



**COLEGIADO DO CURSO DE NUTRIÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MONOGRAFIA
ARTIGO CIENTÍFICO**

ABORDAGEM NUTRICIONAL NO TRATAMENTO DA RESISTÊNCIA À INSULINA

ILHÉUS-BA

2022

LARISSA MIDLEJ ROCHA

ABORDAGEM NUTRICIONAL NO TRATAMENTO DA RESISTÊNCIA À INSULINA

Artigo científico apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Nutricionista pela Faculdade de Ilhéus.

Área de concentração: Nutrição Clínica,

Orientador: Lívia Souza Guimarães Rocha e Silva.

ILHÉUS-BA

2022

ABORDAGEM NUTRICIONAL NO TRATAMENTO DA RESISTÊNCIA À INSULINA

LARISSA MIDLEJ ROCHA

APROVADO EM: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Livia Souza Guimarães Rocha e Silva.

Profª. - Lívia Souza Guimarães Rocha e Silva
Faculdade de Ilhéus - CESUPI
Professor-orientador

Maykson Costa de Jesus

Profª. - Maykson Costa de Jesus
Faculdade de Ilhéus - CESUPI
(Avaliador 1)

Cinthia Lisboa.

Profª – Cinthia Lisboa
Especialista Faculdade de Ilhéus - CESUPI
(Avaliador 2)

DEDICATÓRIA

DEDICO ESTE TRABALHO PRINCIPALMENTE A MINHA BASE, MEUS PAIS, E AO SEU APOIO INCONDICIONAL DURANTE TODO O PERCURSO. AO MEU ESPOSO, AMIGO E COMPANHEIRO QUE ME MANTEVE FORTE E NÃO ME DEIXOU DESISTIR. AO MEU FILHO QUE É A RAZÃO DO MEU VIVER, MEU AMOR INCONDICIONAL, O PILAR QUE ME MANTEVE EM PÉ PARA LUTAR CADA BATALHA MESMO SEM CORAGEM. SEM VOCÊS EU NÃO CONSEGUIRIA.

“Enfrentar o medo é o destino de um jedi.”

(GEORGE LUCAS)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DASH	Dietary Approaches to Stop Hypertension
DHGNA	Doença hepática gordurosa não alcoólica
DM	Diabetes Mellitus
RI	Resistência insulina
SM	Síndrome metabólica
VTA	Ventral tegmental área

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. METODOLOGIA	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4. CONCLUSÃO	20

ABORDAGEM NUTRICIONAL NO TRATAMENTO DA RESISTÊNCIA À INSULINA

NUTRITIONAL APPROACH IN THE TREATMENT OF INSULIN RESISTANCE

Larissa Midlej Rocha¹

Lívia Souza Guimarães Rocha e Silva²

RESUMO

A resistência a insulina é um distúrbio de alta prevalência na sociedade atual e uma das suas principais causas é "estilo de vida ocidental contemporâneo", conseqüentemente é importante avaliar os efeitos processo de resistência à insulina e como a prevalência deste distúrbio metabólico afeta diretamente as condições de saúde, aumentando a ocorrência de diversas doenças crônicas não transmissíveis, destacando a influencia do hábitos e da terapia nutricional sendo um dos recursos, não farmacológicos, mais importante para os indivíduos adultos, auxiliando a estabilização da insulina no organismo. Neste contexto, o presente trabalho objetivou destacar as principais abordagens nutricionais aplicadas no tratamento da resistência à insulina, assim como avaliar a importância de uma alimentação pareada ao processo de resistência à insulina. Para uma maior estabilidade dos conteúdos apresentados realizou-se uma revisão de literatura, destacando alguns dos principais conceitos e análises de autores sobre o processo de resistência à insulina, onde foi realizado buscas nas bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Google Acadêmico*, *Periódicos Portal CAPES* entre outros disponíveis online. As intervenções que apresentaram resultados significativos na melhora da sensibilidade à insulina são abordagens nutricionais como "low carb", a "*Dietary Approaches to Stop Hypertension*" (DASH), suplementação de ômega 6, onde estudos analisados sugerem que as abordagens dietéticas com diminuição do consumo de gordura saturada, promove significativa melhora na sensibilidade a insulina, além da suplementação de creatina e uma dieta hiperproteica, que quando comparada apresentou melhores resultados que a dieta mediterrânea. Pode-se concluir diante dos conteúdos expressos que a questão nutricional é algo fundamental quando se tem um quadro de resistência a determinados tratamentos, entre eles o de insulina

Palavras Chave: Sensibilidade; Terapia nutricionais; Dieta.

