

# Complicações e o tempo de diagnóstico do diabetes *mellitus* na atenção primária

Complications and the time of diagnosis of diabetes *mellitus* in primary care

Daniel Nogueira Cortez<sup>1</sup>

Ilka Afonso Reis<sup>1</sup>

Débora Aparecida Silva Souza<sup>1</sup>

Maísa Mara Lopes Macedo<sup>1</sup>

Heloisa de Carvalho Torres<sup>2</sup>

## Descritores

Diabetes *mellitus*; Complicações do diabetes; Autocuidado; Atenção primária à saúde; Estratégia de saúde da família

## Keywords

Diabetes *mellitus*; Diabetes complications; Self care; Primary health care; Family health strategy

## Submetido

18 de Outubro de 2014

## Aceito

26 de Novembro de 2014

## Autor correspondente

Daniel Nogueira Cortez  
Av. Sebastião Gonçalves Coelho, 400,  
Divinópolis, MG, Brasil.  
CEP: 35501-296  
danielcortez@ufsj.edu.br

## DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500042>

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a associação entre o tempo da doença e o aparecimento de complicações do diabetes *mellitus* e descrever as características da população de diabéticos de um município de médio porte do Centro Oeste mineiro.

**Métodos:** Estudo transversal realizado com 1320 usuários com diabetes *mellitus*. Os dados foram obtidos do sistema de cadastramento de Hipertensos e Diabéticos e foram avaliadas as variáveis: características sociodemográficas, duração da doença e complicações do diabetes.

**Resultados:** Entre os usuários que possuem o diagnóstico da doença há mais de 10 anos, o percentual daqueles que apresentam complicações 156 (32,2%) é maior do que entre os que possuem o diagnóstico da doença há menos de 10 anos 45 (12,1%).

**Conclusão:** Os resultados apontaram que a presença de complicações relacionadas ao diabetes pôde ser associada ao tempo de duração da doença.

## Abstract

**Objective:** To analyze the association between the time of disease and the onset of diabetes *mellitus* complications and to describe the characteristics of the diabetics' population of a mid-sized city located in the Midwest of the state of Minas Gerais.

**Methods:** Cross-sectional study conducted with 1320 patients with diabetes *mellitus*. The data were obtained from the registration system of Hypertensive and diabetic patients and the following variables were evaluated: sociodemographic characteristics, duration of disease and diabetes complications.

**Results:** Among patients who have the diagnosis of the disease for more than 10 years, the percentage of those that present complications 156 (32.2%) is higher than among those with the diagnosis of the disease for less than 10 years 45 (12.1%).

**Conclusion:** The results showed that the onset of diabetes-related complications might be associated with the duration of disease.

<sup>1</sup>Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflitos de interesse a declarar.

## Introdução

O diabetes *mellitus* é a condição crônica que mais cresce, principalmente nos países em desenvolvimento. Destaca-se pela gravidade das suas complicações, além de ser considerado um problema de saúde pública em virtude do crescimento e envelhecimento populacional, da maior urbanização, da crescente prevalência de obesidade e sedentarismo, bem como da maior sobrevivência das pessoas com diabetes.<sup>(1)</sup> No Brasil, esta realidade faz presente com estimativas de que até 2025 aproximadamente 11 milhões de pessoas serão diabéticas, sendo que em 2012 10,3% da população apresentava diabetes *mellitus*.<sup>(2,3)</sup>

Na evolução do diabetes, destaca-se a alta morbimortalidade que compromete a qualidade de vida dos usuários, além dos altos custos necessários para a realização do controle do diabetes *mellitus* e tratamento das complicações agudas e crônicas.<sup>(2,4)</sup>

Diante disso, o diabetes *mellitus* deve ser investigado em relação às complicações agudas e crônicas e sua relação com o tempo de diagnóstico. As complicações agudas incluem a hipoglicemia, o estado hiperglicêmico hiperosmolar e a cetoacidose diabética. Já as crônicas incluem a retinopatia, nefropatia, cardiopatia isquêmica, neuropatias, doença cerebrovascular e vascular periférica. As degenerativas mais frequentes são o infarto agudo do miocárdio, a arteriopatia periférica, o acidente vascular cerebral e a microangiopatia.<sup>(5,6)</sup>

