

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Medicina:

Endocrinologia

Área de Concentração: Metabolismo e Nutrição

**Registros alimentares em pacientes com diabete melito tipo 2:
avaliação de variabilidade e fatores associados ao sub- e supra
registro**

Juliana dos Santos Vaz

Dissertação apresentada à UFRGS, Faculdade de Medicina - Programa de Pós-Graduação em Medicina: Endocrinologia - Área de Concentração: Metabolismo e Nutrição, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Themis Zelmanovitz

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Mirela Jobim de Azevedo

Porto Alegre, junho de 2005.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

V393r Vaz, Juliana dos Santos

Registros alimentares em pacientes com diabete melito tipo 2: avaliação de variabilidade e fatores associados ao sub- e supra registro / Juliana dos Santos Vaz ; orient. Themis Zelmanovitz ; co-orient. Mirela Jobim de Azevedo. – 2005.

71 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia. Porto Alegre, BR-RS, 2005.

1. Diabetes mellitus tipo II 2. Inquéritos sobre dietas I. Zelmanovitz, Themis II. Azevedo, Mirela Jobim de III. Título.

NLM: WK 810

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

Dedico este trabalho a meus pais, que sempre confiaram em mim e nunca pouparam esforços para apoiar minhas escolhas. Aos meus irmãos que, da mesma forma, sempre me incentivaram e souberam compreender a minha ausência nestes últimos anos.

Agradecimentos

A minha orientadora, Dr^a Themis Zelmanovitz, pela oportunidade em aprender e pela valiosa contribuição ao meu amadurecimento profissional. Pela dedicação em todos os momentos necessários para a realização deste trabalho. Por sua amizade, generosidade, confiança, auxílio, e compreensão nos momentos de minhas dificuldades.

À Prof^a Dr^a Mirela Jobim de Azevedo, pela excelente co-orientação. Sua disponibilidade, dedicação e colaboração foram indispensáveis, não somente para a conclusão deste trabalho, como também para o meu crescimento no grupo de pesquisa.

Ao Prof. Dr. Jorge Luis Gross, pelo apoio dado ao Grupo de Nutrição no qual desenvolvi este trabalho e pela oportunidade de fazer parte de um grupo de pesquisa de excelência.

Às colegas Nutricionistas Jussara Carnevale e Vanessa Mello e Bioquímica Magda Perassolo pela colaboração, disponibilidade e amizade desde o meu início no grupo de pesquisa. Pela importante participação que tiveram na execução de mais um de nossos trabalhos, e por estarem sempre contribuindo para o meu crescimento.

Aos professores de programa de Pós-Graduação em Endocrinologia do Serviço de Endocrinologia, em especial aos professores Dr. Luis Henrique Canani e Dr^a Sandra Silveira, pela amizade, disponibilidade e esclarecimentos necessários no decorrer do mestrado.

À Dr^a Ângela Reichelt e a todos os residentes e demais colegas que colaboraram para a seleção dos pacientes no ambulatório.

À Bioquímica Dr^a Joíza Lins Camargo, pela disponibilidade sempre presente e esclarecimentos realizados.

À Bioquímica Dr^a Maria Carolina Jacques Brock, por sua disponibilidade, auxílio, e amizade, e por ter sido uma presença alegre nos meus últimos meses de trabalho no laboratório.

Aos colegas do curso de pós-graduação, pela amizade e auxílio, em especial à Andreia Possatti, Juliane Incerti, Aline Prates, Rodrigo Pedroso, Clara Capp e Fernando Gerchman.

À Bióloga Patrícia Bender, pela amizade e colaboração durante minhas atividades no laboratório.

Às secretárias Rosângela Rodrigues, Daiana Gomes e Patrícia Ribeiro, pelo empenho e suporte em todos os momentos necessários.

Aos funcionários do Ambulatório de Endocrinologia - Zona 16, pelo convívio e disponibilidade, em especial às auxiliares de enfermagem Eliane e Jucinara pelo auxílio em determinados procedimentos e coletas de sangue, e à Lorena, pela amizade.

Às colegas Míriam Bittencourt e Thaís Steemburgo, pelo auxílio fundamental em determinadas atividades do projeto de pesquisa e no ambulatório.

Aos bolsistas de iniciação científica que participaram da execução do projeto de pesquisa. Pelo que aprendi com eles e pela oportunidade de ensiná-los, e por terem sido presenças importantes em meu trabalho: Diego Gnatta, Fabíola Deboni, Carina de Araújo,

Tatiana de Paula, Carlos Wayhs, Ricardo Nader, Maíra Perez, Flávia e Ana Luiza dos Santos.

À Prof^a Dr^a Maria Cecília Assunção, pela oportunidade inicial na pesquisa em Diabetes. Pela amizade, colaboração e compreensão que sempre teve comigo, e por ser sempre uma pessoa especial com quem posso compartilhar meus ideais.

À Prof^a Dr^a Cileide Cunha Moulin, pela confiança com que depositou em mim ao me convidar para este grupo de pesquisa.

À família Aguiar & Dedavid, que nestes últimos 2 anos participou desta caminhada, sempre com muito incentivo, compreensão e alegrias.

A minha tia Maria de Ávila, pelo apoio inicial na minha vinda a Porto Alegre.

As minhas queridas *roommates* Fabíola e Mariana, pela amizade e companheirismo, com um grande especial a Queila, minha “amigona”.

Às amigas que conquistei durante estes anos de “Porto Alegre”, pois foram essenciais para alegrar o meu tempo livre. Em especial à Sônia Reyes, Luciano Zimmer, Ângela Meireles e aos amigos da computação da UFRGS.

Ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre e ao Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação, pelo auxílio financeiro concedido para a execução do projeto de pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de minha bolsa de mestrado, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs), Conselho Nacional de Tecnologia e Pesquisa (CNPq) e Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRGS, pelas bolsas de iniciação científica concedidas aos alunos de graduação participantes do projeto de pesquisa.

Conteúdo

Agradecimentos	4
Lista de Abreviaturas e Siglas	10
Lista de Tabelas	12

Capítulo 1

Instrumentos de avaliação da ingestão protéica e lipídica em pacientes com diabetes melito: variabilidade e fatores associados ao sub- e supra-registro alimentar

Resumo	13
I. Introdução	15
II. Variabilidade da ingestão na dieta em inquéritos alimentares	17
III. Sub- e supra-registro alimentar: definições e fatores que interferem	22
V. Conclusões	26
Referências	27

Capítulo 2**Evaluation of weighed diet records in estimation of protein and lipid intake of type 2
diabetic patients**

Abstract	35
I. Introduction	37
II. Patients and Methods	38
III. Results	43
IV. Discussion	48
Acknowledgements	52
References	53

Anexos

I. Termo de Consentimento	65
II. Registro Alimentar	67
III. Questionário Alimentar	68
IV. Questionário de Estilo de Vida	70

Lista de Abreviaturas e Siglas

A_{1c} test - Teste da Fração A_{1c} ligada à glicose

BMI - Body Mass Index

BMR - Basal Metabolic Rate

CI - Confidence Interval

CV - Variation Coefficient

CV_w - Within-Person Variation Coefficient

DHA - Ácido Docosahexaenóico

DM - Diabete Melito

Do – Specific limit of the typical individual's usual intake expected 95% CI

EI - Energy Intake

EPA - Ácido Eicosapentaenóico

FA - Fatty Acid

FFQ - Food Frequency Questionnaire

HDL - High Density Lipoprotein

IMC - Índice de Massa Corporal

LDL - Low Density Lipoprotein

LI - Lipid Intake

MUFA - Monounsaturated Fatty Acid

NI - Nitrogen Intake

NUN - Non-Urinary Nitrogen

OR - Odds Ratio

PI - Protein Intake

PI-N - Protein Intake estimated by Nitrogen

PI-WDR - Protein Intake estimated by Weighed Diet Record

P/S - Ratio Polyunsaturated to Saturated

PUFA - Polyunsaturated Fatty Acid

QFA - Questionário(s) de Frequência Alimentar

RA - Registro(s) Alimentar(es)

SFA - Saturated Fatty Acid

TMB - Taxa Metabólica Basal

UAE - Urinary Albumin Excretion

UUN - Urinary Urea Nitrogen

WDR - Weighed Diet Record

3-day WDR - 3 days of nutrient intake estimated by Weighed Diet Record

Lista de Tabelas

Capítulo 1

Quadro 1. Estudos sobre a variabilidade intra-individual da ingestão protéica e lipídica de indivíduos normais. 32

Quadro 2. Estudos sobre a variabilidade intra-individual da ingestão protéica e lipídica de pacientes com diabete melito. 33

Capítulo 2

Table 1. Clinical, laboratory and lifestyle characteristics of type 2 diabetic patients included (n=23) and not included (n=182) in the variability analysis. 59

Table 2. Diet characteristics of type 2 diabetic patients included (n=23) and not included (n=182) in the variability analysis. 60

Table 3. Variability of protein intake estimated by 24-h nitrogen excretion (PI-N) and 3-day WDR (PI-WDR) of type 2 diabetic patients during the study (n=23). 61

Table 4. Variability of lipid intake as estimated by 3-day WDR of type 2 diabetic patients during the study (n=23). 62

Table 5. Clinical, laboratory and lifestyle characteristics of type 2 diabetic patients classified according to misreporting or non-misreporting of 3-day weighed diet records (n=205). 63

Table 6. Multivariate logistic regression analysis. Dependent variable: Misreporting 3-day WDR. 64

Capítulo 1

Instrumentos de avaliação da ingestão protéica e lipídica em pacientes com diabetes melito: variabilidade e fatores associados ao sub- e supra-registro alimentar

Dietary assessment methods of protein and lipid intake in patients with diabetes mellitus: variability and factors associated with under- and overreporting

Resumo

A avaliação e orientação de dieta em pacientes com diabetes melito são importantes para o controle metabólico, prevenção e tratamento das complicações crônicas, sendo fundamental utilizar métodos acurados de avaliação dietética. O objetivo deste manuscrito foi revisar os principais instrumentos de inquérito alimentar e suas limitações, a variabilidade de ingestão protéica e lipídica nos inquéritos e possíveis fatores de interferência sobre a adequacidade destes instrumentos em pacientes diabéticos. Registro alimentar com pesagem de alimentos é o método de referência para avaliação de dietas. Poucos estudos analisaram em pacientes diabéticos a variabilidade de ingestão lipídica e protéica em inquéritos alimentares. Nestes, a variabilidade intra-individual de ingestão protéica variou de 11,9% a 27,1% e a lipídica de 8,1 a 27,7%, refletindo a utilização de diferentes instrumentos de avaliação. Também os fatores relacionados a vieses nos instrumentos de avaliação dietética foram pouco estudados. Foram associados ao sub-registro de ingestão energética: maior consumo de proteínas; menor consumo de gorduras e maior de carboidratos em mulheres; elevado índice de massa corporal e relato de aderência às orientações dietoterápicas prévias. Já o sub-registro e supra-registro de ingestão protéica foram positivamente associados ao mau controle glicêmico, sendo o supra-registro mais freqüente nos homens. Conclui-se que a avaliação da variabilidade de ingestão e os possíveis fatores interferentes em inquéritos alimentares em pacientes diabéticos dependem do instrumento utilizado e de fatores conhecidos de sub-e supra-registro alimentar. Estudos que promovam o aperfeiçoamento dos métodos de avaliação da dieta deverão facilitar a implementação e acompanhamento de estratégias dietoterápicas em pacientes diabéticos.