ABSTRACT

Insulin resistance is a highly prevalent disorder in today's society and one of its main causes is "contemporary western lifestyle", therefore it is important to evaluate the effects of insulin resistance process and how the prevalence of this metabolic disorder directly affects the conditions of health, increasing the occurrence of several

1 Graduanda do Centro de ensino superior, Faculdade de Ilhéus, Curso de Nutrição, Ilhéus - BA.

2 Mestre do Centro de ensino superior, Faculdade de Ilhéus, Curso de Nutrição Ilhéus – BA

chronic non-communicable diseases, highlighting the influence of habits and nutritional therapy being one of the most important non-pharmacological resources for adult individuals, helping to stabilize insulin in the body. In this context, the present work aimed to highlight the main nutritional approaches applied in the treatment of insulin resistance, as well as to evaluate the importance of a paired diet to the process of insulin resistance. For greater stability of the contents presented, a literature review was carried out, highlighting some of the main concepts and analyzes of authors on the process of insulin resistance, where searches were carried out in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar databases, CAPES Portal Periodicals, among others available online. The interventions that showed significant results in improving insulin sensitivity are nutritional approaches such as "low carb", the "Dietary Approaches to Stop Hypertension" (DASH), omega 6 supplementation, where analyzed studies suggest that dietary approaches with reduced consumption of saturated fat, promotes a significant improvement in insulin sensitivity, in addition to creatine supplementation and a high-protein diet, which when compared showed better results than the Mediterranean diet. It can be concluded from the contents expressed that the nutritional issue is fundamental when there is a picture of resistance to certain treatments, including insulin.

Key words: Sensitivity; Nutritional therapy; Diet.

1. INTRODUÇÃO

A insulina é um hormônio peptídico secretado pelas células β das ilhotas pancreáticas de Langerhans e mantém os níveis normais de glicose no sangue, facilitando a captação celular de glicose, regulando o metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas e promovendo a divisão e o crescimento celular por meio de seus efeitos mitogênicos (PEREIRA; PAIXÃO, 2013).

A resistência à insulina é definida quando um nível de insulina normal ou elevado produz uma resposta biológica atenuada; classicamente, isso se refere à sensibilidade prejudicada à eliminação de glicose mediada por insulina. Por outro lado, hiperinsulinemia compensatória ocorre quando a secreção de células β pancreáticas aumentam para manter os níveis normais de glicose no sangue no contexto da resistência periférica da insulina no músculo e no tecido adiposo (SAAD, 2016).

Apesar da sensibilidade à insulina ter uma imensa variabilidade genética, o estilo de vida, de cada indivíduo, assim como seus hábitos alimentares (indivíduo ativo ou sedentário) são grandes responsáveis pela resposta à insulina. Outros fatores devem ser levados em consideração e influenciam os níveis de insulina no organismo, como: diabetes tipo 2, dislipidemia e obesidade, estes são associadas a baixa

sensibilidade à insulina devido os estes aspectos comportamentais da sociedade moderna (CORNIE et al., 2012).

Pessoas que não possuem resistência à insulina necessitam secretar uma menor quantidade desse hormônio quando comparado a um sujeito insulino resistente. Sendo assim os níveis basais dos indivíduos com uma boa sensibilidade a insulina, inclinam-se a ser menores do que aqueles que são menos sensíveis ao hormônio, estes resultados tem por motivos o que foi mencionado nos parágrafos anteriores (HALUCH, 2018).

A prevalência deste distúrbio metabólico vem aumentando significativamente nos países desenvolvidos, atingindo principalmente a população mais jovem (GUALLAR-CASTILLON et al., 2013), e o estilo de vida ocidental contemporâneo é uma das principais causas desta incidência (MENDOÇA, 2004). Com os adventos da tecnologia o crescimento do estilo de vida baseado numa alimentação norte americana – **Fast Food**. As pessoas vêm se alimentando cada vez mais de embutidos, alimentos processados e conservantes. Assim como frituras, aumento do consumo de açúcar, refrigerantes e assim sucessivamente.

As consequências metabólicas da resistência à insulina no organismo podem resultar em diversos distúrbios metabólicos, dentre eles hiperglicemia, hipertensão, dislipidemia, adiposidade visceral, hiperuricemia, marcadores inflamatórios elevados, disfunção endotelial e estado pró-trombico. Subsequente a progressão da resistência à insulina pode levar à síndrome metabólica, doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) e diabetes mellitus tipo 2 (GAGLIARDI, 2012).

Em virtude deste contexto, o trabalho tem por objetivo destacar as principais abordagens nutricionais aplicadas no tratamento da resistência à insulina, assim como avaliar a importância de uma alimentação pareada ao processo de resistência à insulina.

2. METODOLOGIA

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho, foi uma Revisão de Literatura, no qual foi realizada consulta a livros, dissertações e por artigos científicos selecionados através de busca nos seguintes bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Google Acadêmico*, Periódicos Portal CAPES e PubMed.

