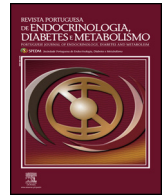




# Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo

[www.elsevier.pt/rpedm](http://www.elsevier.pt/rpedm)



Artigo original

## Diabetes gestacional: determinação de fatores de risco para diabetes mellitus



Ana Maria Carvalho Ribeiro<sup>a</sup>, Cristina Nogueira-Silva<sup>b,c,d,\*</sup>, Gustavo Melo-Rocha<sup>e</sup>,  
Maria Lopes Pereira<sup>f</sup> e Afonso Rocha<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Unidade de Saúde Familiar de São João de Braga, Braga, Portugal

<sup>b</sup> Serviço de Ginecologia e Obstetria, Hospital de Braga, Braga, Portugal

<sup>c</sup> Instituto de Ciências da Vida e da Saúde (ICVS), Escola de Ciências da Saúde, Universidade do Minho, Braga, Portugal

<sup>d</sup> ICVS/3B's - Laboratório Associado do Governo Português, Braga/Guimarães, Portugal

<sup>e</sup> Serviço de Endocrinologia, Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/ Espinho, Vila Nova de Gaia, Portugal

<sup>f</sup> Serviço de Endocrinologia, Hospital de Braga, Braga, Portugal

### INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 10 de fevereiro de 2014

Aceite a 28 de maio de 2014

On-line a 10 de agosto de 2014

Palavras-chave:

Diabetes mellitus

Diabetes gestacional

Fatores preditivos

### R E S U M O

**Objetivos:** Identificar fatores preditivos do desenvolvimento de diabetes mellitus (DM) em mulheres com antecedentes de diabetes gestacional (DG).

**Tipo de estudo:** Estudo observacional, analítico, retrospectivo e de coorte.

**Local:** Hospital de Braga.

**População:** Amostra aleatória de 300 mulheres, nascidas antes de 1995, com diagnóstico de DG entre 1 de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2010 e seguimento da gravidez com diagnóstico de DG.

**Métodos:** Os dados foram obtidos através da consulta de processos clínicos. A lista de doentes com DM, referente ao ano de 2011, foi utilizada para verificação do desenvolvimento da doença no grupo selecionado. Foram analisados o perfil sociodemográfico, os antecedentes pessoais, familiares e obstétricos e outros fatores anteparto. Foi realizada uma análise descritiva univariada e bivariada. Seguidamente foi criado um modelo de regressão logística binária para identificar potenciais preditores de desenvolvimento de DM tipo 2.

**Resultados:** Trinta e dois vírgula sete por cento das mulheres desenvolveu DM. A probabilidade de desenvolvimento de DM após DG aumentou 8,2 vezes quando idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico (OR = 8,19;  $p < 0,001$ ), 3,4 vezes se necessidade de insulinoaterapia (OR = 3,36;  $p < 0,001$ ) e 3,1 vezes se índice de massa corporal (IMC) prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  (OR = 3,07;  $p = 0,003$ ). História familiar de DM tipo 2, 4 valores elevados na prova de tolerância oral à glicose, valor de glicemia em jejum, idade materna no momento do diagnóstico e IMC pós-parto, apesar de apresentarem associação com desenvolvimento de DM não se revelaram seus preditores. Não se verificou associação entre gravidez prévia ou diagnóstico prévio de DG com desenvolvimento de DM.

**Conclusões:** Em mulheres com DG, a idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico, a necessidade de insulinoaterapia e o IMC prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  apresentaram-se como fatores de risco para desenvolvimento de DM.

© 2014 Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

### Gestational diabetes: Determination of risk factors to diabetes mellitus

#### A B S T R A C T

**Aims:** To identify predictive factors to diabetes mellitus (DM) development in women with history of gestational diabetes (GD).

**Study design:** An observational, analytic, cohort retrospective study.

Keywords:

Diabetes mellitus

Gestational diabetes

Predictive factors

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: [cristinasilva@ecsaude.uminho.pt](mailto:cristinasilva@ecsaude.uminho.pt) (C. Nogueira-Silva).

**Local:** Hospital of Braga.

**Population:** A random sample of 300 women, born before 1995, with GD diagnosed since January 1, 2001 to December 31, 2010 and pregnancy surveillance in a public Hospital of Braga.

**Methods:** Data was collected by consultation of medical records. The DM patients' list of 2011 was used to verification of the disease development in the selected group. Sociodemographic profile, personal, family and obstetric history, and other antepartum factors were analyzed. A univariate descriptive analysis and a bivariate analysis were performed. A binary logistic regression model was created to identify potential predictors of type 2 DM development.

