



UNIVERSIDADE PARANAENSE-UNIPAR
CURSO DE BIOMEDICINA

ELIAS MANUEL HENDA

DIABETES TIPO 2 E SEU DIAGNÓSTICO

CASCADEL-PR

2021

ELIAS MANUEL HENDA

DIABETES TIPO 2 E SEU DIAGNÓSTICO

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Biomedicina – Universidade Paranaense – Campus Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Biomedico, sob orientação do Prof.(a) Dra. Maria Graciela lecher Faria Nunes.

CASCADEL

2021

AGRADECIMENTOS

A Deus: Fonte de luz inspiradora da inteligência dos homens, que me proporcionou a graça de participar de mais esta luta em prol do conhecimento e por estar ao nosso lado permitindo todas as alegrias de nossas vidas. Com ELE aprendemos a superar os muitos obstáculos, caminhando sempre.

Aos Pais: Agradeço profundamente aos meus pais, Manuel Henda e Rita Nangassole, a quem tanto amo e admiro, pelo imenso amor e apoio incondicional, por acreditarem em mim e incentivarem os meus sonhos na árdua e fascinante busca pelo conhecimento, dentro das leis de Deus, buscando sempre a verdade, a fé inabalável e a justiça.

A minha querida esposa Emily Almeida Henda: Agradeço por estar sempre ao meu lado, escrevendo a história da minha vida. Peço a Deus que a abençoe sempre.

*Ao Orientador Prof^o(a) **Maria Graciela lecher Faria Nunes**: Agradeço imensamente pelo apoio, paciência, incentivo, companheirismo, profissionalismo e mais do que tudo, pela amizade, com a qual aprendemos que a glória da amizade, não é o sorriso carinhoso, nem mesmo a companhia, mas sim, a inspiração que vem quando você descobre que alguém acredita e confia.*

*“A natureza é o único livro
que oferece conteúdo valioso
em todas as suas folhas”*

Johann Goethe

SUMÁRIO

1 Introdução	09
2 Desenvolvimento.....	10
2.1 Diabetes tipo 2.....	10
2.2 Causas da diabetes tipo 2 e fatores de risco.....	11
2.3 Sintomas da diabetes tipo 2.....	12
2.4 Complicações do diabetes mellitus tipo 2.....	13
2.5 Diagnóstico do diabetes tipo 2.....	14
2.6 Informações atuais sobre o diagnóstico da diabetes tipo 2.....	16
3 Conclusões.....	18
4 Referências.....	19

Tema: Diabetes tipo 2 e seu diagnóstico

RESUMO

Diabetes mellitus é um problema de saúde pública, no Brasil mais de 12 milhões de pessoas se encontram com este problema de saúde. E no mundo inteiro estima-se que cerca de 463 milhões de pessoas tenham a diabetes mellitus, e a diabetes do tipo 2 constitui a maioria de todos os casos. Assim, o objetivo deste trabalho foi explicar, num sentido mais amplo, como acontece a doença da diabetes do tipo 2, quais os exames laboratoriais utilizados no diagnóstico e controle e possíveis novos exames. A diabetes do tipo 2 é uma síndrome metabólica que acontece através de distúrbios metabólicos dos carboidratos provocando assim aumento da glicose na nossa corrente sanguínea denominada de hiperglicemia que consequentemente irá resultar em alguns sintomas como poliúria, polifagia, polidipsia e perda de peso. Logo é muito importante o indivíduo com esta patologia se atentar para os devidos cuidados e buscar ajuda aos serviços de saúde para que não se desenvolva as possíveis complicações. Existem exames laboratoriais bem consolidados para auxiliar nos diagnósticos da doença e também existem alguns exames que indicam a predisposição da mesma. Contudo deve-se dar importância a este problema de saúde evitando assim as complicações da doença.

Palavras chave: Diabetes mellitus tipo 2, hemoglobina glicada, síndrome metabólica, hiperglicemia.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a public health problem, in Brazil more than 12 million people have this health problem. And worldwide it is estimated that about 463 million people have diabetes mellitus, and type 2 diabetes constitutes the majority of all cases. Thus, the objective of this paper was to explain, in a broader sense, how the disease of type 2 diabetes happens, which laboratory tests are used in the diagnosis and control, and possible new tests. Type 2 diabetes is a metabolic syndrome which occurs through metabolic disorders of carbohydrates thus causing an increase of glucose in our bloodstream called hyperglycemia which consequently will result in some symptoms such as polyuria, polyphagia, polydipsia, and weight loss. It is very important that the individual with this pathology pay attention to the proper care and seek help from health services so that possible complications do not develop. There are well-established laboratory tests to help diagnose the disease and there are also some tests that indicate a predisposition to it. However, this health problem must be taken seriously in order to avoid the complications of the disease

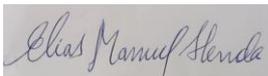
Key words: Diabetes mellitus type 2, glycated hemoglobin, metabolic syndrome, hyperglycemia.