Observa-se que as complicações do diabetes aumentam ao longo dos anos, e identificar esta associação pode ser uma estratégia para traçar medidas que minimizem o aparecimento de complicações precocemente. As características sociodemográficas e clínicas, juntamente com este tipo de associação podem nortear o gerenciamento do cuidado e programas educativos pelos profissionais de saúde que permitam controlar os níveis glicêmicos dos usuários dos serviços de saúde com diabetes.<sup>(7,8)</sup>

No Brasil, o Ministério da Saúde, criou vários programas de controles de doenças de maior impacto na população, e no caso do diabetes *mellitus*, foi criado em 2002 o Programa Nacional de Hiper-

tensão e Diabetes *Mellitus* - Hiperdia, na tentativa de reorientar a assistência farmacêutica para o fornecimento contínuo do medicamento, assim como monitoramento das condições clínicas dos usuários dos serviços de saúde.

Baseado em dados do Hiperdia, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre o tempo da doença e o aparecimento de complicações crônicas do diabetes *mellitus* e descrever as características da população de diabéticos de um município de médio porte do Centro Oeste mineiro.

## Métodos

Estudo epidemiológico de abordagem transversal, desenvolvido com dados de todos os 1.320 usuários que apresentavam diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 1 e 2 cadastrados nas equipes da Estratégia de saúde da Família em área urbana de um município da Região Centro-Oeste de Minas Gerais no Brasil. O estudo, portanto, não apresenta amostra probabilística, pois foi analisada toda a população de usuários com diabetes das unidades de saúde referidas. O município apresenta população de 213.016 habitantes e 27% desta população está cadastrada na Estratégia de Saúde da Família.

Os dados são provenientes do Sistema público de Cadastramento de Hipertensos e Diabéticos existente no país chamado Hiperdia e foram coletados na Secretaria Municipal de Saúde e equipes de saúde da família no período de janeiro a maio de 2014.

Dos 27% de pessoas cadastradas na Estratégia de Saúde da Família, o critério de inclusão foi ter sido diagnosticado com diabetes *mellitus* tipo 1 e 2. Dentre os critérios de exclusão, elencaram-se usuários provenientes de Centros de Saúde e residentes na zona rural. Como os dados foram certificados pessoalmente pelos Agentes Comunitários de Saúde, que são profissionais das Equipes de Saúde da Família e que conhecem as particularidades dos casos de diabetes, excluíram-se os Centros de Saúde por não possuírem este profissional e as equipes de zona rural pela dificuldade de acesso pela equipe de pesquisa.

Os dados foram organizados em planilha do *Excel* versão *Microsoft Windows* 2007 e analisados com apoio do *software* R versão 3.0.3. As variáveis avaliadas foram características sociodemográficas, duração da doença e presença de complicações das pessoas com diagnóstico de diabetes *mellitus*. Para descrever o perfil dos usuários dos serviços de saúde segundo as variáveis em estudo, foi feita uma tabela de frequências relativas (%) das variáveis categóricas (sexo, escolaridade, ocupação, estado civil, uso da insulina, presença de alguma complicação do diabetes e duração da doença). Para a variável idade, foram calculadas as estatísticas descritivas como as medidas de tendência central e de variabilidade. O tempo da doença foi categorizado em indivíduos que apresentavam a doença há mais de dez anos, com cinco a dez anos e há menos de cinco anos. Neste aspecto, comparou-se o percentual de aparecimento de complicações crônicas entre as categorias de tempo de exposição à doença. As condições crônicas consideradas foram amputação, pé diabético, nefropatias, retinopatias diabéticas, infarto agudo do miocárdio e acidentes vasculares encefálicos.

O desenvolvimento do estudo atendeu às normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

## Resultados

A população de estudo foi constituída por 1.320 pessoas com diabetes *mellitus* da Estratégia de Saúde da Família urbana do município. A média de idade foi de 58,0 anos ( $\pm 13,4$  DP). A maioria possuía ensino fundamental incompleto (758; 57,6 %), e, no que diz respeito ao estado civil, 682 (69,4%) pessoas viviam com companheiro(a). Sobre a ocupação destas pessoas, obteve-se que 403 (42,0%) dos participantes eram ativos, ou seja, possuíam alguma atividade remunerada (Tabela 1).

