

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL VALE DO SÃO FRANCISCO – FEVASF**  
**ESCOLA SUPERIOR EM MEIO AMBIENTE – ESMA**  
**CURSO DE BIOMEDICINA**  
**SARA RODRIGUES SOARES**

**DIABETES MELLITUS TIPO II: DIAGNÓSTICOS, TESTES**  
**LABORATORIAIS E FORMAS DE TRATAMENTO**

**IGUATAMA – MG**  
**2019**

**SARA RODRIGUES SOARES**

**DIABETES MELLITUS TIPO II: DIAGNÓSTICOS, TESTES  
LABORATORIAIS E FORMAS DE TRATAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado ao curso de graduação em Biomedicina da Faculdade de Iguatama – FEVASF como requisito parcial para aprovação na matéria de Trabalho de Conclusão de Curso I.

**Orientador: Mariana Teixeira de Faria**

**IGUATAMA – MG**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central “Alto São Francisco”

S676d            Soares, Sara Rodrigues.

Diabetes Mellitus tipo II: diagnósticos, testes laboratoriais e formas de tratamento / Sara Rodrigues Soares. Fundação Educacional Vale do São Francisco – FEVASF-MG. Iguatama, 2019.

37f.

Orientadora: Mariana Teixeira de Faria.

Trabalho de Conclusão de Curso (Biomedicina) - Fundação Educacional Vale do São Francisco – FEVASF-MG, Iguatama, 2019.

1. Diabetes Mellitus tipo II. 2. Diagnóstico 3. Protocolo de cuidados. I. Título.

CDU 616.379-008.64

Catalogação elaborada na Fonte pela Bibliotecária  
Leticia Helena Melo – CRB6-2953

**SARA RODRIGUES SOARES**

**DIABETES MELLITUS TIPO II: DIAGNÓSTICOS, TESTES  
LABORATORIAIS E FORMAS DE TRATAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado  
ao curso de graduação em Biomedicina da  
Faculdade de Iguatama – FEVASF como  
requisito parcial para aprovação na matéria de  
Trabalho de Conclusão de Curso I.  
Orientador: João Arthur de Carvalho

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

---

Prof. Mariana Teixeira de Faria (Orientador)

---

Prof. Esp. João Arthur de Carvalho

---

Prof. Me. Lívia Cristina Santos

Aprovado em 21 de agosto de 2019

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fonte de toda a sabedoria.

À minha Mãe pelo apoio e incentivo.

A minha filha, fonte de toda inspiração.

Ao meu orientador, pelo suporte e tempo dedicados a mim, contribuindo para realização deste trabalho.

A todos os mestres, pelos conhecimentos passados e pelo tempo que estiveram comigo sempre me auxiliando e incentivando a buscar o meu melhor.

Enfim, a todos colegas, amigos e outros mais que passaram pela minha vida durante esta caminhada e contribuíram de alguma forma para essa vitória, o meu mais sincero muito obrigada!

## RESUMO

O Diabetes Mellitus tipo II, é atualmente uma epidemia que tem atingido cada vez mais pessoas no mundo e, traz como consequências, uma série de alterações à vida dos indivíduos com esta patologia. Além do tratamento medicamentoso, o exercício físico tem sido considerado uma pedra angular do controle do diabetes, juntamente com o estabelecimento de uma dieta adequada. O tipo II é causado por uma deficiência relativa de insulina, que pode variar de um defeito secretor predominante a um defeito receptor predominante. Frente a estas premissas, este estudo teve como objetivo, estudar a doença Diabetes, suas causas, os tipos de diagnósticos, testes laboratoriais para a doença e quais são as formas de tratamento. Para a efetivação deste estudo, a metodologia utilizada teve como base a revisão de literatura, processo este que é considerado vital para a efetivação de uma pesquisa. Assim, ela é desenvolvida a partir da localização, análise, síntese e interpretação de material publicado sobre o tema a ser apresentado em livros, mídias digitais, resumos, artigos entre outros. Os resultados obtidos demonstraram que, as manifestações crônicas da diabetes incluem doença macrovascular (aterosclerose levando a infarto, acidente vascular cerebral e doença vascular periférica) e doença microvascular (nefropatia, neuropatia e retinopatia). Muitos pacientes não conseguem desenvolver manifestações metabólicas agudas, além da hiperglicemia, e, portanto, não desenvolvem sintomas clínicos agudos. Infelizmente, esses pacientes ainda sofrem a considerável morbidade e mortalidade das manifestações crônicas do diabetes. O tratamento adequado altera favoravelmente o curso da doença. Isso requer diagnóstico e monitoramento precoces, que dependem em grande parte de testes laboratoriais clínicos.

Palavras chave: Diabetes Mellitus II. Diagnóstico. Protocolo de cuidados.

## **ABSTRACT**

Type II Diabetes Mellitus, is currently an epidemic that has reached more and more people in the world and, as a consequence, a series of changes in the lives of individuals has this pathology. In addition to drug treatment, physical exercise has long been considered a cornerstone of diabetes control, along with establishing a proper diet. Type II is caused by a relative insulin deficiency, which may range from a predominant secretory defect to a predominant receptor defect. In view of these premises, this study aimed to study the disease Diabetes, its causes, types of diagnoses, laboratory tests for the disease and what are the forms of treatment. For the purpose of this study, the methodology used was based on the literature review, a process that is considered vital for the accomplishment of a research. Thus, it is developed from the location, analysis, synthesis and interpretation of published material on the subject to be presented in books, digital media, abstracts, articles and others. The results demonstrated that chronic manifestations of diabetes include macrovascular disease (atherosclerosis leading to infarction, stroke and peripheral vascular disease) and microvascular disease (nephropathy, neuropathy and retinopathy). Many patients are unable to develop acute metabolic manifestations other than hyperglycemia, and therefore do not develop acute clinical symptoms. Unfortunately, these patients still suffer from the considerable morbidity and mortality of chronic manifestations of diabetes. Proper treatment alters the course of the disease. This requires early diagnosis and monitoring, which relies heavily on clinical laboratory testing.

Keywords: Diabetes Mellitus II. Diagnosis. Protocol of care.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AcAc - corpos cetônicos acetoacetato

ADA - Associação Europeia para o Estudo do Diabetes

AVC - Acidente Vascular Cerebral

$\beta$ HBA - acetona e ácido  $\beta$ -hidroxibutírico

CIPE - Classificação Internacional para a Prática da Enfermagem

DDP-4 - dipeptidil peptidase-4

FID - Federação Internacional de Diabetes

FPG - fasting plasma glucose

DM - Diabetes Mellitus

GHb - hemoglobina glicada

Hb - Hemoglobina

HDL - High Density Lipoprotein

IMC – Índice de massa corporal

LDL - Low-density lipoprotein

NDH - Nicotinamida-Adenina-Dinucleotídio

NPH – Insulina humana recombinante

OGTT - glucose tolerance test

OMS - Organização mundial da Saúde

VLDL - Very Low Density Lipoprotein

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Figura 1 - Eventos fisiopatológicos que levam a hiperglicemia – DM tipo II.....   | 15 |
| Figura 2 - Incidência dos tipos de Diabetes.....   | 17 |
| Quadro 1 - Complicações a longo prazo do diabetes.....   | 20 |
| Tabela 1 - Diagnóstico do diabetes melito e alterações da tolerância à glicose de acordo com valores de glicose plasmática (mg/dl) ..... | 22 |

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVOS .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>2.1</b>   | <b>Objetivo Geral .....</b>                                    | <b>12</b> |
| <b>2.2</b>   | <b>Objetivos Específicos .....</b>                             | <b>12</b> |
| <b>3</b>     | <b>METODOLOGIA.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>4</b>     | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Diabetes mellitus tipo II .....</b>                         | <b>14</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Dados epidemiológicos .....</b>                             | <b>16</b> |
| <b>4.3</b>   | <b>Manifestações clínicas do diabetes .....</b>                | <b>18</b> |
| <b>4.4</b>   | <b>Complicações associadas.....</b>                            | <b>20</b> |
| <b>4.5</b>   | <b>Diagnostico do diabetes tipo II .....</b>                   | <b>21</b> |
| <b>4.6</b>   | <b>Testes laboratoriais e tratamento.....</b>                  | <b>23</b> |
| <b>4.6.1</b> | <b><i>Colesterol Total</i> .....</b>                           | <b>23</b> |
| <b>4.6.2</b> | <b><i>Colesterol HDL</i> .....</b>                             | <b>23</b> |
| <b>4.6.3</b> | <b><i>Colesterol Frações – LDL</i> .....</b>                   | <b>24</b> |
| <b>4.6.4</b> | <b><i>Glicose na urina</i>.....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>4.6.5</b> | <b><i>Teste de cetonas</i> .....</b>                           | <b>25</b> |
| <b>4.6.6</b> | <b><i>Teste de medição da proteína glicada (A1C)</i> .....</b> | <b>27</b> |
| <b>4.7</b>   | <b>Tratamentos .....</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>4.7.1</b> | <b>Tratamento medicamentoso .....</b>                          | <b>28</b> |
| <b>4.7.2</b> | <b>Tratamento não-medicamentoso.....</b>                       | <b>30</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                               | <b>32</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                        | <b>33</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O diabetes é uma patologia que apresentam grande alcance mundial, seu crescimento entre as populações apresenta um ritmo acelerado, chegando a ser diagnosticados nove milhões de novos casos a cada ano (NEVES et al., 2013).