Cascavel, 28 de Outubro de 2021.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Declaro para os devidos fins que eu, Elias Manuel Henda, RG:F0684710 – SSP-PR, aluno(a) do Curso (Biomedicina - Cascavel) sou autor do trabalho intitulado: “Diabetes tipo 2 e seu Diagnóstico”, que agora submeto à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso – (Biomedicina)

Também declaro que é um trabalho inédito, nunca submetido à publicação anteriormente em qualquer meio de difusão científica.



Nome do Aluno

1. Introdução

Diabetes mellitus é uma patologia crônica não transmissível, sendo um conjunto de distúrbio metabólico que conseqüentemente acarreta defeito na secreção ou ação da insulina causando assim a hiperglicemia no nosso organismo. Considerada no mundo como a quarta principal causa de morte. Diabetes mellitus pode ser classificado como tipo 1 e tipo 2. Nesta classificação, a diabetes do tipo 2 é a mais predominante, pois corresponde cerca de 90 a 95% dos casos. Os pacientes com diabetes do tipo 2 normalmente produzem insulina, mas as suas células não conseguem utilizá-las corretamente levando assim a resistência à insulina (BERTONHI; DIAS, 2018).

A maioria das pessoas com diabetes mellitus tipo 2 são diagnosticados com sintomas associados a hiperglicemia (PEREIRA; FIGUEIREDO, 2017) e alteração no exame de hemoglobina glicada (HbA1c), ao contrário da glicemia em jejum em que o resultado pode ser alterado facilmente pois mede a glicose no sangue no momento em que a coleta foi realizada, este exame demonstra uma concentração média de glicose no sangue dos últimos sessenta a noventa dias. Este exame da hemoglobina glicada é muito importante pois é muitas das vezes utilizado como parâmetro para confirmar a diabetes tipo 2 no paciente (OLIVEIRA et al., 2020).

Os exames utilizados no diagnóstico e acompanhamento da diabetes são bem consolidados, mas já existem estudos sobre novos exames que indicam uma possível predisposição da doença como por exemplo o exame do peptídeo c , que pode nos indicar mais ou menos o quanto de insulina o nosso pâncreas está produzindo (LEIGHTON et al., 2017).

Segundo a sociedade brasileira de diabetes indicam que mais de 12 milhões estão com a doença (SBEM, 2016) .A diabetes mellitus é um problema sério de saúde pois segundo pesquisa nacional de saúde podemos notar a percentagem de pessoas acometidas com diabetes nas seguintes faixas etárias: 18 a 29 anos 0,6%, 30 a 59 anos 5%, 60 e 64 anos 14,5%, 65 e 74 anos com 19.9%, e acima dos 75 anos o percentual é de 19,6%, sendo os idosos os principais acometidos pelo diabetes tipo 2 (PORTAL BRASIL, 2015).Estima-se que 463 milhões de pessoas no mundo tenha diabetes, o que corresponde 9% da população. A população idosa acima dos 65 anos é a mais afetada e a prevalência chega a 20%, cerca de 1 a cada 5 idosos que corresponde a 5 milhões de diabéticos idosos no brasil e 100 milhões no mundo (Rosa, 2020).

Portanto o foco deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica com o tema de diabetes tipo 2 e seu diagnóstico, tem como objetivo de explicar num sentido mais amplo como acontece a doença da diabetes do tipo 2, quais os exames laboratoriais utilizados no diagnóstico e controle e possíveis novos exames.

2. Desenvolvimento

2.1 Diabetes tipo 2

Diabetes mellitus é uma doença provocada por um distúrbio no metabolismo dos carboidratos que pode ter como origem várias causas, onde a glicose aparece na urina que está associado a sede, poliúria, emagrecimento e a oxidação de gorduras (RUBIN et al., 2006). Existem dois tipos de diabetes: tipo 1 e o tipo 2 mais comum na população. Diabetes tipo 1 é uma doença relacionada a fatores genéticos e autoimune, que leva a progressiva destruição de células betas pancreáticas e conseqüentemente ocorre uma não produção de insulina, assim o paciente passa a ser dependente da insulino-terapia para controlar os níveis altos de glicose. Em complicações aguda da doença podemos encontrar a cetoacidose diabética e hipoglicemia e nas formas crônicas a cardiomiopatia relacionado a diabetes, nefropatia, retinopatia, e neuropatia periférica (CARVALHO et al., 2020).

Diabetes tipo 2 consiste numa síndrome metabólica crônica, sendo de evolução grave, lenta e progressiva, e ela é caracterizada pela produção diminuída de insulina ou incapacidade desta em exercer adequadamente seus efeitos metabólicos. A diabetes tipo 2 não apresenta uma causa precisa da doença, no entanto, existem alguns fatores que levam a essa resistência à insulina como a obesidade e a falta de atividade física (DIAS et al., 2017). É de suma importância saber que a diabetes tipo 2 não tem cura, pois os tratamentos são apenas paliativos e atuam para melhorar a qualidade de vida e prevenindo assim as possíveis complicações. Em contrapartida podemos dizer que a doença pode ser controlada desde que o indivíduo efetue mudanças no seu dia a dia adquirindo hábitos saudáveis (DIAS et al., 2017).