Para realizá-la foram levados em consideração trabalhos realizados entre 2007-2022, com temas que se limitassem a temática, portanto os trabalhos publicados nos últimos 15 anos (exceto para livros clássicos), sendo os idiomas definidos português e inglês. Para busca de informações sobre a temática foram utilizados os seguintes termos: “Resistencia a insulina”, “Tratamento nutricional em casos de resistência à insulina no adulto”, “Insulina”, associando a seus termos sinônimos e uma lista de termos sensíveis para a busca.

Os critérios de inclusão foram: trabalhos que discorressem sobre a Resistência à insulina e as questões nutricionais. Os critérios de exclusão foram: trabalhos que não contemplavam o objetivo proposto da pesquisa; que não tivessem aderência com a área de pesquisa e que estivessem indisponíveis no momento da coleta e que, portanto, não teriam relevância para esse estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

À medida que a obesidade e o diabetes atingem proporções epidêmicas no mundo desenvolvido, o papel da resistência à insulina e suas consequências estão ganhando destaque. Compreender o papel da insulina em diversos processos fisiológicos e as influências em sua síntese e secreção, juntamente com suas ações desde o nível molecular até o nível de todo o corpo, tem implicações significativas para muitas doenças crônicas vistas em populações ocidentalizadas (TATEYA et al., 2013).

A síndrome de resistência à insulina refere-se ao conjunto de anormalidades e resultados físicos relacionados que ocorrem mais comumente em indivíduos resistentes à insulina. Dadas as diferenças teciduais na dependência e sensibilidade à insulina, as manifestações da síndrome de resistência à insulina provavelmente refletem os efeitos compostos do excesso de insulina e da resistência variável às suas ações.

Fisiologicamente, em todo o corpo, as ações da insulina são influenciadas pela interação de outros hormônios. A insulina, embora seja o hormônio dominante que conduz os processos metabólicos no estado alimentado, atua em conjunto com o hormônio do crescimento e o IGF-1; o hormônio do crescimento é secretado em resposta à insulina, entre outros estímulos, prevenindo a hipoglicemia induzida pela

insulina. Outros hormônios contrarreguladores incluem glucagon, glicocorticóides e catecolaminas. Esses hormônios conduzem os processos metabólicos no estado de jejum (SAAD, 2016).

O glucagon promove glicogenólise, gliconeogênese e cetogênese. A proporção de insulina para glucagon determina o grau de fosforilação ou desfosforilação das enzimas relevantes. As catecolaminas promovem a lipólise e a glicogenólise; os glicocorticóides promovem o catabolismo muscular, a gliconeogênese e a lipólise. O excesso de secreção desses hormônios pode contribuir para a resistência à insulina em determinadas situações, mas não é responsável pela grande maioria dos estados resistentes à insulina (GAGLIARDI, 2012).

A obesidade e o diabetes são caracterizados pela resistência à insulina, uma condição em que o corpo é incapaz de responder adequadamente à insulina. A resistência à insulina pode ser induzida por vários fatores, incluindo glicotoxicidade, lipotoxicidade, inflamação de baixo grau ou estresse de organelas. É importante ressaltar que a resistência à insulina afeta os tecidos periféricos e o cérebro (TATEYA et al., 2013).

O consumo de alimentos é até agora entendido como regulado pelo sistema homeostático, que aparentemente reside no hipotálamo, e pelo sistema de recompensa, que se acredita incluir as vias dopaminérgicas mesolímbicas da área tegmental ventral para o núcleo accumbens e o córtex pré-frontal. A injeção de insulina na área tegmental intraventral (VTA) reduz o comportamento de antecipação alimentar em camundongos, suprimindo a transmissão sináptica excitatória para os neurônios dopaminérgicos, que é reduzido na presença de hiperinsulinemia (SOUZA, 2013).

Isso indica que a insulina altera a plasticidade neuronal dentro do sistema dopaminérgico e essa função é interrompida em condições hiperinsulinêmicas, como obesidade e resistência à insulina. A insulina também reduz a ingestão de alimentos com alto teor de gordura em camundongos saciados na VTA, evitando o excesso de alimentação nesse estado, característica também presente em indivíduos obesos (SOUZA, 2013).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) caracterizou o consumo alimentar dos brasileiros, nos anos de 2017 e 2018, como alta em produtos ultra processados, alta ingestão de carboidratos de alto índice glicêmico e gorduras saturadas, como doces e frituras, tanto em homem quanto em mulheres, desde a primeira infância. A prevalência de um padrão alimentar com hábitos não saudáveis

favorece o aparecimento de quadros inflamatórios e de resistência à insulina, aumentando a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade (ANDRADE, 2019).

