

Risco de Diabetes Mellitus numa população escolar

F Neves¹, M Sousa², S Mota³, A Moreira⁴, J Condeço⁵, M F Duarte⁶ & J Ferreira⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Área Científica de Análises Clínicas e Saúde Pública, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,

Vila Nova de Gaia, PORTUGAL

^{1,2,3,4,5,6,7} Centro de Investigação de Saúde e Ambiente, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,
Vila Nova de Gaia, PORTUGAL

^{5,7} Centro Regional de Sangue do Porto, Instituto Português do Sangue, IP,

Porto, PORTUGAL

⁶ Serviço de Patologia Clínica, Centro Hospitalar do Porto,

Porto, PORTUGAL

¹fvn@estsp.ipp.pt, ²mas@estsp.ipp.pt, ⁵jcr@crsp.ips.min-saude.pt

^{1,2,3,4,5,6,7}www.estsp.ipp.pt, ⁶www.hgsa.pt, ^{5,7}www.ipsangue.org

RESUMO

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crónica que apresenta como principais factores de risco: obesidade, gordura abdominal e história familiar. Para avaliar o risco de desenvolver DM tipo 2 dentro de 10 anos aplicou-se uma ficha de avaliação onde se verificou que 12,5% apresentam risco sensivelmente elevado e 3,6% risco moderado. No entanto esta população já apresenta alguns factores de risco tais como IMC elevado, perímetro abdominal aumentado ou muito aumentado, baixa actividade física, alimentação deficiente em vegetais e frutas e antecedentes familiares com DM.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 2, Obesidade, idade jovem, prevenção.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that presents as main risk factors: obesity, abdominal fat and family history. To assess the risk of developing type 2 diabetes within 10 years was applied an evaluation and it was found that 12.5% have significantly elevated risk and 3.6% moderate risk. However, this population already has some risk factors such as high BMI, waist circumference increased or greatly increased, low physical activity, diet deficient in fruits and vegetables and family history of DM.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Obesity, young age, prevention

1. INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença endócrina, crónica e debilitante, cada vez mais frequente na nossa sociedade (Candeias et al., 2008; Observatório Nacional da Diabetes, 2009). Esta patologia é caracterizada por um estado hiperglicémico crónico, normalmente com índices de glicemia superiores a 126mg/dl devido à produção deficiente de insulina ou acção deficiente da insulina nos tecidos alvo (American Diabetes Association, 2004; Candeias, et al., 2008; Lehmann & Spinass, 2000).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS)(Observatório Nacional da Diabetes, 2009) os critérios de diagnóstico da Diabetes são:

- Glicemia ≥ 126 mg/dl (em duas ocasiões)
- Glicemia a qualquer hora ≥ 200 mg/dl (em duas ocasiões)

- Glicemia em jejum $\geq 110\text{mg/dl}$ e $<126\text{mg/dl}$
- Glicemia 2 horas após ingestão de 75 gramas de glicose $\geq 140\text{mg/dl}$ e $<200\text{mg/dl}$.

A DM pode ser classificada de quatro formas diferentes, como sendo a tipo 1, tipo 2, a gestacional e outros tipos (Lehmann & Spinas, 2000; World Health Organization, 2006).

A Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), também denominada de Insulino-Dependente, é mais rara (menos de 10% total casos), atinge na sua maioria crianças e adolescentes e resulta da deficiência na produção de insulina, não estando directamente relacionada com o estilo de vida da pessoa (Coelho, Amorim, & Prata, 2003; Observatório Nacional da Diabetes, 2009). A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), ou Diabetes Mellitus Não Insulino-Dependente, é a mais frequente (cerca de 90% dos casos) e resulta da diminuição dos receptores de insulina (Coelho, et al., 2003; Observatório Nacional da Diabetes, 2009). Grande parte dos portadores de DM2 é também Insulino-Dependente, no entanto o contrário não é tão comum (Campbell, 2009). A Diabetes Mellitus Gestacional é definida como um aumento dos níveis de glicose detectados pela primeira vez durante a gravidez. É causada pelas alterações hormonais que decorrem durante a gravidez, que podem alterar a capacidade do organismo utilizar a insulina (American Diabetes Association, 2004; Watanabe et al., 2007). Nos outros tipos de DM estão incluídos diabetes associados a defeitos genéticos das células β , patologias do pâncreas exócrino, endocrinopatias, entre outras (Coelho, et al., 2003; Observatório Nacional da Diabetes, 2009; World Health Organization, 2006).

