não prejudicam a saúde do atleta, a hemorragia GI pode ser um problema sério por, na maioria dos casos ser oculta e transitória podendo ocorrer repetidamente e contribuir para uma deficiência de ferro e anemia. Também têm sido indicados sintomas de endotoxemia, mal absorção, inflamação do trato GI e reações de hipersensibilidade ⁽⁷⁻⁹⁾. Além dos sintomas GI têm sido também descritos efeitos desfavoráveis à função hepática e risco de aparecimento de úlcera péptica ⁽⁷⁾.

Os mecanismos pelos quais o exercício está associado a sintomas GI não são totalmente compreendidos ^(7,10,11). A irritação do trato GI, o decréscimo da circulação sanguínea no trato GI, o aumento da motilidade intestinal, as alterações modulares neuroendócrinas e estados de desidratação são apontados como influenciadores ^(7-9,11,12). Tanto a dismotilidade intestinal como a redução da circulação mesentérica são fatores de risco conhecidos para o Síndrome do Supercrescimento Bacteriano do Intestino Delgado (Small Intestinal Bacterial Overgrowth – **SIBO**) cujas manifestações clínicas envolvem o trato GI com sintomatologia semelhante à descrita pelos corredores, no entanto não está comprovado que seja uma causa comum ⁽¹¹⁾.

Durante o exercício físico o sangue é redistribuído e desviado para a pele, músculos exercitados, coração, pulmões e cérebro em detrimento do trato GI, podendo a circulação esplâncica ser reduzida em 80% durante exercícios de alta intensidade apesar do enorme aumento do débito cardíaco ⁽⁷⁻⁹⁾. Existem no entanto estudos que sugerem que a redução do fluxo esplâncico induzido pelo exercício possa ser evitada com a ingestão de alimentos / fluidos ⁽⁸⁾. Lesões transitórias pós-exercício têm sido observadas desde estômago ao colon com indicadores de danos **isquêmicos** ⁽⁷⁾. Estes têm sido propostos como mecanismos causais de perdas hemáticas no trato GI durante e depois do exercício. Apesar destas perdas serem transitórias foram encontrados indicadores de danos na mucosa local, com morte celular e resposta inflamatória consequente ⁽⁷⁻⁹⁾. Em teoria, níveis críticos de isquemia e acumulação de produtos metabólicos podem induzir mal absorção, hipersecreção e aumento da permeabilidade GI com endotoxemia ⁽⁷⁻⁹⁾.

Os efeitos do exercício sobre o esôfago e estômago têm sido estudados maioritariamente em corredores nos quais foi observado um decréscimo da atividade

peristáltica esofágica, decréscimo do tônus e aumento transitório do relaxamento do esfíncter esofágico inferior contribuindo para o **refluxo GE** durante no exercício. Por sua vez, o **esvaziamento gástrico** pode ser retardado pela intensidade do exercício, desidratação e hipertermia, e pelo aumento duodenal e diminuição antral da atividade do músculo liso. Também se demonstrou que o esvaziamento gástrico pode depender do volume e conteúdo energético da bebida ingerida durante o exercício e com aumento da pressão intra-abdominal durante exercício (ex: levantar pesos) pode expulsar fluidos ácidos do estômago para o esófago ^(8,9).

A **dor abdominal transitória** induzida pelo exercício (lateral e sub-costal) é influenciada pelo tipo de exercício praticado. Os mecanismos fisiopatológicos propostos incluem isquemia diafragmática e alongamento de ligamentos viscerais, não sendo resultado de dores musculares ⁽⁸⁾. As causas mecânicas do desconforto GI incluem aumento da pressão intra-abdominal e ressalto dos órgãos que, juntamente com o relaxamento do esfíncter esofágico inferior podem ser uma causa de refluxo GE ⁽⁹⁾. A **vibração mecânica** duplica a presença de sintomas GI no entanto a sua relação com a função GI ainda é desconhecida ⁽⁷⁾.

A influência do exercício sobre a **absorção GI** depende da intensidade do exercício, estado nutricional e das substâncias absorvidas. Relativamente à absorção de água e hidratos de carbono esta permanece inalterada durante a prática de exercício. No entanto, estudos relatam uma redução da integridade da mucosa intestinal após o exercício, secundária á isquemia GI, e uma permeabilidade agravada se existir toma de anti-inflamatórios não-esteroides. Restrição de água durante exercícios prolongados piora a permeabilidade intestinal ⁽⁸⁾. Existem poucos estudos sobre a relação do exercício físico com a **motilidade GI**, colocando-se a hipótese desta explicar sintomas GI como pirose, refluxo GE, vômitos, cólicas e diarreia ^(7,8).

No que diz respeito às **hormonas** associadas à função GI em repouso (secreção, absorção, e motilidade) algumas ficam alteradas durante o exercício ⁽⁷⁾. O stress estimula o eixo hipotálamo-pituitário-adrenal levando ao aumento de secreção de hormonas imunossupressoras como o cortisol que aumenta a suscetibilidade a infeções ⁽⁹⁾. Também, a **função imunológica** associado exercício severo pode resultar numa

redução natural das células “*natural killer*” e produção de radicais livres que aumenta temporariamente o risco de infeção ⁽⁷⁾. No entanto, existe pouca evidência que estas hormonas alterem a função intestinal durante exercício ou induzam sintomas GI relacionados com exercício ⁽⁷⁾.

Tem sido demonstrado que o exercício vigoroso pode suprimir a fome agudamente, fenómeno descrito como “**anorexia induzida pelo exercício**”. Os mecanismos envolvidos neste processo podem ser divididos em 3 categorias: a longo prazo (inclui as hormonas leptina e insulina), intermédio (sinal pós-absorção associado a oxidação de macronutrientes) e curto prazo (aumento dos sinais de saciedade decorrentes da resposta GI à ingestão de alimentos) ⁽⁹⁾.

Por fim, como referido anteriormente uma **má absorção da lactose** derivada de uma hipolactasia pré-existente e não detetada pode agravar-se durante o exercício levando ao aparecimento de sintomas ⁽¹⁰⁾. Está descrito que estes indivíduos podem tolerar alguma quantidade de lacticínios (12g de lactose) sem originar sintomas significativos ^(13,14).

A hipolactasia é um termo usado para indicar que a lactose não é absorvida de forma eficaz no intestino. A sintomatologia resulta da fermentação bacteriana da lactose não digerida no colon, originando um excesso de formação de gás e aumento da motilidade intestinal. O aumento da motilidade é induzido pela carga osmótica dos hidratos de carbono que provocam secreção de fluidos e eletrólitos até o equilíbrio osmótico ser atingido. Desta forma o trânsito intestinal no intestino delgado aumenta e com ele o grau de mal absorção. Por fim, a aceleração reduz ainda mais a hidrólise da lactose pela diminuição do contacto com enzimas. Como consequência, tem sido observado que adultos com hipolactasia bebem menos leite, o que pode afetar o crescimento, energia, e fornecimento de cálcio levando a diferenças no peso e altura em adolescentes dependendo dos seus hábitos de ingestão de leite. No entanto, as consequências de uma alimentação com exclusão de leite dependem das outras fontes de nutrientes com cálcio e vitamina D ⁽¹³⁾.

Desta forma, uma dieta adequada oferece inúmeros benefícios a todos os praticantes de exercício físico independentemente do sexo, idade e tipo de exercício praticado. Através desta podemos potenciar os objetivos estabelecidos, otimizar a disponibilidade de

combustível, promover adaptação ao treino, melhorar a recuperação após exercício e reduzir do risco de lesões e doenças ⁽¹⁵⁾.

As escolhas alimentares e quantidades ingeridas dependem das necessidades energéticas e objetivos a atingir. Estas variam com o tipo de treino, duração e frequência do mesmo e atividades do dia-a-dia. Uma ingestão adequada de hidratos de carbono é necessária para apoiar o treino intensivo e consistente com risco reduzido de doenças e lesões, sendo as recomendações diárias para atletas das 5 às 10g por Kg de peso. A proteína, por sua vez, deve ser suficiente para otimizar a adaptação ao treino de força e resistência estando estabelecido um limite máximo diário de 1,7g por Kg de peso. Por fim, uma hidratação adequada é importante antes, durante e após exercício ⁽¹⁵⁾.