**Results:** 32.7% of women developed DM. The probability of DM development after GD was increased 8.2 times when gestational age at diagnosis was less than 24 weeks (OR = 8.19;  $p < 0.001$ ), 3.4 times with the need of insulin therapy (OR = 3.36;  $p < 0.001$ ) and 3.1 times with previous pregnancy body mass index (BMI)  $\geq 26.4$  kg/m<sup>2</sup> (OR = 3.07;  $p = 0.003$ ). Although family history of type 2 DM, maternal age at diagnosis, postpartum BMI, 4 abnormal values in the diagnostic oral glucose tolerance test and fasting glucose level had presented association with DM development, did not present as its predictors. It was not verified association between previous pregnancy or previous GD diagnosis and DM development.

**Conclusions:** In women with GD, gestational age at diagnosis less than 24 weeks, need of insulin therapy and previous pregnancy BMI  $\geq 26.4$  kg/m<sup>2</sup> were presented as risk factors to DM development.

© 2014 Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introdução

A prevalência de diabetes mellitus (DM) tem aumentado progressivamente<sup>1</sup>. Aliás, mais de 382 milhões de pessoas em todo o mundo têm diabetes, o que corresponde a 8,3% da população mundial<sup>2</sup>. Atualmente, em Portugal, a prevalência de DM atinge os 12,9%<sup>2</sup>.

A diabetes gestacional (DG) é definida como qualquer grau de intolerância à glicose com início ou deteção durante a gravidez<sup>3</sup>. Em Portugal a prevalência de DG, em 2009 (ainda utilizando o método de rastreio antigo), foi de 3,9% e atualmente estima-se uma prevalência de 4,8%, valor semelhante ao apresentado pelos EUA (aproximadamente 4%)<sup>2,4,5</sup>. A DG é um conhecido fator de risco para DM<sup>6,7</sup>. Na última década, o risco de desenvolver DM após DG mais do que duplicou<sup>8</sup>. Em comparações com a população em geral, o grupo de mulheres com antecedentes de DG apresenta também risco aumentado de desenvolvimento de complicações associadas à DM<sup>9,10</sup>.

De forma a estratificar o risco de desenvolvimento de DM e, consequentemente, reduzir a morbimortalidade associada, vários estudos procuraram estabelecer os fatores de risco que aumentam a probabilidade de desenvolver DM em mulheres com antecedentes de DG<sup>11</sup>. No entanto, disponíveis ainda relativamente à nossa população, em Portugal, não estão disponíveis dados relativos à nossa população.

Assim, o presente estudo pretende contribuir para a definição destes fatores de risco e apresenta como principais objetivos caracterizar o perfil sociodemográfico, os antecedentes pessoais, familiares e obstétricos e outros fatores anteparto de mulheres com DG, e determinar os fatores preditores de DM.

## Métodos

Estudo observacional, analítico, de coorte e retrospectivo. O universo é constituído por mulheres com antecedentes de DG e a população consiste nas mulheres, nascidas antes de 1995, com antecedentes de DG diagnosticada entre 1 de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2010, e com vigilância da gravidez num hospital público da região norte de Portugal (Hospital de Braga). De forma a evitar a inclusão de adolescentes e uma amostra mais homogénea, foram selecionadas mulheres nascidas antes de 1995. Os critérios de inclusão e exclusão são apresentados em detalhe na [tabela 1](#). Durante o período de tempo a que se reportou o estudo foram diagnosticados 986 casos de DG. Obedecendo aos

**Tabela 1**

Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Ser residente no concelho de Braga	Mulheres em que a informação clínica se apresentava incompleta
Ano de nascimento prévio a 1995	Mulheres cujo parto não ocorreu no Hospital de Braga e em que a informação clínica se apresentava indisponível
Vigilância da gravidez no Hospital de Braga	

critérios de inclusão e exclusão, obteve-se um valor final de 897 mulheres com antecedentes de DG. O tamanho da amostra ( $n = 300$ ) foi estimado de acordo com Pedhazur<sup>12</sup> e tendo em consideração que o teste estatístico escolhido foi a regressão logística binária. De seguida, a determinação da amostra de 300 elementos foi realizada por seleção aleatória simples, através de um software (randomizer.org).

O desenho do estudo e protocolo foram aprovados pela Comissão de Ética do referido hospital. Utilizando como fonte de informação os processos clínicos individuais, foi recolhida informação relativa ao perfil sociodemográfico (idade atual [em 2011], escolaridade e situação laboral), aos antecedentes pessoais, familiares (Índice de massa corporal [IMC] prévio, IMC pós-parto, história familiar de DM tipo 2) e obstétricos, e outros fatores anteparto (gravidez prévia, idade materna no momento do diagnóstico, idade gestacional no diagnóstico, valores da prova de tolerância oral à glicose (PTOG)<sup>b</sup>, necessidade de insulino-terapia, nível sanguíneo de glicose).