A Resistência à Insulina pode ser causada por múltiplos fatores: genéticos (incluindo síndromes monogênicas graves como leprechaunismo, diabetes lipotrófica e outros), étnicos, ambientais e secundários a patologias ou medicamentos (corticosteroides e outros); mas também aparece fisiologicamente em certas situações da vida, como adolescência e desenvolvimento (devido ao efeito dos esteroides sexuais e hormônio do crescimento), gravidez (secundária ao lactogênio placentário) e envelhecimento (devido à sarcopenia e redistribuição da adiposidade) (SALAROLI, 2019).

A intervenção no estilo de vida para abordar esses fatores parece ser um componente crítico de qualquer abordagem terapêutica. O papel das substâncias nutricionais e botânicas no manejo da resistência à insulina requer maior elaboração; no entanto, as informações disponíveis sugerem que algumas substâncias são capazes de influenciar positivamente a resistência à insulina (SAAD, 2016).

O excesso de massa corporal é um dos principais determinantes do grau de RI (Resistência Insulínica) do indivíduo. Desta forma, a restrição energética associada à perda de massa corporal é a principal intervenção nutricional indicada no tratamento do SM. A perda de massa corporal e principalmente de gordura corporal corrige múltiplas anormalidades metabólicas, incluindo diminuição da RI, dislipidemia, pressão alta, inflamação, bem como o aumento no consumo de frutas e vegetais, e recomenda-se fazer mais exercícios físicos (SALAROLI, 2019).

A síndrome metabólica tem grande alcance no Brasil, onde já foi registrado mais de 29% da prevalência na população adulta (VIDIGAL, 2013), tem como uma das principais razões para o desenvolvimento desses conjuntos de sintomas a resistência do organismo humano em função da ação da insulina, caracterizado pela sua resistência a esse hormônio, por isso se faz necessário uma abordagem além do tratamento farmacológico usual, pela terapia nutricional, que envolve uma reeducação alimentar a fim de reduzir os níveis de gordura corporal (CEDRIM et al., 2018).

Tendo em vista que quanto maior for a deposição de gordura no organismo, principalmente visceral, ocorre a liberação de citocinas, provenientes desse tecido, levando a uma inflamação crônica e maior ocorrência de aspectos subclínicos como

o desenvolvimento da resistência a insulina (FERREIRA, 2010), é necessário uma abordagem nutricional que preveja a diminuição do consumo energético geral, que vai exigir uma mudança no estilo de vida, adequando os hábitos insalubres do paciente (SCHEIDT et al., 2018).

Uma dieta com seleção de boas fontes de gorduras (máximo de 10% de gordura saturada), promove um declínio do acúmulo de gordura no indivíduo gerando uma melhora na sensibilidade a insulina (CATTAFESTA; SALAROLI, 2019). Pois, como relatado por Ferreira (2010), cronicamente, dietas ricas em gorduras alteram a microbiota intestinal, favorecendo inflamação e resistência à insulina; provocam elevação da LDL-colesterol circulante predispondo à aterogênese.

Em animais, ácidos graxos saturados, como aqueles fornecidos por oleaginosas, contendo ácido linoleico (por exemplo, calêndula, girassol, etc.) demonstraram induzir RI. Em contraste, os ácidos graxos poli-insaturados da série n-3, particularmente aqueles encontrados no óleo de pesca, reduziram a RI (CARVALHO, 2017).

Por um lado, é difícil garantir a adesão ao regime alimentar em condições de vida livre. Por outro lado, as doses utilizadas em humanos apresentam variações vezes inferiores às utilizadas em animais. Mesmo assim, um estudo que teve um desenho experimental adequado em termos de duração da suplementação, número de indivíduos estudados, método de medição de RI, entre outros, comparando a suplementação de azeitona com gordura com duração de 3 meses (CEDRIM et al., 2018).

Os carboidratos são um componente dietético importante, que tem o maior impacto na glicemia. Há mais de 30 anos sabe-se que os tipos de carboidratos não afetam a glicemia de forma semelhante, ou que está na origem do conceito de índice glicêmico. Diante do exposto, foi sugerido que o tipo de carboidrato pode exercer um controle diferencial ou não remoto do indivíduo (CASSEMIRO, 2016).

As recomendações nutricionais em pacientes com RI visam corrigir o excesso de peso. Recomenda-se uma perda mínima de 5-7% do peso corporal. Deve ser indicada dieta balanceada normal ou hipocalórica (restrição de 500 a 1.000 Kcal/dia das necessidades energéticas), dependendo do estado nutricional do sujeito, com redução da ingestão de gorduras saturadas, sacarose e produtos adoçados com frutose, e aumento de gorduras monoinsaturadas e fibras alimentares (SBNPE, 2011).