Segundo a Direcção Geral de Saúde (DGS) (Candeias, et al., 2008) esta patologia apresenta variações tanto de incidência como de prevalência nas diferentes regiões do mundo. O elevado número de indivíduos com DM dá ideia da magnitude do problema. Estima-se que sejam diagnosticados anualmente em Portugal entre 500 e 700 novos casos por 100 000 habitantes (Observatório Nacional da Diabetes, 2009). Segundo Wild et al. (2004) (Wild, Roglic, Green, Sicree, & King, 2004), estima-se que o número total de pessoas com Diabetes e idade superior a 64 anos nos países desenvolvidos seja de 48 milhões e nos subdesenvolvidos de 82 milhões.

Relativamente à prevalência da DM esta aumenta com a idade (Observatório Nacional da Diabetes, 2009) e em 2008 apresentou uma taxa de 11,7% em indivíduos com idades entre os 20 e os 79 anos (Direcção Geral de Saúde, 2009). Cerca de 1/3 da população portuguesa compreendida nesta idade ou tem diabetes ou predisposição para pré-diabetes. Pré-diabetes é caracterizada por níveis de glicemia no sangue superiores ao normal (110mg/dl), não sendo estes níveis suficientemente elevados para se classificar como DM (Observatório Nacional da Diabetes, 2009).

A DM2 atinge praticamente todas as populações do mundo, e dados epidemiológicos sugerem que sem programas de prevenção adequados a sua prevalência global continuará a aumentar (International Diabetes Federation, 2006). O aumento da incidência e prevalência da DM2 devem-se à idade avançada da população e ao estilo de vida actual (Campbell, 2009; Copeland, Becker, Gottschalk, & Hale, 2005).

Esta forma de diabetes muitas vezes não é diagnosticada, ou é assintomática, e a pessoa vive durante muitos anos com aumento gradual de glicemia e sem conhecimento do mesmo (American Diabetes Association, 2004; Steinberger & Daniels, 2003).

Segundo estudos (Gerich, 1998; Radha, Vimalaswaran, Deepa, & Mohan, 2003; So et al., 2000; Watanabe, et al., 2007) a DM2 geralmente resulta de diferentes combinações de vários genes e da sua interacção com os factores ambientais comportamentais.

Os genes têm um papel fundamental no desenvolvimento da DM2. Estudos (Gerich, 1998; So, et al., 2000) demonstram que os familiares de 1º grau têm um risco 3 vezes maior de desenvolver a patologia do que a população em geral, e que esse risco aumenta quando ambos os pais são afectados. Uma pequena parte dos casos de DM2 são causados por mutações num único gene, como é o caso do *Maturity-Onset Diabetes of Youth* (MODY), da síndrome de resistência à insulina que resulta de uma mutação no receptor da insulina, entre outros (Gerich, 1998; So, et al., 2000).

Os factores ambientais/comportamentais considerados mais significativos para esta patologia englobam excesso de peso ou obesidade e inactividade física. Tal como já referenciado anteriormente, o risco de DM aumenta com a idade, no entanto nos últimos anos tem-se verificado, em todo o mundo, um aumento do número de casos de DM2 diagnosticados em crianças e adolescentes (Campbell, 2009; Copeland, et al., 2005; Giannini, Mohn, & Chiarelli, 2006; Lehmann & Spinas, 2000; Phillips, 2009; Steinberger & Daniels, 2003). Estes casos estão normalmente associados a outros factores de risco como o excesso de peso ou obesidade, a inactividade física e a alimentação (American Diabetes Association, 2004; Copeland, et al., 2005; Giannini, et al., 2006; Observatório Nacional da Diabetes, 2009; Smart, Vliet, & Waldron, 2009).

