

# **AS NOVAS TECNOLOGIAS NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS**

## **NEW TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF DIABETES MELLITUS**

**Aires Goeking**

Graduando em Farmácia – Alfaunipac, Brasil  
aires@farmaciaindiana.com.br

**Bruna Gomes Pinheiro**

Graduanda em Farmácia – Alfaunipac, Brasil  
bruninhagomespinheiro88@gmail.com

**Pedro Emílio Amador Salomão**

Professor Orientador – Alfaunipac  
[pedroemilioamador@yahoo.com.br](mailto:pedroemilioamador@yahoo.com.br)

Recebido: 29/09/2021 – Aceito: 10/10/2021

### **RESUMO**

O Diabetes Mellitus (DM) é umas das doenças mais prevalentes entre as DCNT. Afeta indivíduos de todas as idades, etnias, sexos, nacionalidades e classes sociais, causando complicações agudas e crônicas, incapacidades, elevadas taxas de hospitalizações e mortes e significativos agravos econômicos e sociais. Pacientes com diabetes necessitam modificar hábitos alimentares e aderir a esquemas terapêuticos restritivos, tais como aplicações regulares de insulina e monitorização glicêmica diária. Além disso, estes pacientes devem lidar com o fato de ter que conviver durante toda a vida com uma doença que é responsável por complicações clínicas que prejudicam a saúde do indivíduo. O tratamento da DM vem ganhando aliados importantes e “inovadores”, a revolução tecnológica na área da saúde é uma realidade, e já temos disponíveis algumas novidades e que atualmente são ferramentas fundamentais para o cuidado do diabetes. O objetivo deste projeto de pesquisa é realizar uma revisão sobre as novas tecnologias no tratamento da diabetes mellitus realizando uma análise da literatura científica acerca do tratamento da DM e de seu efeito sobre o controle metabólico.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus. Novas tecnologias. Qualidade de vida. Biotecnologia.

### **ABSTRACT**

Diabetes Mellitus (DM) is one of the most prevalent diseases among CNCDs. It affects individuals of all ages, ethnicities, genders, nationalities and social classes, causing acute and chronic complications, disabilities, high rates of hospitalizations and deaths, and significant economic and social harm. Diabetes patients need to change eating habits and adhere to restrictive therapeutic regimens, such as regular insulin applications and daily blood glucose monitoring. In addition, these patients must deal with the fact that they have to live with a disease that is responsible for clinical complications that harm the individual's health throughout their lives. The treatment of DM has been gaining important and “innovative” allies, the technological revolution in the health area is a reality, and we already have some novelties available that are currently essential tools for

diabetes care. The objective of this research project is to carry out a review of new technologies in the treatment of diabetes mellitus, performing an analysis of the scientific literature on the treatment of DM and its effect on metabolic control.

**Keywords:** Diabetes Mellitus. New technologies. Quality of life. Biotechnology

## 1. INTRODUÇÃO

Brito e Volp (2008) asseguram que a Diabetes Mellitus é o nome dado ao grupo de disfunções crônicas que impossibilitam o organismo de processar e aproveitar os alimentos com vistas à fabricação de energia necessária para a vida. Há, portanto, mudanças no metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas. No que diz respeito à classificação, tem-se duas formas principais de diabetes denominadas de Tipo 1 (DM1) e Tipo 2 (DM2). Associam-se a essas formas os estados de intolerância à glicose, o diabetes gestacional e o diabetes originado por doenças pancreáticas.

O diagnóstico do diabetes mellitus (DM) se baseia no indivíduo que apresenta sintomas e apresenta glicose plasmática maior que 200mg/dl, colhida aleatoriamente, em qualquer momento do dia, sem jejum prévio (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004). Outro critério para o diagnóstico da doença, classifica o indivíduo como diabético, quando sua glicemia de jejum for superior a 126mg/dl (GUYTON e HALL, 2006; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004). Quando os valores de glicose plasmática, no jejum, são maiores ou iguais a 110mg/dl e menores que 126mg/dl, a glicemia é considerada alterada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2000). O terceiro critério para diagnóstico de diabetes é realizado através de outro teste sanguíneo, o de tolerância à glicose, no qual é oferecido ao indivíduo 75g de glicose anidra dissolvida em água e colhida uma amostra no soro ou plasma, nos tempos de 0,5; 1; 1,5 e duas horas após a ingestão da glicose (GUYTON e HALL, 2006; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004). O indivíduo é considerado diabético quando sua glicose plasmática duas horas após a ingestão da glicose for igual ou maior que 200mg/dl (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2000; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004). Em um indivíduo que não seja diabético, a glicemia que normalmente, é de 90mg/dl, sobe para 140mg/dl e depois de

duas horas cai para um valor abaixo do valor encontrado, normalmente. Já em um indivíduo diabético, a glicemia de jejum é de cerca de 140mg/dl, e sobe para um valor muito maior, além de voltar para o valor inicial apenas 4 a 6 horas após a ingestão, e nunca atingindo um valor abaixo do inicial (GUYTON e HALL, 2006).