<sup>b</sup> Em Portugal, até janeiro de 2011, a PTGO com 100 g de glicose foi o teste aprovado para fazer o diagnóstico de DG. Este teste era feito após um resultado positivo no teste de rastreio (teste de O'Sullivan). No teste de rastreio era realizado imediatamente após o diagnóstico de mulheres com alto risco de DG e entre as 24-28 semanas de gestação nas restantes grávidas. Era considerado um teste positivo, quando uma hora após a ingestão de 50 g de glicose existia um nível de glicose no sangue igual ou superior a 140 mg/dL. Se fosse obtido um resultado negativo o teste deveria ser repetido às 32 semanas. A PTGO consistia na medição de 4 valores de glicose no sangue: em jejum, uma hora, 2 horas e 3 horas após a ingestão de 100 g desse açúcar. Valores anormais eram respetivamente iguais ou superiores a 95 mg/dL, 180 mg/dL, 155 mg/dL e 140 mg/dL. O diagnóstico era confirmado na presença de 2 ou mais valores anormais. Se não fosse confirmado, a prova era repetida no trimestre seguinte.

No que respeita ao diagnóstico de DM, as informações obtidas foram recolhidas a partir da lista de doentes com DM referente a 2011, após solicitação e obtenção de autorização. Esta lista pertence ao Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) de Braga (que inclui todos os centros de cuidados de saúde primários da área de referência do Hospital de Braga).

**Análise estatística**

Os dados quantitativos são apresentados como média ± desvio-padrão. A análise estatística foi realizada utilizando o *Statistical Package for the Social Sciences*® (SPSS, versão 22.0). Uma análise descritiva univariada foi obtida através do cálculo das frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central e de dispersão, em consonância com as variáveis em estudo. Para estabelecer associação entre o desenvolvimento de DM e algumas variáveis nominais foi realizado o teste de  $\chi^2$  e para estabelecer diferenças estatisticamente significativas entre o grupo que desenvolveu DM e o grupo sem a doença foi usado o teste t (uma vez que as variáveis apresentavam distribuição normal, com valores de curtose entre 0,132-4,643 e de assimetria entre 0,124-1,147). Para finalizar, foi conduzida uma análise multivariada com a criação de um modelo de regressão logística binária, com o intuito de identificar potenciais preditores de desenvolvimento de DM após DG. A significância estatística foi confirmada se  $p < 0,05$ .

**Resultados**

*Caraterização sociodemográfica*

A idade atual da amostra foi de  $38 \pm 5,1$  anos, com uma idade mínima de 22 e máxima de 50 anos. Comparando os 2 grupos (com e sem desenvolvimento de DM, respetivamente), no que respeita à idade atual não se verificaram diferenças estatisticamente significativa entre as mulheres que desenvolveram a doença ( $39 \pm 4,9$  anos) e as que não desenvolveram ( $38 \pm 5,2$  anos) ( $t [202, 278] = -1,528$ ;  $p = 0,128$ ) (fig. 1). A escolaridade e situação laboral encontram-se descritas na tabela 2. No momento do diagnóstico 30,3% da amostra

**Tabela 2**  
Caracterização sociodemográfica

Características sociodemográficas	% (n)
<i>Habilitações literárias</i>	
1.º ciclo	7,3 (22)
2.º ciclo	30,3 (91)
3.º ciclo	21,7 (65)
Ensino secundário	20,3 (61)
Ensino superior	20,3 (61)
<i>Situação laboral</i>	
Trabalhador ativo	33,3 (100)
Trabalhador inativo*	66,7 (200)

\* Situações laborais de trabalhador inativo englobam o desemprego e o trabalho doméstico sem remuneração. %: frequência relativa; n: frequência absoluta.

tinha completado 6 anos de escolaridade e a maioria das mulheres (66,7%) eram trabalhadoras inativas.