Vários estudos (Haffner, 2006; Padez, 2002; Phillips, 2009; Sinha et al., 2002; Steinberger & Daniels, 2003) demonstram que o excesso de peso ou a obesidade têm um papel central na DM2, e que o aumento da prevalência e severidade da obesidade em crianças e adolescentes acompanham o aumento da frequência da DM2. Alguns casos não são de excesso de peso mas apenas de excesso de gordura na região abdominal (American Diabetes Association, 2004). Este excesso de peso em crianças e adolescentes encontra-se normalmente associado, anos mais tarde, à resistência à insulina, dislipidemia e pressão sanguínea elevada (Steinberger & Daniels, 2003). Segundo a OMS (World Health Organization, 2003) em 2002 existiam em todo o Mundo mais de 1 milhão de pessoas com excesso de peso (Índice de massa corporal – IMC > 25kg/m²) e 300 milhões estavam diagnosticados como obesos (IMC > 30kg/m²). Em Portugal, um outro estudo (Carmo et al., 2006) demonstrou que entre 2003 e 2005 mais de metade (52,4%) da população adulta estudada e 30% das crianças entre 7 e 9 anos apresentava excesso de peso ou obesidade. Foi também verificado que dos 15 países da União Europeia, a população portuguesa foi considerada a mais sedentária (87,8%), com elevada prevalência de excesso de peso ou obesidade (Camões & Lopes, 2007).

O risco de desenvolvimento de diabetes e a actividade física estão inversamente relacionados, estando demonstrado que o elevado nível de actividade física está associado à redução no risco de aparecimento de diabetes, uma vez que melhora a sensibilidade à insulina e reduz os níveis plasmáticos desta (Corigliano, Iazzetta, Corigliano, & Strollo, 2006; Giannini, et al., 2006; Padez, 2002).

A DM2 começa no nascimento quando a glicose é normal mas os indivíduos apresentam predisposição genética para a patologia. Numa etapa seguinte verifica-se sensibilidade à insulina provavelmente devida à associação dos factores genéticos e ambientais. Este facto leva a um aumento da função das células β com o intuito de a glicose se manter em níveis normais. Mais tarde, tanto sensibilidade à insulina como as células β deterioram-se levando a valores anormais de glicose. A continuação desta deterioração e o aumento da resistência à insulina podem levar a um aumento da glicose no plasma, encontrando-se o indivíduo assintomático. Com a contínua deterioração a glicose atinge níveis muito elevados e a pessoa torna-se sintomática (Campbell, 2009; Radha, et al., 2003).

Os sintomas mais frequentemente associados à DM2 são poliúria, polidipsia e, em alguns casos, cetoacidose (American Diabetes Association, 2004; Steinberger & Daniels, 2003; World Health Organization, 2006).

As complicações major associadas incluem doença cardiovascular, retinopatias com possível perda de visão, nefropatias com possível falha renal, neuropatia, amputação e aumento do risco de desenvolver outras complicações (Campbell, 2009; Observatório Nacional da Diabetes, 2009; Phillips, 2009).

Esta patologia, devido às suas complicações, é um problema crescente de Saúde Pública pelo que é fundamental que se verifiquem as modificações apropriadas nos estilos de vida dos indivíduos susceptíveis e nos indivíduos diagnosticados (Coelho, et al., 2003). Essas modificações permitem a prevenção e muitas vezes servem como atraso progressão da patologia (Giannini, et al., 2006; Menzin et al., 2010; Sinha, et al., 2002). Estudos sugerem que a modificação do estilo de vida e controlo de peso das crianças pode reduzir o risco de desenvolvimento de DM2 e complicações associadas (Steinberger & Daniels, 2003).

Assim, o primeiro passo para o tratamento da DM2 passa pela modificação no estilo de vida. Quando esta modificação sozinha não ajuda no controlo da patologia, existe disponível a terapêutica oral através do uso de comprimidos (usado em 87% dos diabéticos tipo 2) e em alguns casos o uso de insulina (utilizado em 9% dos diabéticos) (Carneiro, 2004). É também comum nos pacientes com DM verificar-se a presença de hipertensão e hipercolesterolémia, o que por sua vez obriga à coexistência de outros fármacos. Segundo dados de 2006 (Observatório Nacional da Diabetes, 2009) o uso de anti-hipertensores e anti-dislipidemicos em indivíduos com DM teve na ordem dos 75,5% e 56,3%, respectivamente.