Abstract

The dietary evaluation and counseling of patients with diabetes mellitus are important to metabolic control, prevention and treatment of chronic complications, being essential to use accurate dietary assessment methods. The aim of this manuscript was to review the main dietary assessment methods and their limitations, the variability of the protein and lipid intake and the possible factors associated to adequacy of these methods in patients with diabetes mellitus. Weighed diet records are considered the reference standard to the evaluation of diets. Few studies analyzed the variability of the protein and lipid intake in dietary assessment methods of diabetic patients. In these studies, the intra-individual variability of protein intake varied from 11.9% to 27.1%, and the lipid intake from 8.1% to 27.7%, reflecting different methodologies used in the evaluation of diets. Also, the related factors of misreporting on dietary assessment methods were poorly studied. The factors associated to energy underreporting were: higher protein intake; lower fat intake and higher intake of carbohydrates only in women; elevated body mass index and reporting of adherence to previous dietary counseling. Furthermore, the under- and overreporting of protein intake were positively associated to worse glycemic control, being the overreporting more frequently in men. In conclusion, the evaluation of variability of nutrients intake and the possible factors that interfere with dietary assessment methods in diabetic patients depend of the method that is used and of the known factors of under- and overreporting of diet. Studies that provide the improvement of dietary assessment methods will facilitate the implementation and following of dietary strategies in diabetic patients.

Introdução

A avaliação e orientação dietoterápica dos pacientes com diabetes melito (DM) são essenciais tanto para a obtenção do controle glicêmico e lipídico ideal como para a prevenção e tratamento das complicações micro- e macrovasculares do DM ¹. Estas orientações dietoterápicas devem ser baseadas em evidências de que as modificações no conteúdo dos nutrientes da dieta, especialmente do conteúdo lipídico e protéico, resultem em benefícios comprovados através de estudos clínicos adequadamente delineados ². Em especial modificações no conteúdo lipídico ^{3,4} e no teor e/ou fonte protéica ^{5,6} constituem alternativas de tratamento importantes para as complicações crônicas do DM. Além disso, após estabelecidas, estas intervenções nutricionais devem ser avaliadas quanto a sua efetividade como alternativa terapêutica, já que, por exigirem mudanças dos hábitos alimentares associados ao estilo de vida dos indivíduos, podem apresentar dificuldades em sua implementação na prática clínica ^{2,7}. Para a análise adequada destes aspectos, faz-se necessária a utilização de instrumentos de inquérito alimentar que sejam fidedignos, uma vez que a utilização de marcadores biológicos de ingestão alimentar, como dosagens séricas ⁸ e/ou urinárias ⁹ de nutrientes específicos, não é factível na prática clínica. Recordatórios alimentares, questionários de frequência alimentar e registros alimentares, com ou sem pesagem dos alimentos, estão entre os instrumentos de avaliação alimentar utilizados em estudos clínicos e epidemiológicos ¹⁰.

O recordatório alimentar é baseado no relato do consumo alimentar prévio. A principal limitação deste método refere-se ao viés de memória por parte do entrevistado, principalmente na especificação do tipo, quantidade e detalhamento dos ingredientes de cada alimento consumido ^{10,11}. Os questionários de frequência alimentar não são

suficientemente precisos para avaliar a ingestão alimentar, mas são úteis nos estudos relacionados à frequência do consumo de determinados nutrientes na dieta habitual. Entretanto a construção destes questionários requer uma avaliação prévia do consumo alimentar da população a ser estudada para a identificação dos alimentos consumidos e de sua frequência ¹². Já o registro alimentar é um método prospectivo de avaliação da ingestão alimentar, onde todos os alimentos consumidos são descritos e mensurados, incluindo detalhes de ingredientes, forma de preparação e cocção. A mensuração dos alimentos pode ser realizada por pesagem direta de cada alimento, utilizando-se balanças de uso doméstico, ou por meio de estimativa de porções e medidas caseiras padronizadas. O número de registros varia, sendo que um dia de final de semana deve estar sempre proporcionalmente incluído ¹⁰. Uma das limitações de sua utilização é a variação alimentar nos dias não registrados, a modificação do hábito nos dias de registro e a possibilidade de ocorrer sub-registro de alimentos por parte do informante ^{10,13}. A fidedignidade do registro com pesagem é reconhecidamente melhor quando comparada aos demais métodos, sendo o registro alimentar de 7 dias considerado padrão de referência na estimativa do consumo do hábito alimentar ^{10,14}. O registro alimentar com pesagem de alimentos realizado em 3 dias, sendo 1 destes de final de semana, é um instrumento de pesquisa já por nós validado para utilização em pacientes com DM tipo 2 ⁹.

A validação dos instrumentos de inquérito alimentar utilizados para estimar a ingestão de macro- e micronutrientes, assim como do consumo energético, tem sido motivo de interesse em vários estudos ^{14,8,15}. Para um instrumento ser considerado válido, as informações contidas devem representar a verdadeira ingestão realizada no período estudado, sem sofrer alterações no consumo alimentar em função dos procedimentos

adotados para o registro, ou ainda pelo viés de memória. Um instrumento de baixa validade reflete a presença de erros sistemáticos (viéses) ¹⁶.

A precisão na coleta dos dados (mesma resposta em medidas repetidas) pode ser afetada por erros aleatórios que podem ser minimizados pela adoção de procedimentos de controle de qualidade durante a coleta dos dados. Os procedimentos propostos são a padronização dos questionamentos pelos entrevistadores durante a coleta das informações através de treinamento e a análise da reprodutibilidade da coleta dos dados. As diferenças na estimativa da ingestão usual em medidas repetidas que podem persistir devido à variabilidade do consumo alimentar inerente ao hábito alimentar dos indivíduos, podem ser expressas como coeficiente de variação intra-individual ^{10,17}.

A magnitude da variabilidade de ingestão nos instrumentos de avaliação de dieta difere de acordo com o tipo de nutriente analisado, sendo que o valor energético pode apresentar a menor variação por ser regulado por mecanismos fisiológicos ¹⁰. Entretanto, a variabilidade de cada macronutriente que compõe o consumo energético total da dieta, pode apresentar graus diferenciados ^{10,18,19}.

Este manuscrito teve por objetivo revisar aspectos relacionados à variabilidade da ingestão protéica e lipídica e analisar os fatores associados ao sub- e supra-registro alimentar em pacientes com DM.

Variabilidade da ingestão na dieta em inquéritos alimentares

A variabilidade da ingestão de nutrientes é determinada por componentes inter- e intra-individuais. A variabilidade interindividual refere-se a diferenças nas ingestões encontradas entre os indivíduos e, geralmente, é menor do que a variabilidade intra-individual, definida pela variação na ingestão de nutrientes em um mesmo indivíduo. A

idade, o sexo, o tamanho da amostra de indivíduos analisados e a forma de expressão da ingestão dos nutrientes (em gramas, por kg peso ou % do consumo energético total) estão entre os fatores que contribuem na variação interindividual dos nutrientes da dieta ^{10,18,19}.

A variabilidade intra-individual da ingestão dos nutrientes pode prejudicar a interpretação das informações dos inquéritos alimentares, comprometer análises de correlação entre a ingestão dos nutrientes e seus marcadores biológicos específicos, assim como reduzir a probabilidade de detectar associações significativas entre a composição de determinados nutrientes da dieta e presença de doenças crônicas ^{10,20}.

No estudo de Tarasuk & Beaton ¹⁶, os fatores determinantes da variabilidade intra-individual dos macronutrientes foram o dia da semana, a seqüência de observações, o instrumento de registro alimentar empregado e a influência comportamental de cada indivíduo. Outros fatores como a sazonalidade ²⁰, o ciclo menstrual ²¹ e o sexo ¹⁸ também estão associados à variabilidade intra-individual.

Variabilidade da ingestão protéica

Quanto à variabilidade da ingestão protéica, estudos que analisaram a variabilidade intra-individual em indivíduos normais observaram valores de 17,7 a 39,7% ^{18,22-27}. Nos estudos com maior variabilidade, esta pode ser justificada pela utilização de recordatório de 24 horas ^{18,24} ou pela avaliação da ingestão protéica ter sido realizada durante um longo período de tempo (até 12 meses), sofrendo a influência de efeitos sazonais ²²⁻²⁶. Já a variabilidade intra-individual da ingestão lipídica, de um modo geral é maior do que a da ingestão protéica, apresentando uma variação de 22,4 a 50,8% entre os estudos realizados com indivíduos normais ^{18,22-26}. Estes estudos divergem em relação ao número de dias de preenchimento dos registros, se eram dias consecutivos ou não, o número de vezes em que

os registros foram repetidos e o intervalo entre eles, assim como a maneira de expressar a estimativa da ingestão: em gramas totais/dia ou ajustada para ingestão de energia (Quadro 1).

Em relação a pacientes com DM, poucos estudos descreveram a variabilidade dos instrumentos de avaliação dietética (Quadro 2). Em estudo realizado por Riley & Blizzard³⁰, durante a construção de um questionário de frequência alimentar para pacientes com DM tipo 1, foi descrito um coeficiente de variação intra-individual da ingestão protéica estimado através de registro alimentar com ou sem pesagem de 27,1%. Estes autores observaram esta variabilidade em apenas 2 dias de registro e, não é descrito no estudo o intervalo de tempo entre eles. Durante um estudo observacional, prospectivo e multicêntrico, realizado na população espanhola de pacientes diabéticos (Diabetes Nutrition and Complication Trial), os coeficientes de variação da ingestão protéica de uma sub-amostra dos primeiros 60 pacientes do estudo foram de 14,8% a 18,4%, tanto para pacientes jovens com DM tipo 1, quanto para pacientes com DM tipo 2²⁹. Neste estudo, o consumo alimentar foi avaliado após os pacientes terem recebido orientação dietética e foi estimado a partir de registro alimentar de 7 dias consecutivos com pesagem de alimentos realizada em apenas 1 ocasião. Além disso, os menores valores obtidos por estes autores podem ser devidos à expressão dos resultados em percentual de energia. Por outro lado, em outro estudo realizado por Wolever *et al.*²⁸ sobre orientação no consumo de carboidratos na dieta e auto-monitorização na aplicação de insulina em pacientes DM tipo 1, com idades entre 18 a 64 anos, o coeficiente de variação da ingestão protéica (expressa em gramas totais) estimado através de registro alimentar de 3 dias em duas ocasiões foi de 23,2%. Neste estudo, foi determinado o coeficiente de variação da ingestão protéica estimada em

cada dia de registro e não a partir da média dos registros de 3 dias. Além disso, este coeficiente de variação também foi calculado para o registro realizado logo após (2 e 6 semanas) orientação nutricional, o que pode ter influenciado a variabilidade da ingestão protéica registrada. Portanto, devido a diferenças metodológicas, estes estudos não são comparáveis não ficando esclarecido na literatura qual a variabilidade intra-individual da ingestão protéica em pacientes com DM.

Em estudo recente no nosso meio, realizado com 23 pacientes com DM tipo 2, sem orientação prévia, que realizaram RA de 3 dias (não consecutivos) com pesagem de alimentos, repetidos por 3 vezes com intervalo de 1 mês entre eles, demonstrou um coeficiente de variação intra-individual da ingestão protéica de 11,9%³¹. Em pacientes com DM tipo 2, não encontramos na literatura outro estudo que utilizasse pesagem de alimentos em inquérito alimentar, método considerado como critério de referência para avaliação da ingestão alimentar.

Variabilidade da ingestão lipídica

De uma maneira geral, a variabilidade do consumo de lipídeos parece ser menor entre pacientes com DM quando comparada com os dados existentes em indivíduos sem DM^{13,16-20,22} (Quadros 1 e 2). O maior coeficiente de variação observado, 27,7%, foi descrito por Wolever *et al.*²⁸ ao avaliar pacientes com DM tipo 1. Outros autores observaram coeficientes de variação de ingestão lipídica, analisados como lipídeos totais, de 8,1% a 22,4%^{7,28-31}. Nestes estudos, foi utilizado pesagem de alimentos^{30,31} ou o tempo de observação foi maior (7 dias)^{7,29} quando comparado ao estudo de Wolever.