A doença compromete a capacidade do pâncreas em metabolizar os carboidratos, gorduras e proteínas, ao reduzir sua secreção de insulina (LUCENA, 2007). Entre as consequências mais comuns observadas nos portadores do diabetes estão as disfunções no sistema linfático, emagrecimento ou ganho de peso, hiperglicemia ou hipoglicemia, polidipsia, poliúria e a polifagia. Ressalta-se que o avanço da doença no organismo pode ter efeitos graves, podendo levar o indivíduo à amputação de membros ou até mesmo a óbito (PEDROZA, 2012; NEVES et al., 2013)

Segundo o Ministério da Saúde, atualmente no Brasil estima-se que existem 11 milhões de diabéticos. Enquanto a Organização mundial da Saúde (OMS) relata um aumento estimado de 54% para as próximas duas décadas de casos de diabetes no mundo. No ano de 2030 haverá cerca de 438 milhões de diabéticos no planeta. O Crescimento disso será mais agravante na América Latina com aproximadamente 65% de diabéticos, o que constitui um valor de 30 milhões de pessoas que terão a doença no continente (GEISS et al.<sup>1</sup>, 2006 *apud* ROPELLE; PAULI, 2013, p.3).

Considerado um problema de saúde pública, o Diabetes Mellitus tipo II, tem uma epidemiologia abrangente e, capaz de trazer uma série de alterações à vida dos indivíduos tem esta patologia. Sua incidência tem sido atualmente verificada em sujeitos cada vez mais jovens, indicando que além da predisposição genética, o estilo de vida sedentário, aliado a uma alimentação inadequada são fatores que contribuem para seu desenvolvimento precoce, diferentemente do que era observado a décadas atrás, onde a doença era verificada quase que predominantemente em pessoas em idade avançada (MARQUES; PIGOSO, 2016).

Neste contexto, a busca por tratamento deve ocorrer de maneira precoce, visto que, um número crescente de estudos acerca desta problemática tem se multiplicado no sentido de buscar estratégias que possam complementar o tratamento medicamentoso e, consequentemente melhorar a qualidade de vida os portadores de Diabetes Mellitus tipo II.

---

<sup>1</sup> Geiss LS, Pan L, Cadwell B, Gregg EW, Benjamin SM, Engelgau MM. Changes in incidence of diabetes in U.S. adults, 1997-2003. *Am J Prev Med* 2006; 30:371-7.

Frente à importância do tema, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico a fim de possibilitar discutir questões relacionadas ao diagnóstico, testes laboratoriais e formas de tratamento do Diabetes Mellitus tipo II.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Esse trabalho tem como objetivo estudar a doença Diabetes, suas causas, os tipos de diagnósticos e formas de tratamento.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar o Diabetes Mellitus tipo II;
- Discutir sobre a importância da realização de testes diagnósticos para a detecção precoce do Diabetes;
- Apresentar as formas de tratamento para a patologia.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho é caracterizado por uma revisão integrativa de literatura permitindo a análise de estudos experimentais e não experimentais para a compreensão completa do fenômeno analisado. Neste trabalho foi empregado em um estudo exploratório com coleta de dados realizada a partir de fontes acessórias de livros, artigos científicos e jornais eletrônicos, fornecendo a base teórica para as respostas propostas no objetivo.

Para levantamento da literatura as buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Periódicos Capes, PubMed entre outros.

Foram utilizados, para busca das literaturas, os seguintes descritores e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: Diabetes Mellitus; testes laboratoriais relacionados ao Diabetes do tipo 2; formas de tratamento para o Diabetes tipo II

Os critérios de inclusão definidos para seleção dos artigos foram: Literaturas publicadas em língua portuguesa e inglesa; que retratassem a temática referente ao diabetes. Foram selecionados artigos publicados entre toda as linhas determinantes aos fatores associados ao aparecimento do diabetes tipo II, além de avaliar as principais formas de diagnóstico e tratamento para a doença. A coleta de dados seguiu a seguinte premissa: Busca ou amostragem na literatura, leitura exploratória de todo o material selecionado, leitura seletiva e registro de informações extraídas das fontes em instrumento específico (autores, ano, período, método, resultados e conclusões).

A análise dos dados foi apresentada textualmente, discriminando-se as informações técnicas relacionadas à doença no referencial teórico e as possibilidades preventivas nos resultados, sempre com conteúdo elaborado baseando-se em pesquisa bibliográfica.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerada uma síndrome que afeta o metabolismo, o Diabetes Mellitus (DM) provoca alterações na secreção da insulina ou na sua ação, tendo a hiperglicemia uma consequência desta disfunção, a qual traz alterações no funcionamento ou levar /à falência órgãos como rins, coração, olhos, nervos e vasos sanguíneos. Frente à sua gravidade, esta patologia deve ser diagnosticada e tratada de maneira precoce a fim de evitar o agravamento destes problemas (GOULART; PORTO, 2016).

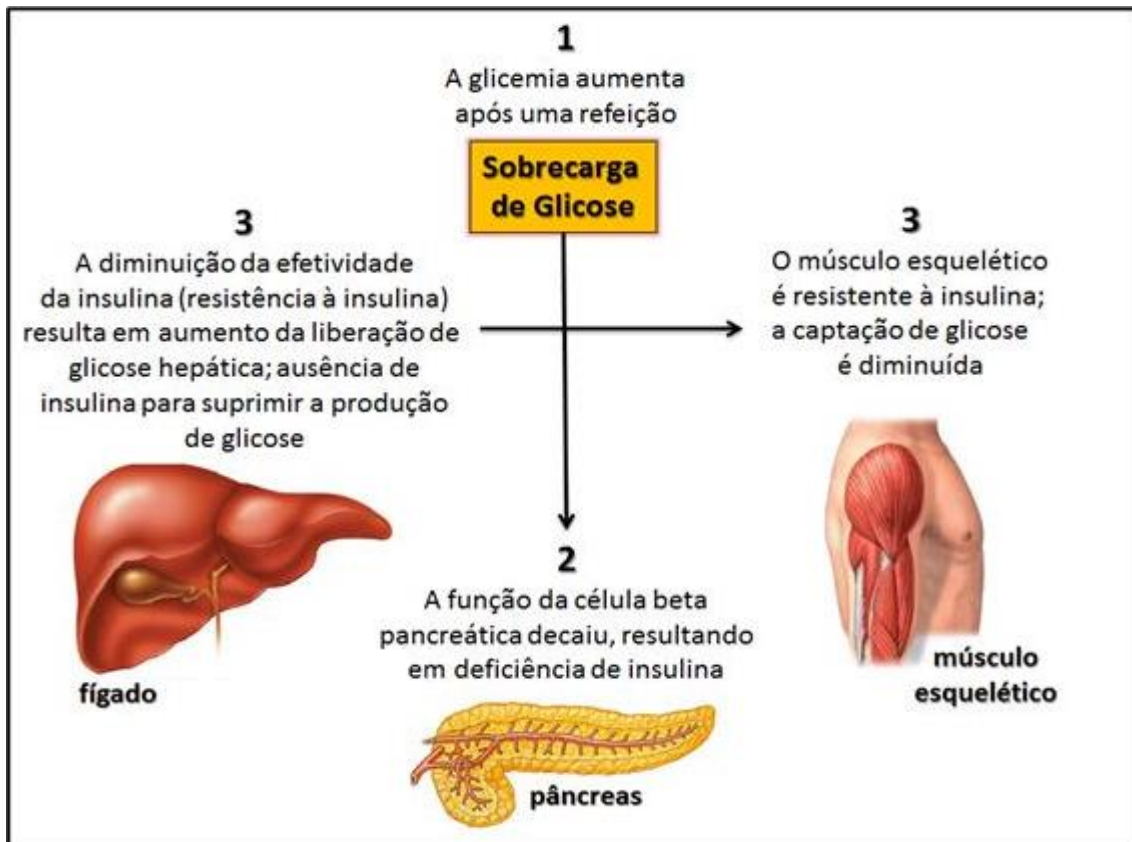
Atualmente, o diabetes acomete uma parcela significativa da população e, é comum verificar que muitas dessas pessoas não têm ciência quanto aos seus sintomas no organismo e nem como trata-la. No entanto, os veículos de comunicação estão constantemente promovendo ações que visem informar os indivíduos quanto aos riscos advindo com o Diabetes, suas formas de tratamento e prevenção (IOP, 2015).