O presente trabalho ainda trará a biotecnologia como no uso do tratamento do diabético, através dela está sendo possível dar qualidade de vida aos pacientes, pois aplicativos são desenvolvidos com esse objetivo. O free style libre é um dos mais utilizados, através dele e de um sensor a glicose é medida e totalmente indolor.

A pesquisa foi desenvolvida através da revisão bibliográfica utilizando os materiais disponíveis acerca do assunto, bem como as plataformas digitais.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar as novas tecnologias no tratamento da Diabetes.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Analisar como as novas tecnologias vem atuando na melhora da qualidade de vida do paciente diabético;
- Identificar como a insulina inalável age no organismo do diabético e quais são suas características principais;
- Identificar dentre as novas insulinas que foram recentemente autorizadas pela ANVISA quais são os pacientes elegíveis para a sua utilização;
- Verificar quais são os benefícios que a bomba de insulina traz para o diabético no dia a dia.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2.1 Diabetes mellitus

A diabetes é uma doença grave e se mal controlada, pode ocasionar problemas vasculares nos olhos, nos nervos, nos rins e no coração. Mas suas consequências, podem ser reduzidas com um controle sistemático da doença, feito principalmente por meio da manutenção das taxas de glicose no sangue dentro de certos limites, assim como do rastreamento das complicações crônicas, sempre sob orientação médica.

Cientificamente batizada de Diabetes mellitus, este é o mais frequente distúrbio que envolve o metabolismo de carboidratos (açúcares) e é caracterizado pelo aumento da taxa de glicose no sangue, a chamada hiperglicemia.

A primeira referência que temos da doença foi por meio do papiro de Erbers que consistia em um documento médico egípcio, descoberto pelo alemão Gerg Ebers em 1872. Neste documento, descrevia-se uma doença que tinha como característica uma emissão frequente e abundante de urina. Provavelmente este antigo documento era de 1.500 anos antes de Cristo (GOMES, 2015) Mas foi Areteu da Capadócia no ano 70 d.C., na Grécia quem utilizou a terminologia diabetes. Ele comparou o funcionamento do organismo desses pacientes a um sifão, o significado da palavra grega: comiam e bebiam muito, mas toda a energia que entrava pela boca ia embora literalmente pelo ralo com o excesso de urina. Já mellitus foi incorporado bem mais tarde em 1670 pelo médico inglês Thomas Willis que provou a urina de indivíduos que apresentavam sintomas parecidos e descobriu que ela era muito doce.

Quase dois séculos depois, em 1815, o químico francês M. Chevreul demonstrou que o açúcar dos diabéticos era glicose. Daí os médicos começaram a experimentar a urina de quem tinha suspeitas da doença que foi batizada então de diabetes açúcarada ou diabetes mellitus, palavra de origem latina que quer dizer mel ou adocicado.

Atualmente não precisamos provar a urina dos pacientes e com uma gotinha de sangue e três minutos de espera, já é possível saber se há alguma alteração na taxa de glicemia. Caso a alteração seja considerável, será necessária a realização de outros exames, mais aprofundados.

Para ter certeza do resultado e assim começar o tratamento, o médico deve solicitar o teste oral de tolerância à glicose, mais conhecido como Curva Glicêmica. O exame é feito em diversas etapas, em que são coletadas amostras de sangue em um tempo determinado, geralmente de 30 em 30 minutos. Nos intervalos, o paciente deve ingerir um xarope de glicose. Os resultados são dispostos em um gráfico e permitem o diagnóstico preciso.

## **2.2 Epidemiologia no Brasil e no Mundo**

O DM tem se destacado como uma das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) mais relevantes da atualidade e sua prevalência vêm crescendo muito ao longo das últimas décadas em função de vários fatores como o sedentarismo maior taxa de urbanismo, obesidade, alimentação inadequada (dieta rica em carboidratos simples), envelhecimento populacional, entre outros quesitos (SCHMIDT et al., 2009). Atualmente cerca de 382 milhões de pessoas têm DM no mundo e estes números deverão atingir 471 milhões em 2035 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015).