Além da avaliação da ingestão de gordura total da dieta, a variabilidade no conteúdo de ácidos graxos da dieta é de grande interesse para os estudos clínicos e epidemiológicos

que analisam a associação entre nutrientes da dieta e algumas doenças crônicas. Em geral, nos estudos em populações não diabéticas (Quadro 1) que abordam a variabilidade da ingestão lipídica, observa-se uma tendência a uma maior variabilidade na ingestão de ácidos graxos poliinsaturados quando comparado as outras frações tanto na população americana (42,5% e 64,2% respectivamente para monoinsaturados e poliinsaturados)²⁵, canadense (30%, 32,4% e 35,4% entre homens e 39,3%, 37,7% e 42,4% para as mulheres, respectivamente para saturados, mono- e poliinsaturados)¹⁸ e dinamarquesa (18%, 19% e 34%, respectivamente para saturados, mono- e poliinsaturados)²². Estas observações estão em concordância com o estudo de Lopes *et al.*²⁶, que analisou o efeito da variabilidade do consumo de lipídeos da dieta sobre o conteúdo das frações lipídicas do sangue a longo-prazo (22 meses). Neste estudo, o maior coeficiente de variação da ingestão de ácidos graxos da dieta, estimada através do questionário de frequência alimentar e expressa em % gordura total, foi para o conteúdo de poliinsaturados (19%), em relação aos saturados (12%) e monoinsaturados (9%).

Em pacientes com DM (Quadro 2), uma importante limitação na análise da variabilidade da ingestão lipídica é a carência de dados relativos à ingestão de ácidos graxos específicos. Apenas o estudo de Riley & Blizzard³⁰ descreve o coeficiente de variação dos ácidos graxos saturados, entretanto não fornece os dos demais ácidos graxos (monoinsaturados e poliinsaturados). Vaz *et al.*³¹ ao analisarem pacientes com DM tipo 2 observaram um coeficiente de variação intra-individual de 11,9%, 12,3% e 12,7% respectivamente para a ingestão de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, todos expressos em g/kg peso/dia, não havendo diferença significativa do ponto de vista estatístico entre estes coeficientes de variação descritos.

Sub- e supra-registro alimentar: definições e fatores que interferem

A acurácia na análise do consumo alimentar está relacionada não somente à metodologia do instrumento empregado, como também a fatores relacionados ao indivíduo ou grupo estudado. Características associadas ao comportamento alimentar, além de aspectos culturais, sociais e cognitivos estão entre os fatores que merecem atenção especial na análise das informações, pois podem levar a erro na estimativa alimentar, ou ainda determinar a ocorrência de vieses³²⁻³⁵.

Um importante viés observado nos instrumentos de avaliação da dieta é o sub-registro do consumo alimentar. Este fenômeno pode apresentar-se de duas formas: como subconsumo (*undereating*), ou sub-relato (*underrecording*). No primeiro, o indivíduo diminui o seu consumo alimentar, muitas vezes pela intimidação do próprio instrumento, e realiza um registro pouco compatível com o seu peso atual e hábito alimentar. Já o sub-relato retrata o indivíduo que realmente realiza uma subnotificação, ou seja, aquele que deixou de registrar parte de seu consumo¹³. O sub-registro alimentar é frequentemente associado à obesidade, condição esta geralmente relacionada à desaprovação social pelo excesso de peso e desordem alimentar^{34,35}. Os fatores associados ao sub-registro protéico e energético descritos em alguns estudos são o sexo feminino e um maior índice de massa corporal^{35,36}.

Em sentido oposto ao sub-registro alimentar, o supra-registro também é fenômeno descrito, geralmente entre indivíduos mais magros (ou com baixo índice de massa corporal) e que desejam aumentar de peso³².

O sub- ou supra-registro alimentar podem ocorrer de formas e graus diferenciados entre os indivíduos e estar relacionado a alimentos ou nutrientes específicos. Por exemplo, o sub-registro de alimentos “calóricos” ou “ricos em gordura” entre indivíduos obesos ³² e o supra-registro de alimentos protéicos entre pacientes com DM ³⁷, vistos como neutros em relação ao controle metabólico.

A compreensão sobre os vieses no preenchimento de inquéritos alimentares é uma tarefa difícil para os pesquisadores, principalmente quando os motivos não estão relacionados unicamente ao instrumento. Neste sentido, Vuckovic *et al.* ³⁸ realizaram uma análise com indivíduos normais que haviam realizado registro alimentar e questionário de frequência alimentar, no intuito de investigar fatores que pudessem estar relacionados ao processo de preenchimento dos mesmos. Após terem preenchido os registros ou questionários, os indivíduos foram reunidos em pequenos grupos e questionados quanto aos fatores que os influenciavam durante o preenchimento. A honestidade, aceitação social e simplificação do preenchimento foram fatores decisivos no preenchimento do registro alimentar, enquanto que a importância do alimento na refeição, o tipo e a preferência pessoal estavam entre os fatores que influenciavam a percepção da porção do alimento para o questionário de frequência alimentar.

Diferenças quanto à magnitude do sub-registro e quanto ao tipo de nutriente que é inadequadamente registrado também são observadas entre os instrumentos de avaliação da ingestão e parecem divergir entre os estudos. No estudo multicêntrico europeu OPEN (Observing Protein and Energy Nutrition Study), tanto o questionário de frequência alimentar como o recordatório de 24 horas apresentaram um sub-registro do consumo energético maior do que o do consumo protéico ³⁶. No entanto, o sub-registro da ingestão

protéica foi maior no questionário de frequência do que no recordatório de 24 horas. Já no estudo EPIC (European Prospective Investigation into Cancer), que comparou a acurácia na estimativa da ingestão protéica entre o registro alimentar de 7 dias e o questionário de frequência alimentar, os autores observaram uma correlação mais forte entre o marcador da ingestão protéica (excreção de nitrogênio urinário) e o registro de 7 dias ($r=0,49$) do que com o questionário ($r=0,15$)³⁵, o que reforça a observação de que os registros são mais acurados do que os questionários de frequência alimentar.

São poucos os estudos que avaliam a presença de vieses nos inquéritos alimentares em pacientes com DM, e estes analisam especialmente o sub-registro energético. Em pacientes com DM, o sub-registro energético tem sido associado a um maior consumo relatado de diferentes nutrientes. Adams³⁷ analisou a dieta de 185 pacientes com DM tipo 2 por meio de registro alimentar de 3 dias com pesagens realizadas em duas ocasiões. O autor observou que o sub-registro energético foi associado ao relato de um maior consumo de proteínas. Já quando analisadas apenas as mulheres, o sub-registro energético foi relacionado a um menor consumo de gorduras e maior consumo de carboidratos. Em outro estudo realizado com um grupo de mulheres afro-americanas com DM tipo 2 ($n= 200$) avaliadas através de 3 recordatórios de 24 horas também o sub-registro energético relacionou-se a um maior consumo protéico e menor consumo lipídico. Um achado importante deste estudo foi a associação significativa entre o sub-registro energético e os índice de massa corporal e o relato de aderência às orientações dietéticas por parte dos pacientes³⁹. De fato, uma das dificuldades em se avaliar os inquéritos alimentares realizados pelos pacientes com DM é a tendência de ocorrer registro da prescrição dietética já recebida, tornando-se difícil distinguir os pacientes que estão modificando a sua dieta

para adequar-se às recomendações dietéticas, daqueles que realizam um sub-registro propriamente dito.

Recentemente, em estudo com 205 pacientes com DM tipo 2, analisamos os vieses do registro alimentos relacionados à ingestão protéica. Observamos que o sub-registro da ingestão protéica foi positivamente associado ao mau controle glicêmico e o supra-registro da ingestão protéica associou-se ao mau controle glicêmico e ao sexo masculino³¹.

A aplicação repetitiva de inquéritos alimentares pode interferir na acurácia do instrumento dietético, especialmente em estudos de intervenção a longo-prazo. Nestes casos, as respostas contidas nos inquéritos alimentares podem tornar-se mais um reflexo da familiaridade do paciente com os mesmos ou com os questionamentos realizados pelo entrevistador. Esta possibilidade foi demonstrada em um recente estudo que comparou dois grupos de pacientes com DM tipo 2 submetidos a dietas com elevado conteúdo de gordura e diferente composição de ácidos graxos monoinsaturados, com um grupo controle. Os autores observaram uma crescente frequência do sub-registro energético em diferentes instrumentos de avaliação dietética em todos os pacientes ao longo de 1 ano⁴⁰.

Conclusões

Entre os instrumentos de inquérito alimentar, o registro alimentar com pesagem de alimentos é o melhor método para a avaliação da ingestão protéica e lipídica em estudos clínicos. Entretanto, em pacientes com DM, a variabilidade da ingestão dos nutrientes e os fatores associados a sub- e supra-registro alimentar não estão claramente definidos para este instrumento.

Entre os estudos disponíveis, o coeficiente de variação da ingestão protéica avaliada através de registros alimentares nos pacientes com DM varia entre 14,8% e 27,1% e o coeficiente de variação da ingestão lipídica de 11% a 27,7%.

Em pacientes com DM, o maior índice de massa corporal e o relato de aderência às orientações dietéticas prévias têm sido relacionados especialmente ao sub-registro energético. Quanto aos vieses de registro da ingestão protéica em pacientes com DM tipo 2, o mau controle glicêmico é associado ao sub-registro. Já o supra-registro parece estar associado ao mau controle glicêmico e ao sexo masculino.

A análise da ingestão alimentar é complexa, envolvendo fatores não somente relativos ao instrumento dietético, como fatores inerentes ao sujeito da pesquisa. A avaliação de diferentes fatores que podem influenciar o desempenho destes instrumentos se faz necessária para o seu aprimoramento.

Referências

1. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, et al. American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27(Suppl 1):S36-S46.
2. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, et al. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 2003; 26 (Suppl 1):S51-S61.
3. Haffner SM. American Diabetes Association. Dyslipidemia management in adults with diabetes. *Diabetes Care* 2004;27(Suppl 1):S68–S71.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28: S4-36.
5. Gross JL, Zelmanovitz T, Moulin CC, De Mello V, Perassolo M, Leitao C, Hoefel A, Paggi A, Azevedo MJ. Effect of a chicken-based diet on renal function and lipid profile in patients with type 2 diabetes: a randomized crossover trial. *Diabetes Care* 2002; 25(4):645-51.
6. Hansen HP, Tauber-Lassen E, Jensen BR, Parving HH. Effect of dietary protein restriction on prognosis in patients with diabetic nephropathy. *Kidney Int* 2002; 62(1):220-28.
7. Close EJ, Wiles PG, Lockton JA, Walmsley D, Oldham J, Wales JK. The degree of day-to-day variation in food intake in diabetic patients. *Diabet Med* 1993; 10(6):514-20.
8. Andersen LF, Solvoll K, Johansson LR, Salminen I, Aro A, Drevon CA. Evaluation of a food frequency questionnaire with weighed records, fatty acids, and alpha-tocopherol in adipose tissue and serum. *Am J Epidemiol* 1999; 150(1):75-87.

9. Moulin CC, Tiskievicz F, Zelmanovitz T, de Oliveira J, Azevedo MJ, Gross JL. Use of weighed diet records in the evaluation of diets with different protein contents in patients with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(5):853-7.
10. Buzzard M. 24-h dietary recall and food record methods. In: Willet WC. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. p.50-73
11. Moshfegh AJ, Raper N, Ingwersen I, et al. An improved approach to 24-hour dietary recall methodology. *Ann Nutr Metab* 2001; 45(suppl 1):156(abstract).
12. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. *Public Health Nutr* 2002; 5(4):567-87.
13. Goris AH, Westerterp-Plantenga MS, Westerterp KR. Undereating and underreporting of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(1):130-4.
14. Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, Black AE, et al. Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *Br J Nutr* 1995; 73(4):531-50.
15. Black AE. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake:basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(9):1119-30.
16. Tarasuk V, Beaton GH. The nature and individuality of within-subject variation in energy intake. *Am J Clin Nutr* 1991; 54(3):464-70.
17. Blanck HM, Bowman BA, Cooper GR, Myers GL, Miller DT. Laboratory issues: use of nutritional biomarkers. *J Nutr* 2003; 133(suppl 3):888S-894S.

18. Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 1979; 32(12):2546-59.
19. Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, Gilligan C. Effects of intra-individual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am J Epidemiol* 1985; 121(1):120-30.
20. Willet WC. Nature of variation in diet. In: Willet WC. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. p. 33-49
21. Tarasuk V, Beaton GH. Menstrual-cycle patterns in energy and macronutrient intake. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(2):442-7.
22. Jorgensen LM, Isaksson B, Schroll M. Reproducibility and validity of 7-day food records. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46(10):729-34.
23. Ogawa K, Tsubono Y, Watanabe Y, Ohkubo T, Watanabe T, Nakatsuba H, et al. Inter- and intra-individual variation of food and nutrient consumption in a rural Japanese population. *Eur J Clin Nutr* 1999; 52(10):781-5.
24. Palaniappan U, Cue RI, Payette H, Gray-Donald K. Implications of day-to-day variability on measurements of usual food and nutrient intakes. *J Nutr* 2003; 133(1):232-5.
25. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, et al. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122(1):51-65.
26. Lopes SM, Trimbo SL, Mascioli EA, Blackburn GL. Human plasma fatty acid variations and how they are related to dietary intake. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(3):628-37.

27. Bingham SA, Cummings JH. Urine nitrogen as an independent validity measure of dietary intake: a study of nitrogen balance in individuals consuming their normal diet. *Am J Clin Nutr* 1985; 42(6):1276-89.
28. Wolever TM, Hamad S, Chiasson JL, Josse RG, Leiter LA, Rodger NW, et al. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate intake associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *J Am Coll Nutr* 1999; 18(3):242-7.
29. The Diabetes and Nutrition Study Group of the Spanish Diabetes Association. Diet and day-to-day variability in a sample of Spanish adults with IDDM or NIDDM. *Horm Metab Res* 1997; 29(9):450-3.
30. Riley MD, Blizzard L. Comparative validity of a food frequency questionnaire for adults with IDDM. *Diabetes Care* 1995; 18(9):1249-54.
31. Vaz JS. Registros alimentares em pacientes com diabetes melito tipo 2: avaliação de variabilidade e fatores associados ao sub- e supra registro [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2005.
32. Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(2):266-74.
33. Westerterp KR, Goris AH. Validity of the assessment of dietary intake: problems of misreporting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5(5):489-93.
34. Myers RJ, Klesges RC, Eck LH, Hanson CL, Klem ML. Accuracy of self-reports of food intake in obese and normal-weight individuals: effects of obesity on self-reports of dietary in adult females. *Am J Clin Nutr* 1998; 48(5):1248-51.

35. Heerstrass DW, Ocké MC, Bueno-de-Mesquita HB, Peeters PH, Seidell JC. Underreporting of energy, protein and potassium intake in relation to body mass index. *Int J Epidemiol* 1998; 27(2):186-93.
36. Subar AF, Kipnis V, Troiano RP, Midthune D, Schoeller DA, Bingham S, et al. Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol* 2003; 158(1):1-13.
37. Adams JS. The dietary intake of people with non-insulin-dependent diabetes (NIDDM): how valid is self-reported intake? *J Hum Nutr and Diet* 1998; 11(4):295-306.
38. Vuckovic N, Ritenbaugh C, Taren DL, Tobar M. A qualitative study of participants' experiences with dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(9):1023-8.
39. Samuel-Hodge CD, Fernandez LM, Henríquez-Roldán CF, Johnston LF, Keyserling TC. A comparison of self-reported energy intake with total energy expenditure estimated by accelerometer and basal metabolic rate in African-American women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27(3):663-9.
40. Martin GS, Tapsell LC, Denmeade S, Batterham MJ. Relative validity of a diet history interview in an intervention trial manipulating dietary fat in the management of Type II diabetes mellitus. *Prev Med* 2003; 36(4):420-8.

Quadro 1. Estudos sobre a variabilidade intra-individual da ingestão protéica e lipídica de indivíduos normais.

Estudo	n	Método de avaliação dietética	Número repetições do registro	Intervalo entre os registros	Unidade analisada	Ingestão Protéica CV (%)	Ingestão Lipídica CV (%)
Beaton GH <i>et al.</i> , 1979 ¹⁸	60	Recordatório de	6	3 dias	gramas totais/dia	H = 35,7	H = 28,1
		24 horas				M = 31,0	M = 39,3
Bingham SA <i>et al.</i> , 1985 ²⁷	8	RA 18 dias com	18	1 a 2 dias	gramas totais de	21,0	--
		pesagem, não consecutivo, em un. metabólica					
Willet WC <i>et al.</i> , 1985 ²⁵	173	RA 7 dias	4	3 meses	gramas totais/dia	32,9	38,4
				8 a 22 meses	gramas totais/dia	26,8	42,8
Lopes SM <i>et al.</i> , 1991 ²⁶	12	QFA	3	meses	% Kcal/kg/dia	17,7	22,4
Jorgensen LM <i>et al.</i> , 1992 ²²	446	Recordatório de	2	1 ano	gramas totais/dia	H = 39,7	H = 42,2
		24 horas				M = 34,6	M = 50,8
Ogawa K <i>et al.</i> , 1999 ²³	129	RA 3 dias	4	3 meses	gramas totais/dia	H = 23,1	H = 36,7
		consecutivos				M = 23,6	M = 33,5
Palaniappan U <i>et al.</i> , 2003 ²⁴	446	Recordatório de	2	1 ano	gramas totais/dia	H = 39,7	H = 42,2
		24 horas				M = 34,6	M = 50,8

RA = registro alimentar; QFA = questionário de frequência alimentar; CV-IP = coeficiente de variação da ingestão protéica; CV-IL = coeficiente de variação da ingestão lipídica; H= homens; M = mulheres.

Quadro 2. Estudos sobre a variabilidade intra-individual da ingestão protéica e lipídica de pacientes com diabetes melito.

Estudo	População	n	Método de avaliação dietética	Número repetições do registro	Intervalo entre os registros	Unidade analisada	Ingestão Protéica CV (%)	Ingestão Lipídica CV (%)
Close EJ <i>et al.</i> , 1993 ⁷	Pacientes com DM adultos tratados e não tratados com insulina	92	RA 7 dias (consecutivo)	1	--	gramas	--	Com insulina
								H: 22,4 M: 19,9
								Sem insulina
								H: 19,6 M: 21,6
Riley MD <i>et al.</i> , 1995 ³⁰	DM tipo 1 (jovens e adultos)	28	RA 2 dias com pesagem (consecutivo)	1	--	gramas	27,1	Saturados 29,4
DNCT Study, 1997 ²⁹	DM tipo 1 e tipo 2 (jovens e adultos)	60	RA 7 dias (consecutivo)	1	--	% energia		DM tipo 1
							H: 16,5 M: 18,4	H: 11,0 M: 18,1
								DM tipo 2
							H: 14,8 M: 15,7	H: 16,4 M: 15,0
Wolever MS <i>et al.</i> , 1999 ²⁸	DM tipo 1 (jovens e adultos)	272	RA 3 dias	2	6 semanas	gramas	23,2	27,7
Vaz JS <i>et al.</i> , 2005 ³¹	Pacientes com DM tipo 2	23	RA 3 dias com pesagem	3	4 semanas	g/kg peso/dia	11,9	Gordura total: 8,1 saturados: 11,9 monoinsaturados: 12,3 poliinsaturados: 12,7

DM = Diabetes melito; RA = registro alimentar; QFA = questionário de frequência alimentar; CV-IP = coeficiente de variação da ingestão protéica; CV-IL = coeficiente de variação da ingestão lipídica; H= homens; M = mulheres.

Capítulo 2

**Evaluation of weighed diet records in estimation of protein and lipid
intakes of type 2 diabetic patients**

Short running title: Weighed diet records and protein and lipid intakes

Abstract

Objective: To evaluate the variability of PI and LI estimated by 3-day weighed diet record (WDR) in type 2 diabetic patients, and factors associated with misreporting of PI when using this dietary assessment method.

Research Design and Methods: Patients carried out a clinical and nutritional evaluation, including a questionnaire about their current lifestyle. Each patient performed a 3-day WDR, and collected 24-h urine to measure urinary nitrogen output. A subset of patients repeated three times the 3-day WDR, with an interval of one month between them, in order to establish the variability of PI and LI. The composition of the diets was analyzed using the Nutribase 98 Clinical Nutritional Manager software v.1. Definition of misreporting of PI (under- and overreporting) was established based on the 95% confidence interval of the log ratio of reported PI / PI estimated by urinary nitrogen output.

Results: Two hundred and five type 2 diabetic patients (103 men; aged 59.8 ± 9.6 years) were studied. The mean coefficient of variation (CV%) of PI estimated by WDR were 11.9%, similar to CV of PI estimated by nitrogen output (11.3%), as calculated from a subset of 23 patients. The CV% of total fat and of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids were 8.1%, 11.9%, 12.3% and 12.7%, respectively. The acceptable differences of PI and LI between two 3-day WDRs were 16.5% and 11.3%, respectively. Based on calculated PI variability, patients were classified as misreporting, 53 as underreporting and 40 as overreporting patients. On a logistic regression analysis, A_{1c} test values were positively associated with misreporting of PI (OR 1.25; CI = 1.05-1.49; $P=0.014$), adjusted to male gender, age, professional activity, and living alone. In another regression model, the lowest A_{1c} tercile (A_{1c} test $< 6.9\%$) was negatively associated with underreporting (OR 0.40; CI = 0.16-0.99; $P=0.046$), adjusted for the same variables. Male

gender (OR = 6.66; CI = 2.08-22.07; P=0.002) and A_{1c} test (OR = 1.29; CI = 1.02-1.64; P = 0.036) were positively associated, and BMI was negatively associated with overreporting of PI (OR = 0.89; CI = 0.80-0.994; P = 0.039), adjusted to physical activity level, professional activity, lower education level, and preparing their own meals.

Conclusions: In type 2 diabetic patients, differences up to 16.5% for PI and 11.3% for LI, using a repeated 3-day WDR can be expected. Diabetic patients with poor glucose control and male patients had a greater chance of performing an incorrect 3-day WDR. A distinctive training program should be offered to these patients.

Introduction

Dietary interventions play a key role in the management of diabetes mellitus (DM) and in the prevention and treatment of its chronic complications¹. Changes in diet protein content, such as occur when a low protein diet² or a chicken based diet are adopted³, have been used as an adjuvant therapy in patients with diabetic nephropathy. Furthermore, lipid and protein intake, and also the source of these nutrients, have been associated with the development of micro-^{4,5} and macrovascular complications of DM⁶.

It is well known that the day-to-day variation in individual dietary intake has major implications when evaluating measurements of association (correlation coefficients, regression coefficients, and relative risks) of nutrients with chronic diseases in epidemiologic studies, especially by reducing the strength of possible associations. Few studies analyze the within-person coefficient of variation of lipid and protein intake as estimated by diet records in diabetic patients, and all of them have some methodologic limitations, such as inclusion of patients who had recently received dietary counseling^{7,8}. The main dietary assessment methods used to evaluate diets are food frequency questionnaire, 24-h recall and weighed diet record (WDR). Among these methods, WDR performed over 3 or more days has the highest correlation coefficient with 24-h urinary nitrogen output, and has been considered the most accurate of these methods⁹. We had previously validated the use of 3-day WDR to evaluate diets in type 2 diabetes patients, but the within-person coefficient of variation of protein, and also of lipid intake, using this tool was not established¹⁰.