Quanto às recomendações para **redução de sintomas GI**, estas incluem redução de exercício, intensidade, prevenção de desidratação e utilização de fluidos isotónicos ^(8,9).

No entanto, dependendo dos sintomas as abordagens oferecidas são variadas:

- É importante habituar os atletas a ingerir alimentos e fluidos antes do exercício visto estar demonstrado reduzir a incidência de sintomas GI e manter as reservas energéticas. No entanto, o uso de líquidos e alimentos em atletas não habituados resulta num duplo risco de aumento de sintomas GI.

- Deve evitar-se refeições pesadas e utilizar fluidos hipertónicos para redução da regurgitação.

- Fluidos hipotónicos com hidratos de carbono previnem o risco de diarreia osmótica.

- Quanto á dor abdominal deve esperar-se 2 a 3h após beber ou comer antes do exercício e beber pequenas quantidades durante o exercício evitando bebidas hipertónicas de forma a reduzir o estiramento dos ligamentos que ligam o intestino ao diafragma ⁽⁸⁾.

Desta forma, podemos concluir que todos estes efeitos podem ser prevenidos através da prática de uma **alimentação, hidratação e treino adequada** ⁽⁷⁻⁹⁾.

Apesar de conhecida esta associação, os estudos que avaliam os sintomas GI induzidos pelo exercício físico são escassos, especialmente porque a maioria deles foram aplicados apenas a corredores de longa distância ^(8, 12).

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral estudar a relação entre a ingestão alimentar e a presença de sintomas gastro intestinais em indivíduos praticantes de exercício físico.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Estudar o padrão alimentar dos praticantes de exercício físico;
- Avaliar e quantificar a prática de exercício físico da amostra;
- Avaliar prevalência de sintomas gastro intestinais dos indivíduos: refluxo GE, dor abdominal, diarreia, obstipação e síndrome de mal digestão;
- Avaliar prevalência de indivíduos com intolerância à lactose (IL);
- Avaliar a antropometria e composição corporal do indivíduo (peso, altura, índice de massa corporal (IMC), perímetro abdominal, perímetro da anca, massa gorda, massa isenta de gordura);

- Estudar a relação entre ingestão de alimentos e suplementos, estado nutricional e a presença/agressividade da sintomatologia GI (moderada/severa) e IL;
- Estudar a relação entre a intolerância á lactose e os sintomas GI;
- Estudar a relação entre a prática de exercício físico, sintomas GI e IL;
- Estudar a relação entre ingestão nutricional e o estado nutricional do individuo;
- Estudar a relação entre ingestão nutricional e o tipo e duração de exercício físico;
- Estudar a relação entre ingestão nutricional e a toma de suplementos.

Material e métodos

Trata-se de um estudo transversal, que pretende caracterizar a possível relação entre o padrão alimentar, sintomas gastro intestinais e prática de exercício físico

A amostra foi recolhida segundo um método não probabilístico de conveniência, uma vez que todas as pessoas inquiridas frequentam o health club Holmes Place de Alvalade. De acordo com Hill e Hill (2009), o método de amostragem por conveniência tem como vantagens o facto de ser rápido e pouco dispendioso, mas por outro lado a desvantagem de limitar a extrapolação dos resultados ⁽¹⁶⁾. Os critérios inclusão foram: indivíduos adultos com idade entre os 18 e os 65 anos com prática de exercício físico regular de uma ou mais vezes por semana com início superior a um mês. Os critérios de exclusão foram: patologia crónica (doenças GI diagnosticadas, história familiar de doença intestinal), gestantes e indivíduos a tomar antibióticos.

A recolha de dados foi feita com recurso a um questionário reunindo os seguintes aspetos:

1- **Avaliação do estado nutricional:** estudo da antropometria (altura, IMC, perímetro abdominal, perímetro anca) e avaliação da composição corporal através de impedância bioelétrica recorrendo a uma Tanita Body Composition Analyzer TBF-310 (peso, massa gorda, massa isenta de gordura).

2 - **Ingestão alimentar:** recorreu-se a um recordação das últimas 24 horas (recall 24h) de forma a conhecer o padrão nutricional e ingestão média de nutrientes da amostra. Todos os participantes foram questionados acerca da toma de suplementos alimentares ⁽¹⁷⁾.

O recall 24 horas tem como objetivo fornecer um registo completo de todos os alimentos e bebidas consumidas nas 24 horas do dia anterior ⁽¹⁷⁾. Os entrevistados relatam todos os alimentos e bebidas consumidas nesse intervalo de tempo num processo baseado em 5 passos:

- 1º Listagem rápida dos alimentos/bebidas ingeridas nas últimas 24h;
- 2º Confrontar o inquirido com lista de alimentos frequentemente “esquecidos”;
- 3º Informação sobre a refeição: horário, local, quantidades;

4º Entrevistador questiona mais detalhes: quantidades (com auxílio de medidas caseiras e manual de quantificação de alimentos), confeções, marca, líquidos ⁽¹⁸⁾;

5º Revisão final com o entrevistado.

Tendo a listagem de alimentos, os dados nutricionais de cada indivíduo (energia, macronutrientes, vitaminas e minerais) foram obtidos com recurso à Tabela de Composição dos Alimentos, documento de referência nacional para a composição dos alimentos consumidos em Portugal, que reúne informação sobre o teor de 42 componentes/nutrientes em 962 alimentos crus, cozinhados e processados ⁽¹⁹⁾.

Por fim, os défices nutricionais foram comparados com os valores tabelados da ingestão dietética de referência (DRI) ⁽²⁰⁾. Estes são valores de referência que estimam quantitativamente a ingestão de nutrientes a serem usados no planeamento e avaliação de dietas de indivíduos saudáveis.

3- **Exercício físico:** utilizou-se a versão curta do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), instrumento desenhado para vigilância da atividade física na população, já validado para a população portuguesa adulta com idades compreendidas entre os 15 e 69 anos ^(21,22).

O IPAQ avalia a atividade física realizada através de um conjunto de domínios, sendo estes na versão curta, 3 tipos específicos de atividade: andar/caminhar, atividades de moderada intensidade e, por fim, de elevada intensidade. Cada um destes fornece contagens separadas, sendo o score final um somatório da duração (em minutos) e frequência (dias) das mesmas ⁽²³⁾.

Através deste questionário é possível o cálculo do nível individual de atividade física em MET-min/semana de forma a proceder à categorização em 3 níveis de atividade ^(22,23):

- Elevado: descreve os níveis mais elevados de participação. Embora se saiba que os maiores benefícios para saúde estão associados a um nível superior de atividade física, não existe consenso sobre a quantidade exata para o benefício máximo. Desta forma,

considerou-se para esta categoria um nível de atividade física equivalente a pelo menos 1h por dia ou mais de atividade de intensidade moderada ⁽²³⁾.

- Moderado: é definida pela realização de alguma atividade física. Propõe-se um nível de atividade equivalente a pelo menos meia hora de atividade de intensidade moderada na maioria dos dias ⁽²³⁾.

- Baixo: esta categoria é constituída pelos indivíduos que simplesmente não cumprem nenhum dos critérios das categorias anteriores ⁽²³⁾.

Questionou-se também aos participantes há quanto tempo (meses) praticavam exercício físico e se tinham alterado a sua alimentação quando iniciaram o mesmo.

4- **Sintomas gastrointestinais:** aplicou-se o *Gastrointestinal Symptom Rating Scale* (GSRS). Este é um questionário validado de sintomas GI desenvolvido com base na revisão de comentários de sintomas GI e experiência clínica para avaliar sintomas comuns de problemas GI ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

O GSRS contém 15 questões, cada uma avaliada na escala de Likert de sete pontos (1 a 7) começando com nenhum desconforto e terminando com desconforto muito severo. Com base numa análise fatorial este divide-se em 5 componentes: síndrome de refluxo (regurgitação ácida), dor abdominal, diarreia, obstipação e síndrome de mal digestão (distensão abdominal, flatulência) ^(24, 25).

A pontuação é obtida pela média dos itens da escala compreendidos em cada componente, sendo os com maior pontuação (média superior a 2,4) indicadores de maior gravidade de sintomas (sintomas moderados/severos) e os restantes considerados ausência de sintomas ou sintomas suaves (média inferior ou igual a 2,4) ^(24,26).

