

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
MESTRADO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
ÁREA DE CIÊNCIAS NUTRICIONAIS**



***DIABETES MELLITUS: RAZÃO DE PREVALÊNCIAS E FATORES DE RISCO
MODIFICÁVEIS NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS DO BRASIL***

ALUNA: JULIANA CHIODA RIBEIRO DIAS

**ORIENTADORA:
PROF. ^a DR. ^a JULIANA ALVARES DUARTE BONINI CAMPOS**

ARARAQUARA

2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
MESTRADO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
ÁREA DE CIÊNCIAS NUTRICIONAIS**



**DIABETES MELLITUS: RAZÃO DE PREVALÊNCIAS E FATORES DE RISCO
MODIFICÁVEIS NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Nutricionais.

ARARAQUARA

2009

“A você que sempre acreditou no meu potencial e que, perto ou longe está orgulhoso(a) de me ver chegar aonde cheguei”.

*“Agradeço a DEUS: razão e origem de
tudo o que somos e fazemos”.*

Recebam minhas flores de gratidão:

Meus pais Roberto e Sonia pelo amor incondicional em todos os momentos e por terem sido os grandes incentivadores deste desafio.

Meus irmãos Marta e Leandro por fortalecerem minha alegria de viver.

Meus avós e padrinhos Severino (in memorian) e Amélia, exemplos de amor e dedicação.

Minha orientadora Prof.^a Dr.^a Juliana Alvares Duarte Bonini Campos, que do início ao fim acreditou que eu conseguiria. Agradeço pela sua dedicação e cumplicidade, pois sem seu auxílio talvez eu não tivesse chegado até aqui.

Prof.^o Dr.^o João Bosco Faria pelo “dom de lidar com problemas” e pela mão estendida em meu momento de fraqueza.

Meus colegas de turma pelos bons momentos juntos.

Meus amigos e demais familiares pelo simples fato de existirem na minha vida.

“Cada um carrega dentro de si a força de vencer velhos hábitos.

Contribuir para que cada ser descubra o seu poder de transformação é parte das atribuições daquele que dedica o labor de seus dias, e por que não de suas noites, ao estudo das causas e dos meios para que a mudança ocorra, através do esforço e da coragem de persistir.

Não importa o tempo nem os obstáculos de nosso caminho se temos a vontade de vencer o desafio de nos tornarmos um pouco melhores a cada dia.

Que tenhamos mais saúde e sejamos felizes!

Que tenhamos amor pelo nosso trabalho e lutemos pela vida! Sempre!”

Lincoln Carvalho

Sumário

	Página
Resumo	10
Abstract	11
1. Introdução	12
2. Capítulos	18
Capítulo 1	19
<i>“Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o Diabetes mellitus”</i>	
Capítulo 2	41
<i>“Diabetes mellitus tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas”</i>	
Capítulo 3	62
<i>“Diabetes mellitus tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil”</i>	
Capítulo 4	79
<i>“Diabetes mellitus: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002 – 2007”</i>	
3. Considerações Finais	92
4. Referências	95
Anexos	98
Anexo 1	99
Anexo 2	101
Anexo 3	103
Anexo 4	105

Lista de Abreviaturas e Siglas

χ^2	<i>Qui-quadrado</i>
AC	<i>Acre</i>
AL	<i>Alagoas</i>
AM	<i>Amazonas</i>
AP	<i>Amapá</i>
BA	<i>Bahia</i>
CE	<i>Ceará</i>
DATASUS	<i>Banco de dados do Sistema Único de Saúde</i>
DCNT	<i>Doenças crônicas não transmissíveis</i>
DF	<i>Distrito Federal</i>
DM	<i>Diabetes mellitus</i>
e₁	<i>Número de eventos no sexo feminino</i>
e₂	<i>Número de eventos no sexo masculino</i>
ES	<i>Espírito Santo</i>
GO	<i>Goiás</i>
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i>
HiperDia	<i>Sistema de cadastramento e acompanhamento de pacientes hipertensos e diabéticos</i>
HOMA-IR	<i>Homeostatic Model Assessment (método de avaliação do grau de resistência à insulina)</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
IC_{95%}	<i>Intervalo de confiança de 95%</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IMC	<i>Índice de Massa Corporal</i>
MA	<i>Maranhão</i>
MG	<i>Minas Gerais</i>
MS	<i>Mato Grosso do Sul</i>
MT	<i>Mato Grosso</i>
OMS	<i>Organização Mundial da Saúde</i>
PA	<i>Pará</i>
PB	<i>Paraíba</i>
PE	<i>Pernambuco</i>

PI	<i>Piauí</i>
POFs	<i>Pesquisas de Orçamento Familiar</i>
PR	<i>Paraná</i>
PSF	<i>Programa de Saúde da Família</i>
R	<i>Razão entre as taxas de prevalências de Diabetes mellitus nos dois períodos de estudo (2002-2004 e 2005-2007)</i>
r₁	<i>Taxa de prevalência de Diabetes mellitus no período 1 (2002-2004)</i>
r₂	<i>Taxa de prevalência de Diabetes mellitus no período 2 (2005-2007)</i>
RJ	<i>Rio de Janeiro</i>
RN	<i>Rio Grande do Norte</i>
RO	<i>Rondônia</i>
RP	<i>Razão de Prevalências</i>
RR	<i>Roraima</i>
RS	<i>Rio Grande do Sul</i>
SC	<i>Santa Catarina</i>
SE	<i>Sergipe</i>
SIAB	<i>Sistema de Informação da Atenção Básica</i>
SIS	<i>Sistemas de Informação em Saúde</i>
SP	<i>São Paulo</i>
SUS	<i>Sistema Único de Saúde</i>
TO	<i>Tocantins</i>
TRIAD	<i>Translating Research Into Action for Diabetes</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

Lista de Figuras

	Página
<i>Capítulo 1</i>	
Figura 1: Prevalência de obesidade em pacientes com DM tipo 2 de acordo com as diferentes regiões do país (GOMES et al., 2006).	40
Figura 2: Principais mudanças associadas à transição nutricional.	40
<i>Capítulo 2</i>	
Figura 1: Principais mudanças alimentares e comportamentais associadas à transição nutricional.	61

Lista de Tabelas

	Página
Capítulo 3	
Tabela 1: <i>Diabetes mellitus</i> tipo 2 segundo sexo e sobrepeso nos estados brasileiros. Brasil, 2007.	76
Tabela 2: <i>Diabetes mellitus</i> tipo 2 segundo sexo e sedentarismo nos estados brasileiros. Brasil, 2007.	77
Tabela 3: <i>Diabetes mellitus</i> tipo 2 segundo sexo e tabagismo nos estados brasileiros. Brasil, 2007.	78
Capítulo 4	
Tabela 1: Razão de prevalências do <i>Diabetes mellitus</i> por ponto (R) e por intervalo de confiança (IC _{95%}) nos períodos de janeiro de 2002 a dezembro de 2004 (r1) e janeiro de 2005 a dezembro de 2007 (r2). Brasil, 2002-2007.	91

Resumo

O objetivo deste trabalho foi contribuir com o estudo do *Diabetes mellitus* (DM) na população brasileira. Para tanto, foi dividido em quatro capítulos. O capítulo 1 “Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o *Diabetes Mellitus*”, trata-se de uma revisão bibliográfica onde se discutem questões atuais sobre a obesidade e sua relação com o DM tipo 2. No segundo capítulo intitulado “*Diabetes mellitus* tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas” estuda-se as evidências epidemiológicas que associam o consumo alimentar ao DM tipo 2. O terceiro capítulo, “*Diabetes mellitus* tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil”, investiga a associação da prevalência de DM tipo 2 segundo o sexo com o sedentarismo, o tabagismo e o sobrepeso nos estados brasileiros. No último capítulo “*Diabetes mellitus: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002 – 2007*” estima-se a razão de prevalências do DM entre os períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007 nos diferentes estados brasileiros.

Palavras chave: *Diabetes mellitus*, saúde pública, obesidade, consumo alimentar, epidemiologia, sistemas de informação.

Abstract

The aim of this work was to contribute with the study of Diabetes mellitus (DM) in the Brazilian population. Therefore it was divided in four chapters. The chapter 1 "Epidemiologic aspects of obesity and its relation to the Diabetes mellitus, treats of bibliographic revision in which it is discussed actual issues about obesity and its relation to the DM type 2. In the second chapter, named Diabetes mellitus type 2 and diet characteristics: epidemiologic evidences it is studied the epidemiologic evidences that associate the alimentary consumption to the DM type 2. The third chapter, "Diabetes mellitus type 2 and the factors of risk alterable in Brazil" investigates the prevalence association of the DM type 2, according to the sex to the sedentariness, tobaccoism and overweight in the Brazilian states. In the last chapter "Diabetes mellitus: reason of prevalences in different geographic regions in Brazil, 2002 – 2007 it's estimated the reason of the prevalences of the DM among the period of 2002 to 2004 and 2005 to 2007 in different Brazilian states.

Key Words: *Diabetes mellitus, public health, obesity, alimentary consumption, epidemiology, information systems.*



1. Introdução

1. Introdução

As mudanças observadas na alimentação e no estilo de vida das populações que aconteceram em virtude da industrialização, da urbanização, do desenvolvimento econômico e da globalização, aceleraram-se durante a última década. Como consequência, observa-se um impacto significativo na saúde e estado nutricional de indivíduos, particularmente nos países em desenvolvimento e em transição (WHO, 2003). Tais alterações demográficas e epidemiológicas fizeram emergir as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), as quais estão se tornando as maiores causas de morbidade, mortalidade e morte prematura (LOCK et al., 2005). No Brasil, as DCNT correspondem a 66,3% do total de morbidades (SCHRAMM et al., 2004).

O *Diabetes mellitus* (DM) é uma desordem metabólica caracterizada por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, em sua ação ou em ambas, podendo levar à disfunção de vários órgãos e progressivas complicações, além de maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (WHO, 1999). O DM é classificado em tipo 1 e 2, sendo este último o responsável por 90% dos casos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2007).

O DM tipo 2, juntamente com a obesidade, são considerados graves problemas nutricionais, de proporções epidêmicas mundiais. O excesso de adiposidade, particularmente o de localização abdominal, pode aumentar em dez vezes o risco de aparecimento de DM tipo 2, fato que tem aumentado de forma exponencial os números da doença em vários países, inclusive no Brasil (SARTORELLI; FRANCO, 2003). Esta realidade deve preocupar as autoridades de saúde, visto que seu tratamento e de suas recorrentes

complicações têm forte relação com a sobrecarga dos sistemas de saúde e seu crescente ônus (SEIDELL, 2000).

Estimativas apontam que o número total de pessoas com DM tipo 2 deve aumentar de 171 milhões em 2000 para 366 milhões em 2030, o que corresponde às respectivas prevalências de 2,80% e 4,40%. A Federação Internacional do Diabetes (IDF, 2003) prevê para 2025 que 334 milhões de indivíduos sejam portadores da doença. Para 2025 estima-se que o Brasil esteja entre os 10 países no mundo com maior número de casos de DM tipo 2, atrás da Índia, China, Estados Unidos, Paquistão, Indonésia, Rússia e México (KING et al., 1998).

Em função de sua prevalência ascendente e suas importantes conseqüências, o DM demanda séria atenção (BASILE, 2000), pois está se tornando um dos principais problemas de saúde pública da atualidade, emergindo como uma epidemia, que já configura um desafio para o planejamento em saúde, em curto e longo prazo (NARAYAN et al., 2006).

O aumento da incidência e da prevalência do DM tipo 2 no Brasil, tem relação com as modificações no consumo alimentar da população local, ou seja, a diminuição do consumo de alimentos ricos em fibras e o aumento da ingestão de gorduras saturadas e açúcares, associados ainda a um estilo de vida sedentário (SARTORELLI; FRANCO, 2003). O impacto do aumento dos custos nos sistemas de saúde e suas complicações em termos de saúde pública tornam o controle dos indivíduos com a doença em evolução um dos maiores desafios dos serviços de saúde no país (SARTORELLI et al., 2006).

Idade, sexo e suscetibilidade genética são fatores de risco não-modificáveis associado ao desenvolvimento desta doença. Entretanto entende-

se que fatores modificáveis como a dieta, o sedentarismo, o uso de tabaco, o consumo de álcool, as dislipidemias, a hipertensão arterial e o sobrepeso estão fortemente associados com o desenvolvimento de DM tipo 2 (WHO, 2003). Considerando então a relação direta do estilo de vida com a incidência do DM tipo 2, a adoção de práticas saudáveis pode contribuir com o controle metabólico e a redução dos fatores de risco para essa doença (TUOMILEHTO et al., 2001).

A prevenção do DM e suas micro e macro complicações deveria ser um componente essencial de estratégias de saúde pública para todas as nações. Uma prioridade urgente é o estabelecimento de ações multidisciplinares que visem focalizar os fatores de risco associados à epidemia de DM e outras DCNT (ZIMMET et al., 2001). No caso brasileiro, sua dimensão continental é uma questão importante quando se fala em implementar programas de saúde abrangentes. Enfrentar os obstáculos e propor estratégias para impedir o crescimento dessas doenças constitui-se uma tarefa árdua, já que persistem as práticas de saúde que optam pela medicina curativa, pelo atendimento e tratamento das DCNT em serviços de urgência, emergência ou sob hospitalizações (DIAS; CAMPOS, 2008).

Uma das propostas do Ministério da Saúde para apoiar a reestruturação da rede de saúde e propiciar melhoria da atenção aos portadores de DCNT foi o Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao *Diabetes mellitus*, que estabeleceu parceria com estados, municípios, sociedade civil e organizada. O propósito deste plano é vincular os portadores desses agravos às unidades do Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo-lhes acompanhamento e tratamento sistemático, mediante ações de capacitação

dos profissionais e de reorganização dos serviços, bem como gerando informações para aquisição, dispensação e distribuição dos medicamentos de forma regular e sistemática (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

O sistema de cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos (HiperDia), criado em 2002, tornou possível a descrição do perfil epidemiológico dos pacientes atendidos na rede de saúde do país, revelando-se uma importante ferramenta para gestores e planejadores de saúde na formulação e avaliação de políticas públicas (BOING; BOING, 2007). É composto pelos subsistemas municipal e federal, de modo que, os dados gerados nas Secretarias Municipais de Saúde compõem uma base nacional de informações disponível via internet (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

O Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) foi implantado em 1998 com o objetivo de acompanhar as ações e os resultados das atividades realizadas pelas equipes do Programa Saúde da Família (PSF). Foi desenvolvido como instrumento de gestão e incorporou em sua formulação conceitos como território, problema e responsabilidade sanitária. Por meio do SIAB se pode obter informações sobre cadastros de famílias, condições de moradia e saneamento, situação de saúde, produção e composição das equipes de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

A utilização de sistemas de informação em saúde sejam eles assistenciais ou epidemiológicos, tem sido apontada como importante ferramenta no auxílio ao diagnóstico de situações de saúde, objetivando o planejamento de intervenções mais adequadas às reais necessidades da população. Estes sistemas agregam milhões de dados e permitem inúmeras possibilidades de uso, porém, verifica-se haver pouca utilização destas bases

mediante o potencial de variáveis e informações disponibilizadas, o que merece atenção por parte dos pesquisadores (MEDEIROS et al., 2005).

Diante do exposto, realizou-se este trabalho composto por quatro artigos que serão apresentados na forma de capítulos.

No primeiro capítulo, “Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o *Diabetes mellitus*”, são discutidas questões atuais sobre a obesidade e a sua relação com o DM tipo 2, apontadas razões que os classificam como problemas de saúde pública e comentando as estratégias utilizadas para minimizar seu impacto.

O capítulo 2, denominado “*Diabetes mellitus* tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas” discorre sobre as evidências epidemiológicas que associam o consumo alimentar habitual, o DM tipo 2 e suas doenças associadas.

No terceiro capítulo, “*Diabetes mellitus* tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil”, investiga a associação da prevalência de DM tipo 2 segundo o sexo com o sedentarismo, tabagismo e sobrepeso nos estados brasileiros.

Finalmente, o capítulo 4, “*Diabetes mellitus*: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002 – 2007” objetiva estimar a razão de prevalências do *Diabetes mellitus* nos diferentes estados brasileiros nos períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007.



2. Capítulos



Capítulo 1

“Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o diabetes mellitus”

Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o *diabetes mellitus*

Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (Nutrire), volume 33, número 01, edição de abril de 2008 (Anexo 1)

Juliana Chioda Ribeiro Dias¹

Juliana Alvares Duarte Bonini Campos²

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

² Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

ABSTRACT

In Brazil and all over the world, it was observed during the century XX a phenomenon resulting from changes in the demographic and epidemic patterns characterized by the increasing of the life expectation and by the emergence of no-transmissible chronic diseases. The obesity, the Diabetes mellitus, the cardiovascular diseases and some cancers are highlights and they are becoming the major causes of mortality, premature deaths and morbidity in advanced and in developing countries. Therefore, this study aims to verify the current epidemic aspects of the obesity and their relation with Diabetes mellitus, pointing out reasons that make them be the main problems of the public health and also comment on the strategies used to reduce their impacts.

Keywords: *obesity, diabetes, epidemiology, public health.*

RESUMEN

En Brasil y por todo el mundo, se observó con el paso del siglo XX un fenómeno que es el resultado de los cambios en los modelos demográfico y epidemiológico caracterizado por el aumento de la expectativa de vida y por la emergencia de enfermedades crónicas no transmisibles. Entre éstas se destacan la obesidad, la Diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Estas enfermedades están volviéndose en las mayores causas de morbilidad, mortalidad y muerte prematura en países desarrollados o en vías de desarrollo. De esta manera, esta análisis fue realizada con el objetivo de verificar los aspectos epidemiológicos actuales de la obesidad y su relación con Diabetes mellitus, exponiendo las razones que los ponen dentro de los problemas principales de la salud pública y explanando las estrategias utilizadas para minimizar su impacto.

Palabras clave: *obesidad, diabetes, epidemiología, salud pública.*

RESUMO

No Brasil e em todo o mundo, observou-se no decorrer do século XX um fenômeno resultante de mudanças nos padrões demográfico e epidemiológico caracterizado pelo aumento da expectativa de vida e pela emergência de doenças crônicas não-transmissíveis. Dentre estas, destacam-se a obesidade, o *Diabetes mellitus*, as doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Estas enfermidades estão se tornando as maiores causas de morbidade, mortalidade e morte prematura em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Assim, realizou-se esta revisão com o objetivo de verificar aspectos epidemiológicos atuais da obesidade e sua relação com o *Diabetes*

mellitus apontando razões que os enquadram dentro dos principais problemas de saúde pública e comentando as estratégias utilizadas para minimizar seu impacto.

Palavras chave: obesidade, diabetes, epidemiologia, saúde pública.