Zabaglia et al. (2009) relatam que estudos realizados por King et al. (1998), Narayan et al. (2000) e Wild et al (2004) indicaram um aumento de cerca de 170% no número de pacientes diabéticos entre os anos de 1995 a 2025. Os autores citam ainda que, em países com tecnologias mais avançadas e, com maior facilidade de acesso aos serviços de saúde, a patologia tem aumentado e, este fato está relacionado ao não uso de terapias preventivas como a prática de atividades física e dieta.

### 4.1 Diabetes mellitus tipo II

O Diabetes Mellitus tipo II (DM2) é uma patologia mais comumente observada em indivíduos adultos, com idade superior a 40 anos, acometendo de modo mais frequente aqueles que apresentam sobrepeso (DIABETES MELLITUS TIPO 2, 2009). Sendo mais comum do que o Diabetes tipo I, o tipo II é mais comum e, tem como característica a não-dependência do paciente a aplicações de insulina, uma vez que o pâncreas ainda é capaz de produzir insulina, no entanto, esta produção é deficiente, podendo ser inclusive aumentada (hiperglicemia) (FIG. 1), ou ainda ser verificada a ocorrência de hipoglicemia.

Figura 1 - Figura 1 - Eventos fisiopatológicos que levam a hiperglicemia – DM tipo II



Fonte: Lucena (2007)

Dados da Sociedade Brasileira de Diabetes revelam que, o Diabetes Mellitus tipo II, é considerado uma epidemia, sendo, portanto, um problema de saúde pública, no qual há necessidade de investimentos elevados para tratamento da patologia, levantando problemas de ordem econômica e social (DELIBERATO, 2002).

O Ministério da Saúde, sobre o Diabetes tipo II ressalta que:

O diabetes tipo II resulta, em geral, de graus variáveis de resistência à insulina e de deficiência relativa de secreção de insulina. O diabetes mellitus tipo 2 é, hoje, considerado parte da chamada síndrome plurimetabólica ou de resistência à insulina e ocorre em 90% dos pacientes diabéticos (BRASIL, 2001, p. 15).

Sob esta ótica, surge a necessidade de programas de atenção primária, no sentido de elaborar estratégias voltadas para a prevenção do Diabetes. No caso da prevenção secundária, esta já atua em questões referentes ao tratamento dos pacientes, tendo como objetivo evitar complicações provenientes da doença. E, por fim, a prevenção terciária, aquela onde são consumidos maior parte dos recursos financeiros, refere-se ao tratamento das complicações as quais os indivíduos já estão expostos (OLIVEIRA, 2010).

Conforme Malaman (2006), o Diabetes Mellitus insere-se no grupo de doenças crônicas não transmissíveis, sendo um problema crescente no Brasil, alcançando índices elevados dentro de um contexto epidemiológico, o qual compromete a qualidade de vida dos sujeitos e sua sobrevivência.

Oliveira (2010) cita que, apesar de ser considerada uma doença facilmente de ser diagnosticada, seu tratamento e manejo é complexo, pois além de ser necessário a realização de condutas medicamentosas, requer ainda que sejam promovidas mudanças de hábitos, sendo este um fator de resistência para muitos pacientes.

No que concerne à sintomatologia, o Diabetes Mellitus tipo II, pode apresentar sintomas idênticos ao do Diabetes tipo I, onde o indivíduo pode urinar frequentemente e em grande quantidade, possuir sensação constante de fome, sede intensa, perda de peso abrupta, além de tonturas, enjoo, fadiga entre outros. No entanto, por não serem considerados sintomas graves, é comum os pacientes os negligenciarem, uma vez que este não manifesta-se em conjunto e ocorrem de maneira discreta. Em casos mais agravados, podem ser relatados outros sintomas como o formigamento, dormência dos membros inferiores e superiores, infecções, e cicatrização lenta de ferimentos (VIEIRA, 2012).

## 4.2 Dados epidemiológicos

A epidemiologia do Diabetes Mellitus tipo II, aumenta com o avanço da idade, pois com o envelhecimento e o aumento da expectativa de vida dos brasileiros, tem sido observada mudanças no estilo de vida, especialmente no que concerne à alimentação e a realização de atividades físicas, sendo desta forma considerados como um dos principais fatores que contribuem para aumentar a prevalência da patologia (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com Gutyton e Hall (2006), o Diabetes Mellitus tipo II, é responsável por aproximadamente 80 a 90% dos casos registrados da doença e, apesar da doença ser diagnosticada em qualquer idade, observa-se maior incidência por volta dos 40 anos de idade, ela torna-se mais frequentes na faixa etária que varia de 50 a 60 anos.

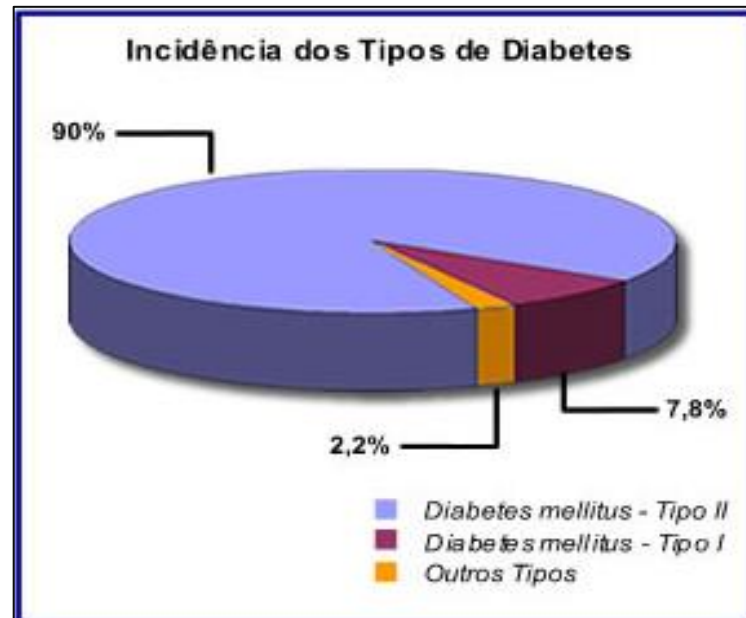
Sherwin (2000)<sup>2</sup> apud Oliveira (2010) destacam que, entre os pacientes com Diabetes, um percentual que pode variar de 10 a 15% tem o tipo I, enquanto 85 a 90% apresentam o tipo

---

<sup>2</sup> SHERWIN, R. S. Diabete Melito. In GOLDMAN, Lee; BENNETT, J. Claude. **Cecil Tratado de Medicina Interna**. 21.ed Philadelphia: WB Saunders, 2000. p. 1405-1431.

II. Esses dados podem ser comprovados por pesquisa realizada pelo DATASUS em 2010, conforme apresentado no FIG. 2.

Figura 2 - Incidência dos tipos de Diabetes



Fonte: DATASUS (2010).

No continente americano, estudos e prospecções realizadas por Batista Filho e Romani (2002) e Lyra et al. (2008) demonstraram que, até o ano 2000 haviam cerca de 35 milhões de indivíduos com DM2 e, até o ano de 2025 este número seria elevado para aproximadamente 64 milhões.

No Brasil, de modo particular, o número de casos de portadores de DMII é uma constante, especialmente na população situada na faixa etária de 30 a 69 anos. Além disso, o número de hospitalizações também tem crescido e os índices de mortalidade também são proporcionais ao aumento da doença (TORQUATO et al., 2003). É importante ressaltar que, o DMII não possui causa específica, entretanto o ganho de peso e o envelhecimento são fatores que acabam contribuindo para o desenvolvimento da doença, pois estes elementos podem provocar no pâncreas a incapacidade de funcionar de maneira adequada. Além disso, fatores como a hereditariedade podem também colaborar para o seu surgimento (DIABETES MELLITUS TIPO 2, 2009).