5 - **Intolerância à lactose:** de forma a estudar a perceção do indivíduo face aos sintomas associados ao consumo de lactose aplicou-se o questionário validado por Francesc Casellas et al que avalia o nível de mal absorção de lactose ⁽²⁷⁾.

Este inclui os 5 itens mais frequentemente descritos por doentes com IL: diarreia, dor abdominal, vômito, sons intestinais audíveis e flatulência após consumo de leite. A cada item aplica-se uma escala de severidade de sintomas de 0 (sem sintomas) a 10 (sintomas máximos), perante a qual cada indivíduo é questionado a cerca de qual reflete melhor os seus sintomas após o consumo de leite e derivados. Desta forma, o score total do teste

de sintomas varia de 0 a 50 e considera-se IL o individuo com um score superior ou igual a 7 ⁽²⁷⁾.

Questionou-se também todos os participantes se consideravam ser IL e há quanto tempo pensavam sê-lo.

A análise de dados foi realizada com recurso ao programa SPSS v.22 ⁽²⁸⁾. Para a estatística descritiva foi calculada a frequência absoluta e relativa, média e desvio padrão. As variáveis quantitativas foram sujeitas a análise exploratória onde se verificou o pressuposto de normalidade, avaliado com o teste Shapiro-Wilks. Como grande parte das variáveis de interesse não apresentou distribuição normal as estatísticas inferenciais foram calculadas segundo métodos não paramétricos. Para as comparações de variáveis quantitativas foi utilizado o teste de Mann-Whitney (M-W) em casos de comparações com dois grupos e o teste Kruskal-Wallis (K-W) em casos de comparações com três ou mais grupos. No caso da associação entre variáveis qualitativas foi utilizado o teste qui-quadrado e no incumprimento dos seus pressupostos foi utilizado o teste de Fisher (2 x 2) ou o teste de associação linear (n x n). No que se refere à associação entre variáveis quantitativas foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman. Em todos os testes, os resultados foram considerados a um nível de significância de 5%.

Resultados

A amostra é constituída por 80 praticantes de exercício físico, de entre os quais 45 eram do sexo feminino (56,3%) e 35 do sexo masculino (43,8%). A idade variou entre os 18 e 57 anos com média de 30,59 anos (D.P.=8,58).

Avaliação do Estado Nutricional

A avaliação do estado nutricional da amostra encontra-se descrita na Tabela 1. Para uma melhor avaliação o IMC foi dividido em 4 grupos diferentes onde se verificou que a maioria dos indivíduos tinha peso normal (56,3%), 31,3% tinha excesso de peso, 10% eram obesos e apenas 2,5% tinha baixo peso.

Tabela 1. Avaliação corporal dos participantes em estudo.

Avaliação Corporal	M	D.P.	Amplitude
Perímetro Abdominal (cm)	89.10	10.43	72 - 109
Perímetro Anca (cm)	103.22	8.61	70 - 119
Massa Isenta Gordura (%)	76.48	8.53	50.7 - 91.0
Massa Isenta Gordura (Kg)	52.80	9.89	37.1 - 74.4
Massa Gorda (%)	23.52	8.53	9.0 - 49.3
Massa Gorda (Kg)	16.69	7.82	4.3 - 47.0
Água Corporal (Kg)	37.90	7.06	27.8 - 54.4
Peso (Kg)	69.49	12.87	47 - 103
Altura (cm)	168.00	8.96	150 - 187
IMC (Kg/m ²)	24.59	4.09	17.1 - 39.7
IMC (Kg/m²)			
Baixo peso (n, %)			2 (2.5%)
Normal (n, %)			45 (56.3%)
Excesso de Peso (n, %)			25 (31.3%)
Obesidade (n, %)			8 (10%)

Avaliação da Ingestão alimentar

Os dados nutricionais relativos à ingestão alimentar encontram-se descritos na Tabela 2. Relativamente ao consumo de nutrientes face aos valores recomendados de ingestão,

este encontra-se descrito na Tabela 3. Foi encontrado, na maior parte dos inquiridos, um consumo de Proteína, Hidratos de Carbono (HC), Fósforo (P), Sódio (Na), Zinco (Zn), Niacina, Vitamina B6, Vitamina B12, Riboflavina, Tiamina superior às DRI. Pelo contrário no caso dos Folatos, Potássio (K), Tocoferol, Fibra, Cálcio (Ca), Vitamina D, Magnésio (Mg), Vitamina A, Ferro (Fe) e Vitamina C o consumo era inferior às DRI na maior parte dos inquiridos.

Tabela 2. Características da ingestão alimentar.

Dados Nutricionais	M	D.P.	Amplitude
Energia (Kcal)	1891.72	631.39	883.44 - 4223.82
Água (g)	1106.42	305.68	294.27 - 1992.79
Proteína (g)	106.67	37.27	15.89 - 190.41
Gordura Total (g)	68.70	37.56	15.57 - 223.45
Total HC disponíveis (g)	205.65	79.52	80.52 - 435.35
Mono + dissacáridos (g)	80.51	46.92	7.75 - 275.47
Álcool (g)	2.25	9.02	0.00 - 69.00
Amido (g)	120.39	53.11	25.00 - 233.63
Oligossacáridos (g)	0.36	0.62	0.00 - 3.85
Fibra alimentar (g)	18.42	7.82	4.56 - 46.49
Ácidos gordos saturados (g)	21.93	14.96	3.84 - 99.56
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	25.68	14.82	4.10 - 78.34
Ácidos gordos polinsaturados (g)	12.85	8.96	1.69 - 46.86
Ácidos gordos trans (g)	1.18	1.21	0.10 - 7.62
Ácido linoleico (g)	10.67	8.29	1.53 - 43.52
Colesterol (mg)	368.76	223.37	35.24 - 1205.84
Retinol (Vitamina A total) (mg)	0.00	0.00	0.00 - 0.00
Vitamina A total (mg)	704.12	437.05	84.58 - 2116.65
Equivalentes retinol (mg)			
Caroteno (mg)	2748.94	2435.65	25.50 - 11280.30
Vitamina D (µg)	3.55	3.48	0.08 - 17.04
a-tocoferol (mg)	9.32	5.19	0.26 - 27.70
Tiamina (mg)	1.27	0.66	0.13 - 3.69
Riboflavina (mg)	1.73	0.63	0.31 - 3.64
Equivalentes de niacina (mg)	42.54	15.77	5.45 - 85.53
Niacina (mg)	21.93	9.73	2.10 - 47.61
Triptofano/60 (mg)	21.11	7.43	3.35 - 39.51
Vitamina B6 (mg)	2.03	0.84	0.13 - 4.37
Vitamina B12 (µg)	7.02	13.92	0.30 - 90.25

Vitamina C (mg)	107.82	121.87	0.00 - 782.00
Folatos (µg)	252.32	101.76	41.64 - 571.00
Na (mg)	2891.24	1271.64	1024.04 - 6433.30
K (mg)	3170.48	1057.11	276.42 - 6538.40
Ca (mg)	732.46	381.19	162.56 - 2572.00
P (mg)	1391.16	413.12	279.98 - 2362.58
Mg (mg)	314.54	104.26	50.40 - 618.50
Fe (mg)	12.30	5.01	2.88 - 33.14
Zn (mg)	12.09	5.44	2.47 - 27.14
Suplementação			
Ingestão de suplementos n (%)			22 (72.5%)
Suplementos de proteína n (%)			13 (83.8%)
Suplementos não proteicos n (%)			9 (88.8%)

Tabela 3. Avaliação da ingestão alimentar dos participantes segundo as DRI.