A insulina é produzida e armazenada antes da sua liberação nas células beta das ilhotas pancreáticas, assim quando os níveis de glicose no sangue encontram-se muito alto, ocorre uma secreção imediata de insulina (COTRAN; KUMAR; ROBBINS, 1994). A insulina tem uma grande importância, pois é um hormônio anabólico importante para o transporte transmembrana de glicose e aminoácidos, também é importante para formação de glicogênio no fígado e no músculo esquelético, síntese de ácido nucléico e proteína. Diante de todas essas funções, a sua principal função metabólica é aumentar o índice de transporte de glicose (COSTA; ROSSI; GARCIA, 2003). O hormônio insulina quando ligada aos seus receptores, desencadeia uma série de respostas intracelulares, incluindo a ativação ou inibição das enzimas sensíveis à insulina nas mitocôndrias, síntese proteica e síntese de DNA (COTRAN; KUMAR; COLLINS, 2000).

Em uma pessoa normal, após uma refeição rica em carboidratos, há uma elevação nos níveis de glicose na corrente sanguínea, fator este que levam as células beta-pancreáticas a secretar insulina, levando a inibição da gliconeogênese, aumento da síntese de glicogênio, bloqueio dos efeitos do glucagon sobre o fígado e antagonização da liberação de glucagon a partir do pâncreas (RUBIN et al., 2006). Quando a insulina não funciona adequadamente, há danos no organismo, um dos problemas ao mau funcionamento da insulina é a resistência à insulina. A resistência à insulina ela acontece num primeiro momento quando o pâncreas aumenta a produção de insulina para captarem a quantidade de glicose no sangue, só que chega um momento, que se essa resistência não for tratado, o pâncreas cansa de aumentar a produção de insulina, e

logo há uma diminuição na produção, podendo assim ser necessário a utilização de medicamento para diminuir a quantidade de glicose no sangue (JÚNIOR et al., 2019).

Podemos dizer ainda que a resistência à insulina é um fator complicador no diabetes mellitus, e pode ser definido como um processo onde as respostas biológicas dos tecidos periféricos com relação ao hormônio insulina são menores. E este problema de resistência à insulina acontece através do defeito na secreção deste hormônio ou na ação menos eficiente deste hormônio (PAULINO; MALDONADO, 2014). Essa resistência é o principal defeito metabólico da obesidade e da diabetes tipo 2, que é conhecido como um defeito na ação da insulina e conseqüentemente resulta numa hiperinsulinemia compensatória para manter os níveis normais de glicose no sangue. E são os sintomas da resistência à insulina, fadiga, excreção frequente, fraqueza etc. (PAULINO; MALDONADO, 2014).

Dentre os agravos crônicos não transmissíveis, o diabetes do tipo 2, é descrito como sendo uma epidemia em curso, responsável por 90% dos casos de diabetes mellitus, das quais 50% não sabem que possuem e ela acomete mais a faixa etária acima de 65 anos (NUNES et al., 2019).

2.2 Causas da diabetes tipo 2 e fatores de risco

Considerando a diabetes tipo 2 um problema de saúde pública, onde cada dia o número de pessoas com essa doença aumenta, assim as possíveis causas são atribuídas devido aos maus hábitos alimentares, estilo de vida sedentário e estresse ambiental vivido na sociedade moderna (BELLINI et al., 2019). Pode-se relacionar as causas da diabetes tipo 2 com a idade, pois normalmente ela começa a partir dos 30 anos, mas ela também pode acometer crianças e adolescentes. E 15% das pessoas com idade acima dos 70 anos apresentam diabetes tipo 2. A obesidade é fator crucial da diabetes tipo 2 pois 80 a 90% dos indivíduos com diabetes tipo 2 são obesos (AZEVEDO; GROSS, 1990).

Falando ainda das possíveis causas da diabetes tipo 2, podemos destacar que determinados grupos raciais e culturais têm uma tendência maior a desenvolver diabetes tipo 2, como por exemplo os hispânicos e os da raça negra, pois a tendência de desenvolver diabetes tipo 2 é duas a três vezes maior do que outros grupos. Outra causa também menos comum a acontecer mas não menos interessante é a alta concentração anormal de corticosteróides durante a gravidez. E medicamentos que interferem na ação da insulina podem acarretar uma alta concentração de glicose (PASSOS; BARRETO; DINIZ, 2005).

As políticas públicas demonstram preocupação sobre esta doença, que apesar de ter poder ter o fator genético envolvido, apresenta outros fatores que levam o indivíduo a desenvolver essa doença como: obesidade, sobrepeso, sedentarismo, altos índice de colesterol LDL, triglicérides e hipertensão (CÂMARA et al., 2019). O fator genético pode estar relacionado com 60% dos pacientes que têm um dos genitores ou irmão com a mesma doença. E também algumas populações indígenas localizadas nas Ilhas do Pacífico apresentam de 30 a 50% da população com diabetes tipo 2. Mas os fatores como a obesidade(possuem determinantes genéticos fortes), hipertensão e a quantidade de exercício físico, têm uma grande influência na expressão fenotípica do distúrbio e complicam as análises genéticas (RUBIN et al., 2006).