Introdução

As transições demográficas, nutricionais e epidemiológicas ocorridas no século passado determinaram um perfil de risco em que doenças crônicas assumiram ônus crescente e preocupante. Tratam-se de condições prevalentes e importantes problemas de saúde pública em todos os países, independentemente de seu grau de desenvolvimento. Entre elas, destacam-se a obesidade, as doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer e o *Diabetes mellitus* (DM) (WHO, 2003; VERMELHO et al., 2001).

A importância das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no perfil atual de saúde das populações é extremamente relevante. Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que as DCNT já são responsáveis por 58,5% de todas as mortes e por 45,9% da carga total global de doenças expressa por anos perdidos de vida saudável (WHO, 2002). No Brasil, correspondem a 66,3% da carga de doenças do país (SCHRAMM et al., 2004).

A obesidade representa o problema nutricional de maior ascensão nos últimos anos, sendo considerado uma epidemia mundial (WHO, 2000). Este fato é bastante preocupante, pois implica em elevados recursos financeiros destinados ao tratamento da mesma e de doenças associadas ou decorrentes.

Entre essas doenças está o DM tipo 2, que atualmente também atinge proporções epidêmicas (COLAGIURI et al., 2005).

O aparecimento global de obesidade e DM têm impacto econômico e social, além de alterar a dinâmica dos sistemas de saúde. As profundas mudanças na qualidade e quantidade dos alimentos consumidos, associadas à diminuição dos níveis de atividade física, podem ser apontadas como as causas principais que explicam o aumento da prevalência dessas doenças e suas complicações (YACH et al., 2006).

Dados o impacto e a importância das doenças relatadas, o objetivo desta revisão é discutir aspectos epidemiológicos atuais da obesidade e sua associação com o DM, indicando as razões que os enquadram como problemas de saúde pública e comentando as ações em saúde que vêm sendo utilizadas para minimizar seu impacto.

Definições, classificações e aspectos epidemiológicos

As DCNT são de difícil conceituação, mas podem ser caracterizadas basicamente como doenças com história natural prolongada, com o envolvimento de múltiplos fatores de risco, longos períodos de latência e curso assintomático. Lessa et al. (1998) ressaltam que o curso clínico das DCNT é geralmente lento, prolongado, permanente e as manifestações clínicas caracterizam-se por períodos de remissão e exacerbação. Epidemias e pandemias de DCNT estão associadas à crescente longevidade da população e apresentam graves conseqüências sociais (YACH et al., 2004). Dentre as DCNT, nesta revisão, serão destacadas a obesidade e o *Diabetes mellitus*

(DM) tipo 2, condições associadas às mudanças no estilo de vida, aumento no consumo de alimentos e susceptibilidade genética (WINER; SOWERS, 2004).

Obesidade e sobrepeso são definidos como acúmulo anormal ou excessivo de gordura capaz de prejudicar a saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2007) a causa fundamental para a ocorrência dessa condição é o desequilíbrio entre a quantidade de energia consumida e necessária para manutenção do peso. A obesidade em adultos tem sido classificada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), calculado pela divisão do peso (em kilogramas) pela estatura ao quadrado (em metros) (WHO, 2000).

Considerada epidêmica no mundo atual (OGDEN et al., 2006; MELLO et al., 2006; HOSSAIN et al., 2007), a obesidade atinge especialmente os países desenvolvidos. Entretanto, Popkin (2002) ressalta que esta condição está aumentando nos países em desenvolvimento, onde se estima que ocorrerão os maiores incrementos dessa doença no decorrer deste século. A OMS prevê para 2015 que aproximadamente 2,3 bilhões de adultos terão sobrepeso e mais de 700 milhões serão obesos (WHO, 2007).

A crescente prevalência de sobrepeso e obesidade traz, por conseqüências, morbidades associadas as quais, também estão se tornando problemas de saúde de destaque (HASLAM; JAMES, 2005). O DM tipo 2 apresenta cerca de 90% de seus casos atribuídos ao excesso de peso e constitui-se um grave problema de saúde pública por sua elevada prevalência, acentuadas morbidade, mortalidade e repercussões sócio-econômicas decorrentes de suas complicações (HOSSAIN et al., 2007). Dados expressivos do estudo WHO MONICA (*MONItoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Diseases*) relacionam os valores de IMC compreendidos entre

25 e 30 kg/m² ao aparecimento DM tipo 2, apontando que cerca de 64% dos homens e 77% das mulheres portadores dessa doença poderiam preveni-la se tivessem IMC igual ou inferior a 25 kg/m² (WHO, 1999).

Quadro característico em indivíduos com DM, a resistência à insulina, definida como um defeito na ação da insulina sobre tecidos-alvo, originada na secreção inadequada e/ou respostas teciduais diminuídas à ação desse hormônio (*AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2007*) relaciona o excesso de tecido adiposo à ocorrência de DM. Estudos têm mostrado que, particularmente a obesidade abdominal, tem sido associada com resistência à insulina, estados inflamatórios, trombóticos, alterações de pressão arterial e lípides plasmáticos (GRUNDY et al., 2004; POIRIER et al., 2005).

Atuando como órgão endócrino, o tecido adiposo é capaz de secretar uma série de substâncias, entre as quais hormônios que atuam no controle da homeostase energética (leptina e adiponectina), citocinas (como o Fator de Necrose Tumoral e a Interleucina série 6) e outras proteínas (KERSHAW et al., 2004). O aumento da concentração de leptina é diretamente proporcional ao da massa adiposa, principalmente de localização abdominal; ao contrário, as taxas de adiponectina estão diminuídas em obesos. De acordo com Abate et al. (2004), o desbalanço entre esses hormônios pode suprimir a ação da insulina.

Outro aspecto a ser considerado é que as anormalidades metabólicas associadas à resistência à insulina, incluindo aumento dos níveis de ácidos graxos séricos e dislipidemia, hiperglicemia, produção de citocinas e disfunções endoteliais, provocam exacerbação da resposta inflamatória (MCLAUGHLIN et al., 2002) que por sua vez induz a resistência à insulina (DANDONA et al., 2005). A inflamação subclínica crônica é, portanto, um fator importante para o

desenvolvimento de DM tipo 2 (SJÖHOIM et al., 2005), além de estar associada à obesidade, ao aumento do risco de doença cardiovascular, dos níveis séricos de marcadores endoteliais, coagulantes, inflamatórios e da viscosidade sangüínea (WANNAMETHEE et al., 2005).

Assim como na obesidade, a incidência de DM tipo 2 tem aumentado em todo o mundo (WHO, 1999; WILD et al., 2004; BONOW; GHEORGHIADÉ, 2004) principalmente nos países em desenvolvimento. Para 2030, é esperado que o número de pessoas com DM com idade superior a 64 anos seja de 82 milhões em países em desenvolvimento e 48 milhões em países desenvolvidos (WILD et al., 2004). A Federação Internacional de Diabetes (IDF) prevê para 2025 que 334 milhões de indivíduos sejam portadores de DM (IDF, 2003).

Em resumo, este quadro, característico de epidemia, requer um processo contínuo vigilância tanto dessas doenças como de suas complicações ou desordens relacionadas. A OMS recomenda a utilização da prevalência de DM como um dos “indicadores básicos de saúde”. Tal vigilância é um primeiro passo para a prevenção e o controle da obesidade e do DM, reconhecidos agora como prioridades urgentes para autoridades de saúde nacionais e internacionais (KING et al., 1998).

Situação no Brasil

Dados do Ministério da Saúde revelam que a população brasileira adulta vem apresentando aumento na prevalência de excesso de peso. Os dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, realizada em 1989, apontam que cerca de 32% dos brasileiros têm algum grau de excesso de peso, e destes, 8% são obesos, com predomínio entre as mulheres. De forma relativa, a

situação mais crítica é a da região sul, onde o fato ocorre em 34% dos homens e 43% das mulheres, totalizando 5 milhões de adultos. Em dados absolutos, destaca-se a região sudeste, com mais de 10 milhões de casos de sobrepeso e aproximadamente 3,5 milhões de obesidade (COITINHO et al., 1991).

Para Mendonça e Anjos (2004) dentre os fatores associados à dieta que contribuem com o aumento das taxas de sobrepeso e obesidade entre os brasileiros estão a migração, alimentação fora de casa e aumento da oferta de refeições rápidas e do consumo de alimentos processados e industrializados. Os autores ainda relacionam esses aspectos à renda familiar e ao valor sociocultural atribuído aos alimentos em questão.

As cidades das regiões Sul e Sudeste, consideradas de maior desenvolvimento econômico do país, apresentam maiores prevalências de DM e de tolerância à glicose diminuída. O Estudo Multicêntrico de Base Populacional (conduzido em 1988 em nove capitais) sobre a prevalência de DM mostrou que 7,5% dos indivíduos com idades entre 30 e 69 anos possuíam o diagnóstico positivo da doença. Os casos de DM previamente diagnosticados corresponderam a 54% dos casos identificados, ou seja, 46% dos casos existentes desconheciam o diagnóstico, que provavelmente seria feito em função da manifestação de alguma complicação crônica (MALERBI; FRANCO, 1992). O estudo de Salles et al. (2004) apontou que a população brasileira com DM tem maior probabilidade de morrer em decorrência de doenças cardiovasculares do que a população em geral.

King et al. (1998) prevêem que em 2025, o Brasil permanecerá entre os 10 países no mundo com maior número de casos de DM, atrás da Índia, China, Estados Unidos, Paquistão, Indonésia, Rússia e México, fato que destaca a

colaboração dos países em desenvolvimento neste *ranking*, representando aproximadamente 2/3 dos casos de DM no mundo. Observa-se ainda no país, o crescente número nas hospitalizações que têm por causa o DM, em proporções superiores às hospitalizações por outras causas, o que de certa forma, traduz o aumento na sua prevalência (SARTORELLI; FRANCO, 2003).

Gomes et al. (2006) avaliaram a prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com DM tipo 2, apontando que a chance destes pacientes terem excesso de peso é três vezes maior que na população brasileira em geral. Os autores mostram ainda que a prevalência de obesidade entre os casos de DM sofre ainda variação entre as regiões do país, como mostra a Figura 1.

A criação de protocolos e condutas relacionadas à prevenção e controle dessas doenças e suas comorbidades é um grande desafio aos profissionais e aos serviços de saúde no Brasil. Deve ser dada ênfase às práticas clínicas integradas ao processo de educação nutricional para concretizar não só o acesso, mas principalmente a incorporação de hábitos saudáveis de vida e alimentação.

O papel das transições epidemiológica e nutricional

A globalização, somada ao crescimento e envelhecimento populacionais, urbanização e prevalência crescente de obesidade, favorece as modificações do meio ambiente e do estilo de vida e têm sido relacionadas com o aumento dos casos de DCNT (WILD et al., 2004). Estudos epidemiológicos têm identificado vários fatores de risco modificáveis, incluindo além da obesidade, alimentação com elevadas quantidades de calorias vindas de gorduras e baixos níveis de atividade física (SIMPSON et al., 2003). Levando em conta as

conseqüentes anormalidades metabólicas decorrentes destas doenças, destaca-se a importância da intervenção primária, no sentido de prevenir ou retardar sua progressão, e da atenção multidisciplinar ao paciente acometido (BONOW; GHEORGHIADÉ, 2004). As alterações no consumo alimentar habitual são fatores modificáveis fundamentais a serem considerados na prevenção de doenças crônicas (WHO, 2003).

A principal mudança na estrutura econômica associada com a transição nutricional é a troca da economia pré-industrial e agrária pela industrialização, em função da introdução acelerada da tecnologia. A nova demanda profissional requer atividades com pouco gasto de energia, tornando o trabalho cada vez mais sedentário. Além disso, o novo estilo de vida favorece a busca a “praticidade” da alimentação, baseada em produtos industrializados (congelados, resfriados, empanados, recheados e outros) e refeições rápidas (*fast-foods*), que normalmente apresentam maior densidade energética (POPKIN, 2001). A figura 2 esquematiza as mudanças que favoreceram o processo de transição nutricional.

A OMS considera que a causa fundamental do sobrepeso e da obesidade é o desbalanço entre consumo e gasto de energia, mas inclui também o aumento da ingestão de alimentos com alta densidade energética (ricos em açúcares e gorduras) e a diminuição da atividade física (WHO, 2006), o que destaca o papel da nutrição com uma variável determinante para as DCNT.

Os prejuízos à saúde que podem decorrer do consumo insuficiente ou excessivo são há muito tempo conhecidos. Entretanto, evidências mostram que características alimentares são importantes na definição do estado de saúde,

em particular no que se refere às doenças crônicas (MONTEIRO et al., 2000). Entretanto, a maior parte dos países, principalmente os em desenvolvimento, não possuem políticas de alimentação e nutrição focadas na prevenção de DCNT (WHO, 2003).

A maioria dos países da Ásia, América Latina, África do Norte, Oriente Médio e as áreas urbanas da África, têm mostrado trocas na estrutura de seu padrão dietético nas últimas décadas, sendo as principais mudanças os aumentos no consumo de gorduras e na adição de açúcares na dieta habitual (POPKIN, 2001). Nos Estados Unidos, foi observado aumento no consumo de carboidratos (de 374 g/dia para 500 g/dia) não acompanhado proporcionalmente pela maior ingestão de fibras, sendo que a provável justificativa para esse aumento é o maior consumo de carboidratos refinados, fato que tem sido associado com o aparecimento da epidemia de DM nesse país (GROSS et al., 2004).

O aumento da incidência e da prevalência das DCNT no Brasil, principalmente do DM, tem relação com as modificações no consumo alimentar da população brasileira, ou seja, baixa frequência de alimentos ricos em fibras, aumento da proporção de gorduras saturadas e açúcares da dieta, associadas a um estilo de vida sedentário (SARTORELLI; FRANCO, 2003). Mondini e Monteiro (1995), ao analisarem as mudanças no padrão de alimentação da população brasileira, observaram tendência generalizada de menor contribuição dos carboidratos no consumo calórico total e sua substituição por gorduras. Monteiro et al. (2000), no período entre 1988 e 1996, verificaram um aumento do consumo de ácidos graxos saturados, açúcares e refrigerantes, em

detrimento do consumo de carboidratos complexos, frutas, verduras e legumes, nas regiões metropolitanas do Brasil.

Mais recentemente, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou os dados das Pesquisas de Orçamento Familiar (POFs 2002-2003) (IBGE, 2004), ou seja, indicadores nutricionais do consumo alimentar no país. Os resultados apontam para um padrão de consumo alimentar que varia entre as cinco grandes regiões brasileiras, os meios urbano e rural e as diferentes camadas socioeconômicas. Foi evidenciado em todo o país e em todas as classes de rendimento o conteúdo excessivo de açúcar nas dietas, o consumo insuficiente de frutas e hortaliças e, nas regiões economicamente mais desenvolvidas, soma-se o consumo excessivo de gorduras saturadas. Verificou-se ainda, o aumento de 400% no consumo de produtos industrializados (biscoitos, refrigerantes) com diminuição do consumo de alimentos tradicionais na dieta do brasileiro, como o arroz e o feijão.

Medidas de saúde pública

As alterações na epidemiologia das DCNT estão acontecendo muito rapidamente e os custos, em termos de saúde pública, são grandes. A compreensão das causas e das conseqüências destas alterações, somadas à atenção primária à saúde devem ser entendidos como prioridades (POPKIN, 2004).

Mudanças nos sistemas de saúde, no estilo de vida e perda de peso podem reduzir a carga da obesidade, do DM e de suas complicações (HERMAN, 2007). Porém, preveni-los requer medidas políticas e sociais que

incluam iniciativas de educação e planejamento da comunidade (HOSSAIN et al., 2007).

Mello et al. (2006) referem que existem vários passos ou estratégias a serem desenvolvidas no combate à obesidade. Em primeiro lugar deve-se focalizar as ações em crianças e adolescentes, os quais representam grupos vulneráveis, em seguida deve-se avaliar cuidadosamente as iniciativas governamentais. As restrições às propagandas de alimentos principalmente direcionadas às crianças e o incentivo à alimentação saudável devem ser realizadas. A regulamentação da indústria alimentícia quanto à qualidade nutricional dos produtos vendidos também é desejável para melhorar a consciência pública sobre o papel da indústria de alimentos e o ambiente de alimentação, com medidas que apontem a melhora das informações ao consumidor para facilitar sua escolha.

Os sistemas de saúde ainda não conseguiram desenvolver uma estratégia eficaz para administrar o contingente de casos de sobrepeso, obesidade e suas comorbidades, pois a alimentação, a atividade física e a colaboração do público alvo são fatores que necessariamente devem ser explorados. O setor da saúde se depara com um desafio que envolve ainda questões políticas e industriais (HASLAM; JAMES, 2005). Concomitante a esse fato, os custos com cuidados de saúde elevam-se, sendo que nos países desenvolvidos passaram de 2 para 7% do orçamento previsto (HOSSAIN et al., 2007).

Para tentar diminuir o crescimento da prevalência das DCNT e de seus fatores de risco, a OMS em 2004 elaborou a *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*, que propõe ações que incentivam a prática de alimentação

saudável e aumento da atividade física. Dentre seus objetivos estratégicos estão a promoção da saúde, especialmente para populações pobres e menos favorecidas; a prevenção de mortes prematuras e inaptidões evitáveis; a promoção de hábitos alimentares saudáveis e a melhora do estado nutricional da população ao longo da vida (WHO, 2004).

O Programa de Prevenção do Diabetes (*Diabetes Prevention Program*) foi especificamente elaborado para prevenção do DM e em três anos de acompanhamento, os participantes do grupo que apresentaram mudanças de estilo de vida (dieta e atividade física) tiveram uma redução de 58% no risco de desenvolver DM contra 31% do grupo com intervenção medicamentosa (metiformina) (*DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP, 2002*).

O estudo TRIAD (*Translating Research Into Action for Diabetes*) (*THE TRIAD STUDY GROUP, 2002*) é um estudo multicêntrico prospectivo que tem o objetivo de determinar como a estrutura e organização de sistemas de saúde influenciam os processos e resultados de cuidado ao paciente com DM. A hipótese fundamental deste estudo é que os aspectos mencionados afetam os procedimentos e a qualidade dos cuidados prestados aos pacientes, influenciando resultados em termos de saúde e economia. As informações obtidas têm utilidade para administração de programas de atenção a pacientes com DM ou outras doenças crônicas.

O controle metabólico de indivíduos com a doença em evolução consiste em um dos maiores desafios dos serviços de saúde pública do Brasil. Por isso, o desenvolvimento de programas eficazes e viáveis para a prevenção primária do DM tipo 2 na população de risco é necessário tanto para o controle de sua

incidência como também para a prevenção secundária de suas complicações metabólicas (SARTORELLI et al., 2006). Dessa forma, a identificação do perfil do paciente com DM no Brasil é um dos passos iniciais para o direcionamento das ações em saúde com o objetivo de diminuir o risco de complicações e o conseqüente impacto financeiro da doença aos cofres públicos (GOMES et al., 2006).