Em geral, a ingestão de menos de 40% das calorias da dieta não afeta a sensibilidade à insulina. Por outro lado, foi estabelecida a influência do tipo de gordura predominante na dieta. Há evidências de que a gordura saturada e *trans* aumentam a RI e que sua restrição favorece a melhora da sensibilidade à insulina e previne desfechos clínicos (CRYER, 2012). Nos estudos para prevenção do DM 2, a ingestão de gordura saturada foi <10% das calorias da dieta, sendo a mudança alimentar mais importante associada ao sucesso da intervenção. Haluch (2019), citou que um consumo exacerbado de ácidos graxos *trans* está associado a diversos problemas metabólicos, entre eles ocorrência de alterações na resposta à insulina, caracterizando uma resistência.

Por outro lado, a redução dos níveis séricos de colesterol LDL secundário a essa indicação é recomendada para indivíduos com risco cardiovascular. Em comparação com outras gorduras da dieta, as gorduras monoinsaturadas melhoram a sensibilidade à insulina e têm um efeito modesto no perfil lipídico (reduzem o colesterol LDL e os triglicerídeos e aumentam o colesterol HDL). Este tipo de gordura é encontrado em abacates, azeitonas, nozes e azeite (CLUTTER; SHAH, 2017).

Efeito semelhante pode ser obtido com a substituição da gordura saturada por gordura poli-insaturada, porém com menor impacto na RI e lipídios. A contribuição do ômega3 (através da dieta e não em suplementos) é importante devido ao seu efeito redutor nos triglicerídeos e nos parâmetros inflamatórios (SBC, 2013).

Juntamente com a glicose na forma de sacarose (açúcar), está amplamente utilizada em refrigerantes e outros produtos adoçados artificialmente. Também está incluído nos chamados alimentos "sem açúcar". Estudos já associam o consumo à obesidade, RI, dislipidemia aterogênica, risco de DM 2 e doenças cardiovasculares (CRYER, 2012).

Em pacientes diabéticos, pode aumentar a glicemia pós-prandial. No entanto, muitos desses estudos são questionados, pois existe uma associação entre o alto consumo de frutose e fatores de estilo de vida, como excesso de calorias totais ou sedentarismo (ROUTH, 2012). As metas análises revelam que o seu consumo moderado não teria um efeito negativo na saúde, especialmente no contexto de um estilo de vida saudável. Consumos de 13% do total de calorias diárias podem ser aceitos.

Uma potencial estratégia nutricional reverente suplementação com ácidos graxos poli-insaturados n-3 pode melhorar algumas características associadas à

obesidade, tais como se destaca a resistência à insulina (LORENTE-CEBRIÁN, 2013). Com a sua suplementação foi possível observar a redução de alguns danos metabólicos, entre eles a melhora da RI, pois o consumo desse ácido graxo está relacionado a diversos mecanismos atuantes nas células, um dos primeiros a serem observados foi com relação a interrupção da passagem de glicose na para a célula, onde com a sua ingestão ela se torna mais flexível, e com isso as proteínas presentes na membrana celular começam a atuar como receptores, tornam a célula mais sensível aos estímulos externos, o que acontece com o receptor da insulina, que quando exposto a este ambiente tem uma maior facilidade de captar glicose para dentro da célula, melhorando com isso a sensibilidade à insulina (CASTELLANO; RODRIGUEZ, 2015).

Outros estudos também demonstram que a suplementação do óleo de peixe, em homens e mulheres que apresentam distúrbios metabólicos tiveram uma redução significativa na incidência da resistência à insulina, sendo a sua suplementação uma eminente estratégia para a prevenção da DM 2 e das doenças em que caracterizam a síndrome metabólica. Porém esta suplementação não apresentou melhoras no perfil glicêmico e nem melhora da RI em pacientes já diagnosticados com DM 2 (OLIVEIRA E RODÓN, 2012).

Porém em mulheres diagnosticadas com síndrome do ovário policístico, onde a RI é um distúrbio metabólico que está presente em mais de 70% da pacientes diagnosticadas no Brasil, houve resultados benéficos em relação à análise do índice de avaliação de modelo homeostático para resistência à insulina (HOMA-IR), com a suplementação o ômega 3 em dosagens que podem alcançar de 2000 a 4000 mg, em um período sempre superior a 4 semanas e inferior a 12 semanas, sendo que a suplementação inferior ao intervalo mínimo não demonstrou benefício na melhora da sensibilidade à insulina (AMINI et al, 2018).