No entanto, apesar disto, a DM é ainda uma significativa causa de morte. Segundo dados do INE (Observatório Nacional da Diabetes, 2009) em Portugal no ano de 2008 morreram 4267 pessoas com esta patologia.

O objectivo do presente trabalho é avaliar o risco de desenvolver Diabetes Tipo 2 dentro de 10 anos na amostra estudada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tipo de Estudo

Foi realizado um estudo observacional descritivo transversal.

2.2 Amostra

Para este estudo foi aplicada a “Ficha de avaliação de risco de Diabetes Tipo 2” (Direcção Geral de Saúde, 2008), adaptada da Associação Finlandesa de Diabetes, numa amostra aleatória de 145 estudantes da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP).

2.3 Procedimento

A amostra foi caracterizada no que respeita a idade, género, IMC, perímetro abdominal, antecedentes familiares, actividade física e hábitos alimentares.

2.3.1. *Idade*. Obtida por inquérito, em anos. Tratada em escalões etários de 5 anos.

2.3.2. *Género*. Obtido por inquérito, classificado como Feminino ou Masculino.

2.3.3. *Índice de Massa Corporal*. Determinado pela divisão da massa do indivíduo (em Kg) pelo quadrado de sua altura (em metros²). Classificado em: Baixo peso (< 18,5), Normal (18,5 a 24,9), Excesso de Peso (25,0 a 29,9), Obesidade (30,0 a 39,9) e Obesidade Mórbida (\geq 40,0).

2.3.4. *Perímetro Abdominal*. Determinado pela medida da cintura, ao nível do umbigo, em centímetros (cm). Classificado para Homens e Mulheres em: Normal (< 94 cm, <80cm), Aumentado (entre 94-102cm, entre 80-88 cm) e Muito Aumentado(>102cm, > 88cm) respectivamente.

2.3.5. *Antecedentes Familiares*. Obtido por inquérito, classificado como Sim ou Não (1º ou 2º grau).

2.3.6. *Actividade Física*. Obtido inquérito, classificado como Sim ou Não.

2.3.7. *Hábitos Alimentares*. Obtido inquérito (*Come fruta/legumes regularmente?*), classificado como Sim ou Não.

2.3.8. *Risco de desenvolver DM2 dentro de 10 anos*. Classificado em: Baixo (< 7), Sensivelmente elevado (7-11), Moderado (12-14), Alto (15-20) e Muito Alto (> 20).

Foi ainda estudada a proporção de cada um dos itens do inquérito no risco individual de Diabetes Tipo 2. Foram excluídas todas as fichas de avaliação indevidamente preenchidas.

2.4 Análise Estatística

Efectuou-se análise estatística descritiva para a caracterização da amostra, recorrendo ao uso dos *softwares MS-Excel*[®] 2007 e *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*[®], versão 17.0.

2.5 Questões Éticas

O estudo desenvolvido está de acordo com a declaração de Helsínquia, uma vez que é garantido o anonimato dos participantes e a não interferência no seu bem-estar.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

Os 145 estudantes apresentaram uma média de idades de 20,25 anos (\pm 2,30, mínimo 18, máximo 38) e 88,2% eram do sexo feminino. Quanto ao perímetro abdominal 21,5% tinha-o aumentado e 10,4% muito aumentado, e relativamente ao Índice de Massa Corporal 86,9% apresentava um IMC abaixo dos 25 kg/m², 10,3% tinham excesso de peso e 2,8% eram obesos. Da amostra estudada 45,7% não pratica actividade física diariamente, 29,3% não come diariamente vegetais e fruta, 57,9% tem antecedentes familiares com diabetes e 2,1% apresentam níveis de glicose acima do intervalo normal (tabela 1).

Tabela 1: Caracterização da amostra

Idade (anos)	
Média	20,25
Género	
Feminino	88,2%
Masculino	11,8%
IMC	
Normal	86,9%
Excesso peso	10,3%
Obesidade	2,8%
Perímetro Abdominal	
Normal	68,1%
Aumentado	21,5%
Muito aumentado	10,4%
Antecedentes familiares?	
Não	42,1%
Sim, 1º Grau	8,6%
Sim, 2º grau ou primos 1º grau	49,3%
Actividade Física	
Sim	54,3%
Não	45,7%
Come fruta/legumes regularmente?	
Sim	70,7%
Não	29,3%

3.2 Risco Diabetes

Relativamente ao risco de desenvolver DM2 dentro de 10 anos (figura 1) 12,9% apresentam risco sensivelmente elevado e 2,9% risco moderado (figura 1).