### 4.3 Manifestações clínicas do diabetes

O diabetes pode se manifestar, de acordo com Oliveira e Milech (2004) por meio de sintomas como o aumento excessivo de volume urinário; fome excessiva, resultado da diminuição de insulina no organismo, ou ainda pela sede excessiva que é causada pela perda de água pela urina. Outros fatores também podem ser verificados e incluem quadros de irritação; aumento da frequência de infecções em virtude da imunossupressão provocada pelo catabolismo; cansaço; diminuição total ou parcial da sensibilidade nos pés e mãos; redução na acuidade visual; diminuição de peso e modificações relativas à coagulação sanguínea.

De acordo com Azevedo et al (2002), a primeira manifestação do diabetes pode ser a cetoacidose diabética, atribuída à hipoinsulinemia e à elevação de hormônios. Essa complicação não se relaciona com hiperglicemia, embora ela frequentemente esteja presente, mas sim à hipoinsulinemia, causada pelo seu uso inadequado, estresse, doenças intercorrentes ou infecções. A cetoacidose decorre da falta de insulina, presença de hormônios antagônicos, que leva à lipólise, com liberação de ácido graxos livres, os quais são degradados a ácido acetoacético e beta-hidroxibutírico, ou a combinação dos dois fatores.

A presença desses ácidos no sangue desencadeia manifestações tais como hiperpnéia, respiração de Kussmaul, cetonúria, hálito cetônico, cetoacidose, espoliação de potássio, desidratação grave e hiperglicemia. Podem estar associados náuseas, vômitos, anorexia, dor abdominal (pseudo abdômen agudo), dor torácica, sonolência, torpor ou até mesmo coma e morte. O tratamento dessa complicação aguda consiste na reidratação com solução salina isotônica, insulino terapia e correção do desequilíbrio eletrolítico com reposição do potássio (LYRA et al., 2006).

Em contraposição à cetoacidose, outra complicação aguda do diabetes pode ser a hipoglicemia, causada pelo excesso de insulina, omissão de refeição ou excesso de exercício. A hipoglicemia é diagnosticada de acordo com os sintomas, podendo ser de ordem neuroglicopênica como calor, astenia, dificuldade de pensamento, desmaios, tontura, dificuldade de fala, visão borrada, coma ou neurogênicas como a palidez, sudorese, fome, tremor, taquicardia, ansiedade.

De acordo com Rodrigues et al (2005), a complicação aguda própria do diabetes é o coma hiperosmolar não-cetótico, análogo à cetoacidose diabética no diabético tipo I. É caracterizada por uma síndrome com extrema hiperglicemia e desidratação. A fisiopatologia envolve um desequilíbrio entre a produção de glicose e sua excreção na urina. Ocorre principalmente em idosos com doenças intercorrentes que aumentam os níveis de hormônios antagônicos e de

glicose plasmática, seguido por incapacidade de ingerir líquidos, levando à hiperosmolaridade e hiperglicemia.

Assim, na admissão, os sintomas do paciente podem se confundir com algumas manifestações precipitantes, tais como infarto do miocárdio, pneumonia, queimaduras ou pancreatite aguda, porém mediante exame, o paciente apresenta-se desidratado, com hipotensão, hipotermia, confusão, convulsões e coma (RODRIGUES et al., 2005).

Dentro deste contexto, estudos como o realizado por Rezende (2010), cujo objetivo foi analisar a experiência da doença dos portadores de diabetes mellitus tipo II acompanhados em domicílio por agentes comunitários de uma Unidade Básica de Saúde da Família de Araguari, Minas Gerais, verificou-se após a realização de entrevistas com os participantes do estudo que, o diabetes é descoberto devido a manifestações típicas da doença, como a ocorrência de polidipsia e poliúria, sendo o diagnóstico confirmado por equipes de saúde. Desta forma, o início do tratamento consiste na adoção de práticas que possam melhorar a qualidade e vida dos pacientes, fazendo com que eles possam aderir aos tratamentos medicamentosos, alimentares e prática de atividades físicas.

Observa-se, neste sentido, de acordo com Wu (2005) que, o estabelecimento de um autocontrole cuidadoso do diabetes é essencial para evitar complicações crônicas que comprometem a saúde. O controle dietético disciplinado e o exercício regular são as chaves para o autogerenciamento do diabetes tipo II. A capacidade de manter a glicose no sangue em um nível relativamente plano, não flutuando descontroladamente com as refeições e com a intervenção médica hipoglicêmica, seria o objetivo do autogerenciamento. Portanto, a hemoglobina A1c (HbA1c ou simplesmente A1c) é uma medida da média de glicose no plasma sanguíneo a longo prazo, um índice confiável para refletir a condição diabética de uma pessoa. Um regime simples que poderia reduzir os níveis elevados de A1c sem alterar grande parte da rotina diária dos pacientes diabéticos tipo II denota uma estratégia de autogestão de sucesso.

Estudo semelhante foi realizado por Coelho e Amaral (2008), tendo como premissa realizar uma análise de contingências dos comportamentos de adesão e de não-adesão ao tratamento, buscando, para isso, relações de dependência entre eventos comportamentais e ambientais, a partir de um estudo de caso único com uma paciente portadora de *diabetes mellitus* tipo II. Para tanto, os autores observaram o comportamento do paciente, levando em conta elementos relativos à mensuração da glicemia, administração da insulina, controle da dieta e prática de exercício físico. Os resultados obtidos demonstraram a prevalência de contingências aversivas e a necessidade de serem trabalhadas estratégias de autocontrole com

o paciente, realizadas por equipes de saúde, buscando melhorar, desta forma, a sua qualidade de vida.

#### 4.4 Complicações associadas

Várias podem ser as complicações associadas ao avanço do DMII, pois a patologia provoca, em função do aumento da concentração sérica de glicose, lesões nos vasos sanguíneos, nervos entre outras estruturas. Desta forma, verifica-se o aporte de substâncias complexas derivadas do açúcar junto às paredes de vasos sanguíneos de menor calibre, causando seu espessamento, podendo inclusive levar a sua ruptura. Ressalta-se que, este acúmulo de açúcares e gorduras acarretam problemas como a arteriosclerose (GUYTON; HALL, 2006).

De acordo com Smeltzer e Bare (2002) a má circulação provocada pelo espessamento dos vasos sanguíneos também pode contribuir para lesões em órgãos como o coração, cérebro, membros inferiores, rins, olhos, nervos e pele e, contribui ainda para aumentar o tempo de cicatrização das lesões (QUADRO 1). Entre as complicações mais graves estão o infarto do miocárdio e o acidente vascular cerebral (AVC).

Assim, os portadores de DMII quando comparados a outras populações tem de duas a quatro vezes mais chances de morrer em função da ocorrência de eventos como a ocorrência de doenças vasculares periféricas ou AVC. Além disso, o DMII é responsável por causar cegueira e outras doenças como a retinopatia diabética, que são resultado da hiperglicemia, elevação da pressão arterial sistêmica, dislipidemia e tabagismo, são consideradas agravantes para complicar o quadro já instalado pela patologia. Existem ainda fatores de risco considerados não convencionais como as disfunções endoteliais, trombozes e inflamações diversas (LUCENA, 2007).

Quadro 1 - Complicações a longo prazo do diabetes

| <b>Tecido ou órgão afetado</b> | <b>O que ocorre</b>  | <b>Complicação</b>   |
|--------------------------------|--|--|
| Vasos sanguíneos               | Formação de placas ateroscleróticas que bloqueiam artérias grandes ou médias do coração, cérebro, membros inferiores e pênis. As paredes dos vasos sanguíneos pequenos podem ser de tal modo lesados que os vasos não transferem o oxigênio aos tecidos e também podem romper. | A má circulação promove uma cicatrização deficiente das feridas e pode produzir cardiopatias, acidentes vasculares cerebrais, gangrena dos pés e mãos e infecções. |
| <b>Olhos</b>                   | Pequenos vasos sanguíneos da retina são lesados.   | Diminuição da visão e em última instância, cegueira.   |

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| <b>Rins</b>                     | Os vasos sanguíneos do rim engrossam, ocorre perda de proteínas pela urina e o sangue não é filtrado normalmente.   | Disfunção renal e insuficiência renal.   |
| <b>Nervos</b>                   | Os nervos são lesados porque a glicose não é metabolizada normalmente e porque o suprimento sanguíneo é inadequado. | Fraqueza súbita ou gradual de um membro inferior, redução da sensibilidade, formigamento e dor nas mãos e pés, lesão crônica dos nervos. |
| <b>Sistema nervoso autônomo</b> | Lesão dos nervos que controla a pressão arterial e os processos digestivos.   | Oscilação da pressão arterial, dificuldade de deglutição e alteração da função gastrointestinal com episódios de diarreia.               |
| <b>Pele</b>                     | Má circulação sanguínea à pele e perda da sensibilidade decorrente de sucessivas lesões.                            | Feridas e infecções profundas (úlceras diabéticas) e má cicatrização.  |
| <b>Sangue</b>                   | Comprometimento das funções dos leucócitos.   | Aumento da susceptibilidade a infecções, sobretudo as do trato urinário e da pele.   |
| <b>Tecido conjuntivo</b>        | A glicose não é metabolizada normalmente fazendo com que os tecidos engrossem ou contraíam.                         | Síndrome do túnel de carpo; contratura de Dupuytrem.   |

Fonte: Lucena (2007)

#### 4.5 Diagnóstico do diabetes tipo II

O diagnóstico de diabetes é estabelecido pela identificação da presença de hiperglicemia. Por muitos anos, o único método recomendado para o diagnóstico foi uma demonstração direta da hiperglicemia, medindo o aumento das concentrações de glicose no plasma (LYRA et al., 2006).