Diversos estudos demonstram a incidência de um agravamento da RI quando associados a uma alta ingestão de carboidratos de alto índice glicêmico que apresentam poucas fibras na sua composição, em contrapartida o aumento da ingestão de cereais integrais, grãos e outros carboidratos ricos em fibras podem oferecer proteção contra DM 2 e outras doenças associadas a este distúrbio metabólico (SAVAGE, MARINI E BIRCH, 2008)

Há evidências, praticamente, irrefutáveis que mudanças no estilo de vida, que seria uma dieta balanceada e o não sedentarismo podem ajudar na melhora da

sensibilidade à insulina e diminuir a prevalência de diabetes e outras doenças relacionadas. Porém o estilo de vida ocidental costuma ser conhecido pelo excesso de açúcares e gorduras saturadas, sendo acompanhado da incidência de diversos distúrbios metabólicos como a RI (NAZNI, 2014).

Estudo realizado nos Estados Unidos da América (EUA), comparou a intervenção do estilo de vida com o uso de metformina, distribuiu os participantes aleatoriamente para umas das três intervenções, sendo a primeira a recomendar padrão do estilo de vida mais o uso de metformina 850 mg, duas vezes ao dia, o segundo realizou o uso de placebo mais a recomendação padrão do estilo de vida, e o terceiro início programa intensivo de modificação do estilo de vida, que contava com uma dieta saudável de baixa caloria e baixo teor de gordura e praticar atividade física de forma moderada quando realizou o uso de placebo mais a recomendação padrão do estilo de vida e tratamento com metformina melhora o perfil glicêmico e reduziram a incidência de diabetes em pessoas de alto risco (KNOWLER et al., 2002).

Outra estratégia amplamente estudada é a dieta “low carb”, quando o indivíduo é resistente à insulina a prática de uma dieta redução de carboidratos e de baixo índice glicêmico pode apresentar uma melhora no perfil glicêmico e reduzir a resistência à insulina, quando comparadas a uma abordagem nutricional normoglicêmica (WESTMAN et al, 2008). Porém, outros estudos mostram que se faz necessário ajustes de outros fatores da dieta.

O controle glicêmico e a hiperinsulinemia são melhorados com dietas de baixo carboidrato, mas a sensibilidade à insulina e a secreção de insulina estimulada pela glicose podem ser prejudicadas, especialmente na ausência de perda de peso. Os parâmetros lipídicos em jejum geralmente melhoram, mas essas melhorias podem depender da qualidade da gordura dietética e dos carboidratos que substituem (HALL, 2018).

Com isso, os benefícios da dieta “low carb”, na melhora da resistência à insulina, podem ser vistos quando combinados com boa escolha de fontes e gorduras e uma redução nas calorias totais. Um consumo exacerbado de pode ser prejudicial ao organismo humano, prejudicando a sensibilidade à insulina (HALUCH, 2020).

A recomendação da dieta “*Dietary Approaches to Stop Hypertension*” (DASH), que é correlacionada com um aumento no consumo de vasto de frutas, legumes, grãos integrais, laticínios e fontes de proteína animal com baixo teor de gordura saturada e um baixo teor de sódio, excluindo alimentos ricos em gorduras saturadas,

ultraprocessados e os ricos em açúcares, foi recomendada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Saneei et al. (2013), relatou em um estudo clínico, onde os participantes foram divididos em grupos, submetidos ao consumo relativo dieta DASH na primeira fase foram solicitados a seguir o aconselhamento dietético usual (UDA) sobre a SM e vice-versa, onde as duas abordagens apresentaram significativa melhora na prevalência de resistência à insulina e hipertensão arterial, conseqüentemente uma melhora no quadro da SM.

Mehrabani et al. (2012) realizaram um estudo que utilizou estratégias com ingestão de alimentos de baixo índice glicêmico apresentaram resultados divergentes, ao comparar uma dieta hiperproteica combinada com consumo hipoglicídico, com carboidratos de baixo índice glicêmico com uma dieta hipocalórica tradicional, com ambos grupos realizando déficits de 500-1000 kcal, e encontrou uma evolução nos índices de HOMA-IR nos pacientes que participaram da intervenção nutricional com alimentos de baixo índice glicêmico e alta ingestão de proteínas.

Tettamanzi et al. (2021), identificaram em um estudo com um ensaio dietético, onde expôs os participantes a duas abordagens nutricionais distintas, uma hipocalórica seguindo as diretrizes da dieta mediterrânea e outra uma intervenção hiperproteica, por 21 dias, havendo troca da dieta na metade do período, para que todos passassem por ambos planejamentos dietéticos. Tendo como consequência um resultado mais eficaz para dieta hiperproteica, quando o objetivo é a melhora da resistência à insulina. Porém o curto período de tempo pode ser um empecilho para consolidar o resultado, sendo necessário realização de mais estudos.