Em um estudo transversal realizado com dados provenientes do inquérito nacional de pesquisa de dimensões sociais das desigualdades em 2008 e coordenado pelo instituto universitário de pesquisa do Rio de Janeiro, com o tema prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira, chegaram ao resultado que a diabetes mellitus prevalência mais em mulheres (8,2%), e as que não eram casadas (10,35%) (FLOR; CAMPOS, 2017). Quanto a idade, a doença prevalecem mais em indivíduos com mais de 65 anos de idade (16,5%). E em indivíduos analfabetos ou sem escolaridade apresentaram o índice da doença duas vezes maior (10,2%) em relação com aqueles que tinham mais de 8 anos de estudo (5,1%). E a chance de se ter a doença mostrou-se quatro vezes maior em mais velhos como comparados com os mais jovens (FLOR; CAMPOS, 2017).

Resultados de um estudo descritivo com dados de uma pesquisa nacional de saúde realizado no Brasil em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em parceria com o Ministério da Saúde e a Fundação Oswaldo Cruz, verificaram um maior número de casos de diabetes tipo 2 entre as mulheres com 5.433.262 e os homens com 3.688.369 (ISER et al., 2015). Com relação a idade, a prevalência aumenta em pessoas com 65 a 75 ou mais, acometendo 20 % da população. E ainda nesta pesquisa as pessoas pardas apresentaram menor índice da doença quando comparadas com as pessoas de cor branca e preta, e nas áreas urbanas as pessoas com menos escolaridade possuíam maior número de diabetes, e a região sudoeste foi a mais afetada do país (ISER et al., 2015).

2.3 Sintomas da diabetes tipo 2

A hiperglicemia que é causada pelos níveis elevados de açúcar na corrente sanguínea pode se manifestar em inúmeras formas nos indivíduos portadores da doença. Alguns dos sintomas mais comuns encontrados em pessoas com essa doença são a poliúria, polifagia, polidipsia e perda de peso. Alguns autores consideram esses sintomas obrigatórios da doença, já outros afirmam que muitos indivíduos podem não apresentar esses sintomas por terem alterações discretas em seus organismo ou metabolismo (OLIVEIRA et al., 2019). Em alguns indivíduos a diabetes tipo 2 pode permanecer assintomática por vários anos, e quando a deficiência da insulina aumenta os primeiros sintomas começam a aparecer. E um dos primeiros sintomas a aparecer é o aumento da micção, e a sede excessiva (BATISTA et al., 2005).

Ainda os indivíduos com a diabetes mal controlada, são mais suscetíveis às infecções devido a deficiência no desempenho da insulina em degradar a glicose. Os indivíduos com a diabetes tipo 1 normalmente perdem peso antes de começarem com o tratamento, já a maioria dos indivíduos com a diabetes tipo 2 normalmente o peso não diminui (SANTOS; SILVEIRA; CAFFARO, 2006).

2.4 Complicações do diabetes mellitus tipo 2

Com a descoberta da insulina no início do século XX, esperava-se a cura da diabetes tipo 2, mas com o passar do tempo viram que os diabéticos viviam mais tempo e estavam sujeitos a muitas complicações como: complicações microvasculares, retinopatia, nefropatia e neuropatia (RUBIN et al., 2006).

A diabetes mellitus tipo 2 apresenta como uma das complicações a neuropatia diabética, que também é conhecida por neuropatia autonômica diabética. Esta neuropatia diabética afeta cerca de 40% das pessoas com a doença, afetando assim os sistemas cardiovascular, digestivo, glandular, além da motricidade pupilar (SANTOS et al., 2020). A neuropatia periférica que é a principal causa de amputações não traumáticas dos membros inferiores, e isto acontece pela complicação de pé diabético, caracterizado pelas lesões nos pés, doença vascular periférica, infecções e deformidades anatômica, o que representa número de internações elevadas assim como morbidade e mortalidade (SANTOS et al., 2020).

Doenças como cardiopatia aterosclerótica e acidente vascular cerebral isquêmico são conhecidas como sendo a principal causa de morte entre os adultos com diabetes. E essas doenças cardiovasculares acontecem quando grandes vasos sanguíneos são afetados levando assim a obstrução dos órgãos vitais como o coração e cérebro (RUBIN et al., 2006).

Outra complicação é a nefropatia diabética, e esta acontece através de alterações no processo de filtração glomerular (SANTOS et al., 2020). Aproximadamente, 20% dos pacientes com diabetes tipo 2, tendem a desenvolver a nefropatia diabética. Isto acontece porque a hiperglicemia provoca a hipertensão glomerular e a perfusão glomerular. A elevada pressão glomerular desencadeia a deposição de proteína no mesângio que conseqüentemente resulta numa glomerulosclerose e por fim uma insuficiência renal (RUBIN et al., 2006).