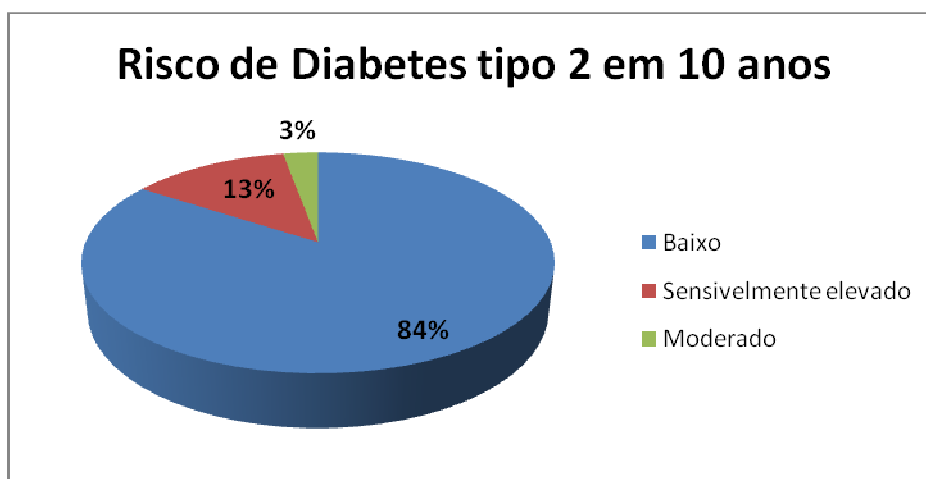


Figura 1. Risco de desenvolver diabetes em 10 anos na amostra estudada.

4. DISCUSSÃO

A DM é uma patologia cuja prevalência tem aumentado a nível mundial. A DM2 é mais frequente em adultos no entanto o número de casos diagnosticados desta patologia em idades mais jovens tem vindo a aumentar e estão relacionados com factores de risco como excesso de peso ou obesidade, inactividade física, nutrição e antecedentes familiares (American Diabetes Association, 2004; Copeland, et al., 2005; Giannini, et al., 2006; Observatório Nacional da Diabetes, 2009; Smart, et al., 2009).

Neste estudo destacam-se, entre os factores de risco supracitados para o desenvolvimento de DM2 numa população escolar, os antecedentes familiares e a inactividade física.

O factor de risco mais prevaiente entre os estudantes foi o dos antecedentes familiares (57.9%). Estudos (Gabbay, Cesarini, & Dib, 2003) indicam que indivíduos afectados têm pelo menos um parente de 1º ou 2º grau afectados e 65% apresentam pelo menos um familiar 1º grau portador da patologia. No presente estudo verificou-se que 42.1% dos indivíduos não possuíam histórico familiar de DM, e que dos que apresentavam antecedentes familiares da patologia, 8.6% eram de 1º grau e 49.3% eram de 2º grau.

Como resultados de outros estudos (Corigliano, et al., 2006; Giannini, et al., 2006; Padez, 2002), verifica-se que a prática de exercício físico pode ser factor um factor de protecção da DM, quer na sua prevenção quer no tratamento. Contudo neste estudo os resultados obtidos mostram que a prevalência da inactividade física é elevada (45.7%). Brandão et al (2008) (Brandão, Pimentel, Silva, & Cardoso, 2008), verificou, num estudo com a população universitária portuguesa, que mais de metade dos universitários apresentava hábitos sedentários. De acordo com Ruiz et al (2005) (Ruiz, Garcia, & Gómez, 2005) existe um nível elevado de sedentarismo nas comunidades universitárias, podendo isto dever-se à transição entre o ensino precedente (prática de exercício obrigatória) e o ensino superior, onde a prática de exercício físico passa a ser opcional.