Entretanto, Ferreira (2010), refere a dieta mediterrânea como uma das mais recomendadas por médicos e nutricionistas, para tratamento da R.I. Onde com uma alta ingestão de gorduras monoinsaturadas e poliinsaturada, combinado com um bom consumo de vegetais *in natura*, que propiciam efeitos oxidantes ao organismo, gerando um efeito benéfico sobre a adiposidade corporal e melhora na ação da insulina.

Apesar de alguns estudos sugerirem que a suplementação de creatina pode atenuar a resistência à insulina nos indivíduos (NEWMAN, 2003), a literatura atual vem mostrando resultados divergentes a estas considerações. Gualano et al. (2008) confirmou em um estudo randomizado, com duração de 12 semanas, onde pacientes utilizaram 5g de suplementação de creatina ou uma dose de placebo, realizando um mesmo programa de exercícios físicos monitorados, resultando em uma diferença

significativa da HbA1c do grupo que se utilizava da suplementação para o grupo controle. Com esse contexto os autores afirmaram resultados onde o uso de complementação de creatina da dieta pode ajudar a modular a absorção de glicose, sendo uma intervenção propícia para a melhora da sensibilidade à insulina.

Einjidi (2006) apud Gualano (2010) relatou em um estudo clássico uma maior captação de glicose decorrente da suplementação de creatina, onde o grupo que fez a utilização do suplemento teve como consequência uma melhora considerável na utilização do GLUT-4, em comparação com o grupo que utilizou o placebo, diante disso foi exposto que suplementação de creatina poderia gerar um aumento na quantidade de GLUT-4 organismo, gerando uma melhora na RI e consequentemente na captação de glicose.

Desta forma, a alimentação está diretamente relacionada com a melhora ou agravo da resistência a insulina. Sendo importante ressaltar, que os mais diversos estudos descrevem os benefícios das terapias nutricionais tanto para prevenção como para o tratamento deste distúrbio, onde a adequação da alimentação, a mudança de hábitos de vida insalubres, é um dos principais fatores para sua regressão. Para uma nutrição adequada, é necessário que seja realizado um planejamento alimentar individualizado, promovendo uma perda de peso e uma melhora no perfil lipídico, melhorando assim a sensibilidade a insulina (HU, 2003).

4. CONCLUSÃO

A resistência à insulina é caracterizada por uma capacidade diminuída da insulina para realizar suas funções fisiológicas normais. Geralmente precede situações claramente patológicas como diabetes mellitus tipo 2 ou síndrome metabólica e está associada a circunstâncias como sobrepeso ou obesidade. Também vale a pena notar outras circunstâncias, como idade, gravidez e ovário policístico, onde a resistência à insulina também desempenha um papel importante.

A resistência à ação da insulina (menor resposta ao hormônio) no músculo esquelético é um dos primeiros defeitos detectáveis em humanos com diabetes tipo 2. A obesidade é o fator de risco mais importante para o desenvolvimento desta patologia e especificamente os depósitos de gordura central (obesidade visceral).

Pode-se concluir diante dos pontos abordados no trabalho que o tratamento nutricional é um algo fundamental para que indivíduos tenham uma maior estabilidade no que se refere a insulina e sua produção. Há evidências convincentes que as terapias nutricionais como a suplementação de ômega 6 e creatina auxiliam na melhora da sensibilidade a insulina, além da importância de um planejamento alimentar balanceado, com escolha de boas fontes de gordura e tipos de carboidratos. Também vale destacar que uma dieta rica em fibras tem se demonstrado eficiente para o tratamento da resistência a insulina.