Em relação à duração da doença, 372 (28,2%) dos participantes eram diabéticos há menos de 5 anos, 464 (35,2%) pessoas tinham 5 e 10 anos de doença e 484 (36,6%) pessoas eram diabéticas há mais de 10 anos. Ainda a respeito da doença, o número de participantes com algum tipo de complicação foi de 267 (20,2%) e

**Tabela 1.** Caracterização estatística das variáveis sociodemográficas dos usuários com diabetes *mellitus*

Variáveis	Média $\pm$ Desvio-padrão (min e máx)	n(%)
Gênero		
Feminino		805(61,4)
Masculino		515(38,6)
Idade (anos)	58 $\pm$ 13,4 (5 e 94 anos)	
Número de usuários com mais de 60 anos		567(43,0)
Escolaridade		
Analfabeto		155(11,8)
Alfabetizado		30(2,3)
Ensino Fundamental incompleto		758(57,6)
Ensino Fundamental completo		134(10,2)
Ensino Médio incompleto		58(4,4)
Ensino Médio completo		151(11,5)
Ensino Superior incompleto		1(0,1)
Ensino Superior completo		11(0,8)
Mestrado		18(1,4)
Doutorado		0(0)
Estado civil		
Usuários que vivem com companheiro		682(69,4)
Ocupação		
Usuários ativos		403(42,0)

347 (26,3%) pessoas fazem uso da insulina. Na tabela 2, também é possível notar que o percentual de idosos é diferente para cada classe de duração da doença, sendo que há mais idosos (55,8%) dentre os que têm a doença há mais de 10 anos do que entre os que têm a doença há menos de 5 anos (40,1%).

**Tabela 2.** Distribuição percentual dos usuários com diabetes *mellitus* segundo a duração da doença, uso de insulina e presença de complicações

Variáveis	n (%)	Percentual de idosos
Duração da doença (anos)		
< 5 anos	372(28,2)	40,1
$\geq 5$ e $\leq 10$ anos	464(35,2)	39,2
> 10 anos	484(36,6)	55,8
Uso de insulina		
Usuários que fazem uso de insulina	347(26,3)	41,2
Complicações relacionadas à diabetes		
Usuários que possuem alguma complicação	267(20,2)	61,8

Os resultados também apontaram que a presença de complicações relacionadas ao diabetes pôde ser associada ao tempo de duração da doença, visto que, entre os usuários que possuíam o diagnóstico da doença há mais de 10 anos, o percentual daqueles que apresentavam complicações (32,2%; 156) era maior do que o percentual de complicações dentre os que possuíam o diagnóstico da doença há menos de cinco anos (12,1%; 45) e entre cinco e dez anos (14,2%; 66), como ilustra a tabela 3.

**Tabela 3.** Distribuição percentual dos usuários com diabetes *mellitus* segundo a presença de complicações e a duração da doença

Duração da doença (anos)	Presença de complicação relacionada ao diabetes		Total
	Não	Sim	
< 5 anos	327(87,9%)	45(12,1%)	372
≥ 5 e ≤ 10 anos	398(85,8%)	66(14,2%)	464
> 10 anos	328(67,8%)	156(32,2%)	484
Total	1053(79,8%)	267(20,2%)	1320

## Discussão

Os limites dos resultados desta pesquisa estão relacionados ao desenho transversal que não permite estabelecer associação entre causa e efeito, mas apontam para a necessidade de maximizar atividades que intervenham na prevenção de complicações do diabetes *mellitus*. A fonte dos dados permitiu o acesso a 100% das pessoas com diabetes da Estratégia de Saúde da Família urbana do município, o que excluiu a necessidade de amostragem, além de fortalecer os achados encontrados.

As fontes de cadastros de doenças crônicas como o diabetes, quando preenchidas adequadamente, permitem que as unidades de Atenção Primária à Saúde organizem a continuidade do cuidado e monitorem os fatores de risco. Esta organização e intervenções clínicas, como programas educativos para a população em risco e para a população já diagnosticada com diabetes, podem modificar o panorama nacional e internacional de crescimento epidêmico contribuindo para a qualidade de vida dos indivíduos.<sup>(6,7)</sup>