De acordo com o Ministério da Saúde (2015) a frequência do diagnóstico médico prévio de DM no Brasil, é de 7,1%, sendo 6,9% em homens e 7,3% em mulheres. Em ambos os sexos, a doença se tornou mais comum a partir dos 45 anos de idade. Comparando os dados de 2008 a 2015, o DM teve um grande aumento de 5,8% pra 7,1% nestes sete anos. (BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R 2018)

Em função de sua incidência e prevalência, o DM tem gerado um grande custo ao paciente e ao sistema de saúde: cerca de 12% dos gastos globais em saúde estão ligados ao DM (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2015). Esta alta prevalência está também associada a complicações como insuficiência renal, amputação de membros inferiores,

cegueira, doenças cardiovasculares entre outras que levam a prejuízos na capacidade funcional, autonomia e qualidade de vida dos indivíduos (COSTA et al., 2017 citado por BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R 2018)

### **2.3 Fatores de Risco**

Idade igual ou superior a 45 anos

- História familiar de Diabetes Mellitus (pais, filhos e irmãos)
- Excesso de peso (IMC igual ou maior a 25Kg/m<sup>2</sup>)
- Sedentarismo
- Taxa de HDL-c (“bom” colesterol) baixa ou de triglicérides elevada
- Hipertensão Arterial
- Diabetes Mellitus gestacional prévio
- Macrossomia ou história de abortos de repetição ou mortalidade perinatal
- Uso de medicamentos hiperglicemiantes: corticosteroides, tiazídicos, betabloqueadores.

### **2.4 Classificação do Diabetes Mellitus (DM)**

De acordo o Ministério da Saúde são duas formas atuais utilizadas para classificar o diabetes, sendo estas definidas de acordo com “defeitos ou processos específicos, e a classificação em estágios de desenvolvimento, incluindo estágios pré-clínicos e clínicos”, quando está em estágio avançado faz-se necessário o uso de insulina para controle da patologia e sobrevivência (Brasil, 2006).

#### **2.4.1 Tipos de diabetes (classificação etiológica)**

A DM como foi citado a cima possui uma classificação, pois ela é uma patologia que pode ser desde o nascimento, bem como adquirida ao longo da vida. Desta forma classifica-se a DM em dois tipos sendo tipo 1 e tipo 2. O DM tipo 1 já foi conhecido como diabetes juvenil pois pode ser diagnosticado até

a adolescência compreende cerca de 10% do total de casos e o DM tipo 2, anteriormente conhecido como diabetes do adulto, pois esta é adquirida principalmente por quem tem uma má qualidade de vida que compreende cerca de 90% do total de casos. Um terceiro tipo de DM mais conhecido Diabetes Gestacional ainda não tem sua etiologia esclarecida e é descoberta durante o pré-natal. A DM ainda possui tipos específicos que não são frequentes sendo genéticos que resulta na mau função das células beta, a insulina não produz a ação necessária por conter defeitos genéticos, “doenças do pâncreas exócrino, endocrinopatias, efeito colateral de medicamentos, infecções e outras síndromes genéticas associadas ao diabetes”. (Brasil, 2006)

#### **2.4.2 DM Tipo 1**

Segundo o Ministério da saúde a diabetes tipo 1 ocorre quando acontece a destruição da célula beta e com isso provoca a deficiência de insulina total no organismo sendo necessário administração de insulina para prevenir cetoacidose, coma e morte. A destruição das células beta é geralmente causada por processo auto-imune, que pode ser detectado por auto-anticorpos circulantes como anti-descarboxilase do ácido glutâmico (anti-GAD), anti-ilhotas e anti-insulina, e, algumas vezes, está associado a outras doenças auto-imunes como a tireoidite de Hashimoto, a doença de Addison e a miastenia gravis. O desenvolvimento do diabetes tipo 1 pode ocorrer de forma rapidamente progressiva, principalmente, em crianças e adolescentes (pico de incidência entre 10 e 14 anos), ou de forma lentamente progressiva, geralmente em adultos, (LADA, latent autoimmune diabetes in adults; doença auto-imune latente em adultos). O LADA tem sido classificado de forma errada devido o seu aparecimento ocorrer em adultos, ele tem mais semelhanças com o DM1 do que com o DM2 sendo assim muitos pacientes que são considerados portadores de DM2 tem de fato LADA. (Brasil, 2006)

#### **2.4.3 DM Tipo 2**

A diabetes tipo 2 é quando a deficiência de insulina é relativa, pois neste caso o organismo ainda produz a insulina mesmo que em quantidade inferior a necessária para evitar a hiperglicemia. A administração de insulina nesses casos, quando efetuada, não visa evitar cetoacidose, mas alcançar controle do quadro hiperglicêmico. A cetoacidose é rara e, quando presente, é acompanhada de infecção ou estresse muito grave. A maioria dos casos apresenta excesso de peso ou deposição central de gordura. Em geral, mostram evidências de resistência à ação da insulina e o defeito na secreção de insulina manifesta-se pela incapacidade de compensar essa resistência. Em alguns indivíduos, no entanto, a ação da insulina é normal, e o defeito secretor mais intenso. (Brasil, 2006)