A retinopatia diabética é uma das complicações da diabetes que causa cegueira, sendo ela mais frequente em pessoas com idade inferior a 60 anos e é mais frequente em pacientes com diabetes mellitus tipo 1 do que a diabetes do tipo 2. Além da retinopatia diabética, podem ocorrer com frequência doenças como glaucoma, catarata e doença corneana (RUBIN et al., 2006).

2.5 Diagnóstico do Diabetes tipo 2

Os testes laboratoriais de diagnóstico *in vitro* para diabetes tipo 2, têm um papel muito importante no sistema de saúde. São instrumentos indispensáveis para a parte clínica, auxiliando no diagnóstico conclusivo e monitorização da doença. Este fornece informações ao médico para este formular sua decisão clínica de uma forma eficaz e segura, sendo assim os exames desempenham um papel fundamental no que refere aos valores dos cuidados em saúde (PINTO; DUARTES; MENDES, 2020). Estima-se que 60-70% das decisões clínicas são baseadas em testes de diagnóstico *in vitro*, o que mostra o quão é importante na prática clínica (PINTO; DUARTES; MENDES, 2020).

Segundo o observatório nacional de da diabetes, em Portugal, foram diagnosticados, em 2015, mais de 1 milhão de pessoas com idade entre 20-79 com diabetes mellitus e sendo diagnosticados diariamente 168 casos. Estes resultados ajudam no controle desta doença, evitando possíveis complicações agudas e crônicas (PINTO; DUARTES; MENDES, 2020).

O diagnóstico laboratorial é conhecido como sendo um recurso complementar e não conclusivo ou seja é um recurso de apoio que confirma ou não uma suspeita clínica inicial, podendo ser necessário provas adicionais para que se possa elucidar um determinado quadro ou caso. Os critérios de diagnóstico do diabetes mellitus na infância são os mesmos utilizados em outras faixas etárias aceito pela Organização mundial da saúde (OMS). A maioria dos pacientes são diagnosticados com glicemia > 200 mg/dL (11,1 mmol/L) (Figura 1). Em certos casos o diagnóstico pode ser realizado a partir de glicemia em jejum ≥ 126 mg/dL (7 mmol/L) em duas vezes num período de jejum de 8 horas (PEREIRA; FIGUEIREDO, 2017).

Valores de referência para diagnóstico de diabetes mellitus:

Categoria	Jejum*	2 h após 75 g de glicose	Casual**
Glicemia normal	< 100	< 140	
Tolerância à glicose diminuída	≥ 100 a < 126	≥ 140 a < 200	
Diabetes mellitus	≥ 126	≥ 200	≥ 200 (com sintomas clássicos)***

Fonte: Diretrizes SBD, 2016.

Um outro exame para diagnóstico da diabetes é o exame da hemoglobina glicada (HbA1c), ao contrário da glicemia em jejum em que o resultado pode ser alterado facilmente pois mede a glicose no sangue no momento em que a coleta foi realizada, este exame demonstra uma concentração média de glicose no sangue dos últimos sessenta a noventa dias (OLIVEIRA et al., 2020).

Ainda existe um outro exame chamado curva glicêmica que é conhecido como teste oral de tolerância à glicose que tem como objetivo mostrar como o açúcar se encontra no sangue após a ingestão de certo alimento e demonstra a velocidade com que o carboidrato é consumido. O exame é feito através de

uma coleta de sangue em jejum e logo após é dado ao paciente uma dose de xarope açucarado, após duas ou três horas de acordo com a solução médica é feita novamente uma coleta de sangue. Em jejum o resultado é normal se estar abaixo de 140 mg/dL, e resultado entre 140 mg/dL e 199 mg/dL indica tolerância diminuída à glicose, e valores igual ou superior a 200mg/dL indica diabetes (FILHO; OLIVEIRA, 2015). Ainda temos mais um teste que chamamos de teste de glicemia capilar, este teste é realizado através de uma picada no dedo e uma gota de sangue é colocada sobre uma tira, que se encontra num aparelho portátil chamado de glicosímetro, que afere a glicemia no sangue. Este teste então é utilizado para controle da diabetes evitando que a pessoa vá várias vezes ao laboratório (OLIVEIRA et al., 2017).

Pode-se utilizar também o exame denominado de frutossamina, que é semelhante ao teste da hemoglobina glicada, a diferença é que a hemoglobina glicada mede a glicemia no sangue dos últimos dois a três meses, já a frutossamina mede a glicemia no sangue até duas semanas atrás. Frutossamina é o nome dado a todas as proteínas séricas glicadas e a formação dessas moléculas se dá através de uma reação não enzimática da glicose com o grupamento amina nos resíduos de lisina dessas proteínas séricas e estas formam uma cetoamina estável, e este processo também acontece no teste da hemoglobina glicada (SOUSA; BORGES, 2018).