DRI	Défice	Acima das recomendações
Proteína	2.5%	97.5%
HC	15%	85%
Fibra	86.3%	13.7%
Vitamina A	65%	35%
Vitamina D	80%	20%
Tocoferol	90%	10%
Tiamina	48.8%	51.2%
Riboflavina	20%	80%
Niacina	22.5%	77.5%
Vitamina B6	21.3%	78.7%
Vitamina B12	21.3%	78.7%
Vitamina C	52.5%	47.5%
Folatos	93.8%	6.2%
Na	8.8%	91.2%
K	92.5%	7.5%
Ca	82.5%	17.5%
P	3.8%	96.2%
Mg	67.5%	32.5%
Fe	55%	45%
Zn	37.5%	62.5%

Avaliação da Atividade Física

Quanto ao exercício físico (Tabela 4), 42,6% dos inquiridos iniciou a prática há menos de seis meses, 16,3% há mais de seis meses e menos de um ano e 41,3% há mais de um ano. Em relação ao tipo de atividade física a amostra repartiu-se entre quem reportou intensidade baixa (57,5%) e moderada a elevada (42,5%). Mais de metade dos participantes reportou alteração do padrão alimentar ao iniciar a prática de exercício físico (53,8%).

Tabela 4. Características da prática de atividade física.

Atividade Física	N	%
Intervalo de tempo de prática de exercício físico		
0 – 6 meses	34	42.6%
6 – 12 meses	13	16.3%
> 12 meses	33	41.3%
Tipo de atividade física		
Baixo	46	57.5%
Moderado a Elevado	34	42.5%
Alteração da alimentação ao iniciar		
Alterou	43	53.8%
Não alterou	37	46.3%

Avaliação dos Sintomas GI

No que toca à sintomatologia gastrointestinal (Tabela 5), o principal sintoma reportado pelos participantes foi a indigestão, com sintomas moderados ou elevados identificados em 21,3% dos inquiridos. O refluxo foi referido como sintoma moderado a elevado por 13,8% dos participantes e a obstipação por 10% dos inquiridos.

Tabela 5. Descrição Sintomatologia GI.

Sintomas	Suaves a Nulos	Moderados a Elevados
	n (%)	n (%)
Dor abdominal	75 (93.8)	5 (6.3)
Refluxo	69 (86.3)	11 (13.8)
Indigestão	63 (78.8)	17 (21.3)

Obstipação	72 (90)	8 (10)
Diarreia	76 (95)	4 (5)
	Nenhum sintoma	Um ou mais sintomas
Total de sintomas	54 (67.5)	26 (32.5)

Avaliação Intolerância à Lactose

Relativamente à intolerância à lactose, a relação entre o autodiagnóstico e o diagnóstico feito pelo questionário (Tabela 6) revelou ausência de falsos negativos, 100% dos inquiridos que se perceberam como não intolerantes à lactose, de facto não o eram. Por outro lado, cinco dos inquiridos autodiagnosticaram-se como intolerantes à lactose, quando o diagnóstico pelo questionário não o confirmou, constituindo 19,2% de falsos positivos. Ainda assim, foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre o autodiagnóstico e o diagnóstico pelo questionário positivos ($\chi^2 = 59.14$, $p < 0,001$), com 80,8% de verdadeiros positivos.

Tabela 6. Relação entre autodiagnóstico e diagnóstico pelo questionário de IL.

Intolerância à lactose	Diagnóstico por questionário		χ^2
	(Não)	(Sim)	
Autodiagnóstico (Não)	54 (100%)	0 (0%)	59.14***
Autodiagnóstico (Sim)	5 (19.2%)	80.8%	

*** $p < 0,001$

No diagnóstico por questionário ficou então definido um grupo com 21 indivíduos (26,3%) com IL, sendo o seu tempo de intolerância apresentado na Tabela 7.

Tabela 7. Tempo de IL dos participantes diagnosticados por questionário.

Tempo de intolerância à lactose	N	%
0 – 6 meses	2	9.5%
6 – 12 meses	5	23.8%
> 12 meses	14	66.7%

Relação entre ingestão nutricional e a presença e agressividade da sintomatologia GI (moderada/severa)

No que se refere à ingestão alimentar (Tabela 8), quando analisada segundo o tipo de sintomas verificou-se que os indivíduos que apresentavam sintomas de refluxo (suaves ou nulos) apresentavam consumo mais elevado de Colesterol ($p=0,01$), Riboflavina ($p=0,03$), Vitamina B12 ($p=0,02$) e Ca ($p=0,02$). Também no que diz respeito à obstipação, naqueles com maior sintomatologia verificou-se um maior consumo de vitamina A total ($p<0,001$) e o Caroteno ($p<0,001$). Por fim, no que se refere aos sintomas de diarreia foi identificado um consumo significativamente superior de Energia ($p=0,03$), Total HC ($p=0,04$), Tiamina ($p=0,04$) e Vitamina C ($p=0,04$) nos indivíduos com sintomas mais graves. Não se observaram associações entre a restante sintomatologia GI e a ingestão alimentar.

Tabela 8. Associações entre ingestão alimentar e sintomatologia GI.

Dados Nutricionais	Suaves ou nulos (n= 75)		Moderados a elevados (n=5)		M-W p-valor
	<u>M</u>	<u>D.P.</u>	<u>M</u>	<u>D.P.</u>	
Dor Abdominal					
Ácidos gordos trans (g)	1.23	1.24	0.49	0.17	0.05
Refluxo					
Ácidos gordos trans (g)	1.26	1.26	0.66	0.64	0.02
Colesterol (mg)	392.53	225.99	219.67	136.10	0.01
Riboflavina (mg)	1.79	0.62	1.34	0.62	0.03
Vitamina B12 (μg)	7.67	14.88	2.95	2.11	0.02
Ca (mg)	768.02	390.60	509.41	216.84	0.02
Obstipação					
Vitamina A total (mg)	655.25	409.64	1143.94	456.12	<0,001
Caroteno (mg)	2509.09	2329.79	4907.63	2445.35	<0,001
Diarreia					
Energia (Kcal)	1846.65	579.98	2748.20	1028.91	0.03
Total HC disponíveis (g)	199.98	73.96	313.46	116.00	0.04
Total HC expresso em monossacáridos (g)	209.40	75.32	334.09	120.48	0.03
Tiamina (mg)	1.23	0.67	1.87	0.10	0.02
Vitamina C (mg)	97.99	97.14	294.63	325.88	0.02

Relação entre a toma de suplementos e a presença de sintomas GI

Quanto à relação entre a toma de suplementos e os sintomas GI (Tabela 9) verificou-se que a ingestão destes, em particular os não proteicos, se associava a maior sintomatologia de dor abdominal ($p < 0,05$). A toma de suplementos não proteicos foi mais frequente nos inquiridos com sintomas severos (60%). Nenhum outro sintoma revelou associação com a toma de suplementos.

Tabela 9. Relação entre a toma de suplementos e a presença de sintomas GI (χ^2).

	Suplementos		χ^2	S. proteicos		χ^2	S. não proteicos		χ^2
	Não	Sim		Não	Sim		Não	Sim	
Dor abdominal									
Suaves/nulos	57 (76%)	18 (24%)	6.44*	63 (84%)	12 (16%)	0.05	69 (92%)	6 (8%)	7.73*
Moderados/severos	1 (20%)	4 (80%)		4 (80%)	1 (20%)		2 (40%)	3 (60%)	

* $p < 0,05$

Relação entre os sintomas GI e presença de IL

No que se refere à intolerância à lactose, a Tabela 10 mostra que esta se relaciona com a dor abdominal, tendo os inquiridos com IL queixas de sintomas mais graves.

Tabela 10. Relação entre o diagnóstico de IL e a presença de sintomas GI (χ^2).

	Intolerância à lactose (diagnóstico por questionário)		χ^2
	Não	Sim	
Dor abdominal			
Suaves/nulos	58 (77%)	17 (23%)	6.82**
Moderados/severos	1 (20%)	4 (80%)	

* $p < 0,05$

Relação entre presença de sintomas GI e o estado nutricional do indivíduo

Na análise do estado nutricional segundo a presença dos diferentes sintomas GI (Tabela 11), apenas se identificaram associações significativas com a presença do sintoma diarreia. Especificamente, foram os indivíduos com maior sintomatologia aqueles que apresentaram mais massa isenta de gordura (MIG), expressa em % ($p = 0,02$), e pelo contrário aqueles com menor sintomatologia apresentaram menor níveis de massa gorda (MG) expressa em % e Kg.

Tabela 11. Relação entre o estado nutricional dos participantes e sintomas de diarreia.