Dietary assessment methods have been used to evaluate compliance with the dietary prescription for diabetic outpatients in clinical practice and also in clinical trials. These

methods are based on self-report, and are prone to several reporting biases that may lead to misinterpretation of the actual intake and compromise data validity. Most of studies about misreporting of nutrients intake, evaluated factor associated with underreporting of energy in dietary assessment methods¹¹. Few studies focused on misreporting of protein intake, and none of them were conducted in type 2 diabetic patients^{12,13}. In order to evaluate the accuracy of the data obtained from WDR, the estimation of protein intake by 24-h urinary nitrogen output has been extensively used to confirm the protein intake calculated by dietary assessment methods^{7,14}, and indirectly the intake of others nutrients¹⁰, including in patients with DM.

The aim of this study was to evaluate the variability of protein and lipid intake estimated by 3-day WDR in type 2 diabetic patients, and factors associated with misreporting of protein intake when using this dietary assessment method.

Patients and Methods

Study protocol

Before entering in the study patients were trained to perform the WDR. A detailed explanation was given to each subject, the weighing technique demonstrated, and patients were instructed to perform a 1-day WDR to discuss with the registered dietitian before entering the study.

To evaluate misreporting of protein intake and its associated factors, patients performed a 3-day WDR, with a 24-h urine collection on the third day. To evaluate the variability of protein and lipid intake, a subset of these patients repeated the 3-day WDR three times, with an interval of one month between them, with a 24-h urine collection performed in the third day.

The protocol was approved by the University Hospital Ethics Committee and patients gave their informed consent to participate in the study.

Patients

Patients with type 2 diabetes (according to World Health Organization criteria) attending the Diabetes outpatient clinic at Hospital de Clínicas de Porto Alegre, a general university hospital in the southeast state of Brazil (RS), were prospectively recruited to participate in the study. Exclusion criteria were as follows: presence of acute systemic or consumptive diseases (for example: neoplasias), lack of capacity to perform the weighing dietary technique, being pregnant, being on a weight loss/liquid diet, and had been enrolled in research protocols that included dietary counseling and/or training. Two hundred and thirty six patients were considered eligible for the protocol. Nine patients refused to participate, 20 patients gave up during the training period for difficulties with the weighed diet records, and two patients presented clinical events that prevented them from continuing the evaluation. Thus, 205 patients were included in the analysis of misreporting of protein intake. From this group, a subset of 27 consecutive patients was selected to participate of the evaluation of protein and lipid intake variability, but four patients had clinical events after the beginning of the study (one patient had pneumonia, one had acute decompensation of heart failure, and two had bone fractures from accidents with surgical intervention). Therefore, 23 patients were included in the variability analysis.

Nutritional assessment

A 3-day WDR comprised of one weekend day and two weekdays, one random day and the last one before the dietitian's visit. On the third day, patients also collected 24-h urine to measure urinary urea. Patients were issued commercial scales (1-125 g) and

measuring glasses (25-250 ml). For each patient, the nutrient intake was calculated from the mean of the 3-day WDR¹⁰.

Dietary macronutrients and micronutrients from diet records were analyzed using the Nutribase 98 Clinical Nutritional Manager software v.1.0 (Cybersoft Phoenix, AZ)¹⁵. Nutrient data of frequently consumed foods was updated if necessary. The composition of the diets was expressed as a percentage of total daily energy for macronutrients or as an absolute daily amount.

In order to evaluate misreporting of protein, protein intake estimated by 24-h urinary nitrogen output was used as the reference standard¹⁴. Protein intake was calculated by the following formula: protein intake (g/day) = nitrogen intake x 6.25. The nitrogen intake was estimated by urinary urea nitrogen + non-urea nitrogen, where urinary urea nitrogen = urinary urea/2 and non-urea nitrogen = 0.031 g N/kg body weight/day, assuming that patients presented nitrogen balance¹⁶.

The body weight and height of patients (without shoes or coats) were obtained with an anthropometric scale, with measurements recorded to the nearest 100 g for weight, and to the nearest 0.1 cm for height. Body mass index (BMI; kg/m²) was then calculated. Triceps skin fold thickness was measured and midupper arm muscle area was calculated according to Frisancho's indexes as previously described¹⁰. Waist circumference were measured midway between the lowest rib margin and the iliac crest, near the umbilicus, using flexible, nonstretch fiberglass tape¹⁷.

Clinical evaluation

All patients were submitted to clinical evaluation that included metabolic control indexes (glucose control and lipid profile), renal function [serum creatinine and urinary

albumin excretion rate (UAER)], and cardiovascular and ophthalmologic evaluation. The patients answered a questionnaire regarding their current lifestyle, that included questions about smoking habit, educational level (less than 8 years, and 8 or more years at school), professional activity (yes or no), number of persons who live with them at home, if meals are performed at home, and physical activity level. Physical activity level was classified according to Tuomilehto et al.¹⁸. Briefly, after reading four simple sentences, patients were classified according to their activities during a typical day. Level 1 defined sedentary patients, level 2 patients with light activities, level 3 active patients and level 4 very active patients. Patients were classified as white or non-white (mixed or black) according to their own self-report.

Laboratory measurements

Urea was measured by an enzymatic ultraviolet method (mean intra-assay coefficient of variation 3.8%) and creatinine was determined by Jaffe's reaction. Glucose was measured by a glucose oxidase method, and A_{1c} test by ion-exchange high-performance liquid chromatography (Merck-Hitachi L-9100 glycated hemoglobin analyzer, reference range 4.7 – 6.0%; Merck, Darmstadt, Germany). Serum total cholesterol and triglycerides were determined by enzymatic-colorimetric methods (Merck Diagnostica, Darmstadt, Germany; Boeringher Mannheim, Buenos Aires, Argentina) and HDL cholesterol by a direct selective inhibition method. LDL cholesterol was calculated using Friedewald's formula ($LDL = total\ cholesterol - HDL - triglycerides/5$). Urinary albumin was measured in 24-h timed sterile urine samples by immunoturbidimetry [MicroAlb Sera-Pak[®] immuno microalbuminuria; Bayer, Tarrytown, NY on Cobas Mira Plus (Roche[®])].

Statistical analysis

Data were analyzed using Student t test, Wilcoxon U test, Chi-square test, Pearson's correlation test, repeated measures ANOVA followed by multiple comparison test SNK, and Friedman's ANOVA as appropriate.

The within-person coefficient of variation (CV_w) of macronutrients intake was determined as $CV_w (\%) = (SD/mean) \times 100$. In the analysis of the 3-day WDR variability, the search for outliers was determined by the analysis of the distribution of frequency of the CV_w ($n = 23$) and by Reed's criterion¹⁹. Reed's criterion uses the difference between the extreme value (putative outlier value) and the next lowest (or highest) value. The putative outlier value is rejected if this difference is more than one-third of the absolute range (highest minus lowest) of all analyzed values.

The acceptable difference of protein and lipid intake between two 3-day WDRs was determined according to the formula of Beaton et cols²⁰. In this formula the acceptable difference is defined as D_o , i.e. the greatest percentage from the typical individual's usual intake that would be expected 95% of the time, which may be written as: $D_o = (Z_\alpha / \sqrt{n}) CV_w$, where Z_α = the normal deviation for the percentage of times the measured value should be within a specified limit; n = the number of days of WDR performance per person, and CV_w = the within-person coefficient of variation.

Definition of under- and overreporting of protein intake was established according to the formula from Subar et cols¹². This formula is based on that urinary nitrogen, considering also the within-person random variation, represents the true usual protein intake. For unbiased dietary assessment methods, the log ratio of reported PI on a WDR to a biomarker measurement (urinary nitrogen) should be zero, and the variance should be

equal to the sum of within-person variation in dietary method and biomarker measurement. Therefore, values above or below the 95 percent confidence interval of the log ratio of reported intakes to biomarker measurements indicate the presence of misreporting.

Multivariate logistic regression analyses were performed to evaluate factors associated with misreporting, under- and overreporting of PI on 3-day WDR. Dependent variables were chosen according to univariate analysis and to their biologic importance. Results were expressed as mean \pm SD, mean (95% confidence interval) or as median (minimum - maximum), and P values $<$ 0.05 were considered significant. SPSS software 10.0 version (SPSS, Chicago, IL), PEPI windows beta version, and MedCalc were used to perform analysis.

Results

Patients

Two-hundred and five patients (103 men and 102 women) with a mean age of 59.8 ± 9.6 years, known duration of diabetes of 12.8 ± 7.8 years, with a mean BMI of 28.5 ± 4.4 kg/m² and mean waist circumference of 101.4 ± 10.8 for women and 101.0 ± 11.0 for men, were studied. Seventy six patients had diabetic nephropathy [fifty were microalbuminuric (urinary albumin excretion; UAER 20-199 μ g/min) and twenty six were macroalbuminuric (UAER \geq 200 μ g/min)], thirty patients had diabetic retinopathy, and thirty three patients had coronary heart disease. Laboratory characteristics of patients were as follows: fasting plasma glucose = 160 ± 62 mg/dl, A_{1c} test = 7.8 ± 1.7 %, total cholesterol = 211 ± 41 mg/dl, HDL cholesterol = 48 ± 12 mg/dl, LDL cholesterol = 130 ± 36 mg/dl, triacylglycerols = 146 (40-573) mg/dl, and serum creatinine = 0.9 ± 0.2 mg/dl.

A subset of 23 consecutive patients was included in the protein and lipid intake variability analysis. Clinical, laboratory and lifestyle characteristics of these 23 patients and of the 182 patients not included in the variability analysis are described in Table 1. These two groups of patients presented similar age, gender, BMI, DM duration and laboratory parameters, except to triacylglycerol values that were lower in the patients included in the variability analysis, when compared to patients not selected to participate in the variability analysis. In the group of 23 patients, no patient was identified as an outlier, based on the analysis of distribution of frequency of CV_w , and on Reed's criterion. During the variability analysis, nutritional status estimated by anthropometric (BMI, triceps skin fold thickness, mid-upper arm muscle area, waist circumference, waist-to-hip ratio), and metabolic control indexes were unchanged (data not shown).

Diet characteristics

The energy content and carbohydrate, protein, total fat, cholesterol and fiber intakes of the diets, as estimated by 3-day WDR were, respectively: 1804 ± 511 Kcal, 47.2 ± 7.0 %, 19.6 ± 3.9 %, 33.2 ± 7.2 %, 217 ± 99 mg and 20.7 ± 8.8 g. The fatty acids (FA) composition of the diets was: 9.7 ± 2.9 % of saturated (SFA), 9.1 ± 3.4 % of polyunsaturated (PUFA) and 11.4 ± 3.0 % of monounsaturated (MUFA), and PUFA to SFA ratio was 1.01 ± 0.45 .

Diet characteristics of the 23 patients included and of the 182 patients not included in the variability analysis are described in the Table 2. The patients of the variability study presented higher SFA and PUFA proportion of energy when compared with the patients not included in the variability study.

Variability of protein and lipid intakes

During the study, protein intake evaluated by 3-day WDR or by nitrogen output did not change. There was no difference in the CV_w of protein intake as evaluated by both methods ($P>0.05$) (Table 3). The correlation coefficients between protein intake estimated by the 3-day WDR and protein intake estimated by nitrogen output were 0.535 ($P=0.014$) in the first month, 0.696 ($P<0.01$) in the second month, and 0.728 ($P<0.01$) in the third month, without differences among these coefficients ($P>0.05$).

The lipid intake estimated by 3-day WDR did not change during the study. The mean CV_w was determined for total fat intake and for each FA group (Table 4). The mean CV_w of total fat was significantly lower than the CV_w of SFA, MUFA and PUFA. There were no differences among the CV_w of individual FA groups.

The acceptable differences between two 3-day WDR, according to Beaton et cols' formula were: 16.5% for protein intake, 11.3% for total fat intake, 16.5% for SFA, 17.1% for MUFA and 17.7% for PUFA intake.