É importante ressaltar que o quadro epidemiológico nutricional do Brasil revela-se como um conjunto de fatores que devem gerar estratégias de saúde pública capazes de atender concomitantemente os casos de desnutrição, obesidade e outras doenças crônicas na perspectiva de prevenção da produção social dessas doenças. Tal modelo deve integrar as conseqüências e interfaces das políticas econômicas, ao processo de adoecer e morrer das populações (PINHEIRO et al, 2004).

Nos contextos epidemiológicos e sociais, as previsões futuras para o Brasil, em relação às DCNT, até o momento, são sombrias. Persistem as políticas de saúde do país que optam maciçamente pela medicina curativa, pelo atendimento e tratamento das DCNT em serviços de urgência, emergência ou sob hospitalizações. De acordo com Lessa (2004) o custo elevado dessas opções, obviamente reconhecido, não favorece as mudanças desejáveis. Esse é um aspecto já bastante conhecido daqueles que lidam com DCNT, dependente da burocracia, de difícil resolução, impedindo a prática da promoção e proteção da saúde. Portanto, sem planejamento adequado e metas cumpridas para atender os indivíduos, o envelhecimento ocorrerá com altas prevalências de simultâneas DCNT.

Considerações finais

Diante do cenário da crescente prevalência de obesidade, *Diabetes mellitus* e suas conseqüências para a saúde das populações, medidas de prevenção deveriam ser efetivamente implantadas. A importância de se encorajar hábitos alimentares saudáveis e aumento da atividade física, tanto individual como coletivamente, é indiscutível. Porém, a multiplicidade de problemas dos sistemas de saúde faz com que, na maioria das vezes, políticas voltadas para a prevenção sejam pouco valorizadas. Ainda, pensando no Brasil, sua dimensão continental é uma questão importante quando se fala em implementar programas de saúde abrangentes para DCNT. O desafio é enfrentar os obstáculos e propor estratégias para impedir o crescimento dessas doenças.

Referências

- ABATE, N.; CHANDALIA, M.; SNELL, P.G.; GRUNDY, S.M. Adipose tissue metabolites and insulin resistance in nondiabetic Asian Indian men. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v.89, n.6, p.2750-2755, 2004.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of *diabetes mellitus*. **Diabetes Care**, v.3,n.2, p.S5-S10, 2007.
- BONOW, R. O.; GHEORGHIADÉ, M. The diabetes epidemic: a national and global crisis. **Am. J. Med.**, v.116, supl. 1, p.2-10, 2004.
- COITINHO, D. C.; LEÃO, M. M.; RECINE, E.; RICHIERI, R. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Brasília, 1991. 39p.
- COLAGIURI, S.; BORCH-JOHNSEN, K.; GLÜMER, C. There really is an epidemic of type 2 diabetes. **Diabetologia**, v.48, n.8, p.1459-1463, 2005.
- DANDONA, P.; ALJADA, A.; CHAUDHURI, A.; MOHANTY, P.; GARG, R. Metabolic syndrome – a comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes and inflammation. **Circulation**, v.111, n.11, p.1448-1454, 2005.

DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. **N. Engl. J. Med.**, v.346, n.6, p.393-403, 2002.

GOMES, M. B.; NETO, D. G.; MENDONÇA, E.; TAMBASCIA, M. A.; FONSECA, R. M.; RÉA, R. R.; MACEDO, G.; FILHO, J. M.; SCHMID, H.; BITTENCOURT, A. V.; CAVALCANTI, S.; RASSI, N.; FARIA, M.; PEDROSA, H.; DIB, S. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com Diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v.50; n.1, p.13-144, 2006.

GROSS, L. S.; LI, L.; FORD, E. S.; LIU, S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.79, n.5, p.774-779, 2004.

GRUNDY, S.M.; BREWER, H.B.; CLEEMAN, J.I.; SMITH, S.C.; LENFANT, C. Definition of metabolic syndrome – report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. **Circulation**, v.109, n.3, p.433-438, 2004.

HASLAM, D. W.; JAMES, W. P. Obesity. **Lancet**, v.366, n.9492, p.1197-1209, 2005.

HERMAN, W. H. Diabetes epidemiology: guiding clinical and public health practice. **Diabetes Care**, v.30, n.7, p.1912-1919, 2007.

HOSSAIN, P.; KAWAR, B.; NAHAS, M. E. Obesity and diabetes in the developing world – a growing challenge. **N. Engl. J. Med.**, v.356, n.3, p.213-215, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e estado nutricional no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/comentario.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2007.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Diabetes Atlas – executive summary. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2003. Disponível em: <http://www.eatlas.idf.org/webdata/docs/Atlas%202003-Summary.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2007.

KERSHAW, E.E.; FLIER, J.S. Adipose tissue as an endocrine organ. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v.89, n.6, p.2548-2556, 2004.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v.21, n.9, p.1414-1431, 1998.

LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa de vigilância. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.9, n.4, p.931-943, 2004.

LESSA, I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não transmissíveis. São Paulo: Hucitec, 1998. 284p.

MALERBI, D. A.; FRANCO, L. J. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 Yr. **Diabetes Care**, v.15, n.11, p.1509-1516, 1992.

MCLAUGHLIN, T.; ABBASI, F.; LAMENDOLA, C.; LIANG, L.; REAVEN, G.; SCHAAP, P.; REAVEN, P. Differentiation between obesity and insulin resistance in the association with C-reactive protein. **Circulation**, v.106, n.23, p.2908-2912, 2002.

MELLO, M. M.; STUDDERT, D. M.; BRENNAN, T. A. Obesity — the new frontier of public health law. **N. Engl. J. Med.**, v.354, n.12, p. 2601-2610, 2006.

MENDONÇA, C. P.; ANJOS, L. A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.20, n.3, p.698-709, 2004.

MOKDAD, A. H.; FORD, E. S.; BOWMAN, B. A.; DIETZ, W. H.; VINICOR, F.; BALES, V. S.; MARKS, J. S. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. **JAMA**, v.289, n.1, p.76-79, 2003.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação. In: Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil - a evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Editora Hucitec, 1995. p.79-89.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Rev. Saúde Pública**, v.34, n.3, p.251-258, 2000.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; CURTIN, L. R.; MCDOWEL, M. A.; TABAK, C. J.; FLEGAL, K. M. Prevalence of overweight and obesity in United States, 1999-2004. **JAMA**, v.295, n.13, p.1549-1555, 2006.

PINHEIRO, A. R. O.; FRIETAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev. Nutr.**, v.17, n.4, p.523-533, 2004.

POIRIER, P.; LEMIEUX, I.; MAURIÈGE, P.; DEWAILLY, E.; BLANCHET, C.; BEREGON, J.; DESPRÉS, J.P. Impact of waist circumference on the relationship between blood pressure and insulin – the Quebec Health Survey. **Hypertension**, v.45, n.3, p.363-367, 2005.

POPKIN, B. M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **J. Nutr.**, v.131, n.3, p.871S-873S, 2001.

POPKIN, B. M. The nutrition transition: a overview of world patterns of change. **Nutr. Reviews**, v.62, n.7, p.S140-S143, 2004.

POPKIN, B. M.; GORDON-LARSEN, P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. **Int. J. Obesity**, v.28, n.S1, p.S2-S9, 2004.

POPKIN, B. M.; GORDON-LARSEN, P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. **Int. J. Obesity**, v.28, n.S1, p.S2-S9, 2004.

POPKIN, B. M. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences! **Public Health Nutr.**, v.5, n.1A, p.205-214, 2002.

SALLES, G. F.; BLOCH, K. V.; CARDOSO, C. R. L. Mortality and predictors of mortality in a cohort of Brazilian type 2 diabetic patients. **Diabetes Care**, v.27, n.6, p.1299–1305, 2004.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cad. Saúde Pública**, v.19, supl.1, p. S29-S36, 2003.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cad. Saúde Pública**, v.19, supl.1, p. S29-S36, 2003.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L J.; CARDOSO, M.A. Intervenção nutricional e prevenção primária do diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática. **Cad. Saúde Pública**, v.22, n.1, p.7-18, 2006.

SCHRAMM, J. M. A.; OLIVEIRA, A. F.; LEITE, I. C.; VALENTE, J. G.; GADELHA, Â. M. J.; PORTELA, M. C.; CAMPOS, M. R. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.9, n.4, p.897-908, 2004.

SIMPSON, R. W.; SHAW, J. E.; ZIMMET, P. Z. The prevention of type 2 diabetes — lifestyle change or pharmacotherapy? A challenge for the 21st century. **Diabetes Res. Clin. Pract.**, v.59, n.3, p.165-180, 2003.

SJÖHOIM A, NYSTROM T. Endothelial inflammation in insulin resistance. **Lancet**, v.365, n.9454,p.610-612, 2005.

THE TRIAD STUDY GROUP. The Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD) Study. A multicenter study of diabetes in managed care. **Diabetes Care**, v.25, n.1, p.386-389, 2002.

VERMELHO, L. L.; MONTEIRO, M. F. G.; COSTA, A. J. L.; KALE, P. L. Transição epidemiológica e indicadores de saúde atuais. **Cad. Saúde Coletiva**, v.9, n.2, p.111-126, 2001.

WANNAMETHEE, S. G.; LOWE, G. D. O.; SHAPER, A. G.; RUMLEY, A.; LENNON, L.; WHINCUP, P. H. The metabolic syndrome and insulin resistance: relationship to haemostatic and inflammatory markers in older non-diabetic men. **Atherosclerosis**, v.181, n.1, p.101-108, 2005.

WILD, S. B; ROGLIC, G.; GREEN, A.; SICREE, R.; KING, H. Global prevalence of diabetes - estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, v.27, n.5, p.1047-1053, 2004.

WINER, N.; SOWERS, J. R. Epidemiology of Diabetes. **J. Clin. Pharmacol.**, v.44, n.4, p.397-405, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Geneva, 1999. 59p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. 148p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva, 2004. 20 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity and overweight. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/print.html>. Acesso em: 26 de setembro de 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva, 2000. 265p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva, 2002. 230 p.

YACH, D.; HAWKES, C.; GOULD, C. L.; HOFFMAN, K. J. Global burden of chronic diseases. Overcoming impediments to prevention and control. **JAMA**, v.291, n.21, p.2616-2622, 2004.

YACH, D.; STUCKLER, D.; BROWNELL, K. D. Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. **Nature Med.**, v.12, n.1, p.62-66, 2006.

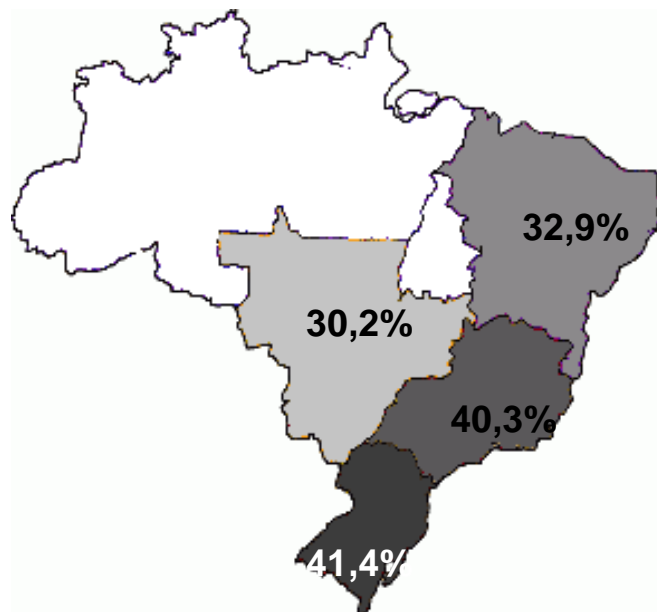
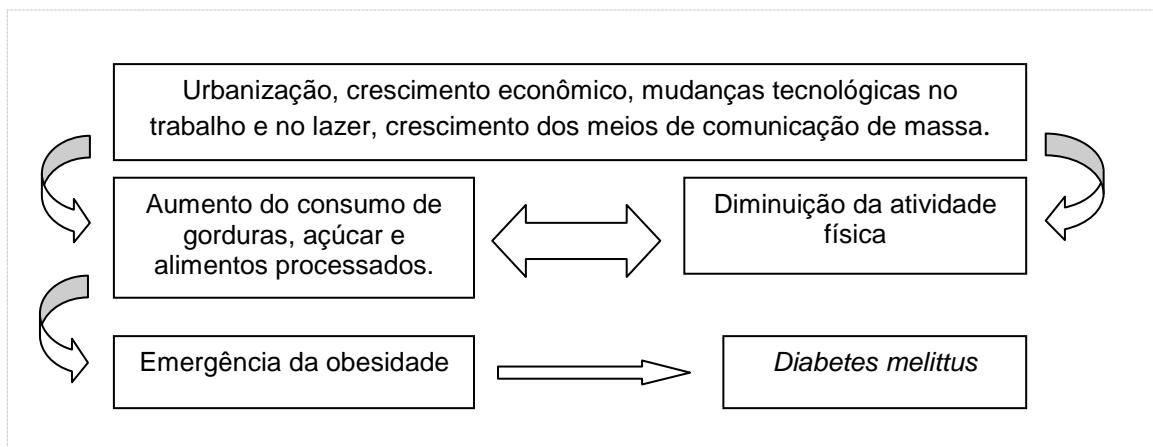


Figura 1: Prevalência de obesidade em pacientes com DM tipo 2 de acordo com as diferentes regiões do país (GOMES et al., 2006).

Figura 2: Principais mudanças associadas à transição nutricional.



Fonte: Adaptado de Popkin & Gordon-Larsen, 2004.



Capítulo 2

“Diabetes mellitus tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas”

Diabetes mellitus tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas

Enviado para publicação na Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (Nutrire) em 01 de outubro de 2008 (Anexo 2)

Juliana Chioda Ribeiro Dias¹

Juliana Alvares Duarte Bonini Campos²

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

² Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) type 2, characterized for a group of metabolic changes due to the insulin inability in doing rightly its physiologic effects, it is a important factor of risk for cardiovascular diseases, affecting millions of people in all the world. Since its food has a preventive feature and still can help in the control of this disease, the aim of this work was to discuss epidemiologic evidences of the association between the diet characteristics and the DM type 2. The studies point out that the food in these cases must include the consuming of complex carbohydrates and with very low glucose index, health fat (of the types mono and polyunsaturated) vegetables, fishes and vegetal proteins. So, it was suggested that the individuals with this disease adopt health alimentary habits that includes the regular consume of whole grain, fruits and greens, mono and polyunsaturated fats and food very little processed.

Keywords: diabetes, diet, food consumption, epidemiology.

RESUMEN

El Diabetes mellitus (DM) tipo 2, caracterizado para un grupo de cambios metabólicos debido a la incapacidad de la en hacer sus efectos fisiológicos

debidamente, es un factor importante de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, afectando millones de personas en todo el mundo. Puesto que su comida tiene una característica preventiva y todavía puede ayudar en el manejo de esta enfermedad, el objetivo de este trabajo fue discutir evidencias epidemiológicas de la asociación entre las características de dieta y el DM tipo 2. Los estudios señalan que la comida en estos casos debe incluir el consumo de hidratos de carbono complejos y con el índice de glucosa muy bajo, grasa de salud (del mono de los tipos y polyunsaturated), las verduras, pesca y las proteínas vegetales. Así, fue sugerido que los individuos con esta enfermedad adopten la salud hábitos alimentarios que incluyen el regular consumo de grano entero, frutas y verdes, mono y el polyunsaturated engorda y comida que muy poco procesó.

Palabras clave: diabetes, dieta, consumo de comida, epidemiología.

RESUMO

O *Diabetes mellitus* (DM) tipo 2, caracterizado por um grupo de alterações metabólicas decorrentes da inabilidade da insulina em exercer adequadamente seus efeitos fisiológicos, se constitui um fator de risco importante para doenças cardiovasculares, acometendo milhares de pessoas em todo o mundo. Visto que a alimentação tem caráter preventivo e ainda pode auxiliar no controle desta doença, o objetivo do presente trabalho foi discutir evidências epidemiológicas da associação entre características da dieta e o DM tipo 2. Os estudos apontam que a alimentação nesses casos deve incluir o consumo de carboidratos complexos e com baixo índice glicêmico, gorduras saudáveis (dos tipos mono e poliinsaturadas), vegetais, peixes e proteínas vegetais. Portanto, sugere-se que os indivíduos portadores desta doença adotem hábitos alimentares saudáveis, os quais incluem o consumo regular de grãos integrais, frutas e hortaliças, gorduras mono e poliinsaturadas e alimentos pouco processados.

Palavras-chave: diabetes, dieta, consumo alimentar, epidemiologia.

Introdução

O termo *Diabetes mellitus* (DM) descreve um grupo de alterações metabólicas, decorrentes da falta de insulina e/ou a inabilidade deste hormônio em exercer adequadamente seus efeitos fisiológicos. Pode ser classificado em dois tipos clássicos: tipo 1, doença auto-imune caracterizada pela destruição das células β pancreáticas e que acomete especialmente crianças e jovens e tipo 2, relacionado com a resistência à insulina ou à insuficiência da secreção deste hormônio (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2007). O DM tipo 2 apresenta cerca de 90% de seus casos atribuídos ao excesso de peso e, atualmente, é considerado um grave problema de saúde pública por sua elevada prevalência e suas repercussões sócio-econômicas (HOSSAIN et al., 2007).

As causas da epidemia de DM e da ascensão das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) são complexas e incluem fatores políticos, demográficos e de estilo de vida (BONOW; GHEORGHIADE, 2004). Essa transição no perfil de morbimortalidade da população resulta em mudanças na utilização dos serviços de saúde e, por conseqüência, aumento de seu ônus. Tal fato caracteriza-se como um importante desafio e aponta a necessidade da criação de políticas de saúde que possam dar conta dessa nova dinâmica (YACH et al., 2006).

A prevalência de DM tipo 2 tem aumentado de forma vertiginosa em todo o mundo (KING et al., 1998; WHO, 1999; COLAGIURI et al., 2005), e associada à acentuada morbidade, mortalidade e repercussões sócio-econômicas decorrentes de suas complicações se constitui em grave problema de saúde pública. As estimativas para 2025 indicam que de 300 a 334 milhões

de indivíduos (5,4% da população mundial) serão portadores de DM (IDF, 2003), sendo China, Índia e Estados Unidos os países com o maior número de casos (WINER & SOWERS, 2004). Hossain et al. (2007) afirmam que a prevalência de DM tem associação direta com o crescimento da obesidade, sendo a esta atribuídos aproximadamente 90% dos casos de DM tipo 2.

