

**JÚNIA MARIA GERALDO**

**IMPACTO DO ÍNDICE GLICÊMICO E DA QUALIDADE DA  
DIETA INGERIDA NOS MARCADORES INFLAMATÓRIOS  
ASSOCIADOS AO DIABETES *MELLITUS* TIPO 2**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência da Nutrição, para obtenção  
do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008**

## RESUMO

GERALDO, Júnia Maria, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2008. **Impacto do índice glicêmico e da qualidade da dieta ingerida nos marcadores inflamatórios associados ao diabetes *mellitus* tipo 2.** Orientadora: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-orientadores: Josefina Bressan, Maria do Carmo Gouveia Pelúzio e Sérgio Oliveira de Paula

Estudos recentes indicam que a inflamação crônica de baixa intensidade está associada à fisiopatologia de doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes *mellitus* do tipo 2 (DM 2). A adoção de padrões dietéticos inadequados parece estar envolvida com o estabelecimento do processo inflamatório, favorecendo a manifestação de doenças crônicas não transmissíveis. Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar o efeito do consumo de duas refeições diárias diferindo em índice glicêmico (IG), durante 30 dias consecutivos sobre a composição corporal, os parâmetros bioquímicos e os níveis de marcadores inflamatórios de indivíduos portadores de DM do tipo 2. Além disso, foi avaliada a associação entre o perfil da dieta ingerida por tais diabéticos e os níveis de biomarcadores inflamatórios. Dezoito voluntários, com idade média de  $49,4 \pm 6,1$  anos e índice de massa corporal (IMC) de  $29,2 \pm 4,79\text{kg/m}^2$  foram aleatoriamente alocados nos grupos de alto (AIG) ou baixo IG (BIG). Diariamente, os voluntários ingeriram no laboratório duas refeições teste AIG ou BIG. As demais refeições do dia foram consumidas em condições de vida livre, quando os participantes foram orientados a ingerir preferencialmente alimentos que apresentavam IG semelhante ao do grupo em que foram alocados. A ingestão alimentar no período basal e ao término do estudo foi avaliada por meio de registros dietéticos de três dias. A qualidade global da dieta foi avaliada por meio do índice de qualidade da dieta (IQD), adaptado do *Healthy Eating Index*. A avaliação antropométrica (peso, altura, IMC, circunferência da cintura e do quadril), do percentual de gordura corporal e bioquímica (concentração de glicose, insulina, colesterol total e HDL, ácidos graxos livres, triglicerídeos, frutossamina, ácido úrico, interleucina-6 (IL-6), fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa), adiponectina de alto peso molecular, fibrinogênio e proteína C reativa ultra sensível (PCR-US) foram realizadas antes e após a intervenção. Não foram constatadas alterações no peso e composição corporal de ambos os grupos. Entretanto, observou-se que os indivíduos do grupo BIG apresentaram tendência ( $p=0,051$ ) à

redução do percentual de gordura corporal. Ao final do estudo verificou-se o aumento das concentrações séricas de frutamina ( $p=0,028$ ) e de ácidos graxos livres ( $p=0,03$ ) no grupo AIG. A expressão de IL-6 e TNF-alfa foram maiores ao final do estudo, tanto no grupo AIG quanto no BIG. Os indivíduos do grupo AIG apresentaram níveis significativamente maiores de TNF-alfa ( $p=0,047$ ), em comparação ao grupo BIG. Quanto às variáveis dietéticas, houve aumento da ingestão de carboidratos no grupo AIG no período pós-intervenção ( $p=0,028$ ). Em ambos grupos, os parâmetros dietéticos avaliados que mais diferiram das recomendações foram calorias, ácidos graxos saturados, colesterol e sacarose. Ao final do estudo, os indivíduos do grupo AIG aumentaram a ingestão das vitaminas A e C. De acordo com os escores de IQD, a dieta ingerida pelos participantes deste estudo apresentou-se inadequada, principalmente com relação ao consumo de Frutas, Verduras/legumes e Leite/produtos lácteos. A adiponectinemia correlacionou-se negativamente com a ingestão calórica. A concentração de PCR-US correlacionou-se inversamente com o consumo de ácido ascórbico e positivamente com a ingestão de lipídios. Os resultados deste estudo sugerem que enquanto a ingestão diária de duas refeições de AIG pode afetar negativamente o perfil metabólico em portadores de DM2, a ingestão de refeições de BIG parece favorecer a redução do percentual de gordura corporal e a atenuação da resposta inflamatória nos indivíduos diabéticos. Constatou-se a necessidade da orientação nutricional a pacientes diabéticos, com a finalidade de adequar sua ingestão alimentar e evitar as complicações do DM. No presente estudo, pressupõe-se que as alterações nos níveis de marcadores inflamatórios possam ter sido minimizadas devido ao elevado conteúdo de micronutrientes antioxidantes fornecidos na dieta AIG.