Sendo assim a dosagem de glicose sanguínea é usada como critério para diagnóstico e acompanhamento do paciente, ela não é tão eficaz para acompanhamento da glicemia a longo prazo, logo percebemos que o teste da frutossamina e hemoglobina glicada exercem o papel fundamental na monitorização e controle glicêmico dos pacientes diabéticos pois ambos os exames conseguem nos informar a concentração média de glicose sanguínea referentes a meses ou semanas antes da realização do exame (SOUSA; BORGES, 2018).

Assim como temos exames para diagnosticar a diabetes tipo 2, temos também exames para monitorar suas possíveis complicações, como por exemplo o exame da albuminúria. Sabemos que a causa mais comum da insuficiência renal é a nefropatia diabética, e esta doença crônica e debilitante é caracterizada por albuminúria progressiva. E isto acontece através da diminuição da taxa de filtração glomerular e eleva assim o risco de desenvolver doenças cardiovasculares, podendo necessitar de diálise. Algumas drogas inibem a ação da enzima conversora de angiotensina facilitando assim o retardamento da progressão da nefropatia diabética, no entanto essas drogas não impedem a progressão da doença para a insuficiência renal em estágio terminal (BIVONA et al., 2019).

Sendo assim a principal enzima formadora de angiotensina II é a quimase, e a inibição desta enzima quinase favorece a cardioproteção, e a relevância da quimase nesta doença está sendo testada, avaliando os seus efeitos do inibidor da quinase nos pacientes pós-infarto do miocárdio através da disfunção ventricular esquerda. Logo este exame da albuminúria é feito normalmente a cada 6 meses após o paciente testar positivo para microalbuminúria. E os valores de referência são de 3,5 a 5,5g/dl (BIVONA et al., 2019).

O outro exame importante de rotina que os pacientes com diabetes tipo 2 devem fazer é o exame dos triglicérides totais. Os triglicérides são lípidos ou gordura presente no nosso sangue e quando encontrados em quantidades elevadas podem trazer problemas sérios como doenças cardiovasculares. As doenças

cardiovasculares estão cada vez mais frequentes e associadas a uma alta incidência de mortes, e essas doenças são a primeira causa de mortalidade no mundo. Logo o diabetes mellitus tipo 2 é um fator crucial e de risco significativo para doenças cardiovasculares como doença cardíaca coronária, acidente vascular cerebral e doença arterial periférica. E os pacientes com diabetes tipo 2 têm uma chance maior de desenvolverem as doenças cardiovasculares de 2 a 4 vezes mais do que em pessoas sem a diabetes (YE; KONG; CHEN, 2019).

Em indivíduos com diabetes tipo 2 quando encontrada a pressão arterial elevada, a hiperglicemia e as lipoproteínas de baixa densidade alta, são anormalidades que contribuem para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Em algumas meta-análises é destacado a relação entre o nível de triglicérides e as possíveis doenças cardiovasculares (YE; KONG; CHEN, 2019).

2.6 Informações atuais sobre o diagnóstico da diabetes tipo 2

Sobre estudos que mostram novos exames para o diagnóstico da diabetes tipo 2, ainda não há informação nova para estes possíveis exames, mas alguns exames indicam uma predisposição para desenvolvimento da diabetes. Um exame significativo e importante que podemos citar é a dosagem de peptídeo C. As células betas pancreáticas secretam a insulina e os peptídeos C que são a parte da pró-insulina. Este exame pode ser solicitado para determinar a quantidade de insulina que está sendo produzida pelo pâncreas. Logo este teste é preferencialmente utilizado para verificar a produção de insulina pois ela oferece uma janela de teste mais eficaz no que diz respeito às respostas das células betas, e a degradação de peptídeo C no nosso organismo é mais lento do que a insulina, e os valores de referência é de 1,1 até 4,4 ng/ml (LEIGHTON et al., 2017).

Existe também a possibilidade de analisar microRNA que pode estar desregulado em diabetes mellitus tipo 2. Os microRNAs (miRNAs) são RNAs reguladores que ajudam na tradução e estabilidade dos mRNA, através de emparelhamento das bases na região não traduzida de seus alvos. Tem mais de 2500 miRNAs e 60% das transcrições codificadas de proteínas são reguladas por esses miRNAs. Logo quando uma série de miRNAs estão desreguladas nos órgãos, músculos esqueléticos, tecido adiposo podem estar então associados a problemas como diabetes pois interferem na secreção da insulina (HE et al., 2017).

Vários estudos apontam que o miRNA é um dos principais causadores do diabetes tipo 2 e um dos principais precursores das complicações cardiovasculares e renais. E durante a análise desses estudos mostraram que uma variedade das vias relevantes da diabetes tipo 2 é direcionada por esses miRNAs desregulados, como por exemplo a via de sinalização de insulina deficiente pode ser uma das principais causas do problema no metabolismo da glicose. Outro exemplo é que algumas vias renais também são afetadas, como por exemplo a água que é regulada pela vasopressina, e esta via de reabsorção é enriquecida por esses miRNAs desregulados no tecido adiposo (HE et al., 2017).