	Suaves ou nulos (n= 76)		Moderados a elevados (n= 4)		M-W (p-valor)
	<u>M</u>	<u>D.P.</u>	<u>M</u>	<u>D.P.</u>	
Diarreia					
Massa Isenta de Gordura (%)	75.93	8.28	86.83	7.26	0.02
Massa Isenta de Gordura (Kg)	52.57	9.89	57.09	10.33	0.42
Massa Gorda (%)	24.07	8.28	13.18	7.26	0.02
Massa Gorda (Kg)	17.14	7.74	8.21	3.36	0.01

Relação entre presença de sintomas GI e a prática de atividade física

No que se refere ao estudo da relação entre os sintomas GI e a atividade física foi encontrada uma relação significativa no tempo de prática de exercício físico e os sintomas de diarreia ($p < 0,05$). A rotina de exercício físico durante mais de um ano associou-se a sintomas moderados/severos de diarreia. Todos os inquiridos com esta gravidade de sintomas praticavam exercício há mais de um ano (Tabela 12).

Tabela 12. Relação entre a atividade física e a presença de sintomas GI (χ^2).

	Tempo de prática de exercício físico			χ^2	Tipo de atividade física		χ^2
	0-6 meses	6-12 meses	> 12 meses		Baixo	Moderado a Elevado	
Dor abdominal							
Suaves/nulos	33 (44%)	12 (16%)	30 (40%)	1.07	43 (57%)	32 (43%)	0.01
Moderados/severos	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)		3 (60%)	2 (40%)	
Refluxo							
Suaves/nulos	30 (44%)	12 (17%)	27 (39%)	0.57	41 (59%)	28 (41%)	0.76
Moderados/severos	4 (36%)	1 (9%)	6 (55%)		5 (46%)	6 (54%)	
Indigestão							
Suaves/nulos	26 (41%)	12 (19%)	25 (40%)	1.71	39 (62%)	24 (38%)	2.35
Moderados/severos	8 (47%)	1 (6%)	8 (47%)		7 (41%)	10 (59%)	
Obstipação							
Suaves/nulos	28 (39%)	12 (17%)	32 (44%)	4.31	42 (58%)	30 (42%)	0.21
Moderados/severos	6 (75%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)		4 (50%)	4 (50%)	
Diarreia							
Suaves/nulos	34 (45%)	13 (17%)	29 (38%)	5.09*	45 (59%)	31 (41%)	1.79
Moderados/severos	0	0	4 (100%)		1 (25%)	3 (75%)	

* $p < 0,05$

Relação entre ingestão nutricional, estado nutricional e AF segundo a presença e de IL

Relativamente à ingestão nutricional segundo diagnóstico de intolerância à lactose (questionário), foram encontradas diferenças significativas no consumo de Ácidos gordos monoinsaturados ($p=0,02$) e Riboflavina ($p=0,03$), já que os indivíduos com IL apresentavam menor consumo destes 2 nutrientes (Tabela 13). Não foram observadas associações entre a IL e o estado nutricional, bem como o tempo e tipo de atividade física.

Tabela 13. Ingestão alimentar segundo IL (diagnóstico por questionário).

	Diagnóstico por questionário IL		M-W p-valor
	Não (n= 59)	Sim (n= 21)	
	<u>M</u>	<u>M</u>	
Energia (Kcal)	1 931.48	1 780.03	0.58
Água (g)	1 119.92	1 068.50	0.24
Proteína (g)	108.26	102.19	0.99
Gordura Total (g)	73.99	53.83	0.06
Total HC disponíveis (g)	201.82	216.41	0.48
Total HC expresso em monossacáridos (g)	216.34	213.65	0.94
Mono + dissacáridos (g)	80.75	79.84	0.69
Ácidos orgânicos (g)	1.51	1.84	0.69
Álcool (g)	2.44	1.72	0.82
Amido (g)	120.74	119.43	0.99
Oligossacáridos (g)	0.35	0.38	0.71
Fibra alimentar (g)	19.15	16.36	0.22
Ácidos gordos saturados (g)	23.63	17.16	0.15
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	27.89	19.45	0.02*
Ácidos gordos polinsaturados (g)	13.79	10.20	0.20
Ácidos gordos trans (g)	1.32	0.81	0.18
Ácido linoleico (g)	11.67	7.87	0.06
Colesterol (mg)	387.56	315.96	0.30
Retinol (Vitamina A total) (mg)	0.00	0.00	1.00
Vitamina A total (equivalentes retinol) (mg)	695.93	727.13	0.90
Caroteno (mg)	2 652.56	3 019.74	0.58
Vitamina D (µg)	3.31	4.21	0.23
a-tocoferol (mg)	9.70	8.23	0.28

Tiamina (mg)	1.33	1.08	0.14
Riboflavina (mg)	1.82	1.46	0.03*
Equivalentes de niacina (mg)	43.80	39.03	0.53
Niacina (mg)	22.79	19.50	0.28
Triptofano/60 (mg)	21.57	19.83	0.79
Vitamina B6 (mg)	2.06	1.93	0.50
Vitamina B12 (µg)	6.50	8.50	0.73
Vitamina C (mg)	103.48	120.02	0.97
Folatos (µg)	255.17	244.32	0.61
Na (mg)	2 950.08	2 725.95	0.75
K (mg)	3 180.08	3 143.52	1.00
Ca (mg)	772.03	621.27	0.13
P (mg)	1 425.49	1 294.72	0.61
Mg (mg)	320.38	298.13	0.73
Fe (mg)	12.70	11.20	0.10
Zn (mg)	12.48	10.97	0.29

Relação entre ingestão nutricional e o estado nutricional do indivíduo

Para analisar a relação entre as variáveis calculou-se o coeficiente de correlação de Spearman, tendo-se encontrado diversas associações. A nível antropométrico, à medida que o **peso** aumentou o consumo de Energia ($\rho=0,23$, $p<0,05$), Proteína ($\rho=0,27$, $p<0,05$), Vitamina B6, Mg (ambos $\rho=0,24$, $p<0,05$) e P ($\rho=0,28$, $p<0,01$), aumentou também (associação positiva).

Quanto à bioimpedância, à medida que aumentou a % de **MIG e a MG** aumentou também o consumo de Energia ($\rho=0,34$, $p<0,001$), Proteína ($\rho=0,28$, $p<0,01$), Total de HC ($\rho=0,36$, $p<0,001$). No entanto, enquanto o aumento de MIG foi acompanhado por um consumo superior de Niacina ($\rho=0,27$, $p<0,05$), Triptofano ($\rho=0,28$, $p<0,01$), Vitamina B6 ($\rho=0,30$, $p<0,01$), Vitamina B12 ($\rho=0,26$, $p<0,05$), Vitamina C ($\rho=0,27$, $p<0,05$) e Na ($\rho=0,24$, $p<0,05$), à medida que a MG aumentou diminuiu o consumo das mesmas.

Relação entre ingestão nutricional e o tipo e duração de atividade física

No que diz respeito à comparação dos valores de ingestão nutricional segundo duração de exercício físico (Tabela 14), verificou-se que os inquiridos cujo exercício físico dura

há mais de um ano apresentavam consumo significativamente mais elevado de Energia ($p<0,001$), Gordura total ($p=0,03$), Total HC ($p=0,02$), Amido ($p=0,01$), Equivalentes de niacina ($p=0,03$), Na ($p=0,02$), P ($p=0,01$), Mg ($p=0,01$) e Fe ($p=0,03$). No que diz respeito ao tipo de atividade física, os participantes com atividades com intensidades moderadas a elevadas apresentavam consumo estatisticamente superior de Mg ($p=0,04$).

Tabela 14. Comparação dos valores de ingestão nutricional por duração de exercício físico.