O perfil sociodemográfico encontrado no estudo apresenta a maioria dos usuários como sendo do sexo feminino, com baixa escolaridade e frequência das idades superior a 50 anos. Um *survey* nacional com mais de 75.000 adultos, de um estudo que compara as inequidades em saúde entre o Brasil e a Inglaterra apresenta o mesmo perfil, o que fortalece e generaliza a caracterização sociodemográfica encontrada nesta pesquisa.<sup>(9)</sup>

É importante reforçar que o diabetes *mellitus*, assim como as demais doenças crônicas, tem sua prevalência aumentada em pessoas acima de 50 anos de idade e tem crescido de forma significativa, sendo a doença crônica não transmissível que mais cresce, principalmente nos países em desenvolvimento.<sup>(3,4)</sup> Esta realidade demonstra o processo de envelhecimento e hábitos

poucos saudáveis adotados pela população brasileira como dieta inadequada e o sedentarismo. Ainda, caracteriza a transição demográfica e a necessidade dos profissionais da saúde arquitetarem planejamentos estratégicos e programas de atendimentos específicos às comorbidades e características sociodemográficas da sua população, oferecendo ao indivíduo maneiras de promover o controle metabólico.<sup>(5,10)</sup>

Neste estudo, 42% das pessoas com diabetes desenvolviam algum tipo de trabalho ou ocupação e foram consideradas ativas e 69% estavam com algum companheiro. Estas variáveis são complexas de serem associadas à chance de desenvolver diabetes *mellitus* ou suas complicações. Estudo realizado na Etiópia com 422 pessoas sem diabetes evidenciou que apenas o aumento da idade (acima de 60 anos) relacionava-se ao fato de apresentar diagnóstico de diabetes. Os demais aspectos como escolaridade, estado civil e ocupação não apresentaram relação estatística com o diagnóstico de diabetes.<sup>(11)</sup> Alguns estudos identificam que as pessoas mais propensas ao desenvolvimento do diabetes, são aquelas que apresentam circunferência abdominal muito aumentada, sedentarismo, não consumo de frutas e/ou verduras, uso de medicamentos anti-hipertensivos, história prévia de glicose alta, idade acima de 45 anos e baixo nível de escolaridade.<sup>(7,9)</sup> Estes achados corroboram com os casos de diabetes estabelecidos neste estudo, além de alertar para as ações de intervenção junto ao público em risco, para prevenção do aparecimento do diabetes de forma precoce, assim como a prevenção de complicações para usuários após diagnóstico.

A baixa escolaridade das pessoas com diabetes encontrada neste estudo é considerada por alguns autores como determinante para usuários que necessitam de um plano de cuidado elaborado sobre a reeducação alimentar, atividade física e o tratamento medicamentoso.<sup>(12)</sup> Estudo aleatorizado realizado em um Centro Alemão de Diabetes identificou entre os aspectos socioeconômicos, que a escolaridade mais baixa pode interferir no efeito de aprendizagem dos cuidados relacionados ao diabetes.<sup>(13)</sup> A baixa escolaridade pode dificultar a compreensão do usuário acerca dos cuidados essenciais para o controle da doença e a prevenção das complicações.<sup>(12,14)</sup> Quanto maior o nível educacional da pessoa,

maiores são as possibilidades de acesso e aproveitamento da informação e dos serviços de saúde, sendo em muitos casos, fatores de proteção contra o diabetes.<sup>(14)</sup>

Além do uso da medicação de forma correta, o controle do diabetes *mellitus* e a prevenção de seu aparecimento precoce, há a necessidade de mudanças no estilo de vida que envolve principalmente alimentação e atividade física, além de outros fatores intermediados pela autoestima, estresse, atitudes psicológicas e empoderamento para se autocuidar.<sup>(15)</sup>

Em um compilado de cinco ensaios clínicos aleatorizados e controlados, foi avaliada a eficácia das intervenções no estilo de vida em populações asiáticas sem diabetes *mellitus* e, em outros seis estudos foram avaliados a eficácia de medicamentos, incluindo a metformina, inibidores da  $\alpha$ -glicosidase e as glitazonas. Os resultados foram satisfatórios no sentido em que as intervenções no estilo de vida (redução do risco 29-71%) e metformina (redução do risco 26-52%) pareceram ser tão eficazes, se não mais eficazes, em populações asiáticas com a redução no risco para o desenvolvimento de diabetes *mellitus*.<sup>(16)</sup> As intervenções em autogestão comportamental precisam envolver as comunidades alvo e incorporar uma sólida compreensão para uma mudança drástica no hábito de vida, nas vias alternativas de saúde, nos estressores psicossociais, nos sistemas de apoio, na alfabetização, na educação e preferências alimentares e nas atitudes em relação à atividade física.<sup>(4)</sup>