*Antecedentes pessoais, familiares e obstétricos e outros fatores anteparto*

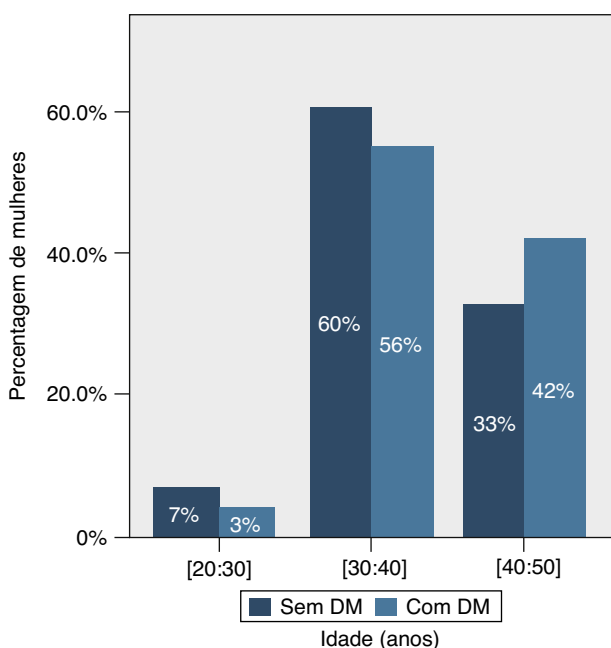
Um IMC prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  estava presente em 34% ( $n = 102$ ) das mulheres e o IMC pós-parto da amostra era de  $29,5 \pm 4,6 \text{ kg/m}^2$  (mínimo 20,4 e máximo  $48,9 \text{ kg/m}^2$ ). Considerando a história familiar, 50% ( $n = 150$ ) das mulheres com DG têm antecedentes familiares de DM tipo 2. Relativamente aos antecedentes obstétricos e outros fatores anteparto, 69% ( $n = 207$ ) das mulheres tiveram pelo menos uma gravidez anterior e aproximadamente 8% apresentaram diagnóstico prévio de DG. A idade materna no momento do diagnóstico era  $34 \pm 4,8$  anos. Doze vírgula sete por cento das mulheres apresentaram idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico. A presença de 4 valores elevados na PTGO foi verificada em 15% e a necessidade de insulino terapia em 31%. O valor médio de glicose em jejum foi  $85 \pm 13,5 \text{ mg/dL}$  (tabela 3).

*Determinação de fatores preditivos do desenvolvimento de diabetes mellitus em mulheres com antecedentes de diabetes gestacional*

Do total de 300 mulheres da amostra, 32,7% ( $n = 98$ ) desenvolveu DM após DG. Associações possíveis entre DM e variáveis nominais independentes foram analisadas (tabela 4). Tal como apresentado na tabela 4, existe relação estatisticamente significativa entre o desenvolvimento de DM e as variáveis IMC prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$ , história familiar de DM tipo 2, idade gestacional menor que 24 semanas e necessidade de insulino terapia. Estas variáveis foram mais frequentes nas mulheres que desenvolveram DM ( $p < 0,05$ ). Gravidez prévia e diagnóstico prévio de DG não apresentaram relação estatisticamente significativa com o desenvolvimento de DM.

As possíveis associações entre desenvolvimento de DM e as variáveis independentes quantitativas são apresentadas na tabela 5. As mulheres que desenvolveram DM apresentavam idade materna no momento do diagnóstico, IMC pós-parto e valor de glicemia em jejum superiores de forma estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

De forma a identificar potenciais preditores do desenvolvimento de DM em mulheres com antecedentes de DG, foi realizada uma análise multivariada através de um modelo de regressão logística binária. O modelo obtido foi estatisticamente significativo ( $G^2 = 87,49$ ;  $p < 0,001$ ) e ajustado de forma também estatisticamente significativa ( $\chi^2_{HL} = 9,55$ ;  $p = 0,298$ ). A idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico aumentou 8,2 vezes a probabilidade de desenvolver DM após DG (odds ratio [OR] = 8,191; 95% IC = 3,295-20,360;  $p < 0,001$ ), enquanto a



**Figura 1.** Distribuição da idade atual nos grupos com e sem DM.

**Tabela 3**  
Antecedentes obstétricos e outros fatores pré-parto da amostra

Antecedentes obstétricos e fatores anteparto	% (n)	M	DP	Mediana	Moda	Max	Min
Gravidez prévia	69,0 (207)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Diagnóstico prévio de DG	7,7 (23)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Idade materna no momento do diagnóstico	NA	34	4,8	33	33	44	19
Idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico	12,7 (38)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 valores alterados na PTOG	15,0 (45)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Insulinoterapia	31,0 (93)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Valor de glicemia em jejum	NA	85	13,5	83	87	156	45

%; frequência relativa; DG: diabetes gestacional; DP: desvio-padrão; M: média; Max: máximo; Min: mínimo; n: frequência absoluta; NA: não aplicável; PTOG: prova de tolerância oral à glicose.

**Tabela 4**  
Associação entre a variável dependente diabetes mellitus e as variáveis independentes nominais

	Sem DM (n=202) % (n)	Com DM (n=98) % (n)	X <sup>2</sup> <sub>cc</sub> (df)	p
IMC pré-gravidez ≥ 26,4 kg/m <sup>2</sup>	24,3 (49)	54,1 (53)	24,84 (1)	***
História familiar de DM tipo 2	46,0 (93)	58,2 (57)	3,88 (1)	*
Gravidez prévia	67,3 (136)	72,4 (71)	0,59 (1)	0,443
Diagnóstico prévio de DG	6,9 (14)	9,2 (9)	0,21 (1)	0,648
Idade gestacional < 24 semanas no momento do diagnóstico	4,0 (8)	30,6 (30)	39,99 (1)	***
4 valores alterados na PTOG	9,9 (20)	25,5 (25)	11,42 (1)	**
Necessidade de insulinoterapia	19,8 (40)	54,1 (53)	34,67 (1)	***

%; frequência relativa; df: graus de liberdade; DG: diabetes gestacional; DM: diabetes mellitus; IMC: índice de massa corporal; n: frequência absoluta; PTOG: prova de tolerância oral à glicose.