Factors associated with misreporting of protein intake

Classification of 3-day WDR according to misreporting of protein intake

Analysis of protein intake misreporting was based on the formula of Subar et cols using the CV of protein intake calculated on the variability protocol. The calculated 95 percent confidence interval of ratio of PI from WDR to PI from nitrogen output (PI-WDR/PI-N), both estimations performed on the same day, were 0.79 to 1.26. Using these data, 3-day WDRs ($n=205$) were classified as misreporting ($n=93$; PI-WDR/PI-N ratio < 0.79 or > 1.26) and non-misreporting ($n=112$; PI-WDR/PI-N ratio = 0.79-1.26). According to the type of misreporting, 3-day WDRs were also classified as underreporting ($n=53$; PI-

WDR/PI-N ratio < 0.79), overreporting (n=40; PI-WDR/PI-N ratio > 1.26) and non-misreporting (n=112).

Factors associated with misreporting of protein intake

Patients who had 3-day WDR considered non-misreporting presented a better glucose control than misreporting patients. There were no differences regarding age, sex, known duration of diabetes, BMI, proportion of hypertension, presence of chronic diabetic complications and other laboratory characteristics. When lifestyle questionnaire features were analyzed, the non-misreporting group had a lower proportion of patients with professional activity than the misreporting group. There were no differences in proportion of smokers, physical activity levels, education level, need for assistance to perform the WDR, preparing their own meals and living alone between the two groups (Table 5).

In multivariate logistic regression analysis, A_{1c} test values were positively associated with misreporting (dependent variable), adjusted to male gender, age, professional activity, and living alone (Table 6). For each 1% increase of the A_{1c} test value, there was an increase of 1.25 time the chance of performing a misreporting 3-day WDR.

Factors associated with underreporting of protein intake

The same clinical, laboratory and current lifestyle features were compared between patients who had underreporting (n=53) and non-misreporting (n=112). The underreporting patients presented higher values of A_{1c} test (8.3 ± 1.8 %) when compared with non-misreporting patients (7.6 ± 1.6 %; $P=0.018$). Age (58 ± 10 vs. 61 ± 9 ; $P=0.101$), proportion of gender (37.7% vs. 44.6%; $P=0.252$) and BMI (29.8% vs. 28.6%; $P=0.100$) were not different between underreporting and non-misreporting patients, respectively. Lipid profile and serum creatinine were also not different between the two groups. Regarding lifestyle

features, the underreporting group presented a higher proportion of patients with a professional activity (45.3%), when compared to the non-misreporting group (29.4%; $P=0.035$). The underreporting group presented a 3.8% proportion of patients living alone and the non-misreporting group 12.8% ($P=0.056$).

In multivariate logistic regression analysis, the A_{1c} test had a borderline positive association (OR 1.23; Confidence Interval (CI) = 0.99-1.52; $P = 0.054$) with underreporting, adjusted to gender (OR 0.72; CI = 0.34-1.54; $P = 0.397$), age (OR 0.99; CI = 0.96-1.04; $P = 0.877$), BMI (OR 1.04; CI = 0.96-1.13; $P = 0.288$), professional activity (OR 1.95; CI = 0.90-4.23; $P = 0.089$), and living alone (OR 0.27; CI = 0.05-1.28; $P = 0.099$). In another regression model, the lowest A_{1c} tercile (A_{1c} test < 6.9%) was negatively associated with underreporting (OR 0.40; CI = 0.16-0.99; $P=0.046$), adjusted for the same variables.

Factors associated with overreporting of protein intake

The overreporting patients ($n=40$) were also compared with non-misreporting patients ($n=112$) regarding clinical, laboratory and current lifestyle features. The overreporting group presented a higher proportion of men (82.5% vs. 44.6%; $P<0.01$) and a lower BMI (26.9 ± 3.9 vs. 28.6 ± 4.2 ; $P = 0.026$) when compared with the non-misreporting group. There was no difference between the A_{1c} test ($7.9 \pm 1.7\%$ vs. $7.6 \pm 1.6\%$; $P = 0.286$), lipid profile and serum creatinine. Regarding lifestyle features, the overreporting group had a lower proportion of patients with a low educational level (57.6% vs. 76.4%; $P=0.022$), lower proportion of sedentary patients (level 1 of physical activity: 43.6% vs. 58.3%; $P=0.04$), and also of patients who prepare their own meals (38.5% vs. 61.5%; $P=0.011$).

The proportion of patients who had a professional activity was 42.5% in the overreporting group and 29.4% in the non-misreporting group ($P=0.095$).

In multivariate logistic regression analysis, male gender (OR = 6.66; CI = 2.08-22.07; $P=0.002$) and A_{1c} test (OR = 1.29; CI = 1.02-1.64; $P = 0.036$) were positively associated, and BMI (OR = 0.89; CI = 0.80-0.994; $P = 0.039$) was negatively associated with overreporting, adjusted to physical activity level, professional activity, lower education level, and preparing their own meals.

Discussion

In the present study the maximum acceptable difference between two 3-day WDRs in type 2 diabetic patients was about 16.5% to estimate PI and 11.3% to estimate LI. These acceptable differences between two 3-day WDRs were calculated according to the formula of Beaton et cols²⁰, which is traditionally used, either over a short-term²¹ or a long-term period²², and takes into account not only the within-person CV but also the number of days of WDR per person necessary to estimate real usual nutrient intake of a typical individual's diet that would be expected 95% of the time. Knowing the acceptable difference of a repeated dietary assessment tool is important to evaluate not only current diets, but also expected changes from dietary interventions. In the present study, the accuracy of the 3-day WDR as a nutritional assessment tool was reinforced by the observation that CVs of PI estimated by 3-day WDR and by nitrogen output were similar. Furthermore, the energy and macronutrients intake, as well as anthropometric measurements, did not change during the study, suggesting that weighing foods during the registration of diets did not influence their usual diet intake. Also, in the present study, the CV of each nutrient was calculated with mean nutrient intake estimated from a 3-day WDR that is repeated three times. Considering

our data, if the CV of PI and LI had been calculated based on the mean and standard deviation of PI and LI estimated from 1-day WDR repeated 9 times, a significantly higher CV had been observed, both for PI (19.9% vs. 11.9%; $P < 0.0001$) and for LI (8,1% vs. 17,1%; $P < 0.0001$). We consider the former analysis more adequate, as a WDR composed of 3 or more days is more accurate than other dietary assessment methods²⁵.

Patients included in the present study were from a Diabetes outpatient clinic at a general university hospital, and they probably constituted a representative sample of the diabetic patients from our region.

Similar values for CV of PI (14%) were observed by other authors when studying normal individuals²³. However, other studies performed in normal individuals described higher CV values for PI, from 23 to 32%^{22,24}. These studies were performed with longer intervals between WDRs (one year), and could be influenced by the seasonal variation that occurs in the protein composition of diets²⁵. The present study is unlikely to have been influenced by seasonal variation because it was a short-term study (three months) and the study was conducted at different seasons of the year (26% in the summer, 48% in the autumn and 26% in the winter).

The evaluation of variability of protein and lipid intakes in diabetic patients was previously addressed in a sample of Spanish type 2 diabetic patients from a multicentric study. A CV of 15.7% to PI in women and 14.8% in men was observed²⁶. Although the CV values were similar to values observed in the present study, that study used the CV of a single WDR, performed during seven consecutive days, and not during a longer period of time as in the present study. Others studies about PI variability in a WDR method were performed on type 1 diabetic patients. One of them analyzed 84 adult type 1 diabetic

patients, using only one 2-day WDR as a dietary assessment method, and observed a CV of PI of 27.1%²⁷. Another study performed on 272 type 1 diabetic patients, also observed a high CV of protein intake, 23.2%⁹. These higher CV values when compared to the CV of the present study might be influenced by the younger age of type 1 diabetic patients.

The CV of LI observed in the present study was lower (9.2%) than described by other authors either in normal individuals^{22-24,27} (28 to 50.8%) or in diabetic patients^{8,9,26,27} (15 to 27.7%). Probably these higher CVs were due to different study` designs and dietary assessment methodologies, such as duration of study from a few months to one year^{24,27}, number of days of WDR (two to seven days)^{23,26,27}, LI expressed as grams per day^{8,21,23,24}, and the use of 24-h recall²¹. Moreover, the possibility of a more homogeneous diet in developing countries, such as the case in the present study, could have influenced our results²⁵.

The calculated CVs of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids intake estimated by 3-day WDR were significantly higher than the CV of total fat intake, without any difference among them. The total fat intake could present less variation than the type of fat consumed or this finding could even be related to the patients` difficulty in registering the type of fat consumed correctly, especially fat from vegetable sources. Another possibility is that the expression of LI adjusted to energy intake as described in the present study may attenuate the variability²⁰. In fact, in studies^{20,23,25} where a higher polyunsaturated fatty acids intake CV was demonstrated when compared to others groups of fatty acids (saturated and monounsaturated fatty acids) and to total fat intake, LI was expressed as grams per day, instead as %energy.

The present study demonstrated that misreporting of PI by WDR of type 2 diabetic patients, defined as a PI-WDR/PI-N ratio outside the confidence interval of 0.79 to 1.26, was positively associated with A_{1c} test values. The association of glucose control and misreporting was also observed when patients from under- and overreporting groups were separately evaluated.

As far as we know, studies on diabetic patients evaluated misreporting factors on dietary assessment methods only for energy intake²⁸⁻³⁰, and the only one that included glucose control as a putative misreporting factor, did not observe any association²⁸.

In the present study we could not demonstrate an association of BMI with misreporting, but we observed a negative association of BMI and overreporting of PI. In almost all studies where BMI was positively associated with misreporting, only the energy intake misreporting was analyzed²⁸⁻³⁷. Moreover, these studies were performed in overweight^{21,32} or obese subjects³³⁻³⁵, and in non-diabetic patients^{36,37}. The only study that described association between low BMI (<27 kg/m²) and overreporting of PI in diabetic patients used a food frequency questionnaire as a dietary assessment method³⁸. Other studies where PI underreporting was positively associated with BMI¹² or to percentage of body fat³⁹ were performed in non-diabetic subjects^{12,39} and also did not use WDR methods. In these studies-underreporting patients were compared to all other patients, the latter group probably including overreporting patients. In the present study we compared underreporting patients only with non-misreporting patients. If we used the same criteria in the present study [under- (n=53) vs. all other patients (n=152)], a positive association of BMI with underreporting would have been demonstrated (OR 1.07, CI 0.99-1.15; P=0.09).

In the present study overreporting of PI was strongly associated with male gender, and this observation had not been demonstrated until now. Other studies that analyzed association between misreporting and gender, demonstrated association between underreporting of energy intake and female gender in diabetic²⁹ and in non-diabetic^{32,33,40} populations.

In conclusion, in type 2 diabetic patients, differences up to 16.5% for PI and 11.3% for LI, using a repeated 3-day WDR can be expected when analyzing their usual diets. Higher differences in values are likely as a result of dietary changes.

Diabetic patients with poor glucose control and male patients had a greater chance of performing an incorrect 3-day WDR. A distinctive training program for WDR should be planned and offered to these patients. The accurate dietary assessment of PI and LI in diabetic patients can improve the management of frequent conditions observed in these patients, such as dyslipidemia and diabetic nephropathy.

Acknowledgements: This study was partially supported by Projeto de Núcleos de Excelência do Ministério de Ciência e Tecnologia, and Hospital de Clínicas de Porto Alegre. JSV was recipient of scholarship from Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior.