Entre os vários fatores de risco modificáveis para o DM estão as alterações no consumo alimentar habitual, consideradas fundamentais (SIMPSON et al., 2003). Evidências científicas apoiam a visão de que alterações na dieta têm fortes efeitos na saúde ao longo da vida. Porém, a maior parte dos países, principalmente os em desenvolvimento, ainda têm suas políticas de alimentação focadas na desnutrição e não na prevenção de DCNT (WHO, 2003).

Baseada nesse cenário, a presente revisão de literatura objetiva discutir evidências epidemiológicas da associação entre características da dieta, *Diabetes mellitus* tipo 2 e doenças associadas.

Transição nutricional e padrão alimentar

Alterações no padrão dietético das populações, associadas às mudanças econômicas, sociais e demográficas, estão ocorrendo rapidamente em todo o mundo (POPKIN, 2002). A dieta habitual tem se tornado mais densa quanto ao conteúdo energético. Ao mesmo tempo, os alimentos *in natura* estão sendo substituídos por versões altamente processadas (POPKIN, 2006). Estas alterações estão relacionadas ao desenvolvimento econômico que por um lado acarretam melhorias qualitativas na produção, processamento, distribuição, comercialização de alimentos e mudanças no acesso à alimentação e por outro

altera os padrões de dieta, atividade física e estado de saúde, caracterizando um fenômeno denominado transição nutricional (WHO, 2003) (FIGURA 1).

O contexto de transição nutricional traz inúmeras repercussões na saúde da população, especialmente nos países mais pobres, e reflete estreita associação com o aumento no número de casos de DCNT (BEAGLEHOLE & YACH, 2003). Ainda, de acordo com Popkin (2006), aspectos nutricionais tais como a média de estatura, composição corporal e morbidade também podem ser alterados. Steyn et al. (2004) relatam que as comunidades que apresentaram maiores mudanças no tipo de dieta consumida são apontadas como as que mais sofrem com as drásticas elevações na prevalência e na incidência dessas doenças, em especial a obesidade e o DM tipo 2.

A obesidade e o DM tipo 2 estão se constituindo graves problemas de saúde pública por sua elevada prevalência, acentuadas morbidade, mortalidade e repercussões sócio-econômicas decorrentes de suas complicações (MELLO et al., 2006; HUSSAIN et al., 2007). A predisposição da obesidade à resistência à insulina, quadro este comum em indivíduos com DM tipo 2, somada a fatores de susceptibilidade metabólica tais como genética, alimentação, idade e atividade física, culminam no aparecimento de uma série de mecanismos fisiopatológicos importantes (ABASI et al., 2002; DANDONA et al., 2005).

O padrão de consumo dito “ocidental”, caracterizado pela alta ingestão de carnes vermelhas, produtos lácteos integrais, bebidas adoçadas e sobremesas, tem sido associado ao risco de desenvolvimento de DM tipo 2, doenças cardiovasculares e a obesidade (FUNG et al., 2001; CORDAIN et al., 2005). Em contrapartida, a dieta denominada “prudente”, caracterizada pelo

alto consumo de frutas, verduras, legumes e cereais integrais é capaz de predizer um risco reduzido para a doença em questão (VAN DAM et al., 2002a; MONTONEN et al., 2004). Adicionalmente, o estudo de VAN DAM et al. (2002) aponta que a dieta “ocidental” oferece risco substancialmente aumentado para o DM tipo 2, independente de Índice de Massa Corporal (IMC), atividade física, antecedentes familiares da doença e idade e Montonen et al. (2004) ressaltam que o padrão “prudente” de dieta deve ser integrado na alimentação habitual, fato que deve ser levado em conta quando se trata de estratégias de educação nutricional e saúde pública.

Fatores dietéticos

Embora haja incertezas sobre a complexa inter relação entre alimentos, nutrientes e doenças, recentes investigações têm identificado componentes dietéticos que podem promover ou prevenir o desenvolvimento DM tipo 2 (BAZZANO et al., 2005). Os principais serão discutidos a seguir.

Carboidratos e fibras

O efeito da ingestão de carboidratos depende não só da quantidade ingerida, mas também de sua natureza e de outras características inerentes a esse nutriente. Sabe-se que dietas com altas quantidades de carboidratos além de produzir altas respostas glicêmica e insulinêmica, diminuem os níveis de HDL-colesterol e aumentam os de triglicerídeos (JENKINS et al., 2002; FOSTER-POWELL, 2002).

O estudo de Haltor et al. (2002) verificou que a restrição moderada de carboidratos (totalizando 40% do valor calórico diário da dieta) é mais eficaz na

perda de peso quando comparada à dieta tradicional (com menor teor de lipídeos) em indivíduos com resistência à insulina, podendo ainda diminuir os riscos de doença cardiovascular. O estudo randomizado com duração de um ano realizado por Stern et al. (2004), mostrou que a dieta com menor conteúdo de carboidratos apresentou melhores resultados no controle de peso, glicose e lipídeos séricos.

Em substituição ao consumo de carboidratos simples, o consumo dos integrais tem sido recomendado em função de seu maior conteúdo de vitamina E, magnésio, zinco e manganês, fibras e oligossacarídeos fitoestrógenos, antioxidantes, além de possuir menor índice glicêmico (SCHULZE et al., 2004). Porém, o alto consumo de carboidratos não acompanha proporcionalmente o aumento na ingestão de fibras, propiciando predominância no consumo desses nutrientes refinados. Esta consideração tem sido apontada como determinante no incremento nos números de casos de DM tipo 2 em países como os Estados Unidos (GROSS et al., 2004).

Quanto aos grãos integrais, os resultados do estudo de Liese et al. (2003), realizado com participantes do *Insulin Resistance Atherosclerosis Study*, indicam que o consumo habitual desses cereais está associado com maior sensibilidade à insulina. Dado que esta condição é uma das principais preditoras do DM tipo 2, os autores defendem a idéia de que a ingestão de grãos integrais pode ter efeito preventivo no desenvolvimento da doença.

Resultados semelhantes foram encontrados por Montonen et al. (2003) e Munter et al. (2007), que apontam associação inversa entre o consumo desses alimentos e o risco de DM tipo 2. Segundo Murtaugh et al. (2003), a ingestão de grãos integrais ou fibras de cereais é capaz de reduzir em 20 a 30% o risco

de desenvolver DM tipo 2. Para tanto, Venn & Mann (2004) recomendam que sejam consumidas diariamente três porções desses alimentos. A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) recomenda que diariamente deve-se ingerir no mínimo 20g de fibras a partir do consumo regular de cereais integrais, legumes e frutas.

O estudo de Jensen et al. (2004) fez uma análise dos dados do *Health Professionals Follow-up Study*, avaliando as estruturas isoladas (casca, endosperma e germe) dos grãos integrais e sua associação com as doenças cardiovasculares (DCV). Após 14 anos de seguimento, foi observado que o consumo da casca dos grãos representou uma redução de 28% no risco de doenças cardiovasculares, independente do conteúdo total de fibras da dieta, sugerindo que o efeito seria mediado pelos nutrientes contidos na casca dos grãos, como os antioxidantes, fitoquímicos e o magnésio.

Em relação à sacarose, os estudos de Janket et al. (2003) e Lau et al. (2005) não apontaram papel prejudicial à mesma na prevenção primária do DM tipo 2 e na resistência à insulina. Entretanto, enfatizam a importância da ingestão moderada deste componente alimentar, já que é capaz de alterar os níveis glicêmicos de forma rápida e, dessa forma, prejudicar o sucesso da dieta de pacientes com a doença.

Evidências que associam outros carboidratos da dieta, tais como a lactose e a frutose, ao DM tipo 2 são ainda inconsistentes. A análise dos dados advindos do estudo Inter99, conduzido entre dinamarqueses, apontou relação positiva entre a lactose e resistência à insulina, avaliada pelo método HOMA-IR (LAU et al., 2005). Quanto à frutose, uma análise prospectiva do *Nurses' Health Study II* apontou que o alto consumo de bebidas como sucos e refrigerantes,

ricos em sacarose e frutose, além de estar relacionado ao ganho de peso aumenta em duas vezes o risco de desenvolvimento de DM tipo 2 (SCHULZE et al., 2004).

Estudos dos tipos coorte e randomizados e controlados foram revisados por Priebe et al.(2008). Quatro dos onze estudos de coorte selecionados verificaram o consumo de fibras de cereais, três a ingestão de grãos integrais e dois ambos. Em nove estudos foi avaliada a incidência de DM tipo 2 e em dois mudanças no peso corporal. Os resultados apontaram risco reduzido de desenvolvimento de DM tipo 2 proporcionalmente ao consumo de grãos integrais (27% a 30%) ou fibras de cereais (28% a 37%).

Gorduras

A qualidade lipídica, por vezes independente da quantidade desse nutriente na dieta, têm sido apontada como preditora do risco de DM tipo 2 devido sua influência no metabolismo de ácidos graxos. A alta ingestão de ácidos graxos mono e poliinsaturados, segundo Hu et al. (2001), melhora a sensibilidade à insulina enquanto a dieta rica em saturados e *trans* afeta o metabolismo de glicose e leva à resistência à insulina.

O estudo de Harding et al. (2004) mostrou que quanto maior a razão entre o consumo de gorduras poliinsaturadas e saturadas, menor o risco de DM tipo 2 independente da idade, sexo, história familiar, tabagismo, atividade física e consumo de álcool. Os autores sugerem que o alto consumo de peixes, frutas, nozes e vegetais, somado ao baixo consumo de bebidas alcoólicas, ovos, leite, carnes e açúcares caracterizam uma dieta com efeito protetor.

Jiang et al. (2002), analisando a relação entre o consumo de nozes e o risco de DM tipo 2 em mulheres, concluíram que o alto consumo destas oleaginosas tem efeito protetor contra a doença em questão, atribuindo o mesmo ao seu conteúdo de ácidos graxos insaturados (mono e poliinsaturados), que totalizam de 70 a 80% de seu conteúdo lipídico, além de fibras e magnésio.

Carpentier et al.(2006), afirmaram que a suplementação com ácidos graxos ω -3 pode contribuir com redução da resistência à insulina e consequentemente com a prevenção do DM tipo 2. Atribui-se à capacidade deste ácido graxo de aumentar o número de receptores de insulina. Por outro lado, Mostad et al. (2006) verificaram que a alta ingestão de ácidos graxos ω -3 têm efeitos moderadamente desfavoráveis na glicemia e na sensibilidade à insulina, em função da ação dos ácidos graxos ω -3 na neoglicogênese do glicerol, que teoricamente induz à resistência à insulina.

Quanto ao consumo de gorduras saturadas, Van Dam et al. (2002b) verificaram associação direta entre o DM tipo 2 e seu padrão de consumo. Já ácido linoléico (ω -6) apresentou associação inversa. Este fato pode ser justificado pelo envolvimento dos ácidos graxos saturados no estresse oxidativo e no funcionamento de marcadores inflamatórios, que se associam diretamente ao DM tipo 2, síndrome metabólica e doenças cardíacas principalmente em mulheres com alto Índice de Massa Corporal (IMC) (MOZAFFARIAN et al., 2004).

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) considera, em resumo, que a ingestão de gorduras insaturadas, principalmente das do tipo ω -3 têm possíveis efeitos na redução do risco de desenvolvimento de DM tipo 2

enquanto o consumo de saturados e *trans* estão certamente envolvidos com o aumento dos riscos de desenvolvimento da doença. Recomenda então que a ingestão total de lipídeos saturados não exceda 10% do total energético da dieta, sendo que para indivíduos com alto risco para o DM tipo 2, esse consumo não deve ultrapassar 7%.

Proteínas

Estudos (VAN DAM et al. 2002b; SONG et al., 2004; FUNG et al., 2004) apontam que o consumo freqüente de carnes processadas pode aumentar o risco de DM tipo 2. Este fato possui estreita relação com o conteúdo de nitritos, nitratos e outras substâncias químicas adicionadas a estes produtos com a finalidade de conservação e embalagem. Em longo prazo, acredita-se que estas substâncias sejam capazes de alterar a homeostase glicêmica. Qi et al. (2007) destacam que o consumo do ferro heme, vinculado às carnes vermelhas, também pode contribuir para o aumento do risco de eventos cardiovasculares em mulheres com DM tipo 2.

Dados apresentados por Liu et al. (2006) em estudo randomizado, controlado e duplo-cego indicaram relação inversa entre o consumo de laticínios com baixo teor de gordura e a incidência de DM tipo 2 em mulheres de meia idade, mesmo após ajustes da quantidade de cálcio dietético, vitamina D, carga glicêmica, gorduras, fibras e ingestão de magnésio. Do mesmo modo, Pereira et al. (2002) sugerem que o padrão dietético caracterizado pelo aumento do consumo de laticínios pode proteger indivíduos com sobrepeso contra o aparecimento de obesidade e resistência à insulina, que são chaves para o desenvolvimento de DM tipo 2 e doenças cardiovasculares.

Micronutrientes

Considerando que a fisiopatologia do DM tipo 2 pode ser desencadeada pelo estresse oxidativo, e que a maior produção de radicais livres está associada à resistência à insulina, ênfase tem sido dada ao papel dos antioxidantes, nutrientes presentes em alimentos tais como frutas e vegetais, na prevenção dessas morbidades (ASPLUND, 2002) ou como benéficos para controle da glicemia e dos lipídeos plasmáticos (JENKINS et al., 2003). Montonen et al. (2004) relatam que o consumo de antioxidantes na dieta é capaz de reduzir o desenvolvimento do DM tipo 2 em indivíduos com idade de 40 a 69 anos de ambos os sexos, enquanto Liu et al. (2004), verificaram associação inversa entre o consumo total de frutas e vegetais e a incidência da doença em questão nas mulheres estudadas.

Ford et al. (2003) avaliaram as concentrações plasmáticas de antioxidantes tais como as vitaminas A, C e E, os ésteres de retinil, cinco tipos de carotenóides e selênio de 8.808 adultos americanos com mais de 20 anos de idade portadores de síndrome metabólica. Observaram que estes indivíduos apresentavam baixas concentrações de alguns antioxidantes, o que pode contribuir para o desenvolvimento de DM tipo 2.

Meyer-Davis et al. (2002) verificaram que a ingestão de vitamina E por meio da dieta pode auxiliar na prevenção do DM tipo 2 em função de sua capacidade de reduzir a peroxidação lipídica nas células musculares, permitindo que a ligação da insulina nos receptores locais seja mais eficaz. Já em relação à suplementação desta vitamina, a administração de diária de 600 UI (Unidades Internacionais) por 10 anos não indicou nenhum efeito benéfico

significante no risco de DM tipo 2 em mulheres aparentemente saudáveis (LIU et al., 2006a).

O magnésio é um mineral envolvido em atividades enzimáticas, capaz de modular o transporte de glicose através das membranas celulares, o que o faz fator importante na sensibilidade à insulina e na homeostase glicêmica (LOPEZ-RIDAURA et al. 2004). Song et al. (2004) em seu estudo com 39345 mulheres com mais de 45 anos, verificaram que a alta ingestão de magnésio foi capaz de reduzir o risco de desenvolvimento de DM tipo 2, principalmente nas com sobrepeso. Estes autores ainda também analisaram a concentração de insulina de jejum em 349 mulheres, e encontraram associação inversa entre o consumo de magnésio e as concentrações séricas de insulina de jejum, sendo essa associação modificada pelo IMC. Lopez-Ridaura et al. (2004) encontraram resultados semelhantes também em homens, resultados que evidenciam a importância do frequente de frutas, vegetais verde-escuros, grãos integrais e amêndoas, principais fontes de magnésio. Associando a ingestão de fibras, magnésio e concentrações de PCR, os resultados do estudo de Bo et al. (2006) mostraram que o menor consumo desses nutrientes aumenta em três a quatro vezes a probabilidade de desenvolver DM tipo 2.

Considerações Finais

Toda intervenção nutricional requer o conhecimento da magnitude do problema, suas possíveis causas e conseqüências. Dada a incidência crescente do DM tipo 2 em nosso meio, resultante entre outros fatores das práticas alimentares inadequadas, verifica-se a necessidade de se propor estratégias que estejam associadas à educação alimentar e nutricional que

sejam capazes de estimular mudanças no estilo de vida da população de risco. Com base nas evidências descritas, sugere-se que a escolha de grãos integrais, gorduras mono e poliinsaturadas e alimentos pouco processados, aliados ao consumo freqüente de frutas e vegetais, pode auxiliar no controle e na prevenção do *Diabetes mellitus* tipo 2.

Referências

ABASI, F.; BROWN, B. W. B.; LAMENDOLA, C.; MCLAUGHLIN, T.; REAVEN, G. M. Relationship between obesity, insulin resistance, and coronary heart disease. **J. Amer. Coll. Card.**, v.40, n.5, p.937-943, 2002.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of *diabetes mellitus*. **Diabetes Care**, v.3,n.2, p.S5-S10, 2007.

ASPLUND, K. Antioxidant vitamins in the prevention of cardiovascular disease: a systematic review. **J. Intern. Med.**, v.251, n.5, p.372-392, 2002.

BAZZANO, L. A.; SERDULA, M.; LIU, S. Prevention of type 2 diabetes by diet and lifestyle modification. **Am. Coll. Nutr.**, v.24, n.5, p.310-319, 2005.

BEAGLEHOLE, R.; YACH, D. Globalization and the prevention and control of non-communicable disease: the neglected chronic diseases of adults. **Lancet**, v.362, n.9387, p.903-908, 2003.

BO, S.; DURAZZO, M.; GUIDO, S.; CARELLO, M.; SACERDOTE, C.; SILLI, B.; ROSATO, R.; CASSADER, M.; GENTILE, L.; PAGANO, G. Dietary magnesium and fiber intakes and inflammatory and metabolic indicators in middle-aged subjects from a population-based cohort. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.84, n.5, p.1062-1069, 2006.

BONOW, R. O.; GHEORGHIADU, M. The diabetes epidemic: a national and global crisis. **Am. J. Med.**, v.16, n.5A,p.2S-10S, 2004.

CARPENTIER, Y. A.; PORTOIS, L.; MALAISSE, W. J. n-3 Fatty acids and the metabolic syndrome. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.83, n.6, p.1499S-1504S, 2006.

CODAIN, L.; EATON, S. B.; SEBASTIAN, A.; MANN, N.; LINDBERGER, S.; WATKINS, B. A.; O'KEEFE, J. H.; BRAND-MILLER, J. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 81, n.2, p.341-354, 2005.