\* p < 0,05.

\*\* p < 0,01.

\*\*\* p < 0,001.

**Tabela 5**  
Associação entre a variável dependente diabetes mellitus e as variáveis independentes quantitativas

	Sem DM (n=202)		Com DM (n=98)		t(df)	p
	M	DP	M	DP		
Idade materna no momento do diagnóstico	33,0	4,8	34	4,6	-1,718 (298)	*
IMC pós-parto	29,0	4,2	30,6	5,2	-2,745 (158,51)	**
Glicemia em jejum	83,0	12,8	88,0	14,3	-3,156 (298)	**

df: graus de liberdade; DM: diabetes mellitus; DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; M: média; n: frequência absoluta.

\* p < 0,05.

\*\* p < 0,01.

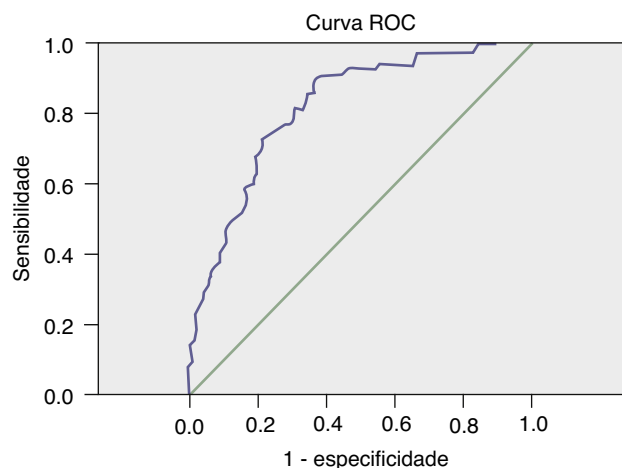
**Tabela 6**  
Determinação de fatores preditores do desenvolvimento de diabetes mellitus: regressão logística binária

Variáveis independentes	Coeficiente de regressão	Erro-padrão	Wald	df	p	OR	IC 95% OR	
							Limite inferior	Limite superior
IMC pré-gravidez ≥ 26,4 kg/m <sup>2</sup>	1,123	0,385	8,531	1	**	3,074	1,447	6,532
História familiar de DM tipo 2	0,261	0,298	0,766	1	0,382	1,298	0,724	2,329
Idade gestacional < 24 semanas no momento do diagnóstico	2,103	0,465	20,493	1	***	8,191	3,295	20,360
4 valores alterados na PTOG	0,767	0,415	3,408	1	0,065	2,153	0,954	4,861
Necessidade de insulinoterapia	1,211	0,314	14,874	1	***	3,358	1,814	6,216
Idade materna no momento do diagnóstico	0,011	0,031	0,141	1	0,707	1,012	0,953	1,074
IMC pós-parto	-0,012	0,039	0,096	1	0,756	0,988	0,916	1,066
Glicemia em jejum	0,006	0,011	0,272	1	0,602	1,006	0,984	1,028

Df: graus de liberdade; DM: diabetes mellitus; IC: intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: odds ratio; PTOG: prova de tolerância oral à glicose.

\*\* p < 0,01.

\*\*\* p < 0,001.



**Figura 2.** Sensibilidade e especificidade do modelo de regressão logística binária.

necessidade de insulino-terapia aumentou essa probabilidade 3,4 vezes (OR=3,358; 95% IC=1,814-6,216;  $p < 0,001$ ) e a presença de IMC  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  aumentou 3,1 vezes (OR=3,074; 95% CI=1,447-6,532;  $p = 0,003$ ) (tabela 6). As variáveis idade materna no momento do diagnóstico, 4 valores elevados na PTGO, história familiar de DM tipo 2, IMC pós-parto e valor de glicose em jejum não influenciaram, de forma estatisticamente significativa, a probabilidade de desenvolvimento de DM (tabela 6).

O modelo proposto permitiu que 74,7% das mulheres fossem classificadas corretamente no que se refere ao desenvolvimento ou não de DM. A sensibilidade foi de 75,5% e a especificidade de 74,3% (com um ponto de erro de 0,3%). A área sob a curva ROC foi significativamente maior que 0,5 ( $c = 0,819$ ;  $p < 0,001$ ), o que indica um modelo com boa capacidade discriminatória (fig. 2).