#### **2.4.4 DM Gestacional**

É a hiperglicemia diagnosticada na gravidez, de intensidade variada, geralmente se Na gravidez ao descobrir uma hiperglicemia é diagnosticada como Diabetes Gestacional, na maioria dos casos se resolverá no pós parto, porém poderá retornar com o decorrer do passar dos anos sendo que este acontecimento está presente na maioria dos casos. A Organização Mundial da Saúde recomenda utilizar os mesmos padrões de diagnósticos da DM fora da gravidez para diagnosticar a Diabetes Gestacional ou tolerância à glicose diminuída. A maioria dos casos do DM tipo dois são atendidos e acompanhados na atenção básica enquanto os casos de DM tipo 1 requerem maior colaboração com especialistas por ser mais complexo o tratamento. Em ambos os casos sejam eles DM 1, DM 2 ou gestacional, a coordenação do cuidado dentro e fora do sistema de saúde é responsabilidade da equipe de atenção básica (Brasil, 2006)

## **2.5 O tratamento da DM nos séculos passados às tecnologias do século XXI**

### **2.5.1 Tratamentos da DM utilizados nos séculos passados**

O século XIX apresentou as primeiras descobertas de como iniciar o tratamento da DM foi durante esse século que houve um salto nas pesquisas relacionadas à esta patologia, como por exemplo utilizar a dieta como

terapia, as primeiras dietas eram ricas em hidratos de carbonos, macro nutrientes enfaticamente restritos por Bouchardat. No final do século XIX Bouchardt foi quem introduziu um método de determinar a perda de açúcar (glicose) pela urina, que diminuía com o tratamento de dieta restrita, e como ocorre ainda hoje várias dietas milagrosas surgiram na época, como a dieta da aveia por exemplo que foi descrita por Von Nororden em 1895. As dietas da época eram pobres em carboidratos e ricas em gordura, muitas pessoas eram trancafiadas para obedecerem esse tipo de dietas. (GOMES, 2015)

Já no século XX, em 1900, a função endócrina das ilhotas de Langerhans foi descrita por Opie, com distinção entre as células alfa e beta e sua diferenciação com o tecido acinoso do pâncreas. Essas descobertas foram construindo lentamente o caminho para a descoberta do tratamento da doença por extrato pancreático. Podemos considerar que a descoberta da insulina por Banting e Best, foi um dos fatos mais importantes não só para o diabetes, mas para a área médica em geral, pois permitiu mudar a história natural da doença, principalmente em indivíduos jovens que eram tratados com dietas restritas que resultavam em desnutrição. O primeiro extrato pancreático, denominado inicialmente como 'isletina' e posteriormente como 'insulina', foi injetado no dia 11 de janeiro de 1922, em um menino de 11 anos, Leonard Thompson. A melhora clínica e o aumento significativo do peso deste paciente fizeram todos acreditar que a cura do diabetes havia finalmente chegado. Banting e Best receberam o Prêmio Nobel de Medicina por sua descoberta. (GOMES, 2015)

## **2.5.2 Tecnologias Convencionais Utilizadas no Tratamento do DM**

### **2.5.2.1 Insulina**

A insulino terapia é a aplicação intramuscular de insulina para manutenção dos níveis glicêmicos. É o tratamento mais convencional e que resulta na melhor eficácia quando se trata de Diabetes Mellitus, principalmente

a Tipo1 que não possui outra forma de tratamento ainda. As insulinas são indicadas para o tratamento do DM1 e para o DM2 quando a medicação oral não está surtindo os efeitos desejados ou as células beta estão comprometidas (BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R 2018).

Existem vários tipos de insulina exógena que são classificadas de acordo com a sua origem (bovina, suína ou mista) e seu tempo de ação (ultrarrápida, rápida, intermediária e lenta). A prescrição da insulina ao paciente se dá em unidades de insulina (UI) por mililitro e cada UI equivale a 36 ug de insulina (DURCO, 2009 citado por BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R 2018 )

A insulina humana (NPH e Regular) utilizada no tratamento de diabetes atualmente é desenvolvida em laboratório, a partir da tecnologia de DNA recombinante. A insulina chamada de 'regular' é idêntica à humana na sua estrutura. Já a NPH é associada a duas substâncias (protamina e o zinco) que promovem um efeito mais prolongado. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES). A insulina regular começa a agir no corpo após meia hora de aplicação, tem o seu pico de ação de 2 (duas) a 3 (três) horas com duração máxima de 8 horas. (BRASIL, 2019)

As insulinas Lispro, Asparte e Glulisina são chamadas de análogas, pois são produzidas a partir da insulina humana, porém modificada e tem uma ação mais curta. Elas vêm em uma espécie de caneta e devem ser aplicadas antes ou imediatamente após as refeições e sua ação começa em apenas 15 (quinze) minutos após a aplicação e o seu pico de ação ocorre entre 30 (trinta) a 90 (noventa) minutos e tem a duração de até 6 (seis) horas (Brasil, 2019). Outro tipo de insulina modificada, porém com uma ação mais prolongada são: Glargina, Detemir e Degludeca a duração desse tipo de insulina pode chegar a 36 horas.