Verificou-se que, relativamente ao IMC, um total de 13.1% da nossa amostra apresentava excesso de peso ou obesidade, e (31.9%) tinha aumento do perímetro abdominal. Resultados semelhantes para o aumento de peso (15.4%) foram obtidos por Brandão e tal (2008) (Brandão, et al., 2008) numa população de estudantes. De salientar a grande percentagem de estudantes com aumento do perímetro abdominal, pois segundo Hirani e tal (2007) (Hirani, Zaninotto, & Primatesta, 2007) a concentração excessiva de gordura na região abdominal está associada a várias co-morbilidades.

Relativamente à alimentação praticada verificou-se que a maioria dos participantes (70.7%) come fruta ou legumes com regularidade. No entanto, observa-se que ainda existe um grupo de estudantes (29.3%) que não têm esse hábito alimentar, facto que aponta para a necessidade de se investir na informação/formação neste grupo estudantes.

Quando analisados os valores de glicose, verifica-se que estes se mantiveram entre 69.77 e 111.11mg/dl, com uma média de 90.08mg/dl, sendo que o único valor acima do valor normal foi obtido num indivíduo sexo masculino. Mais uma vez foram encontrados resultados similares no estudo de Brandão e tal (2008) (Brandão, et al., 2008).

De salientar que no conjunto destes factores de risco verifica-se um risco sensivelmente elevado de desenvolver DM2 dentro de 10 anos em 12.9% da população estudada, ou seja, 1 em cada 25 desenvolverá a patologia. Tendo em conta a idade jovem, este risco poderia ser mais baixo, no entanto há que ponderar que o factor que mais contribui para o risco global é um factor não modificável (os antecedentes familiares).

5. CONCLUSÕES

Neste estudo constatou-se que o risco de desenvolver Diabetes Mellitus tipo 2 dentro de 10 anos é maioritariamente baixo. É importante salientar que, apesar de muito jovem, estes estudantes apresentam já alguns factores de risco tais como IMC elevado, aumento do perímetro abdominal, baixa actividade física, alimentação deficiente em vegetais e frutas e antecedentes familiares com DM.

Uma vez que o desenvolvimento desta patologia pode ser reduzido controlando estes factores de risco dever-se-á investir na sua prevenção, nomeadamente nas camadas mais jovens da população, que cada vez mais apresentam estilos de vida mais sedentários que conduzem a estes factores de risco.

Assim, torna-se necessário encorajar e apoiar a adopção de um estilo de vida mais activo e saudável nesta população jovem, já que um estilo de vida mais activo pode ter grande impacto na prevenção de diversas patologias entre as quais a Diabetes Mellitus tipo 2. Para isso é fundamental o desenvolvimento estratégico de acções de sensibilização e prevenção para esta patologia.