REFERÊNCIAS

- AMINI M.; BAHMANI F.; FOROOZANFARD F.; The effects of fish oil omega-3 fatty acid supplementation on mental health parameters and metabolic status of patients with polycystic ovary syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **J Psychosom Obstet Gynecol**, 2018.
- CATTAFESTA, M.; SALAROLI, L. B. **Aspectos Nutricionais na Síndrome Metabólica: uma abordagem interdisciplinar**. 1. ed. Curitiba, 2019.
- CASTELLANOS T. L.; RODRIGUEZ D, M.; El efecto de omega 3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta. **Rev. chil. nutr.**, Santiago, v. 42, n. 1, p. 90-95, marzo 2015.
- CASSEMIRO, M. G. G.; **Estimativa de risco cardiovascular e consumo dietético de pacientes com síndrome metabólica**. 2016. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016.
- CORNIER M. A.; DONAHOO W. T.; PEREIRA R.; GUREVICH I.; WESTERGRENN R.; ENERBACK S.; ECKEL P. J.; GOALSTONE M. L.; HILL J. O.; ECKEL R. H.; DRAZNIN B.; Insulin sensitivity determines the effectiveness of dietary macronutrient composition on weight loss in obese women. **Res. The Obesity Society**, 2005, April.
- CLUTTER, W.E.; SHAH, S. D.; SCHWARTZ N. S.; CRYER P. E.; Glycemic thresholds for activation of glucose counterregulatory systems are higher than the threshold for symptoms. **J Clin Invest**; 2017.
- CRYER, P.E. Minireview: Glucagon in the pathogenesis of hypoglycemia and hyperglycemia in diabetes. **Endocrinology**, 2012.
- DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2007;
- FERREIRA, Sandra Roberta G.. Alimentação, nutrição e saúde: avanços e conflitos da modernidade. **Ciência .Culto**, São Paulo, v. 62, n. 4, pág. 31-33, outubro de 2010
- GAGLIARDI, A. R. T.; Resistência À Insulina. **Atheros**. 2012, Out.
- HALL, K; CHUNG, S. Low-carbohydrate diet for the treatment of obesity and type 2 diabetes. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**. 2018, Jul.
- HALUCH, D.; **Nutrição e Fisiculturismo**. 1 ed. São Paulo: Letras Contemporâneas, 2018.
- Hu, FB "A dieta mediterrânea e mortalidade - azeite e além". **New England Journal of Medicine**, 2003.
- KNOWLER W. C.; BARRETT-CONNOR E.; FOWLER S. E.; HAMMAN R. F.; LACHIN J. M.; WALKER E. A.; NATHAN D. M.; Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. **New England Journal of Medicine**. 2002, Feb.

LORENTE-CEBRIÁN S.; COSTA A. G.; NAVAS-CARRETERO S.; ZABALA M.; MARTÍNEZ J. A.; MORENO-ALIAGA M. J.; Role of omega-3 fatty acids in obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular diseases: a review of the evidence. **J. Physiol Biochem**; 2013, Jun.

MEHRABANI, H. H.; SALEHPOUR S., AMIRI Z., FARAHANI S. J., MEYER B. J., TAHBAZ F.; Beneficial effects of a high-protein, lowglycemic-load hypocaloric diet in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: a randomized controlled intervention study. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 31, n. 2, p. 117-125, 2012, Abr.

NAZNI P.; Association of western diet & lifestyle with decreased fertility. **Indian J. Med. Res.** 2014 Nov;

PEREIRA, E. R. S.; PEREIRA, A. de C.; ANDRADE, G. B. de; NAGHETTINI, A. V.; SILVA PINTO, F. K. M.; BATISTA, S. R.; MARQUES, S. M. Prevalência de doença renal crônica em adultos atendidos na Estratégia de Saúde da Família. **J Bras Nefrol.**, v. 38, n. 1, p. 22-30, 2016.

PEREIRA, R. B., PAIXÃO, MPCP. Avaliação do nível de conhecimento de portadores de diabetes mellitus sobre adoçantes. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde.** 2013;

ROUTH, V.H. Glucose-sensing neurons: are they physiologically relevant? **Physiol Behav**; 2002, jul.

SAAD, M. J. A., Doenças associadas à resistência à insulina/hiperinsulinemia, não incluídas na síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 2016.

SALAROLI, Luciane Bresciani. **Aspectos Nutricionais na Síndrome Metabólica: uma abordagem interdisciplinar.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

SANEEI P.; HASHEMIPOUR M.; KELISHADI R.; RAJAEI S.; ESMAILLZADEH A.; Effects of recommendations to follow the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet v. usual dietary advice on childhood metabolic syndrome: a randomized cross-over clinical trial. **Br J Nutr.**, 2013.

SCHEIDT, Lucimar et al. Nutrição na doença hepática gordurosa não alcoólica e síndrome metabólica: uma revisão integrativa. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR,** Umuarama, v. 22, n. 2, p. 129-138, maio/ago. 2018.

SBC; **Sociedade brasileira de cardiologia.** I Diretriz sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** 2013.

SOUZA, A. M. et al. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública,** v.47, n.1, 2013.

SOUZA, M. F. C., Prevalência de excesso de peso, hipertensão e dislipidemia em pacientes diabéticos. **Nutrire,** p. 143-43, 2013.

TETTAMANZI F.; BAGNARDI V.; LOUCA P.; NOGAL A.; MONTI G. S.; MAMBRINI S. P.; LUCCHETTI E.; MAESTRINI S.; MAZZA S.; RODRIGUEZ-MATEOS A.; SCACCHI M, VALDES AM, INVITTI C, MENNI C. A High Protein Diet Is More Effective in Improving Insulin Resistance and Glycemic Variability Compared to a Mediterranean Diet-A Cross-Over Controlled Inpatient Dietary Study. **Nutrients**. 2021, Dec.

WESTMAN E.C.; YANCY J. W. S.; MAVROPOULUS J. C.; MARQUART M.; MCDUFFIE J. R.;The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. **Nutr Metab (Lond)**, 2008.