COLAGIURI, S.; BORCH-JOHNSEN, K.; GLÜMER, C. The really is an epidemic of type 2 diabetes. **Diabetologia**, v.48, n.8, p.1459-1463, 2005.

DANDONA, P.; ALJADA, A.; CHAUDHURI, A.; MOHANTY, P.; GARG, R. Metabolic syndrome – a comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes and inflammation. **Circulation**, v.111, n.11, p.1448-1454, 2005.

FORD, E. S.; MOKDAD, A. H.; GILES, W. H.; BROWN, D. W. The metabolic syndrome and antioxidant concentrations: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Diabetes**, v.52, n.9, p.2346-2352, 2003.

FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S. H. A.; BRAND-MILLER, J. C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.76, n.1, p.55-56, 2002.

FUNG, T. T.; RIMM, E. B.; SPIEGELMAN, D.; RIFAI, N.; TOFLER, G. H.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.73, n.1, p.61-67, 2001.

FUNG, T. T.; SCHULZE, M.; MANSON, J. E.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. **Arch. Intern. Med.**, v.164, n.20, p.2235-2240, 2004.

GROSS, L. S.; LI, L.; FORD, E. S.; LIU, S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.79, n.5, p.774-779, 2004.

HALTOR, T. L.; WILLETT, W. C.; LIU, S.; MANSON, J. E.; ALBERT, C. M.; REXRODE, K.; HU, M. D.. Low-carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women. **N. Engl. J. Med.**, v.355, n.19, p.1991-2002.

HARDING, A. H.; DAY, N. E.; KHAW, K. T.; BINGHAM, S.; LUBEN, R.; WELSH A.; WAREHAM, N. J. Dietary fat and the risk of clinical type 2 diabetes. The European Prospective Investigation of Cancer-Norfolk Study. **Am. J. Epidemiol.**, v.159, n.1, p.73–82, 2004.

HOSSAIN, P.; KAWAR, B.; EL NAHAS, M. Obesity and diabetes in the developing world – a growing challenge. **N. Engl. J. Med.**, v.356, n.6, p.213-215, 2007.

HU, F. B.; VAM DAN, R. M.; LIU, S. Diet and risk of type 2 diabetes: the role of the types of fat and carbohydrate. **Diabetologia**, v.44, n.7, p.805-817, 2001.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Diabetes Atlas – executive summary. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2003. Disponível em: <http://www.eatlas.idf.org/webdata/docs/Atlas%202003-Summary.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2007.

JANKET, S. J.; MANSON, J. E.; SESSO, H.; BURING, J. E.; LIU, S. A prospective study of sugar intake and risk of type 2 diabetes in women. **Diabetes Care**, v.26, n.4, p.1008–1015, 2003.

JENKINS, D. J. A.; KENDALL, C. W. C.; AUGUSTIN, L. S. A.; FRANCESCHI, S.; HAMIDI, M.; MARCHIE, A.; JENKINS, A. L.; AXELSEN, M. Glycemic index: overview of implications in health and disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.76, n.1, p.266S–273S, 2002.

JENKINS, D. J. A.; KENDALL, C. W. C.; MARCHIE, A.; JENKINS, A. L.; AUGUSTIN, L. S. A.; LUDWIG, D. S.; BARNARD, N. D.; ANDERSON, J. W. Type 2 diabetes and the vegetarian diet. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.78, n.3, p.610S–616S, 2003.

JENSEN, M. K.; BANERJEE, P. K.; HU, F. B.; FRANZ, M.; SAMPSON, L.; GRONBEK, M.; RIMM, E. C. B. Intakes of whole grains, bran, and germ and the risk of coronary heart disease in men. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.80, n.6, p.1492–1499, 2004.

JIANG, R.; MANSON, J. E.; STAMPFER, M. J.; LIU, S.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. **JAMA**, v. 288, n.20, p.2554-2560, 2002.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v.21, n.9, p.1414-1431, 1998.

LAU, C.; FAERCH, K.; CHARLOTTE, G. L.; TETENS, I.; PEDERSEN, O.; CARSTENSEN, B.; JORGENSEN, T.; BORCH-JOHNSEN, K. Dietary glycemic index, glycemic load, fiber, simple sugars, and insulin resistance. The Inter99 study. **Diabetes Care**, v.28, n.6 p.1397-1403, 2005.

LIESE, A. D.; ROACH, A. K.; SPARKS, K. C.; MARQUART, L.; D'AGOSTINO JR, R. B.; MAYER-DAVIS, E. J. Whole-grain intake and insulin sensitivity: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.78, n.5, p.965–71, 2003.

LIU, S.; CHOI, H. K.; FORD, E.; SONG, Y.; KLEVAK, A.; BURING, J. E.; MANSON, J. E. A prospective study of dairy intake and the risk of type 2 diabetes in women. **Diabetes Care**, v.29, n.7, p.1579–1584, 2006.

LIU, S.; LEE, I.; SONG, Y.; VAN DENBURGH, M.; COOK, N. R.; MANSON, J. E.; BURING, J. E. Vitamin E and risk of type 2 diabetes in the Women's Health Study Randomized Controlled Trial. **Diabetes**, v.55, n.10, p.2856–2862, 2006a.

LIU, S.; SERDULA, M.; JANKET, S.; COOK, N. R.; SESSO, H. D.; WILLETT, W. C.; MANSON, J. E.; BURING, J. E. A prospective study of fruit and vegetable intake and the risk of type 2 diabetes in women. **Diabetes Care**, v.27, n.2, p.362–366, 2004.

LOPEZ-RIDAURA, R.; WILLETT, C.; RIMM, E. B.; LIU, S.; STAMPFER, M. J.; MANSON, J. E.; HU, F. B. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women. **Diabetes Care**, v.27, n.1, p.134-140, 2004.

MAYER-DAVIS, E. J.; COSTACOU, T.; KING, I.; ZACCARO, D. J.; BELL, R. A. Plasma and dietary vitamin E in relation to incidence of type 2 diabetes: the Insulin Resistance and Atherosclerosis Study (IRAS). **Diabetes Care**, v.25, n.12, p.2172-2177, 2002.

MELLO, M. M.; STUDDERT, D. M.; BRENNAN, T. A. Obesity — the new frontier of public health law. **N. Engl. J. Med.**, v.354, n.12, p. 2601-2610, 2006.

MONTONEN, J.; KNEKT, P.; JÄRVINEN, R.; AROMAA, A.; REUNANEN, A. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.77, n.3, p.622–629, 2003.

MONTONEN, J.; KNEKT, P.; JÄRVINEN, R.; REUNANEN, A. Dietary antioxidant intake and risk of type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v.27, n.2, p.362–366, 2004.

MOSTAD, I. L.; BJERVE, K. S.; BJORGAAS, M. R.; LYDERSEN, S.; GRILL, V. Effects of n-3 fatty acids in subjects with type 2 diabetes: reduction of insulin sensitivity and time-dependent alteration from carbohydrate to fat oxidation. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.84, n.3, p.540–550, 2006.

MOZAFFARIAN, D.; PISCHON, T.; HANKINSON, S. E.; RIFAI, N.; JOSHIPURA, K.; WILLETT, W. C.; RIMM, E. B. Dietary intake of *trans* fatty acids and systemic inflammation in women. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.79, n.4, p.606-612, 2004.

MUNTER, J. S. L.; HU, F. B.; SPIEGELMAN, D.; FRANZ, M.; van DAM, R. M. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. **PLoS Med.**, v.4, n.8, p.1385-1394, 2007.

MURTAUGH, M. A.; JACOBS JR, D. R.; JACOB, B.; STEFFEN, L. M.; MARQUART, L. Epidemiological support for the protection of whole grains against diabetes. **Proc. Nutr. Society**, v.62, n.1, p.143–149, 2003.

PEREIRA, M. A.; JACOBS JR, D. R.; VAN HORN, L.; SLATTERY, M. L.; KARTASHOV, A. I.; LUDWIG, D. S. Dairy consumption, obesity and insulin resistance syndrome in young adults. The Cardia Study. **Jama**, v.287, n. 16, p.2081-2089, 2002.

POPKIN, B. M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.84, n.2, p.289-298, 2006.

POPKIN, B. M. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences!. **Public Health Nutr.**, v.5, n.1A, p.205-214, 2002.

PRIEBE, M. G.; van BINSBERGEN, J. J.; de VOS, R.; VONK, R. J. Whole grain for prevention of type 2 diabetes mellitus. **Cochrane Database Syst. Rev.**, v.23, n.1, CD006061, 2008.

QI, L.; VAN DAM, R. B. M.; REXRODE, K.; HU, F. B. Heme iron from diet as a risk factor for coronary heart disease in women with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v.30, n.1, p.101-106, 2007.

SCHULZE, M. B.; LUDWIG, D. D. S.; COLDITZ, G. A.; STAMPFER, M. J.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. **JAMA**, v.292, n.8, p.927-934, 2004.

SIMPSON, R. W.; SHAW, J. E.; ZIMMET, P. Z. The prevention of type 2 diabetes—lifestyle change or pharmacotherapy? A challenge for the 21st century. **Diabetes Res. Clin. Pract.**, v.59, n.3, p.165-180, 2003.

SONG, Y.; MANSON, J. E.; BURING, J. E.; LIU, S. A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women. the women's health study. **Diabetes Care**, v.27, n.9, p.2108-2115, 2004.

STEYN, N. P.; MANN, J.; BENNETT, P. H.; ZIMMET, P.; LINDSTRÖM, J.; LOUHERANTA, A. Diet, nutrition and the prevention of type 2 diabetes. **Public Health Nutr.**, v.7, n.1A, p.147-165, 2004.

STERN, L.; IQBAL, N.; SESHADRI, P.; CHICANO, K. L.; DAILY, D. A.; MCGRORY J, WILLIAMS, M.; GRACEY, E. J.; SAMAHA, F. F. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. **Ann. Intern. Med.**, v.140, n.10, p.778-785, 2004.

VAN DAM, R. M.; RIMM, E. B.; WILLETT, W. C.; STAMPFER, M. J.; HU, F. B. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. **Ann. Intern. Med.**, v.136, n.3, p.201-209, 2002a.

VAN DAM, R. M.; WILLETT, W. C.; RIMM, E. B.; STAMPFER, M. J.; HU, F. B. Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. **Diabetes Care**, v.25, n.3, p.417-424, 2002.

VENN, B. J.; MANN, J. I. Cereal grains, legumes and diabetes. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.58, n.11, p.1443-1461, 2004.

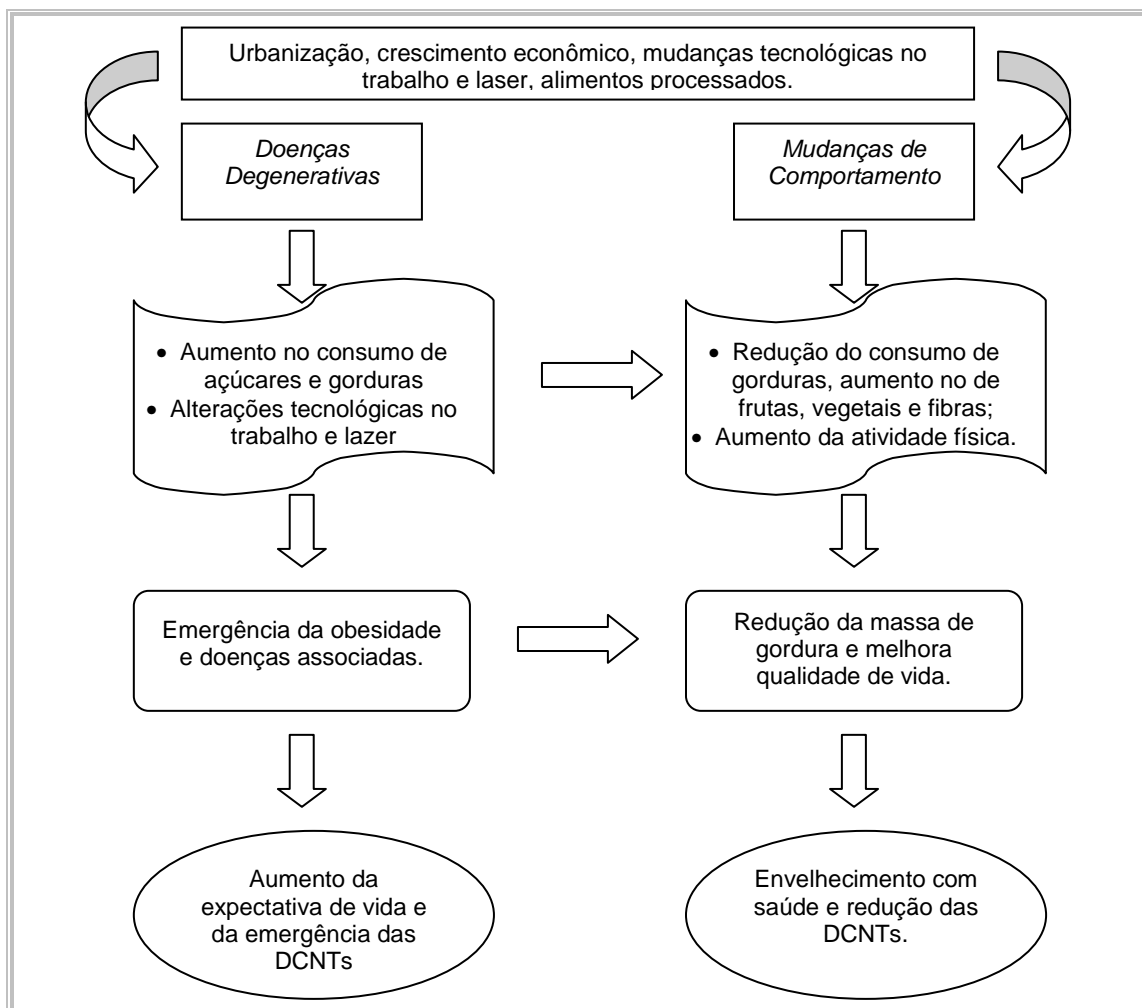
WINER, N.; SOWERS, J. R. Epidemiology of diabetes. **J. Clin. Pharmacol.**, v.44, n.4, p.397-405, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Geneva, 1999. 59p.

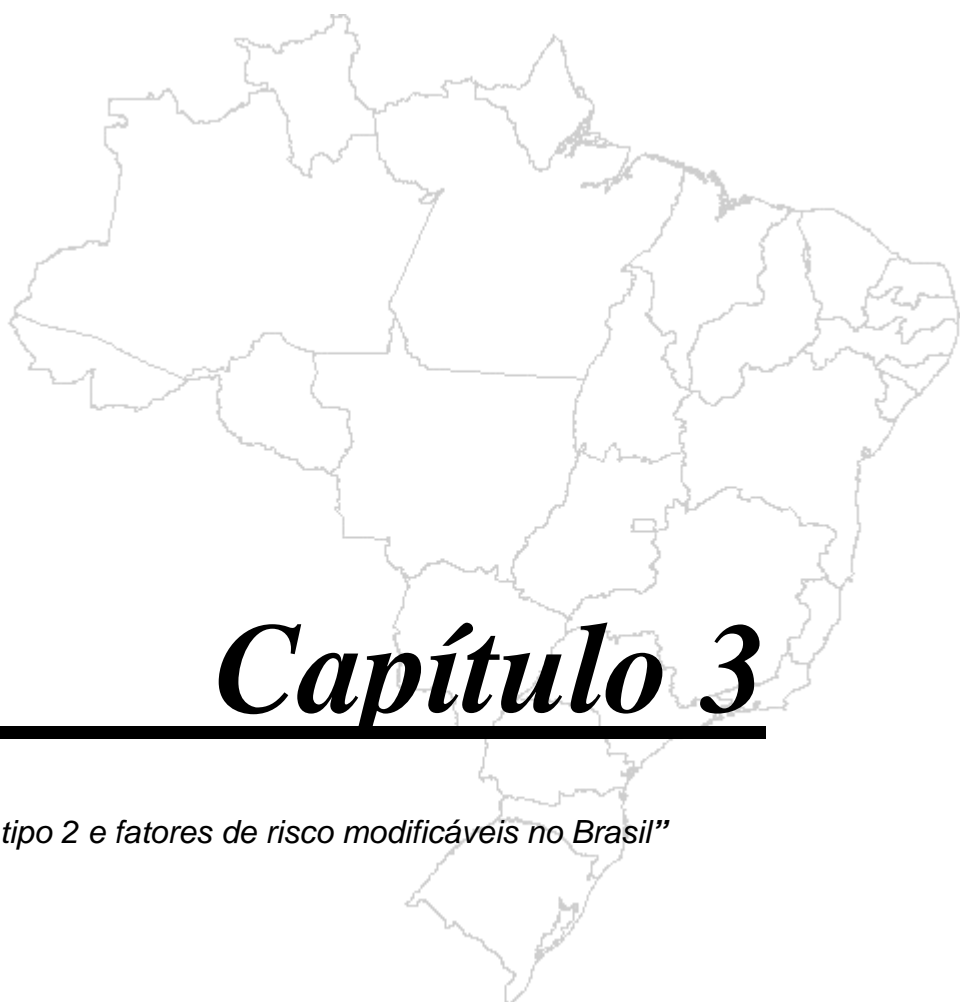
WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. 148p.

YACH, D.; STUCKLER, D.; BROWNELL, K. Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. **Nature Med.**, v.12, n.1, p.62-66, 2006.

Figura 1: Principais mudanças alimentares e comportamentais associadas à transição nutricional.



Fonte: Adaptado de Popkin (2006).



Capítulo 3

“Diabetes mellitus tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil”

Diabetes mellitus tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil

Enviado para publicação na Revista Ciência e Saúde Coletiva em 11 de maio de 2009 (Anexo 3)

Juliana Chioda Ribeiro Dias¹

Juliana Alvares Duarte Bonini Campos²

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

² Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Juliana Chioda Ribeiro Dias. Avenida Major Novaes 1452, Centro. CEP: 14870-080. Jaboticabal/SP. Telefones: 16-3203 2154 / 16-8124 8440. E-mail: julianacrdias@yahoo.com.br

RESUMO

Diabetes mellitus (DM) tipo 2 é uma doença metabólica complexa, multifatorial e de prevalência crescente em todo o mundo. Apesar de fatores não modificáveis como idade, histórico familiar e outros estarem associados ao número de casos da doença, os fatores modificáveis é que devem ser foco de intervenção. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a associação do sexo de portadores de DM tipo 2 com o sobrepeso, o sedentarismo e o tabagismo em indivíduos dos diferentes estados brasileiros. Os dados foram coletados junto ao sistema de cadastramento e acompanhamento de pacientes hipertensos e diabéticos (HiperDia) vinculado ao Ministério da Saúde. As associações de interesse foram estimadas pelo teste de qui-quadrado e a razão de prevalências, com significância de 5,0%. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estados brasileiros apresentou associação significativa entre o sexo e os três fatores de risco modificáveis estudados, apontando para o maior acometimento de indivíduos diabéticos do sexo feminino pela obesidade e sedentarismo e do sexo masculino pelo tabagismo. Assim, conclui-se que programas de intervenção que promovam mudanças de estilo de vida devem ser incentivados, no intuito de melhorar a qualidade de vida da população portadora de DM tipo 2.