Em 1979, estabeleceu-se um conjunto de critérios baseados na distribuição das concentrações de glicose em populações de alto risco para padronizar o diagnóstico. Essas recomendações foram endossadas pela OMS. Em 1997, os critérios diagnósticos foram modificados para melhor identificar os indivíduos com risco de retinopatia e nefropatia (NOGUEIRA et al., 2016).

Os critérios revisados compreenderam: 1) um valor de FPG  $\geq 7,0$  mmol / L (126 mg / dL); 2) uma concentração de glicose pós-carga de 2 horas  $\geq 11,1$  mmol / L (200 mg / dL) durante um OGTT; ou 3) sintomas de diabetes e uma concentração de glicose no plasma casual (i.e., independentemente do tempo da refeição anterior)  $\geq 11,1$  mmol / l (200 mg / dl). Se qualquer um desses três critérios for atendido, a confirmação pela repetição do teste em um dia subsequente é necessária para estabelecer o diagnóstico, entretanto, o teste de repetição não é

necessário para pacientes que apresentam hiperglicemia inequívoca, ou seja, > 11.1 mmol / L dL, com sintomas consistentes com hiperglicemia, conforme TAB. 1.

Tabela 1 - Diagnóstico do diabetes melito e alterações da tolerância à glicose de acordo com valores de glicose plasmática (mg/dl)

| <b>CATEGORIA</b>                            | <b>Jejum</b> | <b>TOTG 75g – 2h</b> | <b>Casual</b>     |
|---|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Normal</b>                               | <110         | <140                 |                   |
| <b>Glicose plasmática de jejum alterada</b> | ≥ 110 e <126 |                      |                   |
| <b>Tolerância à glicose</b>                 | <126         | ≥ 140 e <200         | ≥200 com sintomas |
| <b>Diminuída</b>                            | ≥126         | ≥200                 |                   |
| <b>Diabetes gestacional</b>                 | ≥ 110        | ≥ 140                |                   |

Fonte: Gama (2002)

A OMS e a Federação Internacional de Diabetes (FID) recomendam um teste FPG ou um teste de glicemia pós-carga de 2 horas que usa os mesmos pontos de corte da Associação Europeia para o Estudo do Diabetes (ADA). Em 2009, o Comitê Internacional de Especialistas, composto por membros indicados pela ADA e pelo FID, recomendou que o diabetes fosse diagnosticado pela dosagem da hemoglobina A1c (HbA1c), que reflete concentrações de glicose no sangue a termo. A ADA e a OMS endossaram o uso de HbA1c para o diagnóstico de diabetes (IDRIS, 2017).

Nogueira et al. (2016), ao buscarem identificar diagnósticos, resultados e intervenções de enfermagem a um idoso portador de diabetes mellitus utilizando a Classificação Internacional para a Prática da Enfermagem (CIPE®) 2011, analisaram o tipo de assistência de enfermagem recebida, assim, como o estudo dos diagnósticos, resultados utilizando a CIPE® 2011. Os resultados obtidos indicaram a presença de nove diagnósticos distintos, sendo eles: dispneia aos mínimos esforços; volume de líquidos excessivo (edema); déficit de autocuidado parcial para alimentar-se; déficit de autocuidado total para banho, vestir-se, higiene; ferida diabética no membro inferior esquerdo; integridade da pele prejudicada no abdome; dor intensa em membros inferiores; falta de adesão ao regime terapêutico e falta de conhecimento sobre a doença. Os autores concluíram que, grande parte dos diagnósticos de enfermagem verificados tem relação com complicações crônicas do diabetes mellitus, acrescidas das alterações fisiológicas do envelhecimento. Desta forma, é imprescindível que sejam oferecidos cuidados

intensivos, especialmente no caso de pacientes idosos, para que estes tenham um tratamento adequado às suas necessidades.

Em comum, os estudos deixam clara a importância em manter o diabetes bem controlado, com a qual o paciente consiga viver razoavelmente bem, com uma importante redução no risco de complicações crônicas. Faz-se necessário salientar a importância de prevenir as complicações nos pacientes de risco e de manter um bom controle metabólico o que é fundamental para a efetividade do tratamento do diabético.

## **4.6 Testes laboratoriais e tratamento**

### *4.6.1 Colesterol Total*

Apesar de ser um exame realizado com maior frequência para avaliar a probabilidade de patologias cardiovasculares, os níveis de colesterol podem também estar relacionados à probabilidade de ocorrência de diabetes. Neste caso, o exame deve ser realizado com o paciente em um jejum de 12 horas, onde é colhido sangue e a análise é feita através do plasma ou soro sanguíneo (SCHAAN; HARZHEIM; GUS, 2004).

De acordo com o Manual de Exames Laboratório Fleury (1999), o exame é feito por meio do método de química seca, enzimático e colorimétrico, os valores de referência são apresentados abaixo:

- Desejável: inferior a 200mg/dL
- Limítrofe: de 200 a 239 mg/dL
- Elevado: superior a 239 mg/dl

### *4.6.2 Colesterol HDL*

A análise do colesterol HDL tem como premissa avaliar o risco de ocorrência de patologias arteroscleróticas. Por meio dele, é medida a fração de HDL, classificada como responsável pela proteção das artérias. No caso de pacientes diabéticos, os valores do HDL encontrados são baixos. O exame deve ser precedido de um jejum de 12 horas e, o paciente

deve estar mantendo por no mínimo 14 dias sua dieta habitual, evitando a ingestão de álcool, especialmente nas 24 horas que antecedem o exame (SCHAAN; HARZHEIM; GUS, 2004).

Conforme o Manual de Exames Laboratório Fleury (1999) o exame é feito pelo método de determinação enzimática do colesterol por método enzimático calorimétrico, após a precipitação química da VLDL e LDL e, os valores de referência devem estar acima de 35 mg/gL para qualquer grupo etário e sexo

#### 4.6.3 Colesterol Frações – LDL

A análise do LDL tem como objetivo mensurar o risco de patologias coronarianas, uma vez que, as lipoproteínas de baixa densidade transportam grande quantidade de colesterol no sangue. A realização deste exame somente é possível quando as triglicérides apresentam-se em níveis inferiores a 400mg/dL (SCHAAN; HARZHEIM; GUS, 2004).

A coleta do sangue deve ocorrer após jejum de 12 horas, no caso de pacientes adultos; 6 horas para crianças com idades entre 1 e 5 anos e; 3 horas para crianças com idade inferior a 1 ano. Recomenda-se a manutenção da dieta habitual por pelo menos 14 dias, e a não ingestão de bebidas alcoólicas 24 horas antes da coleta do material.

O método utilizado tem como base a fórmula de Friedewald LDL-C = Colesterol (HDL-C + TG)

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

De acordo com o Manual de Exames Laboratório Fleury (1999) são utilizados os seguintes valores de referência Valores de referência:

- Desejável: inferior a 130 mg/dL
- Limítrofe: de 130 a 159 mg/dL
- Elevado: superior a 159 mg/dL

#### 4.6.4 Glicose na urina

O teste semi-quantitativo de glicose urina não é recomendado para cuidados de rotina de pacientes com diabetes mellitus baixa (TRATAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO DIABETES MELLITOS, 2007).