### **2.5.2.2 Hipoglicemiantes Orais**

Os HO são as principais drogas utilizadas na terapia da DM tipo 2. Esses fármacos podem ser classificados por três grupos de acordo com o mecanismo de ação: os estimuladores de insulinas pelo pâncreas, como sulfoniluréias e metiglinidas; sensibilizadoras de insulina, são as biguanidas, as tiazolidinedionas e as redutoras da absorção de carboidratos, que são as

inibidoras da alfa-glicosidase. Não sendo suficiente a administração de uma substância para o controle glicêmico o tratamento pode ser feito com a associação de mais outros HO (MARCONDES, 2003 citado por RAMOS, C. M. et al. 2015).

O HO mais utilizado como primeira opção no tratamento é a metformina sendo associado com a mudança no estilo de vida do paciente. (ESTEVES, 2014).

Como segunda opção de tratamento seja porque a metformina não está respondendo como monoterapia ou não é indicada para o paciente, com isso entra com outra terapia oral que associam ao tratamento a glicazida ou glimepirida (ESTEVES, 2014).

### **2.5.3 Novas Tecnologias Utilizadas no Tratamento da DM**

Pesquisadores e especialistas em endocrinologia e metabolismo, diabetologia, clínicos e desenvolvedores de tecnologia em diabetes de diversas áreas buscam inovações no tratamento do diabetes que incluem os mais recentes conhecimentos em novos análogos de insulina, sistemas de infusão contínua de insulina, pâncreas artificial e novas tecnologias para o tratamento da obesidade. A seguir veremos alguns recursos que já estão disponíveis para uso no mercado.

#### **2.5.3.1 Insulina Inalável**

Qualquer diabético em tratamento não gosta do desconforto das picadas da insulina convencional. A insulina inalável foi aprovada no Brasil e funciona por uma espécie de bombinha de asma. Seu uso deve ocorrer antes das refeições por conta da velocidade de processamento da insulina que pode levar uma média de 12 minutos para surtir efeito.

Dentre as alternativas de administração de insulina investigados até o momento, a administração por via pulmonar mostrou-se a mais promissora. Estudos têm demonstrado que a insulina inalável apresenta um ponderável aumento de biodisponibilidade, na ordem de 4 a 40 vezes, quando comparada

as formulações retal, bucal e ocular. Esse resultado muito provavelmente se deve a extensa vascularização pulmonar. Estima-se que os pulmões possuam aproximadamente 500 milhões de alvéolos, abrangendo uma área superficial de 50 - 140 m<sup>2</sup> em indivíduos adultos. Some-se a isto, a barreira alvéolo-capilar, por sua espessura extremamente fina e delgada, garante a rápida e eficiente absorção da insulina, embora apenas 59% da dose inalada chegue até os pulmões (CAVAIOLA; EDELMAN, 2014 citado por ASSERMANN; HEINEN e ZANINI, 2020).

A insulina inalável é indicada para quem faz uso da insulina de ação rápida e não podendo ser utilizada por quem faz uso apenas de insulina de ação prolongada devido a sua forma de ação que é considerada ultrarrápida.

O medicamento, no entanto, possui algumas contraindicações: fumantes, asmáticos, pessoas com alterações respiratórias e até mesmo quem está resfriado ou com alguma infecção aguda das vias aéreas não deve utilizá-lo. Além disso, em crianças e adolescentes a insulina inalável ainda não foi aprovada (ANDRADE, 2019).

### **2.5.3.2 Accu-Chek Spirit Combo (SICI) - Bomba de Insulina**

SICI, bomba de insulina, é um dispositivo que libera insulina análoga de ação rápida durante as 24 horas do dia. Na maioria dos sistemas, a ligação é feita por uma cânula flexível de teflon que é inserida sob a pele, geralmente no abdômen, que pode ser usada em outras regiões como a lombar, coxas e até mesmo membros superiores. O kit de infusão (cânula e tubos) precisa ser substituído periodicamente (a cânula a cada dois a três dias e o tubo a cada três dias), conforme instruções do fabricante. A bomba de insulina pode ser desconectada da cânula (por um período de até duas horas) quando o paciente quiser nadar, tomar banho ou durante a atividade sexual. No entanto, novos modelos já permitem que seja molhada e possa submergir até 3,6 metros de profundidade. Como se utiliza apenas insulina análoga de ação rápida, após este prazo, pode se observar elevação da glicemia, faz-se necessário a conexão da bomba ou a administração de insulina via caneta de aplicação.