Palavras chave: diabetes tipo 2, sedentarismo, sobrepeso, tabagismo, HiperDia.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes mellitus (DM) is a complex, multi-factorial metabolic disease and it has rising prevalence in the entire world. Despite de facts do not changeable like age, familiar historic and others to be associated to the number of the disease cases, the changeable factors must be focus of intervention. This way, the objective of this work is to study the association of the sex of the type 2 DM bearers with the sedentariness, smoking and the overweight in people of different Brazilian states. The data were collected on the registering and attendance of hypertensive patients and diabetics (HiperDia) linked to the Health Department. The associations of interest were estimated by the chi-square distribution, with significance of 5,0%. The results obtained showed that the majority of the states presented relevant association between the sex and the three risk factors modified, pointing for the major attack of female sex people by overweight and sedentarism and of the male sex by smoking. It was concluded though that intervention programs that provoke changes of life style must be motivated in order of improving population life quality with such disease.

Key words: Diabetes type 2, sedentariness, overweight, smoking, HiperDia.

RESUMEN

El Diabetes mellitus (DM) tipo 2 es una enfermedad metabólica compleja, multifactorial y del predominio de aumento en el mundo entero. Aunque los factores no son modificables como la edad, la descripción familiar y otras a ser asociados al número de los casos de la enfermedad, los factores modificables son que deben ser foco de la intervención. Así, el objetivo de este trabajo fue estudiar la asociación del sexo de los portadores del DM tipo 2 con el sedentarismo, el tabaquismo y el exceso de peso en los individuos de los diversos estados brasileños. Los datos fueron recogidos al lado del sistema del cadastre y del acompañamiento de hipertensos y de los pacientes diabéticos (HiperDia) atados con el departamento de la salud. Las asociaciones del interés habían sido estima por la prueba del qui-cuadrado, con la significación del 5.0%. Los resultados conseguidos demostraron que la mayoría de los estados presentó la asociación significativa entre el sexo y los tres factores modificables del riesgo, mientras apuntando para el ataque mayor de personas del sexo hembras por el sobrepeso y sedentarism y del sexo masculino fumando por el tabaquismo. Así, se concluye principalmente que los programas de la intervención que promueven cambios del estilo de vida se deben estimular, entre las mujeres, en la intención de mejorar la calidad de la vida de la población que leva del DM tipo 2.

Palabras clave: diabetes tipo 2, el sedentarismo, sobrepeso, el tabaquismo, Hiperdia.

1. Introdução

O *Diabetes mellitus* (DM) tipo 2 é uma doença crônica muito presente nos dias atuais. Afeta em torno de 171 milhões de indivíduos em todo o mundo, com projeções para 2030 de 366 milhões de casos, o que corresponderá à prevalência mundial de 4,4%¹. O rápido aumento da incidência dessa doença, associado à sua acentuada morbidade, mortalidade e às repercussões sócio-econômicas decorrentes de suas complicações, a caracterizam como um grave problema de saúde pública^{2:3}.

No Brasil, o Estudo Multicêntrico de Base Populacional conduzido em 1988 em nove capitais por Malerbi e Franco (1992)⁴, apontou que entre os indivíduos com idade de 30 a 69 anos a prevalência de DM tipo 2 foi de 7,5%, com maior número de casos concentrados nas regiões sul e sudeste do país. Os autores destacam que em 46,0% dos casos existentes os indivíduos portadores desconheciam o diagnóstico, o que provavelmente somente seria realizado no momento da manifestação de alguma complicação crônica. De acordo com King et al. (1998)⁵, em 2025 estima-se que o Brasil permaneça entre os 10 países no mundo com maior número de casos de DM tipo 2.

Segundo Wild et al. (2004)¹, a globalização, somada ao crescimento e envelhecimento populacionais, urbanização e prevalência crescente de obesidade têm favorecido modificações do meio ambiente e do estilo de vida que têm sido relacionadas com o aumento dos casos de DM tipo 2 e outras doenças crônicas não-transmissíveis. Embora a idade, o histórico familiar, o sexo e outros fatores não-modificáveis possam influenciar os casos da doença, os fatores modificáveis têm sido alvo de intervenção, uma vez que, estudos conduzidos em indivíduos portadores de DM tipo 2 fornecem evidências sobre

a eficácia da intervenção no estilo de vida na redução do risco para a doença. Entre estes, destacam-se o excesso de adiposidade, tabagismo, sedentarismo e fatores dietéticos (WHO, 2003) ⁶.

Entre os fatores não modificáveis, o sexo também é apontado como um importante fator de risco para o DM tipo 2, sendo que as mulheres portadoras apresentam 3,5 vezes mais chances de ter doenças cardiovasculares enquanto para os homens este risco é igual a 2,0^{7,8}. Ding et al. (2006)⁹ sugerem ainda que a associação entre adiposidade e DM tipo 2 é mais forte em mulheres que em homens, o que é atribuído a fatores hormonais.

A presença de sobrepeso ou obesidade é situação cada vez mais comum no mundo atual. A gordura corporal, especificamente localizada na região abdominal, está fortemente associada com a prevalência de DM tipo 2 por aumentar a resistência periférica à insulina e diminuir a sensibilidade à glicose¹⁰. O mesmo mecanismo associa o DM tipo 2 ao tabagismo. Estudos sugerem que o cigarro é capaz de aumentar a concentração de gordura na região abdominal e reduzir a sensibilidade à insulina, sendo a intensidade do risco relacionada à quantidade de cigarros e à duração do hábito tabagista¹¹.

A atividade física, por sua vez, promove maior resposta tecidual à ação da insulina, aumentando a captação de glicose e melhorando a sensibilidade a esse hormônio¹².

Diante do conhecimento da influência dos fatores de risco modificáveis na ocorrência de DM tipo 2, entende-se que a identificação do perfil do paciente com a doença em nosso país é um dos passos iniciais para direcionar as ações de saúde no sentido de reduzir o risco de complicações e

conseqüentemente o custo da doença, o que significa adotar medidas preventivas, sobretudo em indivíduos de alto risco¹³ (Dias; Campos, 2008).

O Ministério da Saúde, quando propôs o Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial Sistêmica e ao *Diabetes mellitus*, teve como principal objetivo estabelecer diretrizes e metas para a atenção aos portadores dessas morbidades no Sistema Único de Saúde (SUS), com ênfase na prevenção primária, na ampliação do diagnóstico precoce e na vinculação de portadores à rede básica de saúde. Para tanto, foi criado o HiperDia, que é um sistema informatizado de cadastramento e acompanhamento de pacientes hipertensos e diabéticos, cujo objetivo é monitorar e gerar informações para a aquisição, dispensação e distribuição de medicamentos, de forma regular e contínua, a todos os pacientes cadastrados no programa¹⁴.

Frente à importância da identificação da atuação dos fatores de risco modificáveis para os portadores de DM tipo 2 no planejamento, organização e execução de atividades em saúde pública, propõe-se este trabalho com o objetivo de estudar a associação do sexo de portadores de *Diabetes mellitus* tipo 2 com os fatores modificáveis sobrepeso, sedentarismo e tabagismo nos diferentes estados brasileiros.

2. Métodos

Este estudo descritivo utilizou dados de indivíduos com diagnóstico de *Diabetes mellitus* (DM) tipo 2, do sistema de cadastramento e acompanhamento de indivíduos com hipertensão arterial e DM (HiperDia) que foram obtidos junto ao Datasus¹⁵.

Para caracterização da amostra foram levantadas informações referentes ao número de indivíduos com diagnóstico de DM tipo 2 por estado brasileiro e sexo, no ano de 2007, além de dados de sobrepeso, sedentarismo e tabagismo.

A associação entre o sexo dos indivíduos portadores de DM tipo 2 e os fatores modificáveis interesse (sobrepeso, tabagismo e sedentarismo) foi estudada pelo teste de qui-quadrado (χ^2) para cada estado brasileiro. O nível de significância adotado foi de 5,0%.

Para comparação do risco dos indivíduos portadores de DM tipo 2 utilizou-se a Razão de Prevalências (RP).

3. Resultados

O estudo de associação entre o sexo de portadores de DM tipo 2 a presença de sobrepeso pode ser observado na Tabela 1.

Nota-se associação não significativa entre o sexo e o sobrepeso apenas nos estado do Acre, Amazonas Amapá e Roraima. Nos demais estados, verifica-se maior prevalência de sobrepeso nas mulheres do que nos homens com DM tipo 2.

A distribuição dos portadores de DM tipo 2 segundo sexo e sedentarismo nos diferentes estados brasileiros encontra-se na Tabela 2.

Na maioria dos estados brasileiros observou-se maior proporção de sedentarismo entre mulheres com DM tipo 2 do que entre homens com a doença. Nos estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Distrito Federal, Pará, Roraima, Sergipe e Tocantins a associação foi não significativa entre o sexo e o sedentarismo.

Na Tabela 3, observa-se a distribuição dos portadores de DM tipo 2 segundo sexo e tabagismo nos diferentes estados brasileiros.

Em todos os estados das regiões sul e sudeste e nos estados da Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Piauí, Rondônia, Roraima, Sergipe e Tocantins houve associação significativa entre o sexo e o tabagismo. Nos indivíduos com DM tipo 2, nota-se que o tabagismo é uma prática mais frequente entre os homens, com exceção do estado do Maranhão.

4. Discussão

Apesar da grande quantidade de dados disponíveis sobre a situação da saúde brasileira em órgãos oficiais, ainda são escassos os estudos que os utilizam. Assim, pode-se dizer que estudos de associação entre o sexo de portadores de DM tipo 2 e fatores modificáveis são de grande importância no contexto da promoção da saúde e que a realização deste estudo vem contribuir para o seu controle nos diferentes estados brasileiros.

Sartorelli e Franco (2003)¹⁶ apontam que o sobrepeso e a obesidade são condições que têm sido indicadas como um dos principais fatores de risco para o DM tipo 2 e estimativas apontam que entre 80,0 e 90,0% dos indivíduos com a doença apresentam excesso de peso. No Brasil, entre os fatores de risco modificáveis, o sobrepeso tem sido o mais prevalente em indivíduos portadores de DM tipo 2, especialmente nos do sexo feminino¹⁷ o que também pode ser observado na Tabela 1, com exceção dos estados do Acre, Amazonas, Amapá e Roraima, todos pertencentes à região norte do país. Este fato pode ter ocorrido em função do estilo de vida desta população, que merece ser investigado.

O sedentarismo é outro fator modificável apontado na literatura como diretamente relacionado com o aumento da incidência do DM tipo 2 em adultos, independentemente do Índice de Massa Corporal (IMC) ou de história familiar da doença¹⁶. O estudo de Azevedo et al. (2007)¹⁸ mostrou alta prevalência de sedentarismo entre adultos jovens, o que ocorre de forma mais acentuada entre as mulheres, concordando com os dados da Tabela 2. Tal fato, segundo Monteiro et al. (2003)¹⁹, pode ser explicado por fatores sociais e culturais, pois a maioria dos homens associa a prática de atividade física ao prazer, enquanto as mulheres à saúde e estética.

Na Tabela 2, verifica-se ainda que os estados onde não há associação significativa entre o sexo de portadores de DM tipo 2 e o sedentarismo, concentram-se nas regiões norte e nordeste do país. Hallal et al. (2007)²⁰ preocupam-se com a carência de dados referentes à associação em questão nestas regiões, visto que a prática de atividade física pode variar de acordo com a localização geográfica, dificultando a generalização dos resultados das pesquisas.

Quanto ao tabagismo, apenas os estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Rio Grande do Norte e Paraíba apresentaram associação não-significativa com o sexo. Segundo o Ministério da Saúde (2004)²¹, em todas as capitais nacionais, a prevalência de consumo de cigarros é maior entre os homens do que entre mulheres sendo que, em média, a razão de prevalências entre homens e mulheres no norte e nordeste foi de 2, enquanto no sudeste e sul, essa razão se aproxima de 1. Neste estudo (Tabela 3), o tabagismo foi uma prática mais frequente entre os homens com

DM tipo 2, o que segue o comportamento observado na população brasileira quanto ao hábito de fumar, com exceção do estado do Maranhão.

O estudo de metanálise realizado por Willi et al. (2007)¹¹, encontrou 25 estudos prospectivos que reportavam associação entre o tabagismo e a incidência de DM tipo 2, em períodos que variaram de 5 a 30 anos. O risco relativo (RR) foi maior que 1 em 24 estudos, sendo que as chances de desenvolver DM tipo 2 é maior nos indivíduos que fumam mais que 20 cigarros por dia independentemente do sexo. Chiolero et al. (2008)²¹ afirmam que o tabagismo aumenta o risco de DM tipo 2 e síndrome metabólica, sendo as mulheres tabagistas as mais afetadas já que tal hábito promove aumento das concentrações plasmáticas de hormônios andrógenos, associados com maior risco de doenças cardiovasculares o que deve, pelo exposto na Tabela 3, servir de alerta para a população do estado do Maranhão.

Evidências epidemiológicas sugerem ainda efeito protetor do estilo de vida saudável no aparecimento de DM tipo 2. Hu et al. (2001)²³ observaram em seu estudo, conduzido com 84.941 mulheres americanas por um período de 16 anos, que a abstinência do tabagismo, a prática de exercícios físicos regulares, hábito alimentar saudável, redução de peso e consumo limitado de bebidas alcoólicas reduziu em 91,0% o risco de desenvolver o DM tipo 2. Em ensaios clínicos aleatorizados e controlados foi comprovada a eficácia da intervenção no estilo de vida para a prevenção primária do DM tipo 2, sendo esta medida significativamente mais efetiva que o tratamento medicamentoso. Tuomilehto et al. (2001)²⁴ observaram redução de 58,0% na incidência dos casos da doença quando se estimulava a prática de atividade física e alimentação saudável e o Grupo do Programa de Prevenção do Diabetes (*Diabetes Prevention Program*

Group, 2002)²⁵ verificaram que a incidência do DM tipo 2 após 4 anos de acompanhamento foi de 11,0% no grupo com intervenção nos fatores modificáveis e 23,0% no grupo controle.

A Organização Mundial da Saúde, com os objetivos de promover a saúde e as dietas saudáveis, prevenir mortes prematuras, inaptidões evitáveis e melhorar o estado nutricional da população ao longo da vida, elaborou em 2004 a Estratégia Global em Dieta, Atividade Física e Saúde que propõe ações que incentivam a prática de dietas saudáveis e atividade física regular²⁶. Esta proposta deve ser encarada como um avanço, por trazer à tona questões de saúde que podem ser debatidas dentro de diferentes contextos econômicos e sociais. Barreto et al. (2005)²⁷ entendem que a estratégia da Organização Mundial da Saúde (OMS) é viável por basear-se em evidências científicas convincentes e por criar oportunidades para promoção de saúde e prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis no país e no mundo.

Em um país como o Brasil, com ampla desigualdade social e regional, mudanças na forma de abordagem das doenças crônicas não-transmissíveis, entre elas o DM tipo 2, são certamente os maiores desafios do sistema de saúde. Não basta detectar e identificar os portadores, é preciso criar condições de rastreamento e diagnóstico, o que implica na qualificação e preparo dos profissionais e suas equipes e investimentos em infra-estrutura para os locais de atendimento.

Neste contexto, os sistemas de informação em saúde, entre eles o Hiperdia, representam ferramentas importantes para diagnóstico e direcionamento de ações em saúde, pois possibilitam a descrição do perfil epidemiológico dos pacientes cadastrados. Tais sistemas deveriam ser mais

explorados no país, o que os tornariam chave para gestores e planejadores de saúde na formulação e avaliação de ações públicas de saúde.

Conclusão

Os resultados deste estudo apontaram importante associação entre o sexo e fatores modificáveis envolvidos com o DM tipo 2, com alarmantes resultados para o sexo feminino no tocante ao sobrepeso e o sedentarismo e para os homens com relação ao tabagismo.

Colaboradores

JCR Dias analisou os dados e redigiu o texto. JADB Campos orientou a pesquisa e fez a revisão final do texto.

Referências

1. Wild SB, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes - estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27(5):1047–1053.
2. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Geneva: WHO, 1999.
3. Bonow RO, Gheoghiade M. The diabetes epidemic: a national and global crisis. *Am J Med* 2007; 116(1):2-10.
4. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 Yr. *Diabetes Care* 1992; 15(11):1509-1516.
5. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care* 1998; 21(9):1414-1431.
6. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: WHO, 2003.

7. Kanaya AM., Grady D, Barrett-Connor E. Explaining the sex difference in coronary heart disease mortality among patients with type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2002;162(15):1737-1745.
8. Huxley R, Barzi F, Woodward M. Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *BMJ* 2006; 332(7533):73-78.
9. Ding EL, Song Y, Malik VS, Liu S. Sex differences of endogenous sex hormones and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2006, 295(11):1288-1299.
10. Bloomgarden ZT. Adiposity and diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25(12):2342-2349.
11. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Cornuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2007; 298(12):2654-2664.
12. Bazzano LA, Serdula M, Liu S. Prevention of type 2 diabetes by diet and lifestyle modification. *J Am Coll Nutr* 2005; 24(5):310-319.
13. Dias JCR, Campos JADB. Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o *Diabetes mellitus*. *Nutrire* 2008, 33(1):103-115.
14. Secretaria de Políticas Públicas, Ministério da Saúde. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus. *Rev Saúde Pública* 2001; 35(5):585-588.
15. Datasus. Hiperdia: sistema de cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos. Disponível em: <http://hiperdia.datasus.gov.br>. Acesso em: 20 de julho de 2008.
16. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(1):S29-S36.
17. Gomes MB, Giannella Neto D, Mendonça E, Tambascia MA, Fonseca RM, Réa RR, et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50(1):136-144.
18. Azevedo MR, Araujo CL, Reichert FF, Siqueira FV, Silva MC, Hallal PC. Gender differences in leisure-time physical activity. *Int J Public Health* 2007;52(1):8-15.
19. Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM, Matsudo VR, Bensenor IM, Lotufo PA. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Publica* 2003;14(4):246-54.

20. Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. *Rev. Saúde Pública* 2007;41(3):453-460.
21. Ministério da Saúde. Prevalência de tabagismo no Brasil: dados dos inquéritos epidemiológicos em capitais brasileiras. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer, 2004.
22. Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(4):801–809.
23. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, et al. Diet, lifestyle and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med* 2001; 345(11):790-797.
24. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344(18):1343-1350.
25. Diabetes Prevention Program Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346(6):393-403.
26. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: WHO, 2004.
27. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schimidt MI, ET al. Análise da Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde, da Organização Mundial da Saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2005; 14(1):41-68.