A monitorização semi-quantitativa da glicose na urina deve ser considerada apenas para pacientes que não conseguem ou se recusam a realizar a Automonitorização da glicose no sangue porque a concentração de glicose na urina não reflete com precisão a concentração de glicose plasmática. Apesar destas limitações, a monitorização da glicose na urina é apoiada pelos órgãos de saúde nas situações em que a monitorização da glicemia não é acessível ou acessível, particularmente em contextos com poucos recursos (GROSS; FERREIRA; OLIVEIRA, 2003).

Embora a glicose na urina seja detectável em pacientes com concentrações de glicose no sangue aumentadas, ela não fornece informações sobre as concentrações de glicose no sangue abaixo do variável limiar de glicose renal que é de aproximadamente 10 mmol / L (180 mg / dL). Este fato por si só limita a sua utilidade para o monitoramento de diabetes sob as recomendações de cuidados modernos. Testes semi-quantitativos de glicose na urina também não conseguem distinguir entre euglicemia e hipoglicemia. Além disso, a extensão em que o rim concentra a urina afetará as concentrações de glicose na urina, e apenas os valores médios de glicose entre os vazios são refletidos. Esses fatos minimizam ainda mais o valor das medições de glicose na urina (MILECH; CHACRA; KAYATH, 2001).

Segundo Cruzes et al. (2008) os métodos semi-quantitativos de tiras de teste que usam reações específicas para glicose são recomendados. As tiras disponíveis comercialmente usam a reação da glicose oxidase. Os métodos de teste que detectam substâncias redutoras não são recomendados porque estão sujeitos a numerosas interferências, incluindo numerosas drogas e açúcares não-glicoses. Quando usadas, amostras de urina com urina única são recomendadas. Devido ao uso limitado de medições de glicose na urina, os métodos semi-quantitativos de testes específicos baseados em reações são adequados.

#### *4.6.5 Teste de cetonas*

Os corpos cetônicos acetoacetato (AcAc), acetona e ácido  $\beta$ -hidroxibutírico ( $\beta$ HBA) são produtos catabólicos de ácidos graxos livres. As medições de cetonas na urina e no sangue são amplamente utilizadas no tratamento de pacientes com diabetes como adjuntos para o diagnóstico e monitoramento contínuo da cetose diabética (ADA, 2017).

Medidas de corpos cetônicos são realizadas rotineiramente, tanto em um ambiente doméstico quanto/ hospital ou pelos próprios pacientes. É recomendado que pacientes propensos à cetose com diabetes verifiquem urina ou cetonas no sangue em situações

caracterizadas pela deterioração do controle glicêmico, a fim de detectar e prevenir o desenvolvimento de cetose diabética (MARQUES, 2018).

Os corpos cetônicos estão geralmente presentes na urina e no sangue, mas em concentrações muito baixas (por exemplo, cetonas totais no soro,  $<0,5$  mmol/l). Concentrações aumentadas de cetona detectadas em pacientes com diabetes conhecido ou em pacientes previamente não diagnosticados que apresentam hiperglicemia sugerem cetoacidose iminente ou estabelecida, uma emergência médica. Os dois principais mecanismos para altas concentrações de cetona em pacientes com diabetes são aumento da produção de triglicerídeos e diminuição da utilização no fígado - ambos são devidos a uma deficiência absoluta ou relativa de insulina e aumento dos hormônios contrarreguladores, incluindo cortisol, epinefrina, glucagon, e hormônio do crescimento (BRANDÃO, et al. 2004).

Os principais corpos cetônicos  $\beta$ HBA e AcAc estão tipicamente presentes em quantidades aproximadamente equimolares. A acetona, geralmente presente apenas em pequenas quantidades, é derivada da descarboxilação espontânea do AcAc. O equilíbrio entre AcAc e  $\beta$ HBA é deslocado em direção à formação de  $\beta$ HBA em qualquer condição que altere o estado redox das mitocôndrias hepáticas para aumentar as concentrações de NADH, como hipóxia, jejum, distúrbios metabólicos (incluindo cetoacidose diabética) e cetoacidose alcoólica. Assim, os métodos de ensaio para cetonas que não incluem a medição de  $\beta$ HBA podem fornecer informações clínicas equivocadas, subestimando a concentração total de corpos cetônicos (TRATAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO DIABETES MELLITOS, 2007).

Conforme destacado por Marques (2018), a presença de leituras positivas de cetona na urina em um paciente com diabetes conhecido ou em um paciente não diagnosticado previamente com diabetes, mas que apresenta sintomas típicos de diabetes e hiperglicemia, sugere a possibilidade de cetoacidose diabética iminente ou estabelecida. Embora a cetoacidose esteja mais comumente associada ao diabetes tipo 1, ela pode ocorrer raramente em pacientes diabéticos tipo II. Pacientes com cetoacidose alcoólica terão leituras positivas de cetona na urina, mas a hiperglicemia geralmente não está presente. Leituras positivas de cetona na urina são encontradas em até 30% das primeiras urinas matinais de gestantes (com ou sem diabetes), durante a fome e após a hipoglicemia.

As medições de cetonas no sangue que dependem da reação de nitroprussiato devem ser usadas com cautela para o diagnóstico de cetoacidose diabética, porque os resultados não quantificam  $\beta$ HBA, a cetona predominante na cetose diabética (BRANDÃO, et al. 2004).

O teste não deve ser usado para monitorar o curso da terapia, porque o AcAc e a acetona podem aumentar à medida que a  $\beta$ HBA diminui durante o tratamento bem-sucedido. As

medições de cetona no sangue que medem  $\beta$ HBA especificamente são úteis tanto para o diagnóstico como para o monitoramento contínuo da cetose diabética. Intervalos de referência para  $\beta$ HBA diferem entre os métodos de ensaio, mas as concentrações em indivíduos saudáveis que jejuaram durante a noite são geralmente  $<0,5$  mmol / L. Pacientes com cetose diabética bem documentada [CO<sub>2</sub> sérico  $<17$  mmol / L, pH arterial  $<7,3$ , glicose plasmática  $> 14,9$  mmol / L (250 mg / dL)] geralmente apresentam concentrações de  $\beta$ HBA  $> 2$  mmol / L (TRATAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO DIABETES MELLITOS, 2007).

#### 4.6.6 Teste de medição da proteína glicada (A1C)

A medição de proteínas glicadas, principalmente HbA1c, é amplamente usada para monitoramento de rotina do estado glicêmico a longo prazo em pacientes com diabetes. Os termos “hemoglobina glicosilada”, “HbA1” e “HbA1c” têm sido usados para se referir à hemoglobina que foi modificada pela adição não enzimática de glicose. Esses termos não são intercambiáveis, no entanto (SUMITA; ANDRIOLO, 2008).

O termo aceitável atualmente para glicação da hemoglobina em geral é “hemoglobina glicada” (GHb). A HbA1c é a espécie específica glicada que é modificada pela glicose no terminal N da cadeia da hemoglobina  $\beta$ . “HbA1c” também é o termo aceito internacionalmente para relatar todos os resultados do GHb. Os métodos de ensaio que medem as GHbs totais (por exemplo, métodos de afinidade com boronato) devem ser calibrados para reportar uma HbA1c equivalente e ser reportados como HbA1c para fins de harmonização dos resultados. A HbA1 é composta de HbA1a, HbA1b e HbA1c e não deve ser medida ou relatada (PEREIRA, 2014).

O termo “teste A1C” é usado no lugar da HbA1c para facilitar a comunicação com os pacientes. Conforme descrito no texto, a maioria dos dados de resultados clínicos disponíveis para os efeitos do controle metabólico sobre as complicações envolveu o uso de métodos de ensaio que quantificaram a HbA1c (ADA, 2017).

A HbA1c é usada tanto como um índice de glicemia média quanto como uma medida de risco para o desenvolvimento de complicações do diabetes. O teste de HbA1c e a manutenção de concentrações especificadas durante a gravidez em pacientes com diabetes preexistente tipo 1 ou tipo 2 são importantes para maximizar a saúde do recém-nascido e diminuir os riscos perinatais para a mãe. Especificamente, o controle rigoroso dos valores de HbA1c durante a gravidez diminui o risco de malformações congênitas, bebês grandes e as complicações da

gravidez e do parto que podem ocorrer quando o controle glicêmico não é cuidadosamente gerenciado (CAMARGO; GROSS, 2004).

De acordo com Sumita e Andriolo (2008), os objetivos da HbA1c devem ser individualizados de acordo com o potencial de benefício em relação às complicações a longo prazo e serem equilibrados com o risco aumentado de hipoglicemia que atenda à terapia intensiva. Para pacientes individuais selecionados, poderiam ser sugeridos alvos mais rigorosos, desde que esse objetivo possa ser alcançado sem hipoglicemia substancial ou outros efeitos adversos do tratamento. Esses pacientes podem incluir aqueles com uma curta duração de diabetes, uma longa expectativa de vida e nenhuma doença cardiovascular significativa.