Por mais que os estudos de ensaios clínicos demonstrem claramente a viabilidade de intervenções em estilos de vida e medicação para a prevenção de diabetes, a perspectiva é decepcionante sobre os desafios de implementar com sucesso estas intervenções de forma rotineira nos serviços de saúde.<sup>(16)</sup>

Ao analisar de forma isolada a associação entre duração da doença com a presença das complicações do diabetes na população estudada, foi possível afirmar que elas se relacionam, sendo que, quanto maior o tempo de doença, maior é a possibilidade de aparecimento de complicações.

Em uma coorte de 6 anos na Califórnia com mais de 70.000 idosos acima de 60 anos, compararam-se de forma isolada e depois associada à relação entre a idade e tempo de doença com a presença de complicações

crônicas. Nesta avaliação de indivíduos com diabetes tipo 2, verificou-se que a idade e o tempo de diabetes foram preditores independentes de curso clínico da diabetes. Além disso, sua interação (ou seja, a duração e a idade) foi significativa para a fase final da doença renal, doença ocular, amputação de membros inferiores, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e mortalidade, embora não por hiperglicemia.<sup>(17)</sup>

No diabetes *mellitus*, o aparecimento de complicações se agrava nas pessoas que não realizam as atividades de autocuidado relacionadas à alimentação correta, atividade física e ao uso adequado dos medicamentos quando necessários.<sup>(5,6)</sup>

O primeiro estudo que comparou as complicações microvasculares diabéticas no momento do diagnóstico em pacientes detectados por uma triagem direcionada para risco de desenvolver diabetes com os pacientes recém-diagnosticados na clínica geral como diabéticos (até 2 anos de diagnóstico) foi desenvolvido em 1998 na Holanda. Como resultado deste, não foi identificado diferença entre a prevalência de complicações entre os grupos.<sup>(18)</sup>

Neste estudo, a associação entre tempo de doença e presença de complicações pode estar intermediada pela idade, visto que o percentual de idosos entre os que têm a doença há mais tempo (mais de 10 anos) é maior do que esse percentual entre os que têm a doença há menos de cinco anos. Sendo assim, o maior percentual de complicações dentre os que têm a doença há mais tempo pode acontecer devido à maior presença de idosos nesta categoria.

É importante lembrar que o aparecimento de complicações observadas em pessoas com mais tempo da doença em interação com maior o número de anos vividos pode ser afetado não só pela exposição clínica, mas também pelo tratamento que receberam ao longo da vida. Por exemplo, os pacientes mais idosos de uma amostra com duração de diabetes de mais de 10 anos podem ter recebido seus tratamentos iniciais durante o início da década de 1990 e, portanto, o tratamento precoce pode ter sido menos intenso. Esta afirmação é distinta em diferentes países do mundo. No Brasil, por exemplo, é complexo afirmar que o manejo na saúde pública nesta década de 2010, que atende a grande maioria de casos, ocorre de forma a prever o controle de complicações.

Identificar os usuários que, ao longo do tempo, não conseguem realizar o autocuidado para manter o controle de diabetes pode ser uma estratégia para traçar medidas que minimizem o aparecimento de complicações da doença. As estratégias que melhoram os cuidados e o envolvimento dos usuários com as mudanças de comportamento faz-se tão importante quanto compreender os motivos do não envolvimento e, assim, trabalhá-los com medidas que aumentem a confiança e a segurança da pessoa no profissional de saúde.

## Conclusão

Os resultados apontaram que a presença de complicações relacionadas ao diabetes pôde ser associada ao tempo de duração da doença.

## Agradecimentos

Pesquisa realizada com o apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) processo APQ-00896-13/Edital Programa HIPERDIA Minas.

## Colaborações

Cortez DN colaborou com a concepção e elaboração do projeto, com a coleta, análise e interpretação dos dados, com a redação do artigo e com a revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Torres HC contribuiu com a concepção e elaboração do projeto, com a revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e com a aprovação final da versão a ser publicada. Souza DAS cooperou com a coleta, análise e interpretação dos dados, com a redação do artigo e com a revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Macedo MML participou da coleta dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Reis IA contribuiu com a concepção e elaboração do projeto, com a análise e interpretação dos dados e com a revisão crítica relevante do conteúdo intelectual.