	0-6 meses n=34	6-12 meses n=13	>12 meses n=33	
	M	M	M	K-W
Energia (Kcal)	1710.77	1607.91	2189.97	$p<.001$
Água (g)	1055.44	1112.62	1156.50	.55
Proteína (g)	98.43	93.02	120.53	.03*
Gordura Total (g)	58.95	58.61	82.72	.06
Total HC disponíveis (g)	187.70	174.44	236.44	.02*
Total HC expresso em monossacáridos (g)	190.15	186.47	253.39	.02*
Mono + dissacáridos (g)	68.49	75.56	94.84	.44
Ácidos orgânicos (g)	1.42	1.41	1.84	.71
Álcool (g)	3.94	0.71	1.12	.86
Amido (g)	108.60	98.14	141.31	.01**
Oligossacáridos (g)	0.22	0.66	0.39	.61
Fibra alimentar (g)	15.64	18.99	21.06	.78
Ácidos gordos saturados (g)	18.14	18.97	27.01	.21
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	20.74	23.40	31.66	.16
Ácidos gordos polinsaturados (g)	12.23	9.47	14.81	.06
Ácidos gordos trans (g)	1.07	0.88	1.42	.10
Ácido linoleico (g)	10.24	7.62	12.32	.07
Colesterol (mg)	339.81	387.42	391.25	.60
Retinol (Vitamina A total) (mg)	0.00	0.00	0.00	1.00
Vitamina A total (equivalentes retinol) (mg)	646.79	778.83	733.75	.67
Caroteno (mg)	2616.92	3155.55	2724.79	.18
Vitamina D (μ g)	3.55	3.29	3.65	.95
a-tocoferol (mg)	9.27	8.83	9.56	.97
Tiamina (mg)	1.14	1.18	1.43	.14
Riboflavina (mg)	1.58	1.52	1.95	.05*
Equivalentes de niacina (mg)	39.52	36.31	48.12	.03*
Niacina (mg)	20.56	17.83	24.95	.07
Triptofano/60 (mg)	19.31	18.84	23.86	.05*

Vitamina B6 (mg)	1.81	1.98	2.27	.39
Vitamina B12 (µg)	6.64	3.38	8.85	.05*
Vitamina C (mg)	92.74	80.68	134.06	.51
Folatos (µg)	222.61	271.71	275.29	.80
Na (mg)	2667.85	2524.90	3265.72	.02*
K (mg)	2861.95	3006.31	3553.04	.07
Ca (mg)	665.36	770.54	786.59	.10
P (mg)	1279.95	1217.91	1574.00	.01**
Mg (mg)	275.17	278.14	369.43	.01**
Fe (mg)	11.49	10.74	13.76	.03*
Zn (mg)	11.00	11.11	13.59	.18

Relação entre ingestão nutricional e a toma de suplementos

Por fim, no que se refere à relação entre ingestão nutricional e toma de suplementos. Verificou-se aqueles com toma de suplementos proteicos apresentavam valores mais elevados de consumo dos seguintes nutrientes (Tabela 15): Riboflavina (p= 0,02), Niacina (p=0,02), Vitamina B16 (p<0,001), Folatos (p=0,04), Na (p=0,03), K (p= 0,03) e Mg (p= 0,03). Não se verificaram diferenças na ingestão alimentar segundo a toma de suplementos não proteicos.

Tabela 15. Comparação dos valores de ingestão nutricional por toma de suplemento proteico.

	Não toma suplementos		Toma suplementos		M-W p-valor
	n=67		n=13		
	M	DP	M	DP	
Riboflavina (mg)	1.66	0.60	2.08	0.72	.02*
Niacina (mg)	20.74	9.03	28.07	11.22	.02*
Vitamina B6 (mg)	1.92	0.81	2.60	0.78	p<.001
Folatos (µg)	241.16	97.01	309.81	110.15	.04*
Na (mg)	2761.57	1221.51	3559.55	1364.35	.03*
K (mg)	3057.32	982.61	3753.72	1267.44	.03*
Mg (mg)	302.02	99.30	379.05	109.32	.03*

*p<0,05

Discussão de resultados

Os sintomas GI induzidos pelo exercício são um problema emergente afetando cerca de um terço da amostra deste estudo (n=26; 32,5%). O mesmo número de indivíduos afirmou ser IL mas apenas 26,3% confirmou diagnosticado segundo o questionário de IL (n=21).

No que se refere o estudo dos sintomas e sua associação com alimentação/suplementos verificou-se uma associação entre sintomas severos de **dor abdominal** e a ingestão de suplementos, em particular os não proteicos. Neste estudo os suplementos não proteicos consumidos eram essencialmente suplementos vitamínicos (centrum, magnésio e ómega 3) e de emagrecimento (centelha asiática, ácido linoleico conjugado (CLA) e mangustão). O uso de suplementos tem aumentado exponencialmente nos últimos anos apesar da falta de regulamentação, supervisão e face às crescentes preocupações de segurança ^(29, 30). É reconhecido que o uso de suplementos em ginásios é generalizado mas a ingestão dos mesmos é difícil de quantificar podendo os indivíduos tomar vários suplementos diferentes ao mesmo tempo e ainda exceder os níveis ideais da dieta diária ⁽³¹⁾. Pouco se sabe sobre a maioria dos suplementos alimentares amplamente disponíveis ⁽²⁹⁾. Ervas e outros vegetais são elementos complexos e fisiologicamente ativos que podem estar contaminados com tóxicos e interferir com medicamentos e tratamentos de quimioterapia ^(29,30). Desta forma, as interferências e os efeitos cumulativos da suplementação levantam preocupações de segurança ⁽³²⁾. No entanto, estes são considerados pelos consumidores produtos naturais e como tal seguros ⁽²⁹⁾. Assim, mais informação acerca da toma e tipo de suplementos é necessária de futuro para melhor avaliar esta associação.

Ainda no que respeita à associação entre sintomas GI e padrão alimentar/suplementos verificou-se que sintomas mais suaves ou nulos de **refluxo GE** eram frequentes nos indivíduos com consumo mais elevado de colesterol (fontes: leite e derivados gordos, carnes vermelhas, peles animais, marisco e moluscos), riboflavina (fontes: leite e derivados, ovos, vegetais de folha verde, carnes magras, legumes, frutos secos), vitamina B12 (fontes: alimentos de origem animal) e cálcio (fontes: leite e derivados, brócolos, couve). Este achado não está de acordo com outros estudos anteriores que

demonstram que um consumo superior de carne (fonte de vitamina B12 e colesterol), gordura, óleos, cálcio e sal se associavam a um risco superior de refluxo ^(33,34). Esta disparidade pode dever-se ao facto do questionário utilizado ter sido uma recordação das últimas 24h contendo possíveis vieses de memória e omissões.

Relativamente ao sintoma **diarreia**, verificou-se que uma maior gravidade deste sintoma estava relacionado com um maior consumo de energia, Total HC, Tiamina e Vitamina C. As vitaminas hidrossolúveis são um grupo de substâncias orgânicas necessárias ao organismo em pequenas quantidades. A sobredosagem pode causar toxicidade afetando vários sistemas do corpo como o sistema nervoso estando a esta associada sintomas como náuseas, vômitos, erupções cutâneas e diarreia ⁽³⁵⁾. Desta forma, o consumo excessivo de vitamina C (doses de 1000 mg ou mais por dia) é um fator no desencadeamento da diarreia que muitas vezes é subvalorizado e não está associado à prática de exercício físico ^(36,37). Neste estudo as doses de Vitamina C estiveram entre os 0 e os 782 mg (M 107,82 mg e D.P. 121,87), acima dos 1,8 a 2 mg de DRI e o máximo perto da dosagem excessiva descrita anteriormente ⁽²⁰⁾. Também a frutose, HC monossacárido e fonte de energia, têm sido apontados como causa de diarreia e outros distúrbios intestinais ⁽³⁸⁾.

Também se verificou que sintomas mais graves de diarreia estavam relacionados com maior quantidade de MIG (%) e por sua vez sintomas menos graves com menores teores de MG (%). Está descrito que um IMC mais elevado associa-se a mais sintomas GI, como a diarreia, induzidos pelo exercício ^(39,40). No entanto, o elevado nível de IMC é um valor cego visto valorizar apenas o peso corporal, que por sua vez pode derivar de diversos fatores como: teor de água (retenção de líquidos), peso da massa óssea, quantidade de gordura corporal e quantidade de massa muscular. Desta forma, os estudos que identificaram esta associação não permitem reconhecer no peso a origem deste sintoma e futuramente deve fazer-se esta diferenciação para melhor estudar esta relação.