Por outro lado, metas mais altas de HbA1c devem ser escolhidas para pacientes com história de hipoglicemia grave, expectativa de vida limitada, complicações microvasculares ou macrovasculares avançadas ou condições comórbidas extensas. Outras organizações clínicas recomendam metas semelhantes de HbA1c, que variam de 6,5% a 7% (48 a 53 mmol / mol) (BRANDÃO, et al. 2004).

## **4.7 Tratamentos**

### **4.7.1 Tratamento medicamentoso**

O tratamento medicamentoso para pacientes com diabetes tipo II, consiste principalmente no uso de insulina. De acordo com Zabaglia (2009), a perda de peso e exercícios físicos são importantes para prevenir a doença. Para quem tem diabetes do tipo I as injeções diárias de insulina são fundamentais, além do controle rígido de glicose no sangue e na urina. Os pacientes com diabetes tipo II seguem um tratamento à base de comprimidos que estimulam a produção de insulina pelo pâncreas para normalizar a glicemia taxa de açúcar no sangue. Nos períodos de descompensação também são necessárias injeções de insulina.

Conforme Smeltzer e Bare (2002), para cada tipo de diabete tem seu uso indicado de acordo com o perfil glicêmico do paciente e com os parâmetros farmacocinéticos necessários. A insulina regular ou cristalina possui ação rápida, frequentemente utilizada antes das refeições para diminuir o pico de glicemia pós-prandial. A insulina NPH, aspecto leitoso tem ação mais prolongada, sendo maior ainda que a insulina chamada Lenta. A insulina Lispro ultra-rápida,

obtida através da modificação da insulina regular, apresenta ação ainda mais rápida, com início em 5 a 15 minutos após a administração.

A dose diária geralmente é de 0,52 a 0,75 U/kg, havendo vários esquemas de associação dos diversos tipos de insulina afim de se obter o melhor resultado. Cada ml de solução tem 100 U de insulina, devendo ser estocada na parte inferior da geladeira. A aplicação é subcutânea perpendicularmente. As complicações decorrentes da insulinoterapia compreendem hipoglicemia, lipodistrofia, alergia local ou sistêmica e infecção nos locais de aplicação. (BATISTA et al., 2005).

O estudo de Coelho et al. (2009) com uma paciente de 71 anos, portadora de diabetes tipo 2 e hipertensão arterial, submetida a tratamento medicamentoso com Losartan (100mg/dia), Glibenclamida (10mg/dia) e Metformina (1700mg/dia), apresentava sintomas de taquipneia e, acidose metabólica compensada por alcalose respiratória. A suspeita recaiu sob o uso de Metformina e, esta então foi suspensa. A paciente passou a ser acompanhada rigorosamente por pneumologista e endocrinologista. Após 10 dias, os sintomas desapareceram. Os autores concluíram que, apesar da Metformina ser amplamente utilizada para tratar o diabetes tipo 2, ela pode provocar no organismo efeito variados, como a acidose lática e, nem sempre a sua suspensão pode ser suficiente para modificar o quadro clínico do paciente.

Outro estudo de caso promovido por Idris (2017) com um paciente do sexo masculino, com diabetes tipo 2, o qual apresenta queixa de cansaço, sonolência diurna, frequentemente acordando à noite para urinar e está significativamente acima do peso, com um índice de massa corporal de 41,2. O paciente faz uso de 500 mg de metformina três vezes ao dia e, 80 mg de gliclazida duas vezes ao dia. Sua HbA1c permanece alta em 79mmol / mol. O paciente tem controle deficiente de glicose, portanto, requer intensificação de sua terapia de redução de glicose. Seu excesso de peso, no entanto, levanta preocupações sobre o início de uma tiazolidinediona ou a introdução da terapia com insulina como agente de próxima linha. Além disso, sua terapia com gliclazida em curso está associada ao ganho de peso e hipoglicemia. Neste caso, deve-se considerar um agente redutor da glicose com riscos limitados de ganho de peso ou hipoglicemia. O inibidor de DPP4 não está associado à perda de peso, mas geralmente é neutro em relação ao peso e bem tolerado. Qualquer terapia só deve ser implementada em combinação com estilo de vida apropriado e aconselhamento e intervenção dietética. Em vista do seu alto IMC, a cirurgia bariátrica também deve ser considerada se o paciente estiver motivado e disposto a fazer mudanças comportamentais no estilo de vida e na alimentação. Este paciente também está em alto risco de apneia obstrutiva do sono e deve ser encaminhado para uma avaliação do estudo do sono. Se o controle da glicose no sangue do paciente não melhorar

com essas medidas, a adição de uma insulina de ação intermediária / longa ainda pode ser considerada, mas ele teria que tomar precauções extras para prevenir a hipoglicemia.

#### **4.7.2 Tratamento não-medicamentoso**

O treinamento anaeróbio a ser realizado com indivíduos diabéticos deve levar em conta protocolos voltados para treinamentos de resistência e força.

O treino resistido para diabéticos contribui ao melhorar o ganho de força muscular, flexibilidade, sensibilidade à insulina e tolerância à glicose. Ele ainda atua benéficamente melhorando a composição corporal e reduzindo os fatores que podem conferir risco cardiovascular (ACSM, 2009).

Verifica-se neste sentido que, os benefícios do treinamento anaeróbio promovem melhorias significativas na vida de pacientes diabéticos, pois além de melhorar a tolerância à glicose e o aumento da sensibilidade à insulina, tem resultados positivos quando realizado em intensidade moderada e alto volume durante um período de 4 a 6 semanas, sendo possível verificar uma melhora de 48% na sensibilidade à insulina, quando estes eram sedentários e não apresentavam-se obesos (BALSAMO, 2005).

O exercício desempenha papel importante, pois beneficia o sistema cardiovascular, abaixa a glicemia e diminui a resistência à insulina. Entretanto, deve-se dar atenção à possibilidade de hipoglicemia, além de haver monitorização frequente às alterações metabólicas atribuídas ao exercício. São desaconselhadas práticas de alto risco, como alpinismo, mergulho, dentre outros (TOGASHI, 2014).

Gross (2002) ressalta que, para pacientes diabéticos, além de dieta e exercícios, podem ser usados os antidiabéticos orais, classificados como:

- a) sulfoniluréias: aumentam a secreção de insulina e diminuem a resistência à insulina em menor intensidade. São indicadas para pacientes magros que possuem deficiência de insulina em maior grau. Exemplo: glibeclamida, clorpropamida.
- b) biguanidas: aumentam a sensibilidade à insulina e também reduzem a absorção intestinal de glicose, diminuem a gliconeogênese e aumentam a captação periférica de glicose. São indicadas para os pacientes obesos, que têm resistência aumentada para a insulina. Exemplo: metformina.

c) inibidores da alfa-glicosidase: inibem as enzimas que quebram o amido, retardam a absorção de carboidratos e atenuam a hiperglicemia pós-prandial.

Exemplo acarbose.

d) insulina: suprime a produção hepática de glicose, melhora e sensibilidade do receptor.

Em contrapartida, existem evidências que apontam o treinamento anaeróbio como responsável por aumentar de modo extremo as pressões sistólica e diastólica, elevando, conseqüentemente a pressão arterial e a frequência cardíaca. Por este motivo, indivíduos que apresentem previamente problemas cardiovasculares ou retinopatias graves, devem ser avaliados para que posteriormente iniciem um tipo de treinamento adaptado às suas limitações (ACSM, 2009).

Ainda conforme a ACSM (2009), o treinamento anaeróbio pode ser realizado como auxílio do peso do próprio corpo, sendo ainda possível utilizar molas, tiras de elásticos ou tubos elásticos, além disso, é possível também a utilização de pesos livres como halteres e aparelhos de musculação que provoquem resistência como no caso das polias, correntes, cilindros hidráulicos ou eletromagnéticos.

Os efeitos do treinamento anaeróbio para indivíduos com diabetes tipo II pode ser limitado e, provocar ainda quadros de hiperinsulinemia, pois induzem o aumento da glicose no sangue quando realizados em intensidade elevada (ASSUMPCÃO et al. 2008).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização de um estudo voltado para a identificação das causas, os tipos de diagnósticos, testes laboratoriais para o Diabetes Mellitus tipo II e as formas de tratamento, pode propiciar a identificação precoce desta patologia e, conseqüentemente, reduzir a incidência de complicações que possam levar a óbito os pacientes. Além disso, torna-se possível aos pacientes realizar modificações em seu estilo de vida, por meio da adoção de novos hábitos ou formas de controle dos níveis de glicose no sangue.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA - American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes - 2017. *Diabetes Care* 2017; 40 (Suppl. 1): S1-S135.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM. Exercício e atividade física para adultos. **Med Sci Esportes Exerc.** 41 (7): 1510-30, 2009.