8. REFERENCIAS

- American Diabetes Association. (2004). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 27(1), S5-S10.
- Brandão, M. P., Pimentel, F. L., Silva, C. C., & Cardoso, M. F. (2008). Factores de Risco Cardiovascular numa População Universitária Portuguesa. *Rev Port Cardiol*, 27(1), 7-25.
- Camões, M., & Lopes, C. (2007). Factores associados à atividade física na população portuguesa. *Revista de Saúde Pública* 2008, 42(2), 208-216.
- Campbell, R. K. (2009). Type 2 diabetes: Where we are today: An overview of disease burden, current treatments, and treatment strategies. *Journal of the American Pharmacists Association*, 49(5), S3-S9.
- Candeias, A. C., Boavida, J. M., Correia, L. G., Pereira, M., Almeida, M., & Duarte, R. (2008). *Programa Nacional De Prevenção e Controlo da Diabetes*. Lisboa.
- Carmo, I. d., Santos, O. d., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., . . . Galvão-Teles, A. (2006). Prevalence of obesity in Portugal. *obesity reviews*, 7, 233-237.
- Carneiro, A. V. (2004). A Doença Coronária na Diabetes Mellitus. Factores de risco e Epidemiologia. *Revista Portuguesa Cardiologia*, 23 (10), 1359-1366.
- Coelho, R., Amorim, I., & Prata, J. (2003). Coping Styles and Quality of Life in Patients With Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *Psychosomatics*, 44(4), 312-318.
- Copeland, K. C., Becker, D., Gottschalk, M., & Hale, D. (2005). Type 2 Diabetes in Children and Adolescents: Risk Factors, Diagnosis, and Treatment. *Clinical Diabetes*, 23(4), 181-185.
- Corigliano, G., Iazzetta, N., Corigliano, M., & Strollo, F. (2006). Blood glucose changes in diabetic children and adolescents engaged in most common sports activities. *77*, 1(26-33).
- Direcção Geral de Saúde. (2008). *Programa Nacional de Prevenção e Controlo da Diabetes*. Lisboa: Gráfica Maiadouro.
- Direcção Geral de Saúde. (2009). *Estudo da Prevalência da Diabetes em Portugal*. Lisboa: Direcção Geral de Saude
- Retrieved from <http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/a+saude+em+portugal/noticias/arquivo/2009/3/diabetes.htm>.
- Gabbay, M., Cesarini, P. R., & Dib, S. A. (2003). Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. *Jornal de Pediatria*, 79(3), 201-208.
- Gerich, J. E. (1998). The Genetic Basis of Type 2 Diabetes Mellitus: Impaired Insulin Secretion versus Impaired Insulin Sensitivity. *Endocrine Reviews*, 19(4), 491-503.
- Giannini, C., Mohn, A., & Chiarelli, F. (2006). Physical exercise and diabetes during childhood. *Acta Biomed*, 77(1), 18-25.
- Haffner, S. M. (2006). Relationship of Metabolic Risk Factors and Development of Cardiovascular Disease and Diabetes. *Obesity*, 14(June), 121S-127S.
- Hirani, V., Zaninotto, P., & Primatesta, P. (2007). Generalised and abdominal obesity and risk of diabetes, hypertension and hypertension–diabetes co-morbidity in England. *Public Health Nutrition*, 11(5), 521-527.
- International Diabetes Federation. (2006). *Diabetes Atlas 3 th ed*. Brussels: International Diabetes Federation.
- Lehmann, R., & Spinaz, G. A. (2000). Screening, diagnosis and management of diabetes mellitus and diabetic complications. *Ther Umsch*, 57(1), 12-21.
- Menzin, J., Korn, J. R., Cohen, J., Lobo, F., Zhang, B., Friedman, M., & Neumann, P. J. (2010). Relationship Between Glycemic Control and Diabetes-Related Hospital Costs in Patients with Type 1 or Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 6(4), 264-275.
- Observatório Nacional da Diabetes. (2009). *Diabetes: Factos e números 2009*. Lisboa: Retrieved from <http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/4747F2BE-D534-4983-9A94-C5B7066C9731/0/i012326.pdf>.
- Padez, C. (2002). Actividade física, obesidade e saúde: uma perspectiva evolutiva. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 20(1), 11-19.
- Phillips, P. J. (2009). Children get type 2 diabetes too. *Australian Family Physician*, 38(9), 699-703.
- Radha, V., Vimalaswaran, K. S., Deepa, R., & Mohan, V. (2003). The genetics of diabetes mellitus. *Indian J Med Res*, 117, 225-238.
- Ruiz, F., Garcia, M., & Gómez, M. (2005). Review of the satisfaction with life scale. *Psychological Assessments*, 5(2), 164-172.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., . . . Caprio, S. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346(11), 802-810.

- Smart, C., Vliet, E. A.-v., & Waldron, S. (2009). Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 10(12), 100-117.
- So, W., Ng, M., Lee, S., Sanke, T., Lee, H., & Chan, J. (2000). Genetics of type 2 diabetes mellitus. *HKMJ*, 6(1), 69-76.
- Steinberger, J., & Daniels, S. R. (2003). Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children: An American Heart Association Scientific Statement From the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism). *Journal of the American Heart Association*, 107, 1448-1453.
- Watanabe, R. M., Black, M. H., Xiang, A. H., Allayee, H., Lawrence, J. M., & Buchanan, T. A. (2007). Genetics of Gestational Diabetes Mellitus and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 30(2), S134-S140.
- Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27(5), 1047-1053.
- World Health Organization. (2003). Obesity and overweight. Global strategy on diet, physical activity and health. Retrieved 14 Agosto 2010 http://www.who.int/hpr/NPH/docs/gs_obesity.pdf
- World Health Organization. (2006). Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycaemia. Retrieved 10 Agosto 2010 http://www.idf.org/webdata/docs/WHO_IDF_definition_diagnosis_of_diabetes.pdf