Tabela 1. *Diabetes mellitus* tipo 2 segundo sexo e sobrepeso nos estados brasileiros. Brasil, 2007.

Estado	Com sobrepeso		Sem sobrepeso		χ^2	p	RP
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino			
AC	57	109	81	119	1,4667	0,2259	1,1574
AL	174	487	304	569	12,6664	0,0004*	1,2669
AM	225	403	527	814	2,1829	0,1396	1,1068
AP	16	21	23	30	0,0002	0,9885	1,0037
BA	1573	4980	3437	5880	310,8911	0,0001*	1,4605
CE	946	2626	1441	3259	17,2386	0,0001*	1,1259
DF	304	663	266	369	18,2698	0,0001*	1,2046
ES	779	2019	1034	1591	81,1732	0,0001*	1,3016
GO	644	1318	1045	1386	47,3842	0,0001*	1,2784
MA	586	1539	1679	2702	72,8407	0,0001*	1,4026
MG	3381	8092	4693	7551	207,0609	0,0001*	1,2353
MS	312	720	443	643	25,7197	0,0001*	1,2783
MT	689	1156	683	890	13,0461	0,0001*	1,1251
PA	670	1253	1072	1671	8,6863	0,0032*	1,1142
PB	522	1281	768	1325	26,2135	0,0001*	1,2148
PE	944	2779	1739	3636	51,7961	0,0001*	1,2312
PI	257	615	492	722	26,9483	0,0001*	1,3406
PR	1639	3192	2139	2972	66,1914	0,0001*	1,1937
RJ	869	2073	1497	2291	72,3746	0,0001*	1,2933
RN	266	692	419	750	15,7300	0,0001*	1,2358
RO	308	668	450	674	16,2788	0,0001*	1,2250
RR	48	105	75	121	1,7887	0,1811	1,1905
RS	1710	3527	1729	2654	47,9724	0,0001*	1,1476
SC	906	1615	1126	1440	33,4480	0,0001*	1,1857
SE	241	586	415	828	4,1348	0,0420*	1,1281
SP	6811	13215	7801	9432	492,3936	0,0001*	1,2519
TO	138	266	267	300	16,2260	0,0001*	1,3792

* diferença estatística significativa, $\alpha = 0,05$.

Tabela 2. *Diabetes mellitus* tipo 2 segundo sexo e sedentarismo nos estados brasileiros. Brasil, 2007.

Estado	Sedentário		Não sedentário		χ^2	p	RP
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino			
AC	50	86	88	142	0,0815	0,7753	1,0411
AL	236	551	242	505	1,0368	0,3086	1,0568
AM	298	450	454	767	1,3871	0,2389	0,9331
AP	16	25	23	26	0,5694	0,4505	1,1949
BA	2263	5775	2797	5085	98,6756	0,0001*	1,1890
CE	1004	2712	1383	3173	11,1034	0,0009*	1,0956
DF	297	500	303	532	0,3802	0,5375	0,9788
ES	962	2031	851	1579	4,9946	0,0254*	1,0603
GO	734	1303	955	1401	9,3539	0,0022*	1,1088
MA	858	1835	1407	2406	17,6640	0,0001*	1,1422
MG	3634	7535	4440	8180	18,499	0,0001*	1,0653
MS	328	693	427	670	10,6562	0,0011*	1,1703
MT	594	1033	778	1013	17,0422	0,0001*	1,1662
PA	710	1270	1032	1654	3,1999	0,0736	1,0657
PB	616	1381	674	1225	9,4871	0,0021*	1,1098
PE	1251	3169	1432	3246	5,8232	0,0158*	1,0595
PI	324	663	425	674	7,7188	0,0055*	1,1464
PR	1637	2937	2141	3227	17,5801	0,0001*	1,0997
RJ	1144	2307	1222	2057	12,5055	0,0004*	1,0933
RN	326	759	359	683	4,7270	0,0297*	1,1060
RO	309	649	449	693	11,2647	0,0008*	1,1863
RR	55	93	68	133	0,4145	0,5197	0,9203
RS	1767	3318	1672	2863	4,6885	0,0304*	1,0448
SC	906	1451	1126	1604	4,1538	0,0415*	1,0653
SE	311	706	345	708	1,1393	0,2858	1,0532
SP	7414	12370	7198	10277	53,7387	0,0001*	1,0765
TO	173	265	232	301	1,6056	0,2051	1,0961

* diferença estatística significativa, $\alpha = 0,05$.

Tabela 3. *Diabetes mellitus* tipo 2 segundo sexo e tabagismo nos estados brasileiros. Brasil, 2007.

Estado	Tabagista		Não tabagista		χ^2	p	RP
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino			
AC	45	55	93	173	3,1175	0,0775	0,7398
AL	112	206	366	850	3,0823	0,0791	0,8326
AM	157	213	595	1004	3,4706	0,0625	0,8383
AP	8	8	31	43	0,3522	0,5529	0,7647
BA	936	1503	4124	9357	57,7343	0,0001*	0,7482
CE	510	1184	1877	4701	1,6210	0,2030	0,9416
DF	91	140	479	892	1,7125	0,1907	0,8497
ES	351	465	1462	3145	39,6361	0,0001*	0,6653
GO	407	586	1282	2118	3,4960	0,0615	0,8993
MA	858	1835	1407	2406	17,6640	0,0001*	1,1422
MG	2046	2582	6028	13061	264,6591	0,0001*	0,6514
MS	167	248	588	1115	4,7487	0,0293*	0,8226
MT	328	373	1044	1673	16,2297	0,0001*	0,7626
PA	394	525	1348	2399	15,0061	0,0001*	0,7938
PB	346	627	944	1979	3,5127	0,0609	0,897
PE	185	269	564	1068	24,2019	0,0001*	0,8146
PI	813	1050	2965	5114	5,9138	0,0150*	0,7916
PR	617	1186	2066	5229	30,9413	0,0001*	0,8039
RJ	418	627	1948	3737	12,7332	0,0004*	0,8132
RN	172	318	513	1124	2,4474	0,1177	0,8783
RO	146	182	612	1160	11,9387	0,0005*	0,7041
RR	28	26	95	200	7,7212	0,0055*	0,5054
RS	738	929	2701	5252	63,7667	0,0001*	0,7004
SC	429	466	1603	2589	28,8887	0,0001*	0,7225
SE	159	262	497	1152	9,0139	0,0027*	0,7645
SP	3169	3477	11443	19170	243,1798	0,0001*	0,7079
TO	107	117	298	449	4,3955*	0,0435*	0,7824

* diferença estatística significativa, $\alpha = 0,05$.



Capítulo 4

“Diabetes mellitus: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002 – 2007”

Diabetes mellitus: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002-2007

Enviado para publicação na Revista Ciência & Saúde Coletiva em 30 de maio de 2009 (Anexo 4)

Juliana Chioda Ribeiro Dias¹

Juliana Alvares Duarte Bonini Campos²

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

² Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Juliana Chioda Ribeiro Dias. Avenida Major Novaes 1452, Centro. CEP: 14870-080. Jaboticabal/SP. Telefones: 16-3203 2154 / 16-8124 8440. E-mail: julianacrdias@yahoo.com.br

RESUMO

Considerando o *Diabetes mellitus* (DM) como um relevante problema de saúde no Brasil e a importância das estimativas de prevalência para planejamento e estratégias em saúde pública, propôs-se este trabalho com o objetivo de estimar a razão de prevalências do *Diabetes mellitus* (DM) nos diferentes estados brasileiros nos períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007. Trata-se de estudo descritivo, baseado em dados da população brasileira com diagnóstico de DM cadastrada no Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) junto ao Ministério da Saúde. As taxas de prevalência foram calculadas para o período de 2002 a 2004 e para 2005 a 2007 e posteriormente estimou-se a Razão de Prevalências (R) por ponto e por intervalo de 95% de confiança (IC_{95%}). Observou-se alta prevalência de DM nos estados brasileiros com aumento significativo ($R > 1$; $IC_{95\%} > 1$) entre os períodos em todos os estados brasileiros, com destaque para o Distrito Federal ($R = 1,9800$; $IC_{95\%} = 1,9724 - 1,9876$) e o estado do Maranhão ($R = 1,5217$; $IC_{95\%} = 1,5198 - 1,5235$). Pode-se concluir que houve aumento significativo na prevalência de DM no Brasil de 2002 a 2007, sinalizando para a necessidade de formulação de estratégias de prevenção e controle da doença.

Palavras-chave: *Diabetes mellitus*, sistemas de informação, prevalência, Brasil.

ABSTRACT

Considering the *Diabetes mellitus* (DM) as a relevant health problem in Brazil and the importance of prevalence estimatives to the planning and strategies in public health, proposed this work aiming to estimate the

prevalence reason of Diabetes mellitus (DM) in different Brazilian states in the period of 2002 to 2004 and 2005 to 2007. It's a descriptive study, based on the Brazilian population data with diagnostic of DM registered in the Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) (Information System of the Basic Attention) at the Ministério da Saúde (Health Department). The prevalence rates were calculated to the period of 2002 to 2004 and of 2005 to 2007 and then it was estimated the Razão de Prevalências (R) (Prevalences Reason) per point and per interval of 95% of trustful ($IC_{95\%}$). It was observed the high prevalence of DM in the Brazilian states with a significant increasing ($R > 1$; $IC_{95\%} > 1$) between the periods in all Brazilian states, with the highlights to Federal District ($R=1,9800$; $IC_{95\%}=1,9724-1,9876$) and the state of Maranhão ($R=1,5217$; $IC_{95\%}=1,5198-1,5235$). We can conclude that there was a significant increasing of DM prevalence in Brazil from 2002 to 2007, pointing out to our necessity of strategy formulation of prevention and disease control.

Key words: Diabetes mellitus, information systems, prevalence, Brazil.

RESUMEN

Considerando el Diabetes mellitus (DM) como un relevante problema de salud en Brasil y la importancia de las estimativas de prevalencia para planificación y estrategias en salud pública, se propuso este trabajo con el objetivo de estimar la razón de prevalencias del DM en los distintos estados brasileños en los periodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007. Se trata de un estudio descriptivo, basado en datos de la población brasileña con diagnóstico de DM dada de alta en el Sistema de Información de la Atención Básica (SIAB) junto al Ministerio de la Salud. Las tasas de prevalencia fueron calculadas para el periodo de 2002 a 2004 e 2005 a 2007 y posteriormente se estimó la Razón de Prevalencias (R) por punto y por intervalo del 95% de confianza ($IC_{95\%}$). Se observó alta prevalencia de DM en los estados brasileños con aumento significativo ($R > 1$; $IC_{95\%} > 1$) entre los periodos en todos los estados brasileños, con destaque para el Distrito Federal ($R=1,9800$; $IC_{95\%}=1,9724-1,9876$) y el estado del Maranhão ($R=1,5217$; $IC_{95\%}=1,5198-1,5235$). Se puede concluir que hubo aumento significativo en la prevalencia de DM en Brasil de 2002 a 2007, señalizando para la necesidad de formulación de estrategias de prevención y control de la enfermedad.

Palabras clave: Diabetes mellitus, sistemas de información, prevalencia, Brasil.

Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) estão alcançando proporções epidêmicas em todo o mundo, afetando pessoas de todas as idades, nacionalidades e classes sociais causando incapacidades e mortes¹.

Vários fatores podem ser associados a esta nova realidade, incluindo as mudanças econômicas, políticas e sociais que acompanharam a globalização além do aumento da expectativa de vida, uso de tabaco, diminuição da atividade física e alimentação inadequada².

As DCNT estão se tornando prioridades no setor da saúde na maioria dos países pelo seu impacto na morbidade, mortalidade e pelos custos decorrentes da assistência médica. As estatísticas brasileiras oficiais de mortalidade, os dados da vigilância epidemiológica do Ministério da Saúde e os estudos transversais realizados para determinar a prevalência de DCNT e seus fatores de risco ressaltam seu impacto na saúde da população e são essenciais para o desenvolvimento de programas preventivos e para a formulação de políticas públicas capazes de reduzir seu impacto no país³.

O monitoramento das DCNT é de suma importância, uma vez que, elas podem ser evitadas. Segundo a Organização Mundial da Saúde⁴, 80% das mortes prematuras poderiam ser prevenidas com intervenções comportamentais e terapêuticas já conhecidas. Uma das maneiras de se prevenir o aparecimento de DCNT é por meio de políticas de promoção de vida saudável com a participação dos diversos setores e atores sociais⁵.

Entre as DCNT pode-se citar o *Diabetes mellitus* (DM) que, segundo Zimmet et al., (2001) ⁶, está se tornando uma das principais ameaças à saúde humana no século 21. É uma doença crônica na qual pequenos aumentos em sua incidência têm grandes implicações na saúde das populações⁷. O DM é considerado a quinta maior causa de morte no mundo⁸, com projeções para 2025 de 300 a 334 milhões de indivíduos portadores, o que corresponde a 5,4% da população mundial⁹. Estima-se para o Brasil que a prevalência da

doença esteja em torno de 8% na população de 30 a 69 anos, sendo que metade dos indivíduos acometidos desconhece tal condição. As cidades das regiões sul e sudeste do Brasil, são apontadas por Malerbi e Franco (1992)¹⁰ como as que apresentaram as maiores prevalências de DM.

Segundo o Ministério da Saúde¹¹ a atenção básica deve ser a estratégia preferencial para atuação no controle do DM no Brasil, permitindo o exercício da universalidade e da integralidade. Para tanto faz-se necessário o conhecimento da realidade da população. Os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) permitem a avaliação permanente da situação de saúde da população e dos resultados das ações executadas. Nesse contexto, surgiu em 1988 o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB)¹².

A gerência de sistemas e serviços de saúde, assim como o planejamento de ações e programas fornece informações relevantes e de qualidade que possibilitam o conhecimento da realidade tanto nacional quanto regional ou local. O SIAB produz relatórios que permitem conhecer a situação de saúde e avaliar a prestação de serviços¹³ e vem se tornando um importante instrumento para o planejamento e avaliação, possibilitando aos gestores um melhor direcionamento para tomadas de decisões¹⁴.

Considerando o DM como um relevante problema de saúde no Brasil, o impacto do seu diagnóstico epidemiológico e a importância das estimativas de prevalência para planejamento de estratégias em saúde pública, realizou-se este trabalho com o objetivo de estimar a razão de prevalências do DM nos diferentes estados brasileiros nos períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007.

Método

Estudo descritivo, baseado em dados secundários. Foi selecionada a população brasileira com diagnóstico de *Diabetes mellitus* (DM) cadastrada no Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB)¹⁵. As estimativas de população para os anos em estudo foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁶.

Foram calculadas as taxas de prevalência de DM para os diferentes estados brasileiros nos anos de 2002 a 2007. O período de estudo foi categorizado em dois triênios, sendo de janeiro de 2002 a dezembro de 2004 e janeiro de 2005 a dezembro de 2007, possibilitando a comparação destes quanto à prevalência da doença. Para tal, foi utilizada a razão entre as taxas (R)¹⁷, como descrito abaixo:

$$R = \frac{r_2}{r_1} \quad (1)$$

Sendo:

R = razão entre as taxas nos dois períodos

r_1 = taxa no período 1

r_2 = taxa no período 2

O intervalo de confiança de 95% (IC_{95%}) foi definido como:

$$R \pm 1,96 \cdot R \cdot \sqrt{\frac{1}{e_1} + \frac{1}{e_2}} \quad (2)$$

Sendo:

e_1 = número de eventos no sexo masculino

e_2 = número de eventos no sexo feminino

Resultados

A razão de prevalências entre os dois períodos de interesse por estado brasileiro está expressa na Tabela 1.

Nota-se alta prevalência de DM nos estados brasileiros e aumento significativo da prevalência da doença entre os períodos, com destaque para o Distrito Federal e o estado do Maranhão. Para o estado do Tocantins não constam dados o que pode ser atribuído ao fato dos relatórios emitidos pelo SIAB excluírem os municípios que não informaram todos os meses do período selecionado¹⁵.

Discussão

A disponibilidade da base de dados do SIAB na internet faz parte das ações estratégicas definidas pelo Ministério da Saúde com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão pelos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS)¹⁵. Diferente de outros sistemas de informação, o SIAB fornece indicadores populacionais (morbidade, mortalidade e de serviços) de uma determinada área de abrangência com o propósito de se conhecer suas condições de saúde, bem como fatores determinantes do processo saúde-doença, representando assim, uma valiosa fonte de dados para a realização de diagnósticos, direcionando o planejamento e avaliação de ações em saúde¹².

Mesmo considerando o rico contexto dos bancos de dados como o SIAB, ainda são poucos os estudos que os utilizam. Assim, a importância deste estudo se dá no sentido de contribuir com o conhecimento da progressão da prevalência de DM no Brasil e subsidiar possíveis medidas de prevenção e controle da doença.

Nota-se na Tabela 1 que a prevalência de DM esteve acima de 10% na maioria dos estados brasileiros com exceção apenas dos estados de Goiás, Rondônia e Roraima no período de 2002 a 2004 e dos estados de Goiás e Rondônia no período de 2005 a 2007. Estes valores estão acima dos observados em países como Inglaterra¹⁸, Coréia¹⁹, Tailândia²⁰, Irã²¹ e Nova Zelândia²² o que deve servir de alerta para a investigação dos fatores causais envolvidos nestas prevalências, buscando subsídios para atuar junto à população para melhorar sua qualidade de vida.

O aumento da prevalência de DM entre os períodos avaliados verificado na Tabela 1 concordam com diversos trabalhos da literatura internacional. Geiss et al. (2006)²³ verificaram que nos Estados Unidos a prevalência de DM aumentou de 5,1% no período de 1988 à 1994 para 9,3% no período de 1997 a 2003. No Canadá os números subiram de 5,2% em 1995 para 8,8% em 2005²⁴. Na Europa, foram observados respectivamente no Reino Unido e na Grécia, aumento de 2,8% em 1996 para 4,3% em 2005²⁵ e de 8,7% em 2002 para 10,3% em 2006²⁶. Em indivíduos com mais de 15 anos de idade que residem no sul da Austrália, a prevalência de DM aumentou de 3,5% em 1991 para 6,7% em 2003, com projeções para 10,5% em 2016²⁷. No Brasil, não foram encontrados trabalhos que apontem a prevalência de DM em períodos de tempo diferentes.