ASSUMPÇÃO, C.O.; PRESTE, J.; LEITE, R.D.; URTADO, C.B.; BARTHOLOMEU NETO, J.; PELLEGRINOTE, I.L. Efeito Do Treinamento De Força Periodizado Sobre A Composição Corporal E Aptidão Física Em Mulheres Idosas. **Revista da Educação Física** da Universidade Estadual de Maringá, Maringá. v. 19. n. 4. 2008. p. 581-590.

BALSAMO, S. **Treinamento da força**: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento. São Paulo: Phorte, 2005.

BATISTA, M. C. R. et al. Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário. **Rev. Nutr.** v. 18 n. 2 Campinas, mar./abr. 2005.

BATISTA FILHO, M.; ROMANI, S.A.M. **Alimentação, nutrição e saúde no estado de Pernambuco**: especialização e fatores socioeconômicos. Monografia. Recife/PE: Instituto Materno Infantil de Pernambuco, IMIP. 2002.

BRANDÃO, A. P., et al. Como Integrar as Metas das Diretrizes sobre Hipertensão, Dislipidemia e Diabetes à Prática Clínica. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 71-82, abr./jun. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas Públicas. **Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

CAMARGO, J. L.; GROSS JL. Glico-Hemoglobina (HbA1c): Aspectos Clínicos e Analíticos. **Arq Bras Endocrinol Metab.** Agosto v. 48, n. 4, 2004.

COELHO, A. T. P.; ARRUDA, L. S. M.; MELLO, B. F.; FUCCIO, M. B. Acidose láctica induzida pela metformina como causa de dispneia crônica. **Rev Med Minas Gerais** 2009; 19 (3 Supl 5): S1-S40.

COELHO, Camila Ribeiro; AMARAL, Vera Lúcia Adami Raposo do. Análise de contingências de um portador de diabetes mellitus tipo 2: estudo de caso. **PsicoUSF**, Itatiba, v. 13, n. 2, p. 243-251, dez. 2008. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712008000200011&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712008000200011&lng=pt&nrm=iso)>.

CRUZES, A. L. et al. Hiperglicemia pós-prandial em pacientes com diabetes melito tipo 2; Postprandial hyperglycemia in type 2 diabetes patients. **Arq. bras. endocrinol. metab.**, v. 52, n. 4, p. 642-648, 2008.

DELIBERATO, Paulo César Porto. **Fisioterapia preventiva**: Fundamentos e aplicações. São Paulo: Manole 2002.

DIABETES Mellitus Tipo 2. **BOA SAÚDE**. 2009. Disponível em:  
<<http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3226&ReturnCatID=1764>>.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Insulina, glucagon e diabetes mellitus. In: \_\_\_\_\_. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GOULART, L. R.; PORTO, M. **Efeitos do treinamento de força no controle glicêmico em diabéticos tipo 2**. Monografia. 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2016.

GROSS, J. L.; FERREIRA, S. R. G.; OLIVEIRA, J. E. Glicemia Pós-Prandial. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 728-738, 2003.

GROSS, J. L.; et al. Diagnostico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arq. Bras. Endocrinol. metab.** v. 46 n. 1 São Paulo fev. 2002.

IDRIS, I. **Clinical review: Type 2 diabetes**. 2017. Disponível em:  
<https://www.gponline.com/clinical-review-type-2-diabetes/diabetes/type-2-diabetes/article/1369625>.

LUCENA, J. B. S. **Diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2**. Monografia. 2007. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas. São Paulo. 2007.

LYRA, Ruy et al. Prevenção da diabetes mellitus tipo 2. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-)>.

LYRA, Ruy; et al. Prevenção do diabetes mellitus tipo 2. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2006, v.50, n.2, pp.239-249

MALAMAN, Lia Bissoli. **O processo de adesão dos pacientes diabéticos aos grupos educativos como analisador das relações institucionais nas unidades básicas de saúde**. 2006. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Disponível em:  
<<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000390950>>.

MARQUES, I. Diabetes mellitus: principais aspectos e diagnostico através da dosagem de hemoglobina glicada. Monografia. 2018. Universidade Federal de Ouro Preto. Disponível em: [http://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1096/6/MONOGRAFIA\\_DiabetesMellitusPrincipais.pdf](http://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1096/6/MONOGRAFIA_DiabetesMellitusPrincipais.pdf).

MARQUES. L. F. F.; PIGOSO, A. A. O treinamento de força para diabéticos do tipo 2. **Rev. Saúde em Foco**. Teresina, v. 3, n. 1, p. 36-45, jan./jun, 2016

MILECH, A.; CHACRA, A. R.; KAYATH, M. J. Revisão da Hiperglicemia Pós- Prandial e a Hipoglicemia no Controle do Diabetes Mellitus: O Papel da Insulina Lispro e Suas Pré-Misturas nos Picos e Vales. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v. 45, n. 5, out., 2001.

NEVES, A. L. et al. O pé diabético com infecção aguda: tratamento no Serviço de Urgência em Portugal. **Revista Portuguesa de Cirurgia** v. 27, p. 19-36. 2013

NOGUEIRA, L. C. F.; MEDEIROS, A. C. T.; BITTENCOURT, G. K. G. D.; NÓBREGA, M. M. L. Diagnósticos, resultados e intervenções de enfermagem ao idoso diabético: estudo de caso. **Online braz j nurs** [internet] 2016 Jun [cited year month day]; 15 (2):302-312. Available from: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4964>

OLIVEIRA, J. P. **Portador de Diabetes Mellitus Tipo 2: mudança de hábitos para adesão ao tratamento**. Monografia. Faculdade Tecsona, Curso de Bacharel em Enfermagem. Paracatu, 2010.

PEDROZA, M. **Educação nutricional e atividades educativas como perspectiva de melhora no autocontrole de pacientes diabéticos**. 2012. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012.

PEREIRA, Odília Sílvia de Moraes. DIABETES MELLITUS: orientações sobre o preparo para realizar exames laboratoriais. 2014. 24 p. Monografia. Curso de Especialização em Linhas de Cuidado em Enfermagem – Área Urgência e Emergência. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2014.

REZENDE, Maria Fernanda da Cunha. Um estudo de caso sobre a experiência da doença de diabéticos tipo 2 usuários de uma Unidade Básica de Saúde da Família de Araguari-MG. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2010.

ROPELLE, E. R.; PAULI, J. R. Efeitos moleculares do exercício físico sobre as vias de sinalização insulínica. **Motriz J Phys Educ**. 2013.

SHAAN, B. D.; HARZHEIM, E.; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev Saúde Pública**. 2004; 38:529-36.

SMELTZER, S. C. ; BARE, B. G. Histórico e tratamento de pacientes com diabetes mellitus. In: \_\_\_\_\_. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SUMITA, N. M.; ANDRIOLO, A. Importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento do paciente portador de diabetes mellitus. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 42, n. 3, p. 0-0, 2006.

TOGASHI, G. B. Comparação dos efeitos fisiológicos do treinamento em esteira e resistido na intensidade do limiar anaeróbio em indivíduos diabéticos tipo 2, com ênfase na monitorização contínua da glicose. Tese. 2014. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2014.

TORQUARTO, M. T. C. G.; MONTENEGRO-JUNIOR, R. M.; VIANA, L. A. Prevalência de diabetes mellitus e intolerância a glicose na população urbana de 30 a 69 anos em São Paulo. **J. Méd.** v. 121, n. 6, p. 224-230. São Paulo 2003.

TRATAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO DIABETES MELLITOS. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007. Disponível em: [www.anad.org.br/profissionais/images/diretrizes\\_SBD\\_2007.pdf](http://www.anad.org.br/profissionais/images/diretrizes_SBD_2007.pdf).

VIEIRA, V. H. F. B. **O papel do enfermeiro no tratamento de pacientes com diabetes descompensada**. 2012. Monografia. 2012. Faculdade Redentor. Itaperuna – RJ. 2012.

Wu H. I. A case study of type 2 diabetes self-management. **Biomedical engineering online**, v. 4, n. 4. 2005.

ZABAGLIA, R. et al. Efeito dos exercícios resistidos em portadores de Diabetes Mellitus. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.18, p.547-558, Nov/Dez, 2009.