Também já há estudos sobre marcadores genéticos como futuras ferramentas no diagnóstico de diabetes mellitus, diz que há uma predisposição para o desenvolvimento do diabetes tipo 2 através dos efeitos SNPs (single nucleotide polymorphism) nas bases genéticas. E atualmente o gene TCF7L2 é

considerado o principal marcador associado ao diabetes tipo 2, e este gene está relacionado com a via WNT que é formada pelas proteínas de integração e ligação na diferenciação e multiplicação das células, e este gene está localizado no cromossomo 10 (LIMA; ORLANDELLI; PAMPHILE, 2017).

Ainda falando dos marcadores genéticos para diabetes tipo 2, temos também o gene PPARG (receptor gama ativado por proliferador de peroxissoma) situado no cromossomo 3. Este gene desempenha um papel de transcrição na expressão de vários genes e a substituição do aminoácido alanina por prolina no códon 12 resulta numa associação ao diabetes tipo 2. PPARG desempenha um papel crítico na homeostase da glicose e como resultado sua ativação os genes que regulam a sensibilidade da insulina são controlados por este gene. Ainda algumas literaturas falam que algumas variantes comuns no gene SLC30A8 podem aumentar o risco de desenvolver diabetes do tipo 2, e este gene está localizado no cromossomo 8 (LIMA; ORLANDELLI; PAMPHILE, 2017).

Ainda falando da predisposição para desenvolver diabetes tipo 2, recentemente foi feito um estudo de coorte na Coreia sobre a PCR (Proteína C reativa), que pode estar associado ao aumento do risco de desenvolver diabetes do tipo 2, e a faixa mais acometida com o aumento desta proteína era da idade de 50 anos ou mais. A PCR é conhecido como biomarcador inflamatório, e no sangue de indivíduos com diabetes do tipo 2 encontra-se elevado. Neste estudo o aumento de CRP foram mais em homens do que em mulheres, mas a associação de CRP e a diabetes do tipo 2 foram mais proeminentes em mulheres do que em homens (KANMANI et al., 2019).

3. Conclusões

Diante dos dados levantados, podemos afirmar que a diabetes tipo 2 constitui um problema sério de saúde pública pois esta doença pode se agravar trazendo possíveis complicações como nefropatia diabética, neuropatia diabética, neuropatia periférica, e doenças cardiovasculares como doenças coronárias, aterosclerose, infarto, etc.

Contudo os possíveis exames laboratoriais para o diagnóstico e acompanhamento da diabetes tipo 2 já estão bem definidos, não existindo novos exames, contudo já existem alguns testes moleculares que indicam a predisposição da doença.

4. Referencias

- AZEVEDO, M. I. ; GROSS, J. L. Aspectos especiais da dieta no tratamento do diabetes mellitus. **Rev. Assoc. Méd Bras.** v. 34, p.181-186, jul./set. 1990.
- 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.
- BELLINI, Luana Cristina. et al. Prevalencia e fatores relacionados a sintomas depressivos em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Rev. Eletr. Enferm.** 2019; 21:555083, 1-6.
- BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R. Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v.2, n.2, p.1-10, 2018.
- BIVONA, B. M. et al. Chymase inhibition retards albuminuria in type 2 diabetes. *Physiological Reports*. 2019;7:e14302.
- CÂMARA, S. A. V. et al. Avaliação do risco para desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 em estudantes universitários. **Revista Ciência Plural**. 2019 ; 5 (2):94-110.
- CARVALHO, L. P. C. et al. Análise da segurança glicêmica de uma sessão de exercício resistido de intensidade moderada em pessoas diabéticas tipo 1. **Rev. Bras. Fisiol. Exerc.** 2020; 19(1):16-23.
- COSTA, A. C. F. ; ROSSI, A. ; GARCIA, N. B. Análises dos critérios diagnósticos dos distúrbios do metabolismo de glicose e variáveis associadas à resistência a insulina. *J. Bras. Méd. Patol. Lab.* v. 39, n. 2. p. 125-130. Rio de Janeiro abr./jun. 2003.
- COTRAN, R. S. ; CRAWFORD, J. M. Pâncreas. In: COTRAN, R. S. ; KUMAR, V. ; COLLINS, T. **Patologia estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2000. Cap. 20.
- COTRAN, S. R. ; KUMAR, V. ; ROBBINS, S. L. Pâncreas. **In: Patologia básica**. 5. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan. 1994. Cap. 17.
- DIAS, E. G. et al. Comportamento de pacientes com diabetes tipo 2 sob a perspectiva do autocuidado. *J Health Sci* 2017;19(2):109-13.
- Filho, A. A. M.; OLIVEIRA, V. K. ABCMED. 2015. Curva glicêmica: como é este exame? Quando deve ser feito? Quem deve fazer. Disponível em: <<https://www.abc.med.br/p/diabetes-mellitus/801374/curva-glicemica-como-e-este-exame-quando-deve-ser-feito-quem-deve-fazer.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalencia de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidencias de um inquerito de base populacional. **Rev. bras. epidemiol.** 20 (01) jan-Mar 2017.
- HE, Y. et al. A Systematic Study of Dysregulated MicroRNA in Type 2 Diabetes Mellitus. *Int. J. Mol. Sci.* 2017, 18, 456.
- ISER, B. P. M. et al. Prevalencia de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da pesquisa nacional de saude. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(2): 305-314, abr-jun 2015.
- JUNIOR, J. G. S. et al. Relação da vitamina D e a resistencia a insulina. **Rev. Uninga, Maringa**, V. 56, n. 2, p. 195-214, abr./jun.2019.