## Discussão

Numa tentativa de diminuir a morbimortalidade associada à DM, foram estudados os fatores de risco que aumentam a probabilidade de desenvolvimento de DM em mulheres com antecedentes de DG. O presente estudo demonstra que a idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico, a necessidade de insulino-terapia e IMC prévio à gravidez  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  são fatores de risco para desenvolvimento de DM.

A idade é um fator de risco conhecido para DM tipo 2. Neste estudo a idade atual das mulheres que desenvolveram DM não foi significativamente diferente das mulheres sem DM. Portanto, a idade atual não influenciou a determinação de fatores preditivos para o desenvolvimento de DM.

Relativamente aos fatores de risco para desenvolvimento de DM após DG, os resultados foram maioritariamente consistentes com a literatura. Gravidez prévia e diagnóstico prévio de DG não apresentaram relação significativa com o desenvolvimento de DM. Existem evidências que verificaram associação entre a paridade e o desenvolvimento de DM após DG<sup>13,14</sup>. Contudo, um número superior de trabalhos não encontrou a referida associação<sup>15-18</sup>. A controvérsia destes resultados pode estar relacionada com a heterogeneidade étnica das diferentes amostras. Controvérsia semelhante está presente na literatura relativamente ao diagnóstico prévio de DG. De facto, existe associação com DM em alguns estudos<sup>13,19</sup>, mas esta relação desaparece em outros trabalhos<sup>15,20</sup>.

Em consonância com relatos anteriores, a existência de história familiar de DM tipo 2 apresentou relação estatisticamente significativa com o desenvolvimento posterior de DM, no entanto, este

fator não foi um dos preditores do desenvolvimento da doença após DG<sup>14-17;19-22</sup>. Resultados similares foram obtidos para 4 valores elevados na PTGO. Porém, estes resultados contradizem a literatura existente, que salienta os valores da PTGO como preditores do desenvolvimento de DM<sup>20,23</sup>.

Mulheres que desenvolvem DM apresentam valores superiores de idade materna no momento do diagnóstico, IMC pós-parto e glicose em jejum. Nenhuma das 3 variáveis se apresentou como preditor para desenvolvimento de DM. No que respeita à idade materna no momento do diagnóstico e o IMC pós-parto, os resultados obtidos estão de acordo com a literatura<sup>13-22;24,25</sup>. No entanto, os resultados do valor de glicose em jejum contrariam o que já foi publicado<sup>13-23;26</sup>.

IMC prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  aumentou 3,1 vezes a probabilidade de desenvolvimento de DM após DG. A maioria dos estudos prévios confirma a existência desta associação<sup>17,18,20,21,24,27</sup>, com apenas uma minoria a não verificar a associação<sup>14,18</sup>. A necessidade de insulino-terapia aumentou 3,4 vezes a probabilidade de desenvolvimento de DM. A associação entre estas 2 variáveis é alvo de debate. De facto, enquanto alguns estudos apoiam a associação<sup>16,21</sup>, outros não<sup>13,20,22</sup>. Esta controvérsia pode estar associada com o facto da progressão para insulino-terapia depender do sucesso das medidas de modificação de estilos de vida, que também podem prevenir ou atrasar a progressão para uma DM<sup>3</sup>.

Idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico aumentou 8,2 vezes a probabilidade de desenvolvimento de DM após DG. A bibliografia é algo controversa no que respeita à referida associação: alguns estudos suportam-na<sup>15,20,21,24,26</sup> enquanto outros não encontram evidência da sua existência<sup>14,16,18</sup>. É possível que a justificação para esta contradição seja secundária à utilização de diferentes protocolos para o rastreio de DG nos parâmetros que avaliam os valores anormais da glicose (4 valores elevados na PTGO e valor de glicose em jejum) não se apresentaram como fatores preditores de desenvolvimento de DM, o que aparentemente contaria a literatura. Contudo, uma revisão sistémica conduzida por Baptist-Roberts et al. demonstrou que as medidas antropométricas de obesidade, insulino-terapia e idade gestacional no momento do diagnóstico são os fatores de risco com maior evidência para o desenvolvimento de DM após DG. De facto, esta revisão sistémica defende que os estudos que existem são heterogéneos no que respeita à etnia dos elementos das diferentes amostras, aos fatores de risco avaliados e aos métodos estatísticos utilizados. Portanto, existe fraca evidência para obter conclusões firmes sobre outros fatores de risco<sup>28</sup>. Mais, uma revisão sistémica restrita à análise das alterações de glicemia na PTGO como preditores de desenvolvimento de DM após DG mostrou que se tratavam de preditores consistentes. No entanto, a qualidade desta revisão sistémica foi limitada por importantes perdas durante o *follow-up* e curta duração<sup>23</sup>.