“As principais características técnicas dos SICI podem ser resumidas nos tópicos a seguir:

- Permitem a liberação de uma dose programada e modulável de insulina basal, continuamente, durante as 24 horas, para manter o controle dos níveis de glicose entre as refeições e durante a noite;
- Essa programação basal pode variar durante o dia (até 48 opções), de modo a ajustar a liberação de insulina a condições como o fenômeno do alvorecer<sup>13</sup> a diferentes estilos de vida, e assim, acomodar as necessidades variáveis de insulina durante todo o período de 24 horas;
- Modelos disponíveis no mercado brasileiro permitem colocar um basal temporário, mais alto ou mais baixo do que o que está programado, e com uma duração também programada (variando 30 minutos a 24 horas) para situações especiais como exercício, testes escolares, bebida alcoólica ou períodos de doença;
  - Há possibilidade de inclusão de distintos fatores de relação insulina-carboidrato, de fatores de correção variáveis nos diferentes horários do dia, bem como o cálculo da insulina residual (insulina ativa);
  - Alguns sistemas permitem ajustes das doses de bolus para doença, exercício, estresse e fase pré-menstrual. O uso da calculadora de bolus está associado à melhora do controle glicêmico e deve ser incentivado em todos os pacientes (B);
  - Doses de bolus devem ser administradas pelo paciente antes das refeições (pelo menos 15 minutos), com base nos níveis de glicemia,<sup>14,15</sup> no consumo de carboidratos, realização de exercício/atividade física, mais recentemente de acordo com as setas de tendência dos monitores contínuos de glicose.<sup>14-17</sup> Um bolus suplementar, também conhecido como de correção, deve ser administrado para corrigir as glicemias fora da meta (hiperglicemias).
  - Os modelos disponíveis no mercado brasileiro permitem, também, alterar a forma e a duração do bolus, utilizando esquemas de “onda quadrada/estendida” ou “onda dupla/multionda”, para se adequar à quantidade e aos tipos de alimentos ingeridos. No esquema de bolus estendido (ou quadrado), uma dose constante de insulina é liberada durante algumas horas, segundo uma programação prévia; enquanto no esquema de bolus multionda ou duplo, primeiro se libera uma dose de insulina imediatamente antes da refeição e uma complementar, constante, durante uma determinada duração. Essa dose geralmente corresponde a cerca de 50-60% da dose total necessária e os 50% restantes são liberados sob a forma de um bolus estendido, durante as próximas horas.”(SBD, 2019)

### **2.5.3.3 Sensores para medição de Glicemia**

Segundo estudos esta é tecnologia que mede o nível de glicose com um sensor na pele está ajudando pacientes a manejar melhor essa doença no dia a dia. Ele dispensa a necessidade de picar o dedo para controlar a glicose de pacientes com diabetes. Sua tecnologia, que permite medir o açúcar no organismo passando um leitor por cima de um pequeno sensor no braço, foi corroborada por estudos controlados e já é utilizada por 650 mil pessoas no mundo.

Sem as temíveis picadas os usuários passaram, em média, a mensurar a própria glicemia 13 vezes ao dia ajudando assim a manter os níveis dela sob controle, pois qualquer alteração tem consequências em todas as funções corporais. Por exemplo, a hipoglicemia, causa episódios de tremores, corpo frio, fraqueza e visão turva.

#### **2.5.3.4 Remédios que atuam nos rins**

A diabetes pode trazer danos aos rins, comprometendo a sua capacidade de filtragem. Os altos níveis de açúcar fazem com que os rins filtrem muito sangue, sobrecarregando os órgãos e levando a perda de proteínas na urina. Em torno de 25 a 30% dos pacientes que fazem hemodiálise no Brasil, e também na Fundação Pró-Rim – referência nacional no tratamento renal -, tiveram a insuficiência crônica dos rins em decorrência da diabetes.

No Brasil, a dapagliflozina já está disponível. Essa é uma nova classe de medicamentos que inibem o SGLT2 (sodium-glucose cotransporters). O rim absorve a glicose que foi filtrada e que iria para a urina por meio de um canal co-transportador, chamado de SGLT2. O alvo do medicamento é bloquear o funcionamento desse canal e aumentar a saída do excesso de glicose pela urina, fazendo com que a glicose no sangue caia e normalize.