## ABSTRACT

GERALDO, Júnia Maria, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October, 2008. **Impact of glycemic index and of the quality of the ingested diet in the levels of inflammatory markers associated with type 2 diabetes.** Adviser: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-advisers: Josefina Bressan, Maria do Carmo Gouveia Pelúzio and Sérgio Oliveira de Paula.

Recent studies indicate that low intensity chronic inflammation is associated with the physiopathology of non-transmissible chronic diseases, such as type 2 diabetes mellitus (DM2). The adoption of inadequate dietary patterns seems to be involved with the establishment of inflammatory process, favoring the manifestation non-transmissible chronic diseases. Therefore, this study the effect of the consumption of two daily meals differing in glycemic index (GI) on body composition, biochemical parameters, and inflammatory markers was evaluated in type 2 diabetics. It was also assessed the association between the profile of the diet ingested by such diabetics and the levels of inflammatory biomarkers. Eighteen volunteers, with mean  $49.4 \pm 6.1$  years of age and body mass index (BMI) of  $29.2 \pm 4.79 \text{ kg/m}^2$  were randomly allocated in the high glycemic index (HGI) or low glycemic index (LGI) groups. Two daily HGI or LGI test meals were consumed in the laboratory. The other meals were ingested under free living conditions, when the participants were instructed to ingest preferentially foods presenting GI similar to the group in which they were allocated. Food intake at baseline and at the end of the study was evaluated through three days dietary records. Dietary global quality was evaluated through the dietary quality index (DQI), adapted from the *Healthy Eating Index*. The anthropometric data (body weight, height, BMI, waist and wrist circumference), body fat percentage, and levels of inflammatory biomarkers (interleucin-6 (IL-6), TNF- $\alpha$ , high molecular weight adiponectin, fibrinogen, and high-sensitivity C reactive protein (hs-CRP) levels) were evaluated before and after the study intervention. There were no changes in body weight or body composition in both groups. However, there was a trend ( $p=0.051$ ) for body fat percentage reduction in the LGI group. There was an increase in fructosamine ( $p=0.028$ ) and free fatty acids ( $p=0.03$ ) concentrations at the end of the study in the HGI group. IL-6 e TNF- $\alpha$  expressions were higher at the end of the study in both groups. The levels of

TNF- $\alpha$  ( $p=0.047$ ) were significantly higher in the HGI compared to the LGI group. According to the dietary variables analysed, at the end of the study there was an increase ( $p=0.028$ ) in the ingestion of carbohydrate in the HGI group. In both groups, the dietary parameters that differed the most from the recommendations were the calories, saturated fatty acids, cholesterol, and sucrose. At the end of the study, the HGI subjects increased the ingestion of vitamin A and C. According to the DQI scores obtained, the diet ingested by the study participants was considered inappropriate, especially in terms of the consumption of Fruits, Vegetables, and Milk/milk products. There was a negative correlation between adiponectin levels and energy ingestion. Hs-PCR concentrations correlated negatively with ascorbic acid and positively with fat ingestion. The results of this study suggest that, compared to HGI meals, the ingestion of two daily LGI meals favors the reduction in the inflammatory response and an improvement in the metabolic profile of type 2 diabetic patients. It was verified that it is essential to provide nutritional orientation to diabetics, once they presented many inappropriate dietetic habits. In the present study, it is hypothesized that the levels of inflammatory markers were reduced by the increase in the antioxidant micronutrient content of the HGI diet.