O presente estudo apresenta algumas limitações. Apesar de uma amostra aleatória diminuir a possibilidade de um viés de seleção, assim como de variáveis de confusão, a amostra é constituída por mulheres com diagnóstico de DG efetivo durante um período de tempo compreendido entre 1-10 anos. Portanto, as mulheres com partos mais recentes podem não ter desenvolvido DM ainda. Além disso, alguns elementos podem ter falecido durante o tempo decorrido entre o diagnóstico de DG e 2011 ou podem ter mudado de ACES durante esse período. Isto pode conduzir a uma percentagem de participantes com DM inferior à real. Contudo, a percentagem de mulheres com desenvolvimento de DM após DG na literatura<sup>4</sup>. De facto, neste estudo 32,7% das mulheres desenvolveu a doença. Na literatura têm sido descritas percentagens de desenvolvimento de DM que variam entre 2,6-70%, desde as 6 semanas até 28 anos após o parto<sup>3</sup>.

De referir que, neste trabalho, apesar de um novo método de rastreio de DG ter sido implementado em Portugal em 2011, utilizaram-se mulheres com diagnóstico de DG baseado nos antigos critérios. De facto, é essencial conhecer a população em risco de desenvolvimento de DM e só poderíamos avaliar as mulheres diagnosticadas de acordo com os novos critérios, pelo menos 10 anos depois da sua implementação. Para além disso, de referir que esta modificação nos critérios de diagnóstico e classificação da DG, proposta pela *International Association of Diabetes in Pregnancy Study Groups* (IADPSG) e baseados nos resultados do estudo observacional HAPO (*Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome study*), permanece controversa<sup>29,30</sup>. Na verdade, faltam estudos randomizados controlados que suportem a alteração dos referidos critérios, estimando-se também que a prevalência de DG aumente de 2-5% para mais de 16%<sup>30</sup>. Tal poderá ter implicações futuras ao nível da relação custo-efetividade, uma vez que inicialmente os custos podem aumentar bastante face à necessidade, destas pacientes em risco, de um seguimento mais apertado.<sup>31</sup> De salientar, no entanto, que alguns destes custos podem ser compensados a longo prazo pelos ganhos na identificação precoce destes indivíduos em risco<sup>31</sup>. Em suma, mantém-se a necessidade de confirmar a efetividade dos critérios propostos pela IADPSG na melhoria das complicações perinatais<sup>30</sup>.

Em conclusão, este estudo demonstrou que a idade gestacional menor que 24 semanas no momento do diagnóstico, a necessidade de insulino-terapia e o IMC prévio  $\geq 26,4 \text{ kg/m}^2$  são fatores de risco para desenvolvimento de DM. Os autores acreditam que estes resultados serão válidos mesmo não sendo os critérios de diagnóstico de DG atualmente os mesmos, pois nenhuma dessas associações está na dependência desses novos critérios. Em última análise, este estudo contribuiu para a literatura existente, necessária para a estratificação de DG e prevenção de DM em mulheres com antecedentes de DG. Autoria/colaboradores

Os autores Ana Maria Carvalho Ribeiro e Cristina Nogueira-Silva contribuíram igualmente para o manuscrito (partilhando desta forma o lugar de 1º autor).