#### **2.5.4 Possíveis tecnologias para tratamento da diabetes no futuro**

Os avanços científicos na área possibilitam tratamentos para todos os tipos de casos de diabetes. Mas ainda não há cura para o diabetes. Porém, estão sendo realizados estudos que, no futuro, podem levar à cura, salienta-se porém, que esses métodos ainda são absolutamente experimentais.

##### **2.5.4.1 Uso de Células Tronco**

Para o diabetes tipo 1, está sendo estudada a terapia com células-tronco em pacientes recém-diagnosticados. Demonstrando resultados promissores, as células-tronco estão sendo usadas no tratamento de pacientes diabéticos. Os pesquisadores tentam transformar células-tronco em células do

pâncreas, para que possam produzir insulina e fornecer ao paciente o suprimento normal deste hormônio.

#### **2.5.4.2 Insulinas orais**

Insulina sintetizada em formato de comprimido era rapidamente destruída pelo estômago e intestino. Um novo comprimido ainda em fase de testes está sendo desenvolvido para tornar o tratamento eficiente.

#### **2.5.4.3 Chips rastreadores de células**

Os cientistas da Universidade de Harvard descobriram uma forma de usar células-tronco para produzir células específicas e introduzi-las no paciente. Os pesquisadores desenvolveram um chip interno que é capaz de medir o trabalho das novas células. Esse chip permite monitorar e rastrear como as células produtoras de insulina, sejam elas do paciente ou externas, estão trabalhando e, ao mesmo tempo, enviando dados em tempo real.

#### **2.5.4.4 Cirurgia bariátrica**

Para o diabetes tipo 2, os estudos com a cirurgia de redução de estômago (gastroplastia) têm mostrado aparentes bons resultados, mesmo em pacientes que não estão acima do peso.

A cirurgia de redução de estômago não cura o diabetes tipo 2, mas ajuda no controle. Quando uma pessoa faz cirurgia bariátrica, há no estômago uma redução da grelina, hormônio que estimula a fome e a saciedade. Com isso, a fome também diminui.

O estômago, reduzido pela cirurgia, não consegue digerir o alimento, que acaba chegando praticamente intacto e mais rápido ao intestino. A chegada mais rápida promove uma liberação de diversos hormônios, entre eles o GLP1. Esse hormônio age sobre o pâncreas, que, por sua vez, passa a produzir mais insulina.

Com mais insulina, o corpo consegue colocar mais açúcar para dentro das células. Com isso, o açúcar no sangue diminui. Além disso, quando a pessoa emagrece, diminuem também as substâncias inflamatórias que

bloqueiam a ação da insulina na célula. Assim, quando a pessoa emagrece, a insulina age melhor.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho científico pauta-se em um estudo qualitativo bibliográfico, sobre as novas tecnologias no tratamento da Diabetes Mellitus. A pesquisa tem como base artigos científicos indexados na base de dados online Scientific Electronic Library Online (SciELO), em revistas e jornais da saúde, cujo títulos pesquisados são: Diabete mellitus, novas tecnologias no tratamento da DM, qualidade de vida para portadores de DM. Visando alcançar os objetivos propostos foram utilizados artigos a partir de 2006 até 2021, com textos publicados na íntegra acerca do assunto abordado, e foram excluídos artigos que não estavam incompletos.

#### 4. CONCLUSÃO

Os medicamentos para controle do diabetes estão sempre evoluindo, e o médico é a pessoa mais capacitada para indicar aquele que se adapta ao seu perfil. Nem sempre serão necessários medicamentos por longos períodos: no caso do Diabetes Tipo 2, a mudança no estilo de vida pode ser suficiente e os remédios são modificados ao longo do tempo, de acordo com a idade e com o comportamento da taxa de glicemia.

Diabetes não tem cura, mas tem controle. A pessoa que faz o controle adequado da doença evita inúmeras complicações. Enfarto, trombose, cegueira, amputação, insuficiência renal, entre outras. Mas a desagradável rotina do diabético que precisa monitorar cuidadosamente os níveis de açúcar no sangue e auto aplicar injeções de insulina já podem ser substituídas por dispositivos mais simples e menos invasivos.