- KANMANI, S. et al. Association of C-Reactive Protein with Risk of Developing Type 2 Diabetes Mellitus, and Role of Obesity and Hypertension: A Large Population-Based Korean Cohort Study. *Scientific Reports* (2019) 9:4573.
- LEIGHTON, E. et al. A Practical Review of C-Peptide Testing in Diabetes. *Diabetes Ther* (2017) 8:475–487.
- LIMA, P. H. B. ; ORLANDELLI, R. C. ; PAMPHILE, J. A. Marcadores genéticos como ferramentas para o diagnóstico de diabetes mellitus: uma revisão. V.18,n.1,pp.85-92 (Mar – Mai 2017).
- NUNES, F. M. et al. Prevalência de lesões em órgãos-alvos em diabéticos tipo 2. **Rev. Soc. Bras. Clin. Med.** 2019;17(2):85-9.
- OLIVEIRA, E. H. et al. Avaliação e controle através de exames laboratoriais em um serviço privado de Teresina, Piauí, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n.2, e58922063, 2020.
- OLIVEIRA, M. F. et al. Cuidados odontológicos em pacientes diabéticos. *Arq. Catarin Med.* 2019 jul.-set.; 48(3):158-170.
- OLIVEIRA, R. S. et al. Validação da dosagem de glicemia capilar de diferentes aparelhos glicosímetros. Acadêmicos do curso de Biomedicina, 8º Semestre, 2017/2. Centro Universitário de Várzea Grande, UNIVAG.
- PASSOS, V. M. A. ; BARRETO, S. M. ; DINIZ, L. M. Diabetes tipo 2: prevalência e fatores associados em uma comunidade brasileira. Projeto Bambuí de estudo de saúde e envelhecimento. *J. Méd.* v. 123, n. 2, p. 66-71. São Paulo, março 2005.
- PAULINO, M. T.; MALDONADO, R. R. Diabetes mellitus e resistência à insulina. *Interciencia & sociedade* (ISSN: 2238-1295) -Vol.3, N.2, 2014.
- PEREIRA, M. F. V. ; FIGUEIREDO, A. M. A importância do diagnóstico da Diabetes Mellitus tipos 1 e 2 na infância. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 2, p. 601-614, 2017.
- PINTO, G. ; DUARTE, R. ; MENDES, Z. Relevância do diagnóstico in vitro na otimização clínica e econômica da gestão da diabetes. **Revista Portuguesa de Diabetes.** 2020; 15 (4): 106-113.
- Portal Brasil. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2015/07/diabetes-atinge-9-milhoes-de-brasileiros> acessado em 22 de junho de 2021.
- ROSA, Ronaldo Fernandes. Um a cada cinco idosos tem diabetes tipo 2, evitável com hábitos saudáveis. Veja saúde. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/blog/guenta-coracao/um-a-cada-cinco-idosos-tem-diabetes-tipo-2-evitavel-com-habitos-saudaveis/>>. Acesso em: 17 out 2021.
- RUBIN, E. et al. **Bases clínico patológicas da medicina.** Editora Guanabara koogan, edição, nº4, Rio de Janeiro, cap. 22, 2006.
- SANTOS, V. P. ; SIVEIRA, D. R. ; CAFFARO, R. A. Fatores de risco para amputações maiores primárias em pacientes diabéticos. *J. Méd.* v. 124, n. 2 , p. 66-70. São Paulo, 2006.
- SANTOS, W. P. et al. Complicações do diabetes mellitus na população idosa. *Braz. J. of Develop Curitiba*, v. 6, n.6, p.33283-33292 jun. 2020.
- SBEM. Disponível em: <<https://www.endocrino.org.br/numeros-do-diabetes-no-brasil> />. acessado em 22 de junho de 2021

SOUSA, I. D. P.; BORGES, K. B. G. Quantificação de frutossamina como parametro para o controle de diabetes mellitus. 24ª Edição (Ago/Out 2018).

YE, X. ; KONG, W. ; CHEN, M. I. Z. L. Serumtriglycerides as a risk factor for cardiovascular diseases in type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analy sisof prospective studies. Ye et al. Cardiovasc Diabetol (2019) 18:48