Por fim, como já foi descrito anteriormente a diarreia é um dos sintomas mais comuns associados à prática de exercício físico em especial de elevada intensidade e duração ⁽⁷⁻¹²⁾. Neste estudo não foi identificada nenhuma associação com o tipo de EF mas, parece

existir uma associação com o tempo de prática de EF visto que sintomas moderados/severos de diarreia apresentavam-se relacionados com prática durante mais de um ano. Esta associação pode dever-se à influência do EF sobre o trato GI e os danos a longo prazo, quer provocados pela redução da integridade da mucosa intestinal secundária a uma isquemia intestinal, quer pelo agravamento da sintomatologia de uma má absorção da lactose pré-existente ^(8,10). Pode também estar relacionado com as alterações alimentares introduzidas pelos 53,8% dos praticantes após o início do exercício físico.

No que diz respeito à **obstipação**, verificou-se que uma sintomatologia mais grave estava associada a um maior consumo de Vitamina A e Caroteno. Apesar do consumo de caroteno e retinol estarem associados ao consumo de fibra (útil no tratamento da obstipação) e por isso ser difícil a explicação para este achado, existe na literatura referência à associação encontrada neste trabalho. Trata-se da descrição de um caso clínico que por consumo excessivo de carotenos (através de fontes alimentares como cenoura) apresentou hipercarotenemia, toxicidade derivada da Vitamina A, obstipação e alterações hepáticas ⁽⁴¹⁾.

Os indivíduos com **IL** (diagnóstico por questionário) apresentavam queixas mais graves de dor abdominal. Este é um sintoma descrito pela maioria dos indivíduos que apresentam intolerância à lactose e que pode ter origem nos mecanismos presentes nesta má absorção ⁽¹³⁾. Tanto o excesso de formação de gás como o aumento da motilidade intestinal trazem desconforto abdominal, o primeiro pela distensão originada, o segundo pelo aumento do peristaltismo, podendo ambos estar na origem da dor descrita. Apesar do esperado, não foram encontradas diferenças significativas ao nível da associação com o tempo e tipo de atividade física.

Os participantes com **IL** apresentavam também consumo mais reduzido de ácidos gordos monoinsaturados e riboflavina. Esta diferença pode dever-se, no caso da riboflavina à evicção de leite e derivados da alimentação sendo estes uma das principais fontes deste nutriente ^(42,43).

Quanto à relação entre ingestão nutricional e o **estado nutricional do individuo** observou-se que um peso mais elevado está associado a um maior consumo de Energia, Proteína (fontes: carne, peixe, leite e ovos), Vitamina B6 (fontes: semelhantes às proteicas), Mg e P (fontes: sementes e frutos secos). Também, o aumento da % de MIG e a MG encontra-se associado a um aumento do consumo de Energia, Proteína e Total de HC (fontes: arroz, massa, batata, pão e cereais). Todos estes nutrientes estão associados a um maior consumo energético que conforme as necessidades nutricionais e objetivos de cada individuo, podem ser distribuídos na dieta e *trabalhados* fisicamente de forma a originar uma % superior de MG e/ou MIG, estando desta forma associados a um peso superior. No entanto, enquanto o aumento da % de MIG foi acompanhado por um consumo superior de Niacina (fontes: carnes magras, ovos, leite e frutos secos), Triptofano (fontes: queijo, ovos e frutos secos), Vitamina B6, Vitamina B12, Vitamina C (fontes: citrinos e alguns vegetais) e Na, à medida que a MG aumentou diminuiu o consumo das mesmas. Estes são indicativos que os praticantes de EF com maior % de MIG ao contrário dos com maior % MG privilegiam o consumo energético de alimentos preferencialmente proteicos, algo que é defendido em diversos estudos e apresentado em dietas modelo difundidas pela internet ^(44,45).

Em relação aos praticantes de **exercício físico** há mais de 1 ano, estes consumiam mais Energia, Gordura total, Total HC, Amido, Niacina, Sódio, Fósforo, Magnésio e Ferro. Este consumo mais elevado pode estar relacionado com o aumento das necessidades energéticas em comparação com a altura do início da prática de EF, e desta forma o consumo ir aumentando ao longo do tempo.

Verificou-se também, que o tipo de exercício físico, nomeadamente o de maior intensidade estava relacionado com maior consumo de Magnésio. Este é para os praticantes de exercício físico um mineral muito importante por estar envolvido na glicólise, ciclo de produção de ácido cítrico e fosfato de creatina, mecanismos importantes para a produção de energia. Durante a prática de EF o Mg acaba por se perder no suor e urina e justifica-se por isso o facto de este ter sido mais procurado pelos participantes em fontes alimentares ^(46,47).

Por fim, constatámos também que os indivíduos que tomavam **suplementos proteicos** apresentavam através de fontes alimentares um consumo elevado de Riboflavina, Niacina, Vitamina B6, Folatos, Sódio, Potássio e Magnésio. Este achado põe em causa a necessidade de toma de suplementos proteicos nos praticantes de EF visto estes terem como objetivo colmatar as necessidades não só proteicas como minerais e vitamínicas. No entanto, é possível excesso de vitaminas e minerais por auto prescrição quer de uma alimentação rica nestes nutrientes quer por um acréscimo através da suplementação ^(31,32). Uma dieta equilibrada deve ser planeada por um profissional de saúde e a inclusão de suplementos, se necessária, abrangida nas necessidades diárias do indivíduo.

Apesar de terem sido encontradas diversas associações entre a ingestão alimentar, problemas GI (em especial a diarreia) e a prática de exercício físico, os estudos que avaliam os sintomas GI induzidos pelo exercício físico são escassos, especialmente porque a maioria deles foram aplicados apenas a corredores de longa distância ^(8, 12).

De futuro o ideal seria aplicar o questionário de forma longitudinal e não transversal, avaliando os indivíduos ao iniciar exercício e reavaliar meses após, por forma a verificar se existem alterações alimentares, desenvolvimento de sintomas GI e por fim aparecimento/agravamento de IL.

Conclusões

Com este estudo é possível concluir que existe de facto uma associação entre a ingestão alimentar, sintomas GI e a prática de exercício físico. Dor abdominal, refluxo GE, obstipação e especialmente a diarreia foram apontados como sintomas presentes nestes indivíduos, que em alguns casos se associava ao consumo de alguns nutrientes. Variáveis como a % de MIG, prática de exercício físico superior a 1 ano ou a toma de suplementos não proteicos parecem também influenciar de forma negativa alguma da sintomatologia gastrointestinal.

No que respeita à ingestão nutricional esta demonstrou ser mais elevada naqueles que praticam exercício também há mais tempo e com uma intensidade mais elevada. Por fim, é também de destacar o consumo excessivo de alguns nutrientes que por via da alimentação e suplementação fazem com que se atinjam valores de consumo muito elevados, aproximando-se dos níveis máximos tolerados.

Tendo em conta estes resultados, torna-se essencial a uma prescrição alimentar de acordo com a prática e intensidade de exercício físico, uma maior compreensão das consequências GI associadas e como podem estas ser prevenidas através das escolhas alimentares correta. Realçamos também a necessidade primordial de um maior controlo na inclusão e escolha de suplementos alimentares associados à prática de atividade física.

Referências bibliográficas

- 1 - WHO, *Steps to health - A European Framework to Promote Physical Activity for Health*. Copenhagen: World Health Organization - Regional Office for Europe. 2007.
- 2 - IDP, *Orientações Europeias para a Actividade Física - Políticas para a Promoção da Saúde e Bem-Estar*. Instituto do Desporto de Portugal. 2009.
- 3 – Caspersen C. J., Powell K. E., and Christenson G. M., *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. Public Health Rep, 1985. 100(2): p. 126-31.
- 4 – Observatório Nacional de Actividade Física e do Desporto, *LIVRO VERDE DA ACTIVIDADE FÍSICA*. Instituto do desporto de Portugal. 2011. ISBN: 978-989-8330-02-4.
- 5 - WHO, *Global strategy on diet, physical activity and health*. World Health Organization. 2004.
- 6 - *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription Eighth edition*. American College of Sports Medicine. 2009. ISBN-13: 978-0781769037, ISBN-10: 0781769035.
- 7 - H Peters, W R de Vries, G Vanberge-henegouw., and L Akkermans. *Potential benefits and hazards of physical activity and exercise on the gastrointestinal tract Gut*. 2001 March; 48(3): 435–439. doi: 10.1136/gut.48.3.435.
- 8 - ter Steege RW, Kolkman JJ. *Review article: the pathophysiology and management of gastrointestinal symptoms during physical exercise, and the role of splanchnic blood flow*. Aliment Pharmacol Ther. 2012 Mar;35(5):516-28. doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04980.x. Epub 2012 Jan 10.