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Bibliografia

- Cheung NW, Byth K. Population health significance of gestational diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:2005-9.
- Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Observatório Nacional da Diabetes: Factos e Números 2013. Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. [consultado 31 Mar 2014]. Disponível em: [http://spd.pt/images/prova\\_final\\_od2013.pdf](http://spd.pt/images/prova_final_od2013.pdf)
- Kim C, Newton KM, Knopp RH. Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes: A systematic review. *Diabetes Care*. 2002;25:1862-8.
- Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Observatório Nacional da Diabetes: Factos e Números 2010. Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. [consultado 5 Mar 2013]. Disponível em: <http://www.spd.pt/images/relatorioanualdiabetes%20fev%202011.pdf>
- Bell DS, Barger BO, Go RC, Goldenberg RL, Perkins LL, Vanichanan CJ, et al. Risk factors for gestational diabetes in black population. *Diabetes Care*. 1990;13:1196-201.
- Nolan CJ. Controversies in gestational diabetes. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2011;25:37-49.
- Strehlow SL, Mestman JH. Prevention of T2DM in women with a previous history of GDM. *Curr Diab Rep*. 2005;5:272-7.
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27:1047-53.
- Swan WE, Liaw ST, Dunning T, Pallant JF, Kilmartin G. Diabetes risk reduction behaviours of rural postpartum women with a recent history of gestational diabetes. *Rural Remote Health*. 2010;10:1461.
- Kim C. Managing women with gestational diabetes mellitus in the postnatal period. *Diabetes Obes Metab*. 2010;12:20-5.
- Bennett WL, Bolen S, Wilson LM, Bass EB, Nicholson WK. Performance characteristics of postpartum screening tests for type 2 diabetes mellitus in women with a history of gestational diabetes mellitus: A systematic review. *J Womens Health (Larchmt)*. 2009;18:979-87.
- Pedhazur EJ. *Multiple Regression in Behavioral Research: Explanation and Prediction United States of America*. 3ª ed. California: Harcourt Brace College Publishers; 1997.
- Steinhart JR, Sugarman JR, Connell FA. Gestational diabetes is a herald of NIDDM in Navajo women: High rate of abnormal glucose tolerance after GDM. *Diabetes Care*. 1997;20:943-7.
- Damm P, Kühl C, Bertelsen A, Mølsted-Pedersen L. Predictive factors for the development of diabetes in women with previous gestational diabetes mellitus. *Am J ObstetGynecol*. 1992;167:607-16.
- Kjos SL, Peters RK, Xiang A, Henry OA, Montoro M, Buchanan TA. Predicting future diabetes in Latino women with gestational diabetes. Utility of early postpartum glucose tolerance testing. *Diabetes*. 1995;44:586-91.
- Lam KS, Li DF, Lauder IJ, Lee CP, Kung AW, Ma JT. Prediction of persistent carbohydrate intolerance in patients with gestational diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 1991;12:181-6.
- Metzger BE, Cho NH, Roston SM, Radvany R. Prepregnancy weight and antepartum insulin requirement predict glucose tolerance five years after gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 1993;16:1598-605.
- Kaufmann RC, Schleyhahn FT, Huffman DG, Amankwah KS. Gestational diabetes diagnostic criteria: Long-term maternal follow up. *Am J Obstet Gynecol*. 1995;172:621-5.
- Grant PT, Oats JN, Beischer NA. The long-term follow-up of women with gestational diabetes. *Br J Obstet Gynaecol*. 1986;26:17-22.
- Albareda M, Caballero A, Badell G, Piquer S, Ortiz A, de Leiva A, et al. Diabetes and abnormal glucose tolerance in women with previous gestational diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:1199-205.
- Catalano PM, Vargo KM, Bernstein IM, Amini SB. Incidence and risk factors associated with abnormal postpartum glucose tolerance in women with gestational diabetes. *Am J ObstetGynecol*. 1991;165:914-9.
- Coustan DR, Carpenter MW, O'Sullivan PS, Carr SR. Gestational diabetes: Predictors of subsequent disordered glucose metabolism. *Am J Obstet Gynecol*. 1993;168:1139-45.
- Golden SH, Bennett WL, Baptist-Roberts K, Wilson LM, Barone B, Gary TL, et al. Antepartum glucose tolerance test results as predictors of type 2 diabetes mellitus in women with a history of gestational diabetes mellitus: A systematic review. *Gend Med*. 2009;6:109-22.
- Persson B, Hanson U, Hartling SG, Binder C. Follow-up of women with previous GDM. Insulin, C-peptide, and proinsulin responses to oral glucose load. *Diabetes*. 1991;40:136-41.
- Buchanan TA, Xiang AH, Kjos SL, Trigo E, Lee WP, Peters RK. Antepartum predictors of the development of type 2 diabetes in Latino women 11-26 months after pregnancies complicated by gestational diabetes. *Diabetes*. 1999;48:2430-6.
- Kjos SL, Buchanan TA, Greenspoon JS, Montoro M, Bernstein GS, Mestman JH. Gestational diabetes mellitus: The prevalence of glucose intolerance and diabetes mellitus in the first two months postpartum. *Am J Obstet Gynecol*. 1990;163:93-8.
- Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Grupo de Estudo Diabetes e Gravidez: Atividades do Grupo de estudos de diabetes e gravidez da Sociedade Portuguesa de Diabetologia. [consultado 5 Mar 2013]. Disponível em: [http://www.spd.pt/images/gruposdeestudo/5-Actividades\\_ja\\_realizadas2.pdf](http://www.spd.pt/images/gruposdeestudo/5-Actividades_ja_realizadas2.pdf)
- Baptiste-Roberts K, Barone BB, Gary TL, Golden SH, Wilson LM, Bass EB, et al. Risk factors for type 2 diabetes among women with gestational diabetes: A systematic review. *Am J Med*. 2009;122:207-14.
- Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, Buchanan TA, Catalano PA, Damm P, et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010;33:676-82.
- Werner EF, Pettker CM, Zuckerwise L, Reel M, Funai EF, Valk HW, et al. Screening for gestational diabetes mellitus: Are the criteria proposed by the international association of the diabetes and pregnancy study groups cost-effective? *Diabetes Care*. 2012;35:529-35.
- Ikenoue S, Miyakoshi K, Saisho Y, Sakai K, Kasuga Y, Fukutake M, et al. Clinical impact of women with gestational diabetes mellitus by the new consensus criteria: Two year experience in a single institution in Japan. *Endocr J*. 2014;1-6.