References

1. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, Holzmeister LA, Hoogwerf B, Mayer-Davis E, Mooradian AD, Purnell JQ, Wheeler M; American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in diabetes. *Diabetes Care* 27:36S-46S, 2004
2. Hansen HP, Tauber-Lassen E, Jensen BR, Parving HH. Effect of dietary protein restriction on prognosis in patients with diabetic nephropathy. *Kidney Int* 62:220-8, 2002
3. Gross JL, Zelmanovitz T, Moulin CC, De Mello V, Perassolo M, Leitao C, Hoefel A, Paggi A, Azevedo MJ. Effect of a chicken-based diet on renal function and lipid profile in patients with type 2 diabetes: a randomized crossover trial. *Diabetes Care* 25:645-51, 2002
4. Riley MD, Dwyer T. Microalbuminuria is positively associated with usual dietary saturated fat intake and negatively associated with usual dietary protein intake in people with insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 67:50-7, 1998
5. Mollsten AV, Dahlquist GG, Stattin EL, Rudberg S. Higher intakes of fish protein are related to a lower risk of microalbuminuria in young Swedish type 1 diabetic patients. *Diabetes Care* 24:805-10, 2001
6. Cardenas C, Bordiu E, Bagazgoitia J, Calle-Pascual AL, Diabetes and Nutrition Study Group, Spanish Diabetes Association. Polyunsaturated fatty acid consumption may play a role in the onset and regression of microalbuminuria in well-controlled type 1 and type 2 diabetic people: a 7-year, prospective, population-based, observational multicenter study. *Diabetes Care* 27:1454-7, 2004
7. Close EJ, Wiles PG, Lockton JA, Walmsley D, Oldham J, Wales JK. The degree of day-to-day variation in food intake in diabetic patients. *Diabet Med* 10:514-20, 1993

8. Wolever TM, Hamad S, Chiasson JL, Josse RG, Leiter LA, Rodger NW, Ross SA, Ryan EA. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate intake associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *J Am Coll Nutr* 18:242-7, 1999
9. Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, Black AE, Thurnham D, Bates C, Khaw KT, Key TJA, Day NE. Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *Br J Nutr* 73:531-50, 1995
10. Moulin CC, Tiskievicz F, Zelmanovitz T, de Oliveira J, Azevedo MJ, Gross JL. Use of weighed diet records in the evaluation of diets with different protein contents in patients with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 67:853-7, 1998
11. Livingstone MB. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr* 133: 895S-920S, 2003
12. Subar AF, Kipnis V, Troiano RP, Midthune D, Schoeller DA, Bingham S, Sharbaugh CO, Trabulsi J, Runswick S, Ballard-Barbash R, Sunshine J, Schatzkin A. Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol* 158:1-13, 2003
13. Snetselaar LG, Chenard CA, Hunsicker LG, Stumbo PJ. Protein calculation from diaries of adult humans underestimates values determined using a biological marker. *J Nutr* 125:2333-40, 1995
14. Bingham SA, Cummings JH. Urine nitrogen as an independent validity measure of dietary intake: a study of nitrogen balance in individuals consuming their normal diet. *Am J Clin Nutr* 42:1276-89, 1985

15. United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service: US Department of Agriculture Nutrient Data Base for Standard Reference, Release 14. Washington, DC: US Department of Agriculture, 2001 (USDA Handbook No 8)
16. Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE. A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 27:58-65, 1985
17. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. IDF 2005; 1-7
18. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, Keinanen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M; Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 344:1343-50, 2001
19. Fraser CG. The nature of biological variation. In.: Biological variation: From principles to practice. USA: American Association for Clinical Chemistry, Inc., 2001, p. 22
20. Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 32:2546-59, 1979
21. Palaniappan U, Cue RI, Payette H, Gray-Donald K. Implications of day-to-day variability on measurements of usual food and nutrient intakes. *J Nutr* 133:232-5, 2003
22. Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y, Watanabe Y, Ohkubo T, Watanabe T, Nakatsuka H, Takahashi N, Kawamura M, Tsuji I, Hisamichi S. Ogawa K. Inter- and intra-individual variation of food and nutrient consumption in a rural Japanese population. *Eur J Clin Nutr* 52:781-5, 1999

23. Jorgensen LM, Isaksson B, Schroll M. Reproducibility and validity of 7-day food records. *Eur J Clin Nutr* 46:729-34, 1992
24. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer FE. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122:51-65, 1985
25. Willet WC. Nature of variation in diet. In: Nutritional Epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1998, p. 33-49
26. The Diabetes and Nutrition Study Group of the Spanish Diabetes Association. Diet and day-to-day variability in a sample of Spanish adults with IDDM or NIDDM. *Horm Metab Res* 29:450-3, 1997
27. Riley MD, Blizzard L. Comparative validity of a food frequency questionnaire for adults with IDDM. *Diabetes Care* 18:1249-54, 1995
28. Adams JS. The dietary intake of people with non-insulin-dependent diabetes (NIDDM): how valid is self-reported intake? *J Hum Nutr Diet* 11:295-306, 1998
29. Samuel-Hodge CD, Fernandez LM, Henríquez-Roldán CF, Johnston LF, Keyserling TC. A comparison of self-reported energy intake with total energy expenditure estimated by accelerometer and basal metabolic rate in African-American women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 27:663-9, 2004
30. Martin GS, Tapsell LC, Denmeade S, Batterham MJ. Relative validity of a diet history interview in an intervention trial manipulating dietary fat in the management of Type II diabetes mellitus. *Prev Med* 36:420-8, 2003

31. Ballard-Barbash R, Graubard I, Krebs-Smith SM, Schatzkin A, Thompson FE. Contribution of dieting to the inverse association between energy intake and body mass index. *Eur J Clin Nutr* 50:98-106, 1996
32. Lissner L, Habicht J-P, Strupp BJ, Levitsky DA, Haas JD, Roe DA. Body composition and energy intake: do overweight women overeat and underreport? *Am J Clin Nutr* 49:320-5, 1989
33. Myers RJ, Klesges RC, Eck LH, Hanson CL, Klem ML. Accuracy of self-reports of food intake in obese and normal-weight individuals: effects of obesity on self-reports of dietary intake in adult females. *Am J Clin Nutr* 48:1248-51, 1988
34. Litchman SW, Pisarka K, Berman ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E, Weisel H, Heshka S, Matthews DE, Heymsfield SB. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med* 327:1893-8, 1992
35. Braam LAJ, Ocké MC, Bueno-de-Mesquita HB, Seidell JC. Determinants of obesity-related underreporting of energy intake. *Am J Epidemiol* 147:1081-6, 1998
36. Little P, Barnett J, Margetts B, Kinmonth A-L, Gabbay J, Thompson R, Warm D, Warmick H, Wooton S. The validity of dietary assessment in general practice. *J Epidemiol Community Health* 53:165-172, 1999
37. Martin GS, Tapsell Linda C, Batterham MJ, Russell KG. Relative bias in diet history measurements: a quality control technique for dietary intervention trial. *Public Health Nutrition* 5:537-45, 2002
38. Pijls LT, de Vries H, Donker AbJM, Eijk JTMv. Reproducibility and biomarker-based validity and responsiveness of a food frequency questionnaire to estimate protein intake. *Am J Epidemiol* 150:987-95, 1999

39. Heitmann BL, Lissner L. Dietary underreporting by obese individual - is it specific or non-specific? *BMJ* 311:986-9, 1995
40. Herbert JR, Ebbeling CB, Matthews CE, Hurley TG, Ma H, Druker S, Clemow L. Systematic errors in middle-aged women's estimates of energy intake: Comparison three self-report measures to total energy expenditure from double labeled water. *Ann Epidemiol* 12:577-86, 2002.

Table 1. Clinical, laboratory and lifestyle characteristics of type 2 diabetic patients included (n=23) and not included (n=182) in the variability analysis.

	Patients included (n=23)	Patients not included (n=182)	P
Age (years)	57 ± 12	60 ± 9	0.271
Gender (male)	60.9 %	48.9 %	0.377
DM duration (years)	13 ± 5	13 ± 8	0.992
BMI (kg/m ²)	27.7 ± 4.6	28.7 ± 4.4	0.307
Hypertension (yes)	61.9 %	75.3%	0.207
Diabetic Nephropathy (yes)	26.1%	45.0%	0.115
Proliferative Diabetic Retinopathy (yes)	15.3%	13.6%	0.223
Fasting plasma glucose (mg/dl)	139 ± 46	162 ± 63	0.090
A _{1c} (%)	7.4 ± 1.4	7.9 ± 1.7	0.245
Total cholesterol (mg/dl)	196 ± 39	213 ± 40	0.060
HDL cholesterol (mg/dl)	49 ± 10	49 ± 13	0.898
LDL cholesterol (mg/dl)	118 ± 33	131 ± 36	0.111
Triacylglycerol (mg/dl)	118 (44 – 398)	154 (40 – 573)	0.027
Serum creatinine (mg/dl)	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.3	0.645
Current Lifestyle:			
Smoking habit (yes)	8.7%	14.3%	0.731
Physical activity: Level 1	47.8%	55.4%	
Level 2	47.8%	44.6%	0.101
Level 3	4.3%	0.0	
Low educational level (<8 years)	78.3%	71.7%	0.347
Assistance to perform the WDR (yes)	17.4%	35.4%	0.069
Meal only at home (yes)	87.0%	83.1%	0.808
Preparing their own meals (yes)	47.8%	57.9%	0.244
Professional activity (yes)	43.5%	35.8%	0.307
Living alone (yes)	0.0	10.6%	0.090

Data are means ± SD, median (minimum-maximum) or proportion of patients (%) with analyzed characteristic; A_{1c} = A_{1c} fraction; Physical activity: Level 1 = sedentary, level 2 = light activity, level 3 = active, level 4 = very active; WDR = weighed diet record.

Table 2. Diet characteristics of type 2 diabetic patients included (n=23) and not included (n=182) in the variability analysis.

	Patients included (n=23)	Patients not included(n=182)	P
Energy (Kcal/day)	1877 ± 387	1789 ± 511	0.424
Protein (% energy)	18.5 ± 3.3	19.7 ± 3.9	0.137
Carbohydrate (% energy)	45.8 ± 6.3	47.4 ± 7.0	0.295
Total fat (% energy)	35.7 ± 6.4	32.8 ± 7.2	0.069
SFA (% energy)	10.9 ± 2.9	9.5 ± 2.8	0.027
PUFA (% energy)	9.3 ± 3.1	8.9 ± 3.5	0.029
MUFA (% energy)	12.7 ± 2.4	11.3 ± 3.0	0.613
PUFA to SFA ratio	0.9 ± 0.3	1.02 ± 0.46	0.200
Cholesterol (mg/day)	232 ± 127	215 ± 95	0.441
Fiber (g/day)	18.9 ± 6.2	20.8 ± 8.8	0.192

Data are expressed as means ± SD; SFA = saturated, PUFA = polyunsaturated, MUFA = monounsaturated.

Table 3. Variability of protein intake estimated by 24-h nitrogen excretion (PI-N) and 3-day WDR (PI-WDR) of type 2 diabetic patients during the study (n=23).

Protein intake (g/kg body wt/day)	1 st month	2 nd month	3 rd month	P*	CV _w % (CI 95%)
PI-N	1.28 ± 0.29	1.27 ± 0.24	1.28 ± 0.24	0.981	11.3 (9.0 – 13.5)
PI-WDR	1.23 ± 0.39	1.19 ± 0.38	1.21 ± 0.33	0.623	11.9 (9.3 - 14.5)

Data are means ± SD; CV_w: within-person coefficient of variation; CI: Confidence Interval; 3-day WDR: 3-day weight diet record; PI-N: protein intake estimated by nitrogen output; PI-WDR: protein intake estimated by 3-day WDR; *Repeated measured ANOVA: 1st month vs. 2nd month vs. 3rd month.

Table 4. Variability of lipid intake as estimated by 3-day WDR of type 2 diabetic patients during the study (n=23).