Nesse sentido a necessidade de tecnologias inovadoras para a qualidade de vida, a integração junto de toda a comunidade envolvida na doença e a importância da humanização no tratamento da doença é extremamente importante.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Paula. **Insulina inalável pode ser mais vantajosa**. Jornal da USP, 2019, São Paulo, SP, ISSN - 2525-6009 acesso em: 10 de maio de 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/insulina-inalavel-pode-ser-mais-vantajosa-em-alguns-casos/>

ASSERMANN, Marina; HEINEN, Paulo Ricardo; ZANINI, Elaine De Oliveira. **INSULINA INALÁVEL: uma rota terapêutica?**. FAG Journal of Health – ISSN 2674-550X, 2020, v.2, n.1, p. 127 a 131. DOI: 10.35984/fjh.v2i1.170 acesso em 10 de maio de 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.35984/fjh.v2i1.170>

American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2019. Diabetes Care 2019;42(Suppl. 1):S13–S28

BRASIL. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica**. Brasília, 2016

BRASIL (2006). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Atenção Básica. Diabetes Mellitus**. Brasília : Ministério da Saúde. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diabetes\\_mellitus.PDF](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diabetes_mellitus.PDF) acesso em 04 de maio de 2021;

BRASIL (2019). Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Diabetes Mellitus Tipo 1**. Brasília : Ministério da Saúde. Disponível em: [https://www.diabetes.org.br/publico/images/pdf/Relatorio\\_Diabetes-Mellitus-Tipo-1\\_CP\\_51\\_2019.pdf](https://www.diabetes.org.br/publico/images/pdf/Relatorio_Diabetes-Mellitus-Tipo-1_CP_51_2019.pdf)

BRITO, C. J.; VOLP, A. C. P. **Nutrição, Atividades Físicas e Diabetes**. Universidade Federal de Viçosa, Brasil. Revista Digital Buenos Aires, n. 3, p. 119, 2008.

DORNELLES SS, et al. **O cuidado à pessoa com diabetes mellitus e sua família**. Cogitare Enferm. 2013; 18(3):496-501;

Miranda, B. P., da Silva Freitas, F., & Caldeira, L. M. (2021). ABANDONO AFETIVO AO IDOSO SOB A PERSPECTIVA DA RESPONSABILIZAÇÃO CIVIL AFFECTIVE ABANDONMENT OF ELDERLY UNDER THE PERSPECTIVE OF CIVIL RESPONSIBILITY. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 1, 01.

ESTEVES, Davide Miguel Pires. **Antidiabéticos orais: perfil de utilização, efeitos secundários e interações medicamentosas**. Tese de mestrado em ciências farmacêuticas – Universidade da Beira interior Ciências em Saúde. Covilhã, p. 15 a 17. 2014. Acesso em 10 de maio de 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/5055>;

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Diabetes Mellitus**. Guia de Vigilância Epidemiológica, 8p. 1998 disponível: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/epidemiologia/Guia%20de%20Vigilancia%20Epidemiologica.pdf> acesso em 20 de abril de 2021;

DE AMORIM RODRIGUES, Larice et al. MEDICAMENTOS GENÉRICOS NOS ÚLTIMOS 20 ANOS E A PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, p. 01, 2020.

GOMES, Marilia de Brito. **Diabetes: recordando uma história**. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto (TÍTULO NÃO-CORRENTE), [S.I.], v. 14, n. 4, dez. 2015. ISSN 1983-2567. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/20069>>. Acesso em: 08 maio 2021. doi:<https://doi.org/10.12957/rhupe.2015.20069>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas** update 2012: Regional & Country Facctsheets. Disponível em: <https://idf.org/e->

[library/epidemiology-research/diabetes-atlas.html](http://library/epidemiology-research/diabetes-atlas.html) acesso em: 14 de maio de 2021

MILECH, A.; PEIXOTO, M. C. Quadro clínico. In: OLIVEIRA, J.E.P.; MILECH, A. **Diabetes mellitus. Clínica, diagnóstico, tratamento multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu; p. 33-42, 2004.

**O que é diabetes**. Revista Veja Saúde. Atualizado em 27 out 2016, 23h47 - Publicado em 18 set 2013, 22h00 Disponível em: <https://saude.abril.com.br/bem-estar/o-que-e-diabetes/> Acesso em: 10 maio. 2021.

RAMOS, C. M.; VIEIRA, S. V.; MASCARENHAS, R. G.; MASCARENHAS, M. **Estudo de revisão sobre a interferência de hipoglicemiantes orais no exame químico de urina**. Revista Brasileira Multidisciplinar, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 14-27, 2015. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2015.v18i2.325. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/325>. Acesso em: 10 maio. 2021.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. **Epidemiologia e prevenção do diabetes mellitus**. Diretrizes SBD 2014/2015. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/pdf/diabetes-tipo-2/001-Diretrizes-SBD-Epidemiologia-pg1.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2021

sbd - sociedade brasileira de diabetes. **O papel do sistema de infusão contínua de insulina, bomba de insulina, no tratamento do diabetes**. Posicionamento oficial nº04/19. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2019/posicionamento2019/PAP-PEL-SISTEMA-INFUSAO.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2021