## Referências

- Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011; 94(3):311-21.
- Bertoldi AD, Kanavos P, França GVA, Carraro A, Tejada CA, Hallal PC, Ferrario A, Schmidt MI. Epidemiology, management, complications and costs associated with type 2 diabetes in Brazil: a comprehensive literature review. *Global Health.* 2013;9:62.
- International Diabetes Federation. Diabetes and Obesity: Urgent Action Needed. [citado 2014 Mar 14]. Available from: [http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/files-diabetesvoice-files-attachments-2009\\_3\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/files-diabetesvoice-files-attachments-2009_3_ES.pdf).
- Herman WH, Zimmet P. Type 2 Diabetes: an epidemic requiring global attention and urgent action. *Diabetes Care.* 2012;35(5):943-44.
- Ginter E, Simko V. Type 2 diabetes *mellitus*, pandemic in 21st century. *Adv Exp Med Biol.* 2012; 771:42-50.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care.* 2013; 36(1 Supl):11-66.
- Bozorgmehr k, Szecsenyi J, Ose D, Besier W, Mayer M, Krisam J, et al. Practice network-based care management for patients with type 2 diabetes and multiple comorbidities (GEDIMApplus): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2014;15:243.
- Pimouguet C, Le Goff M, Thiébaud R, Dartigues JF, Helmer C. Effectiveness of disease-management programs for improving diabetes care: a meta-analysis. *CMAJ.* 2011; 183(2):115-27.
- Lima-Costa MF, De Oliveira C, Macinko J, Marmot M. Socioeconomic inequalities in health in older adults in Brazil and England. *Am J Public Health.* 2012; 102(8):1535-41.
- Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet.* 2011; 377(9779):1778-97.
- Megerssa YC, Gebre MW, Birru SK, Goshu AR, Tesfaye DY. Prevalence of undiagnosed diabetes *mellitus* and its risk factors in selected institutions at Bishoftu Town, East Shoa, Ethiopia. *J Diabetes Metab.* 2013;S12:008. doi: 10.4172/2155-6156.S12-008.
- Sacerdote C1, Ricceri F, Rolandsson O, Baldi I, Chirlaque MD, Feskens E. Lower educational level is a predictor of incident type 2 diabetes in European countries: the EPIC-Inter Act study. *Int J Epidemiol.* 2012; 41(4):1162-73.
- Genz J, Haastert B, Müller H, Verheyen F, Cole D, Rathmann W, et al. Socioeconomic factors and effect of evidence-based patient information about primary prevention of type 2 diabetes *mellitus* - are there interactions? *BMC Res Notes.* 2014;7(1):541.
- Agardh EE, Sidorchuk A, Hallqvist J, Ljung R, Peterson S, Moradi T, et al. Burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Sweden. *Popul Health Metr.* 2011;9:60.
- Wong CKH, Wong WCW, Lam CLK, Wan YF, Wong WHT, Chung KL, et al. Effects of Patient Empowerment Programme (PEP) on Clinical Outcomes and Health Service Utilization in Type 2 Diabetes *Mellitus* in Primary Care: An Observational Matched Cohort Study. *PLoS ONE.* 2014;9(5):e95328.
- Hsu WC, Boyko EJ, Fujimoto WY, Kanaya A, Karmally W, Karter A, et al. Pathophysiologic differences among Asians, Native Hawaiians, and other Pacific Islanders and treatment implications. *Diabetes Care.* 2012;35(5):1189-98.
- Huang ES, Laiteerapong N, Liu JY, John PM, Moffet HH, Karter AJ. Rates of complications and mortality in older patients with diabetes *mellitus*: the diabetes and aging study. *JAMA Intern Med.* 2014; 174(2):251-8.
- Spijkerman AMW, Dekker JM, Nijpels Giel, Adriaanse MC, Kostense PJ, Ruwaard D, et al. Microvascular complications at time of diagnosis of type 2 diabetes are similar among diabetic patients detected by targeted screening and patients newly diagnosed in general practice. *Diabetes Care.* 2003; 26:2604-8.