Lipid intake					
% energy	1 st month	2 nd month	3 rd month	P*	CV _w % (CI 95%)
Total fat	35.4 (23.4-47.6)	36.4 (25.4-51.4)	36.7 (24.1-45.8)	0.367	8.1 (5.8 – 10.4)
SFA	10.4 (6.33-18.2)	9.9 (7.1-18.1)	9.5 (6.6-17.9)	0.737	11.9 (8.8 – 14.9)
MUFA	12.9 (7.9-17.1)	11.6 (8.9-17.8)	12.5 (8.6-17.3)	0.676	12.3 (9.3 – 15.4)
PUFA	9.5 (4.8-15.6)	10.6 (4.8-16.2)	8.9 (5.0-16.2)	0.200	12.7 (9.3 – 16.2)

Data are median (minimum-maximum); CV_w: within-person coefficient of variation; CI: Confidence Interval; SFA: saturated fatty acid; MUFA: monounsaturated fatty acid; PUFA: polyunsaturated fat; *Friedman's ANOVA: 1st month vs. 2nd month vs. 3rd month.

Table 5. Clinical, laboratory and lifestyle characteristics of type 2 diabetic patients classified according to misreporting or non-misreporting of 3-day weighed diet records (n=205).

	Non-misreporting 3-day WDR	Misreporting 3-day WDR	P
N	112	93	
Age (years)	61 ± 9	59 ± 10	0.170
Gender (male)	44.6 %	57.0 %	0.093
DM duration (years)	13 ± 8	13 ± 8	0.878
BMI (kg/m ²)	28.6 ± 4.2	28.5 ± 4.7	0.954
Waist - higher risk (IDF)	95.0 %	97.4 %	1.000
Hypertension (yes)	75.9 %	71.0 %	0.431
Diabetic Nephropathy (yes)	41.0 %	44.6 %	0.655
Proliferative Diabetic Retinopathy (yes)	13.5 %	17 %	0.361
Fasting plasma glucose (mg/dl)	157 ± 52	165 ± 72	0.341
A _{1c} (%)	7.6 ± 1.6	8.1 ± 1.9	0.031
Total cholesterol (mg/dl)	210 ± 42	212 ± 40	0.720
HDL cholesterol (mg/dl)	48 ± 13	49 ± 11	0.544
LDL cholesterol (mg/dl)	129 ± 36	131 ± 36	0.750
Triacylglycerol (mg/dl)	146 (50 – 485)	142 (40 – 573)	0.880
Serum creatinine (mg/dl)	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.2	0.346
Current Lifestyle:			
Smoking habit (yes)	14.3 %	12.9 %	0.449
Physical activity: Level 1	58.3 %	50.0 %	
Level 2	41.7 %	48.9 %	0.303
Level 3	0 %	1.1 %	
Low educational level (<8 years)	76.4 %	67.7 %	0.208
Assistance to perform the WDR (yes)	32.1 %	34.8 %	0.764
Meal only at home (yes)	82.6 %	84.8 %	0.885
Preparing their own meals (yes)	61.5 %	51.1 %	0.155
Professional activity (yes)	29.4 %	45.2 %	0.028
Living alone (yes)	12.8 %	5.4 %	0.091

Data are means ± SD, median (minimum-maximum) or proportion of patients (%) with the analyzed characteristic; Waist circumference-higher risk is described as ≥ 0,94 for man and ≥ 0,80 for woman.

Table 6. Multivariate logistic regression analysis. Dependent variable: Misreporting 3-day WDR.

	OR	CI 95%	P
Male gender	1.64	0.89 – 3.01	0.108
A _{1c} test (%)	1.25	1.05 – 1.49	0.014
Age (years)	0.99	0.96 – 1.03	0.843
Professional activity (yes)	1.58	0.83 – 3.01	0.166
Living alone (yes)	0.41	0.14 – 1.25	0.119

OR: Odds ratio; CI: Confidence Interval.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO

O projeto de pesquisa intitulado "*Avaliação da composição protéica e lipídica da dieta em pacientes com diabete melito com e sem nefropatia diabética*" será desenvolvido no Serviço de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

O comprometimento dos rins é uma complicação que pode ocorrer em até 30% das pessoas com Diabete Melito. Além da dieta usualmente recomendada aos pacientes com Diabete Melito, para o tratamento deste problema tem sido recomendado alterações nas proteínas da dieta. É também possível que as gorduras da alimentação, assim como influenciam nos problemas cardíacos, estejam relacionadas aos problemas renais. Para acompanhar e avaliar a alimentação dos pacientes diabéticos tem sido usado a realização de registros alimentares no qual são registrados o peso dos alimentos consumidos durante o dia. Este método já tem sido utilizado há muito tempo e é uma forma precisa de analisar os hábitos alimentares dos pacientes.

Este estudo visa dois objetivos: analisar a ingestão de proteínas e de gordura na alimentação de pacientes diabéticos, através da aplicação consecutiva de históricos alimentares com pesagem; e avaliar a relação entre os constituintes da dieta e as gorduras circulantes no sangue.

Os pacientes com diabete melito tipo 2 selecionados serão avaliados por nutricionista, que se utilizará das informações obtidas dos históricos alimentares e exames de sangue para avaliação e acompanhamento dos mesmos. Estes pacientes receberão orientações sobre as recomendações atuais sobre a dieta do paciente diabético e serão acompanhados regularmente pela nutricionista. Nas consultas para entrega dos históricos alimentares, o paciente também deverá trazer uma coleta de urina de 24 horas e será realizada uma coleta de sangue em jejum. Tais procedimentos serão realizados por 3 vezes com intervalo de aproximadamente 4 semanas entre eles. Tais procedimentos não envolvem qualquer risco de vida para os pacientes. Apresentam somente o desconforto da picada para retirada do sangue e exigem a dedicação para a pesagem e preenchimento dos históricos alimentares e para a coleta de urina.

Eu, fui informado dos objetivos especificados acima e da justificativa desta pesquisa de forma clara e detalhada. Recebi informações específicas sobre cada procedimento no qual estarei envolvido, dos desconfortos ou riscos previstos tanto quanto dos benefícios esperados. Todas as minhas dúvidas foram respondidas

com clareza e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Além disto, sei que novas informações obtidas durante o estudo me serão fornecidas e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa face à estas informações.

O profissional Dr/Dra. certificou-me de que as informações por mim fornecidas terão caráter confidencial.

Fui informado que caso existam danos à minha saúde causados diretamente pela pesquisa, terei direito a tratamento médico e indenização conforme estabelece a lei. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Assinatura do paciente:

Assinatura do investigador:

Pesquisador Responsável: Dr^a Mirela Jobim de Azevedo
Telefone para contato: 2101.8127

ANEXO II

REGISTRO ALIMENTAR*

REGISTRO ALIMENTAR			
Nome:			
Data:			
Dia da semana: () segunda () terça () quarta () quinta () sexta () sábado () domingo			
	ALIMENTO	MEDIDA	SOBRAS
CAFÉ DA MANHÃ			
COLAÇÃO			
ALMOÇO			
LANCHE DA TARDE			
JANTAR			
CEIA			
Observações:			

*A versão do registro alimentar entregue aos pacientes para 1 dia de preenchimento apresenta-se em 3 páginas.

ANEXO III

QUESTIONÁRIO ALIMENTAR

1. Nome: _____ Data: _____
2. Quantas pessoas moram na sua casa? _____ Quantas participam do almoço e do jantar?

3. Marque com um **X** as refeições que você **costuma fazer diariamente**:
 - () café da manhã
 - () lanche da manhã
 - () almoço
 - () lanche da tarde
 - () jantar
 - () lanche da noite
4. Além das refeições marcadas no item 3, você consome **algum alimento em outros horários**? Se a resposta for **SIM**, escreva os horários e os tipos de alimentos consumidos:
5. Costuma fazer todas as refeições em casa? Se a resposta for **NÃO**, escreva quais as refeições que são feitas fora e onde.
6. Dos grupos de alimentos relacionados a seguir, escreva ao lado aqueles que fazem parte do seu hábito de consumo:
 - **Verduras e legumes:**
 - **Frutas:**
 - **Carne de boi (quais os cortes):**
 - **Carne de galinha (quais as partes):**
 - **Peixe (quais os tipos):**
 - **Queijo:**
 - **Leite:**
 - **Arroz:**
 - **Feijão:**
 - **Macarrão:**
7. Quais os locais que costumam ser compradas as carnes:
 - _ carne bovina: () açougue () mercado/supermercado () mercado público
 - _ carne de frango: () açougue () mercado/supermercado () mercado público
 - _ peixe: 1. () açougue () mercado/supermercado () mercado público
 - 2. () fresco () congelado

8. Assinale abaixo o(s) tipo (s) de **gordura usado(s) para cozinhar** os alimentos:

- () óleo de soja () óleo de girassol () óleo de milho () óleo de oliva
 () óleo de algodão () óleo de canola () óleo de arroz () banha de porco
 () banha vegetal () gordura de côco () manteiga () margarina

9. Quanto tempo dura 1 garrafa/lata de óleo em sua casa para toda a família?

10. Costuma reaproveitar o óleo ou gordura utilizada na fritura?

11. O que você utiliza diariamente no pão ou bolacha:

- () margarina (tipo: _____)
 () manteiga () patê (tipo: _____)
 () outros (_____)

12. Costuma comer a gordura da carne?

13. Quais os temperos usados para cozinhar?

14. Assinale o tipo de pão consumido mais freqüentemente:

- () pão d'água (cacetinho) () pão de forma branco () pão de cachorro-quente
 () pão caseiro () pão integral () pão de centeio () outros (descreva)

➔ **No caso de usar o pão caseiro, descreva a receita e o rendimento:**

15. Você utiliza adoçante? Qual a marca?

16. Utiliza doces, gelatinas ou outros produtos **dietéticos**? De que tipo e marca?

17. Costuma tomar chá regularmente? Qual? Com ou sem adoçante?

18. Toma bebida alcoólica? Se **SIM**, preencha abaixo o tipo e as quantidades ingeridas habitualmente.

a) bebidas destiladas: () uísque () vodca () cachaça () conhaque

quantidade: _____ dose(s) _____ copo (s) _____ martelinho (s)

frequência : _____ vezes/dia _____ vezes/semana _____ vezes/mês

b) bebidas fermentadas:

- () vinho tinto suave () vinho tinto seco () vinho branco suave
 () vinho branco seco () cerveja preta () cerveja comum
 () cerveja caracu

quantidade: _____ copo (s) _____ taça (s)

frequência: _____ vezes/dia _____ vezes/semana _____ vezes/mês

19. Você é alérgico(a) a algum alimento? Qual?

20. Relacione abaixo os alimentos que não gosta.

ANEXO IV

QUESTIONÁRIO DE ESTILO DE VIDA

Nome: _____ Data: _____

1. Você já recebeu orientação de dieta? () Não () Sim, há _____ meses/anos.
Caso SIM, com quem foi esta orientação? () nutricionista () médico () enfermeiro () outro: _____
2. Como foi para você realizar as pesagens e o registros dos alimentos. Você teve auxílio em algum destes procedimentos?
3. Quantas pessoas moram na sua casa? _____ Quais as idades? _____
4. Quantas participam das seguintes refeições: Almoço: _____ e Jantar: _____
5. Onde você costuma realizar as refeições durante uma semana típica?
() sempre em casa () 2 a 4 vezes fora de casa () sempre fora de casa
6. Quais são as suas atividades diárias?
7. Atualmente você está trabalhando? () Sim () Não
Se SIM, qual é o seu trabalho?
Qual o local de trabalho?
8. Quantos anos você estudou?
9. Você fez algum curso profissionalizante? Qual?

Gostaríamos agora de saber como é seu **estilo de vida em relação à atividade física**. Pense nas suas atividades que você realiza **durante uma semana normal**. Leia as 4 frases abaixo e escolha a frase que mais se encaixa em sua condição de atividade física:

- () Eu leio, assisto televisão e trabalho em casa sem esforço físico.
- () Eu caminho, ando de bicicleta e faço outros exercícios leves não mais que 4 horas por semana.
- () Faço exercícios para manter a forma física: jogos com bola, corrida, academia de ginástica, natação, não mais que 3 horas por semana.
- () Faço exercícios de maneira competitiva muitas vezes na semana, correndo, jogando ou com outros esportes que exigem grande esforço.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)