- 9 - de Oliveira EP, Burini RC. *The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 Sep;12(5):533-8. doi: 10.1097/MCO.0b013e32832e6776.
- 10 - van Nieuwenhoven M. *Gastrointestinal function during physical exercise*. Universitaire Pers Maastrich 1999. ISBN 90-9013199-x
- 11 - Schommer K, Reljic D, Bärtsch P, Sauer P. *Gastrointestinal complaints in runners are not due to small intestinal bacterial overgrowth*. J Negat Results Biomed. 2011 Jul 27;10(1):8. doi: 10.1186/1477-5751-10-8.
- 12 - Riddoch C, Trinick T. *Gastrointestinal disturbances in marathon runners*. BritJ.Sports Med. - Vol. 22, No. 2, June 1988, pp. 71-74.
- 13 - Lember M. *Hypolactasia: a common enzyme deficiency leading to lactose malabsorption and intolerance*. Pol Arch Med Wewn. 2012;122 Suppl 1:60-4.
- 14 - Mattar R, de Campos Mazo DF, Carrilho FJ. *Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors*. Clin Exp Gastroenterol. 2012;5:113-21. doi: 10.2147/CEG.S32368. Epub 2012 Jul 5.
- 15 - *Nutrition for athletes: a practical guide*. International Association of Athletics Federations (IAAF). Updated 2013
- 16 - Hill, M. & Hill, A. (2009). *Investigação por Questionário* (2ª. Ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- 17 - *National Health And Nutritional Examination Survey (NHANES)*. National Center for Health Statistics.
- 18 - Marques M, Vaz de Almeida MD, Pinho O. *Manual de quantificação de alimentos*. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da U. Porto (FCNAUP). Porto 1996.

19 - Martins I, Porto A. e Oliveira L. *Tabela de Composição dos Alimentos*. Instituto Nacional de Saúde DR. Ricardo Jorge. Lisboa 2006.

20 - Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. *Krause's Food & Nutrition Care Process*. Saunders Elsevier 2011.

21 – Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. *International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity*. Med Sci Sports Exerc. 2003 Aug;35(8):1381-95.

22 - Poínhos R, Franchini B, Afonso C, Correia F, Teixeira VH, Moreira P, Durão C, Pinho O, Silva D, Lima Reis JPI, Veríssimo TI, de Almeida MDV. *Alimentação e estilos de vida da população portuguesa: metodologia e resultados preliminares*. Revista da SPCNA - Alimentação Humana. 2009. Volume 15 Nº 3.

23 - *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms*. November 2005.

24 - Revicki DA, Wood M, Wiklund I, Crawley J. *Reliability and validity of the Gastrointestinal Symptom Rating Scale in patients with gastroesophageal reflux disease*. Qual Life Res. 1998 Jan;7(1):75-83.

25 – Svedlund J, Sjodini I, Dotevall G. *GSRS - A Clinical Rating Scale for Gastrointestinal Symptoms in Patients with Irritable Bowel Syndrome and Peptic Ulcer Disease*. Digestive Diseases and Sciences, Vol. 33, No. 2 (February 1988), pp. 129-134

26 - Wiklund IK, Fullerton S, Hawkey CJ, Jones RH, Longstreth GF, Mayer EA, Peacock RA, Wilson IK, Naesdal J. *An irritable bowel syndrome-specific symptom questionnaire: development and validation*. Scand J Gastroenterol 2003;38:947–954.

27 - Casellas F, Varela E, Aparici A, Casaus M, Rodríguez P. *Development, validation, and applicability of a symptoms questionnaire for lactose malabsorption screening*. Dig

Dis Sci. 2009 May;54(5):1059-65. doi: 10.1007/s10620-008-0443-3. Epub 2008 Aug 21.

28 - IBM Corporation. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corporation 2013.

29 - Barrie R, Heitzer M, Wesa K. The public Health Impact of Herbs and Nutritional Supplements. *Pharm Biol* 2009; 47(8):761-767.

30 - Gijbert B. Voet, Sarafanov A, Todor I, Todorov, Centeno J, Wayne J, Ives J, Mullick F. Clinical and Analytical Toxicology of Dietary Supplements: A Case Study and a Review of the Literature. *Biol Trace Res* 2008; 125:1 12.

31 - Foote JA, Murphy SP, Wilkens LR, Hankin JH, Henderson BE, Kolonel LN. *Factors associated with dietary supplement use among healthy adults of five ethnicities: the Multiethnic Cohort Study*. *Am J Epidemiol* 2003;157:888–97

32 - National Institutes of Health. *State-of-the-Science Conference Statement: Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention*. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85:257S–264S.

33 – W. Ping, Z. Xiao-Hu, A. Zi-Sheng, S. Hui-Hui, C. Ying, J. Yuan-Xi, T. Yi-Li, X. Shu-Chang. “*Dietary Intake and Risk for Reflux Esophagitis: A Case-Control Study*”. Hindawi Publishing Corporation Gastroenterology Research and Practice Volume 2013, Article ID 691026, 9 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/691026>

34 - H. B. El-Serag, J. A. Satia, and L. Rabeneck, “*Dietary intake and the risk of gastro-oesophageal reflux disease: a cross sectional study in volunteers*”. *Gut*, vol. 54, no. 1, pp. 11–17, 2005.

35 - Chawla J, Kvarnberg D. *Hydrosoluble vitamins*. *Handb Clin Neurol*. 2014;120:891-914. doi: 10.1016/B978-0-7020-4087-0.00059-0.

- 36 - Sharman IM. *Gastrointestinal disturbances in runners*. Br J Sports Med. 1982 Sep;16(3):179.
- 37 - Hoyt CJ. "*Diarrhoea from vitamin C*". JAMA. 1980;244(15):1674. doi:10.1001/jama.1980.03310150014012
- 38 - Gaby AR. *Adverse effects of dietary fructose*. Altern Med Rev. 2005 Dec;10(4):294-306.
- 39 - ten Haaf DS, van der Worp MP, Groenewoud HM, Leij-Halfwerk S, Nijhuis-van der Sanden MW, Verbeek AL, Staal JB. *Nutritional indicators for gastrointestinal symptoms in female runners: the 'Marikenloop study'*. BMJ Open. 2014 Aug 4;4(8):e005780. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005780.
- 40 - Eslick GD. *Gastrointestinal symptoms and obesity: a meta-analysis*. Obes Rev 2012;13:469- 79. PMID: 22188520
- 41 - Sansone RA¹, Sansone LA Int J Eat Disord. *Carrot man: a case of excessive beta-carotene ingestion*. 2012 Sep;45(6):816-8. doi: 10.1002/eat.22015. Epub 2012 Mar 19.
- 42 - Roughead ZK, McCormick DB. *Qualitative and quantitative assessment of flavins in cow's milk*. J Nutr. 1990 Apr;120(4):382-8.
- 43 - Powers HJ. *Riboflavin (vitamin B-2) and health*. Am J Clin Nutr. 2003 Jun;77(6):1352-60.
- 44 - Murphy CH, Hector AJ, Phillips SM. *Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes*. Eur J Sport Sci. 2014 Jul 11:1-8.
- 45 - Stark M, Lukaszuk J, Prawitz A, Salacinski A. *Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training*. J Int Soc Sports Nutr. 2012 Dec 14;9(1):54. doi: 10.1186/1550-2783-9-54.

46 - Kass LS, Skinner P, Poeira F. A pilot study on the effects of magnesium supplementation with high and low habitual dietary magnesium intake on resting and recovery from aerobic and resistance exercise and systolic blood pressure. *J Sports Sci Med*. 2013 Mar 1;12(1):144-50. eCollection 2013.

47 -Chen HY, Cheng FC, Pan HC, Hsu JC, Wang MF. *Magnesium enhances exercise performance via increasing glucose availability in the blood, muscle, and brain during exercise*. *PLoS One*. 2014 Jan 20;9(1):e85486. doi: 10.1371/journal.pone.0085486. eCollection 2014.