De acordo com Zimmet et al. (2001)⁶ nas últimas duas décadas foi verificado um aumento explosivo no número de pessoas com DM em todo o mundo. Assim, a carga imposta por esta doença nos sistemas de saúde é de grande proporção, visto que em grande parte dos países europeus, asiáticos e americanos, seus números associam-se com os de obesidade²⁸.

Por outro lado, a globalização, somada ao crescimento e envelhecimento populacionais, urbanização e prevalência crescente de obesidade, favorece as modificações do meio ambiente e do estilo de vida e têm sido relacionados com o aumento dos casos de DM e outras DCNT²⁹. Ainda que este estudo não se proponha a estudar os fatores causais do DM, é importante lembrar que as alterações qualitativas e quantitativas na alimentação, associadas à diminuição da prática de atividade física, podem ser apontadas fatores associados ao aumento da prevalência de DM e suas comorbidades³⁰.

Desse modo, entende-se que o aumento global de DM tem importante impacto econômico e social, além de alterar a dinâmica dos sistemas de saúde. No Brasil, a prevalência de DM apresentou aumento significativo, o que representa um grande desafio aos serviços de saúde pública.

Conclusão

Observou-se alta prevalência de DM em todos os estados brasileiros com aumento significativo entre os períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007, sinalizando para a urgente necessidade de formulação de estratégias de prevenção e controle.

Colaboradores

JCR Dias analisou os dados e redigiu o texto. JADB Campos fez a análise estatística e a revisão final do texto.

Referências

1. Daar AS, Singer PA, Persad D, Pramming SK, Matthews DR, Beaglehole R, et al. Grand challenges in chronic non-communicable diseases. *Nature* 2007, 450(22): 494-496.
2. Amos A, Mccarty D, Zimmet P. The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Diabetic Med* 1997, 14(5):S1–S85.
3. Ministério da Saúde. ELSA Brasil: maior estudo epidemiológico da América Latina. Informes Técnicos Institucionais. *Rev Saúde Pública* 2009, 43(1):1-2.
4. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: WHO, 2005. 182 p.
5. World Health Organization (WHO). Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva, 2004. 20 p.
6. Zimmet P, Alberti KGMM, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001, 414(13):782-787.
7. Narayan KVM, Boyle JP, Geiss LS, Saaddine JB, Thompson TJ. Impact of recent increase in incidence on future diabetes burden. *Diabetes Care* 2006, 29(9):2114-2116.
8. Roglic G, Unwin N, Bennett PH, Mathers C, Tuomilehto J, Satyajit NAG, Connolly V, King H. The burden of mortality attributable to diabetes. Realistic estimates for the year 2000. *Diabetes Care* 2005, 28(9):2130–2135.
9. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas – executive summary. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2003. Disponível em: <http://www.eatlas.idf.org/webdata/docs/Atlas%202003-Summary.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2009.
10. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 Yr. *Diabetes Care* 1992, 15(11):1509-1516.
11. Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
12. Silva AS, Laprega MR. Avaliação crítica do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e de sua implantação na região de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2005, 21(6):1821-1828.
13. Ministério da Saúde. Manual do sistema de informação da atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

14. Brasil. Datasus. Sistema de Informação da Atenção Básica. Disponível em: <http://siab.datasus.gov.br/SIAB/default.php?area=01>. Acesso em: 04 de abril de 2009.
15. Brasil. Datasus. Sistema de Informação da Atenção Básica. Notas Técnicas. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/siab/siabsdescr.htm>. Acesso em: 04 de abril de 2009.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censos demográficos e contagem da populacional para os anos intercensitários. Estimativas preliminares dos totais populacionais. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 de maio de 2009.
17. Alan Dever GEA. Epidemiologia na administração dos serviços de saúde. São Paulo: Livraria Pioneira e Editora, 1998.
18. Forouhi NG, Merrick D, Goyder E, Ferguson BA, Abbas J, Lachowycz K. Diabetes prevalence in England, 2001 - estimates from an epidemiological model. *Diabetic Medicine* 2006, 23(2):189-197.
19. Kim SM, Lee JS, Lee J, Na JK, Han JH, Yoon DK, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Korea. Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *Diabetes Care* 2006, 29 (2):226–231.
20. Aekplakorn W, Abbott-Klafter J, Premgamone A, Dhanamun B, Chaikittiporn C, Chongsuvivatwong V, et al. Prevalence and Management of Diabetes and Associated Risk Factors by Regions of Thailand. Third National Health Examination Survey 2004. *Diabetes Care* 2007, 30(8):2007–2012.
21. Esteghamati A, Gouya MM, Abbasi M, Delavari A, Alikhani S, Alaedini F, Safaie A, Forouzanfar M, Gregg EW. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in the adult population of Iran. *Diabetes Care* 2008, 31(1): 96–98.
22. Joshy G, Porter T, Le Lievre C, Lane J, Williams M, Lawrenson R. Prevalence of diabetes in New Zealand general practice: the influence of ethnicity and social deprivation. *J Epidemiol Community Health* 2009, 63(5):386-90.
23. Geiss LS, Liping P, Cadwell B, Gregg EW, Benjamin SM, Engelgau MM. Changes in incidence of diabetes in U.S. adults, 1997–2003. *Am J Prev Med* 2006, 30(5):371-377.
24. Lipscombe LL, Hux JE. Trends in diabetes prevalence, incidence, and mortality in Ontario, Canada 1995–2005: a population-based study. *Lancet* 2007, 369(9563):750-756.
25. González ELM, Johansson S, Mallander MA, Rodríguez LAG. Trends in the prevalence and incidence of diabetes in the UK: 1996–2005. *J Epidemiol Community Health* 2009, 63(4):332-336.

26. Gikas A, Sotiropoulos A, Panagiotakos D, Pastromas V, Paraskeuopoulou E, Skliros E, Pappas S. Rising prevalence of diabetes among Greek adults: findings from two consecutive surveys in the same target population. *Diabetes Research Clin Pract* 2008, 79(2):325-329.
27. Chittleborough CR, Grant JF, Phillips PJ, Taylor AW. The increasing prevalence of diabetes in South Australia: the relationship with population ageing and obesity. *Public Health* 2007, 121(2): 92-99.
28. Hossain P, Kavar B, El Nahas M. Obesity and diabetes in the developing world – a growing challenge. *N Engl J Med* 2007, 356(6):213-215.
29. Wild SB; Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes - estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004, 27(5):1047–1053.
30. Yach D, Stuckler D, Brownell, KD. Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. *Nature Med* 2006, 12(1):62-66.

Tabela 1: Razão de prevalências do *Diabetes mellitus* por ponto (R) e por intervalo de confiança (IC_{95%}) nos períodos de janeiro de 2002 a dezembro de 2004 (r1) e janeiro de 2005 a dezembro de 2007 (r2). Brasil, 2002-2007.

Estado	r1	r2	R	IC_{95%}
AC	0,2793	0,3789	1,3568	1,3511-1,3625
AL	0,1254	0,1563	1,2463	1,2440-1,2486
AM	0,0952	0,1124	1,1797	1,1774-1,1819
AP	0,2259	0,2711	1,2000	1,1952-1,2049
BA	0,1116	0,1448	1,2982	1,2970-1,2993
CE	0,1036	0,1190	1,1488	1,1475-1,1500
DF	0,0810	0,1604	1,9800	1,9724-1,9876
ES	0,1551	0,1872	1,2072	1,2049-1,2095
GO	0,0615	0,0786	1,2775	1,2755-1,2795
MA	0,2998	0,4562	1,5217	1,5198-1,5235
MG	0,1474	0,2051	1,3915	1,3903-1,3926
MS	0,1444	0,1668	1,1549	1,1524-1,1574
MT	0,1043	0,1251	1,1990	1,1966-1,2014
PA	0,0657	0,0812	1,2343	1,2327-1,2358
PB	0,5874	0,7901	1,3451	1,3430-1,3472
PE	0,1438	0,1705	1,1858	1,1846-1,1871
PI	0,1029	0,1247	1,2120	1,2100-1,2140
PR	0,1701	0,1985	1,1671	1,1658-1,1684
RO	0,0740	0,0882	1,1915	1,1882-1,1949
RJ	0,2188	0,2544	1,1627	1,1610-1,1644
RN	0,1264	0,1568	1,2410	1,2388-1,2432
RR	0,0942	0,1151	1,2228	1,2161-1,2295
RS	0,1343	0,1764	1,3136	1,3117-1,3156
SC	0,1753	0,2061	1,1758	1,1741-1,1774
SE	0,1450	0,1681	1,1597	1,1574-1,1621
SP	0,1994	0,2465	1,2362	1,2352-1,2373
TO



3. Considerações

Finais

3. Considerações Finais

Verificados os números crescentes de casos de obesidade, *Diabetes mellitus* tipo 2 e morbidades associadas, e conhecendo a magnitude destas doenças e suas possíveis causas e conseqüências, destaca-se a importância da adoção de medidas preventivas para seu efetivo controle.

A educação alimentar e nutricional é uma estratégia capaz de estimular mudanças no estilo de vida. Sabendo-se que a dieta pode auxiliar no controle e na prevenção do *Diabetes mellitus* tipo 2, deve-se incentivar a opção por grãos integrais, gorduras mono e poliinsaturadas e alimentos pouco processados, aliados ao consumo freqüente de frutas e vegetais.

Considerando a interação entre fatores de risco ambientais e comportamentais para o *Diabetes mellitus* tipo 2, e que no sexo feminino foram encontradas importantes associações com sobrepeso e sedentarismo e no sexo masculino com o tabagismo, pode-se dizer que modificações no estilo de vida associados à prática regular de atividade física e abandono do tabagismo, podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida e diminuição da susceptibilidade ao desenvolvimento do *Diabetes mellitus* tipo 2 e outras doenças crônicas não-transmissíveis.

Verificou-se também alta prevalência de *Diabetes mellitus* na população brasileira com aumento significativo entre os períodos de 2002 a 2004 e 2005 a 2007, indicando ser fundamental a elaboração de estratégias para identificação dos fatores de risco envolvidos com esta realidade, buscando elaborar estratégias para a melhora da qualidade de vida da população brasileira.

Quanto à qualidade dos dados, sabe-se que o grau de subnotificação e de duplicidades influencia diretamente as análises epidemiológicas, sendo de

suma importância a adequada supervisão da transmissão de dados por qualquer SIS. Essa realidade deve ser encarada como um desafio na saúde pública e precisa motivar serviços de saúde e pesquisadores a explorarem formas de reduzir essa subnotificação.

falta/deficiência de infraestrutura de informática nos municípios, o que dificulta ou até mesmo inviabiliza a coleta adequada e o processamento dos dados;

Os sistemas de informação em saúde, entre eles o sistema de cadastramento de hipertensos e diabéticos (Hiperdia) e o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) constituem importantes ferramentas para formulação de políticas de saúde pública, pois possibilitam a descrição epidemiológica local, regional ou nacional. Tais bancos de dados deveriam ser mais utilizados pelos gestores e planejadores, subsidiando medidas de prevenção e controle dessa doença.



4. Referências

4. Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of *diabetes mellitus*. **Diabetes Care**, v.3,n.2, p.S5-S10, 2007.

BASILE, F. The increasing prevalence of diabetes and its economic burden. **Am. J. Managed Care**, v.6, n.21, p.S1077-S1081, 2000.

BOING, A. C.; BOING, A. F. Hipertensão arterial sistêmica: o que nos dizem os sistemas brasileiros de cadastramentos e informações em saúde. **Rev. Bras. Hipertens.**, v.14, n.2, p.84-88, 2007.

DIAS, J. C. R.; CAMPOS, J. A. D. B. Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o *Diabetes mellitus*. **Nutrire**, v.33, n.1, p.103-115, 2008.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Diabetes Atlas – executive summary. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2003.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v.21, n.9, p.1414-1431, 1998.

LOCK, K.; POMERLEAU, J.; CAUSER, L.; ALTMANN, D. R.; MCKEE, M. The global burden of disease attributable to low consumption of fruits of vegetables: implications of global strategy on diet. **Bulletin WHO**, v.83, n.2, p.100-108, 2005.

MEDEIROS, K. R.; MACHADO, H. O. P.; ALBUQUERQUE, P. C.; JUNIOR, G. D. G. O sistema de informação em saúde como instrumento da política de recursos humanos: um mecanismo importante na detecção das necessidades da força de trabalho para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.10, n.2, p.433-440, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SIAB. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/se/datasus/area.cfm?id_area=743. Acesso em: 28 de maio de 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Hiperdia. Disponível em: http://portalweb05.saude.gov.br/portal/se/datasus/area.cfm?id_area=807. Acesso em: 19 de julho de 2008.

NARAYAN, K. M. V.; BOYLE, J. P.; GEISS, L. S.; SAADDINE, J. B.; THOMPSON, T. J. Impact of recent increase in incidence on future diabetes burden U.S., 2005–2050. **Diabetes Care**, v.29, n.9, p.2114-2116, 2006.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cad. Saúde Pública**, v.19, supl.1, p. S29-S36, 2003.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L J.; CARDOSO, M.A. Intervenção nutricional e prevenção primária do diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática. **Cad. Saúde Pública**, v.22, n.1, p.7-18, 2006.

SCHRAMM, J. M. A.; OLIVEIRA, A. F.; LEITE, I. C.; VALENTE, J. G.; GADELHA, Â. M. J.; PORTELA, M. C.; CAMPOS, M. R. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.9, n.4, p.897-908, 2004.

SEIDELL, J. C. Obesity, insulin resistance and diabetes — a worldwide epidemic. **British J. Nutr**, v.83, n.1, p.S5-S8, 2000.

TUOMILEHTO, J.; LINDSTRÖM, J.; ERIKSSON, J.G.; VALLE, T.T.; HÄMÄLÄINEN, H.; ILANNE-PARIKKA, P.; et al. Prevention of type 2 *diabetes mellitus* by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. **N. Eng. J. Med.**, v.344, n.18, p.1343-50, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. 148p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: WHO, 2003.

ZIMMET, P.; ALBERTI, K. G. M. M.; SHAW, J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. **Nature**, v.414, n.6865, p.782-787, 2001.



Anexos



Anexo 1

Anexo 1

Aceite de publicação do artigo: *“Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o Diabetes mellitus”* pela revista Nutrire em abril de 2008.

Imprimir

Page 1 of 1

De: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição - SBAN (sban@sban.com.br)
Para: 'Juliana Ribeiro Dias'
Data: Terça-feira, 25 de Março de 2008 15:24:31
Assunto: CN350 - APROVADO NUTRIRE VOL. 33 N. 1

Prezada Juliana Chioda Ribeiro Dias,

Informamos com grande satisfação que o artigo de sua autoria:

“Aspectos epidemiológicos da obesidade e sua relação com o diabetes mellitus.”

Está aprovado para publicação na revista Nutrire, vol. 33 – n. 1 – abril/2008.

Solicitamos nos enviar 3 vias impressas (por correio), juntamente com a Declaração de Transferência de Direitos Autorais assinatura de **todos** os autores, conforme modelo anexo.

Profa. Célia Colli
Editora Científica

Favor acusar recebimento desta mensagem.

<http://br.mq2.mail.yahoo.com/dc/launch?gx=0&rand=3ind1ukddm0j0r>

31/7/2009



Anexo 2

Anexo 2

Comprovante de envio para publicação do artigo: "*Diabetes mellitus tipo 2 e características da dieta: evidências epidemiológicas*" para a revista Nutrire em 01 de outubro de 2008.

Imprimir

Page 1 of 3

De: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição - SBAN (sban@sban.com.br)
Para: 'Juliana Ribeiro Dias'
Data: Quarta-feira, 1 de Outubro de 2008 10:58:00
Assunto: CN446 - Número do protocolo

Prezada Juliana, recebemos, agradecemos e informamos que o artigo de revisão intitulado:

"DIABETES MELLITUS TIPO 2 E CARACTERÍSTICAS DA DIETA: EVIDÊNCIAS EPIDEMIOLÓGICAS"

Está protocolado sob o n°: **CN446**.

Obrigada,

Mônica Nunes
Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição - SBAN
Rua Pamplona, 1118 - Conj. 51 - Jd. Paulista
São Paulo - SP
01405-001
Tel/Fax: (11) 3266-3399
www.sban.com.br



Anexo 3

Anexo 3

Comprovante de envio para publicação do artigo: "*Diabetes mellitus tipo 2 e fatores de risco modificáveis no Brasil*" para a revista *Ciência & Saúde Coletiva* em 11 de maio de 2009.

Imprimir

Page 1 of 1

De: Revista Ciência & Saúde Coletiva (cienciasaudecoletiva@fiocruz.br)
Para: julianaerdias@yahoo.com.br
Data: Segunda-feira, 11 de Maio de 2009 17:06:10
Assunto: Confirmação de recebimento de artigo

**Ciência & Saúde Coletiva**

para a sociedade brasileira

Seu trabalho foi recebido com sucesso.

Ele será encaminhado à Comissão para análise e seleção.

Você poderá acompanhar o status da avaliação de seu trabalho através de sua área restrita, informando o login e a senha de acesso, que você cadastrou no momento de seu registro.

Atenciosamente,
Revista Ciência & Saúde Coletiva

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Av. Brasil, 4036, sala 700 - Manguinhos - 21040-361 - Rio de Janeiro - RJ
(21) 388-29153 e (21) 2290-4893 - Todos os direitos reservados para ABRASCO.
Desenvolvido por ZANDA Multimídia da Informação

<http://br.mg2.mail.yahoo.com/launch?gs=0&rand=3jp3mkddm0j0r>

31/7/2009



Anexo 4

Anexo 4

Comprovante de envio para publicação do artigo: *“Diabetes mellitus: razão de prevalências nas diferentes regiões geográficas no Brasil, 2002 – 2007”* para a revista *Ciência & Saúde Coletiva* em 30 de maio de 2009.

Imprimir Page 1 of 1

De: Revista Ciência & Saúde Coletiva (cienciaesaudacoletiva@fiocruz.br)
 Para: julianaerdias@yahoo.com.br
 Data: Sábado, 30 de Maio de 2009 19:35:38
 Assunto: Confirmação de recebimento de artigo



Seu trabalho foi recebido com sucesso.

Ele será encaminhado à Comissão para análise e seleção.
 Você poderá acompanhar o status da avaliação de seu trabalho através de sua área restrita, informando o login e a senha de acesso, que você cadastrou no momento de seu registro.

Atenciosamente,
 Revista Ciência & Saúde Coletiva

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
 Av. Brasil, 4036, sala 700 - Mangueiras - 21040-361 - Rio de Janeiro - RJ
 (21) 388-29153 e (21) 2290-4893 - Todos os direitos reservados para ABRASCO.
 Desenvolvido por ZANDA Multimídia da Informação

<http://br.mg2.mail.yahoo.com/dc/launch?gx=0&.rand=3ip3mk4dmoj0r> 31/7/2009