

INGRID ALBUQUERQUE SILVA

**DIETAS RESTRITAS EM CARBOIDRATOS PARA PACIENTES COM
RESISTÊNCIA A INSULINA E SOBREPESO**

Artigo apresentado ao curso de graduação em
Nutrição, da Universidade Católica de Brasília,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Nutrição.

Orientador: MsC. Caroline Romeiro

Brasília
2017

AGRADECIMENTOS

A priori, agradeço a Deus, pois, sem Ele, nenhuma de minhas conquistas teria acontecido e eu não haveria chegado até aqui.

Em seguida, oferto meus agradecimentos à minha família, que sempre foi minha base de princípios e valores. Em especial à minha avó, Josefa Farias; à minha mãe, Maria Gorete, e ao meu pai, Tamires Filho. Agradeço pelo apoio incessante.

Sou grata ao meu padrasto, Alexandre Mello, que se dedicou em me auxiliar nas pesquisas, com bibliografias e, principalmente, com os conhecimentos que possuí na área da saúde.

Agradeço aos meus docentes e a Universidade Católica de Brasília. Agradeço por lapidarem em mim uma profissional que sempre prezaré pela excelência no que quer que eu me proponha a realizar; por me abastarem de conhecimentos e sanarem todas as dúvidas que me rodearam.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos. Estes acreditaram em meu objetivo profissional e me deram forças para que pudesse trilhar e concluir essa etapa acadêmica.

E, por fim, agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida, deixando-me conhecimentos e me estimulando a crescer cada vez mais.

ALBUQUERQUE, Ingrid. **Dietas Restritas em Carboidratos para Pacientes com Resistência a Insulina e Sobrepeso.** Trabalho apresentado à Universidade Católica de Brasília para obtenção do título de bacharel em Nutrição. 2017

RESUMO:

Devido ao aumento de indivíduos com excesso de peso em todo o mundo, a OMS considera a obesidade como uma “epidemia global”. No Brasil, mais da metade da população se encontra acima do peso. Tudo indica que este é um quadro crescente em todas as faixas etárias. O excesso de peso pode estar ligado ao patrimônio genético de cada indivíduo, aos maus hábitos alimentares ou, até mesmo, as disfunções endócrinas. A alimentação desequilibrada, principalmente no que se refere ao alto consumo de carboidratos simples, causa diminuição da capacidade da insulina em estimular a utilização de glicose, causando resistência insulínica. Dentre as intervenções nutricionais para estes casos, as dietas com restrição de carboidratos tem se destacado cada vez mais. Diversos estudos mostram que esta restrição diminui os marcadores de resistência à insulina e tem eficácia na perda de peso, principalmente em curto prazo. Neste sentido, o presente estudo de revisão discorre sobre os benefícios causados pela restrição de carboidratos em pacientes com resistência à insulina e sobrepeso. Como resultados foram encontrados estudos relacionando a dieta de baixo teor de carboidrato com a perda de peso e a diminuição de marcadores da resistência insulínica, como a hemoglobina glicada – HbA1c. Conclui-se que a restrição de carboidratos pode ser eficaz na redução da resistência a insulina, mesmo que não haja perda de peso, e que, embora haja influência da composição dietética no tratamento da obesidade, a restrição calórica ainda é o fator principal para a redução do peso corporal total.

Palavras-chave: Obesidade. Restrição de Carboidratos. Dietas com Restrição de Carboidratos. Resistência à Insulina. Perda de Peso. Low-carb.

ALBUQUERQUE, Ingrid. **Restricted Carbohydrate Diets for Patients with Insulin Resistance and Overweight.** Work at the Catholic University of Brasília to obtain a bachelor's degree in Nutrition. 2017

ABSTRACT:

Due to the large amount of overweight people around the world, WHO considers the obesity epidemic as a "global epidemic." In Brazil, more than half of the population is overweight. This is a growing picture in all age groups. Excess weight may be linked to the genetic patrimony of each individual, poor eating habits or even endocrine dysfunctions. Unbalanced diet, especially with regard to the high consumption of simple carbohydrates, causes a decrease in insulin's ability to stimulate the use of glucose, causing insulin resistance. Among the nutritional interventions for these cases, the diets with carbohydrate restriction have been highlighted more and more. Several studies have shown that this restriction increases markers of insulin resistance and has efficacy in weight loss, especially in the short term. In this sense, the present review study discusses the benefits caused by the restriction of carbohydrates in patients with insulin resistance and overweight. The results of studies related to the low carbohydrate diet with the loss of weight and the decrease of the markers of insulin resistance (glycated hemoglobin - HbA1c) were found. It is concluded that carbohydrate restriction may be effective in reducing insulin resistance, even if there is no weight loss, and that, although dietary composition influences the treatment of obesity, caloric restriction is still the main factor for the Reduction of total body weight.

Keywords: Obesity. Carbohydrate restriction. Diets with Carbohydrate Restriction. Insulin Resistance. Weight Loss. Low-carb.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	06
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	07
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	08
3.1. Padrões de Dietas Low-Carb	08
3.2. Dietas com restrição de carboidratos: Resistência a insulina X Emagrecimento	10
4. CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	15

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como acúmulo de gordura corporal anormal ou excessivo que pode prejudicar a saúde. Devido a grande incidência e aumento de sua prevalência, foi declarada como uma “epidemia global”. No Brasil, um levantamento feito pelo Ministério da Saúde revela que mais da metade da população brasileira está acima do peso, atingindo 54% dos homens e 48% das mulheres. Ainda, a OMS indica que este quadro é crescente em todas as faixas etárias, começando a partir dos cinco anos de idade e tendendo a um aumento acelerado no decorrer dos anos. De forma global, 44% dos casos de diabetes mellitus tipo 2, 23% dos casos de cardiopatia isquêmica e de 7 a 41% de determinados tipos de câncer são atribuíveis ao sobrepeso e obesidade.

O excesso de peso pode estar ligado ao patrimônio genético de cada indivíduo, aos maus hábitos alimentares ou, até mesmo, as disfunções endócrinas. Está definido que a diminuição da captação de glicose periférica (principalmente a do músculo), combinada com o aumento da produção endógena de glicose, são características da resistência à insulina. Essa resistência é causada pela diminuição da capacidade da insulina em estimular a utilização de glicose, seja por uma deficiência no receptor de insulina ou por uma falha em algum mecanismo pós-receptor durante sua utilização. O aumento da lipólise, dos níveis de ácido graxos livres, juntamente com o acúmulo de metabólitos intermediários lipídicos, contribui para aumentar demasiadamente a produção de glicose e reduzir a utilização periférica da mesma. Essa progressão é seguida por um aumento do peso corporal, aumento da glicose endógena basal, diminuição da eliminação de glicose induzida pela insulina e de sua secreção.

Para o tratamento da obesidade é indicado uma atuação multidisciplinar, considerando todos os fatores causais. Dentre as intervenções nutricionais, as dietas com restrição de carboidratos têm se destacado cada vez mais. Em primeiro lugar, é importante que o indivíduo equilibre a ingestão de energia de sua dieta, controlando as porções consumidas e praticando atividade física. Em segundo lugar é necessário alcançar um equilíbrio das calorias dietéticas, aumentando a ingestão de frutas, legumes, grãos integrais e castanhas, o que resultará numa proporção de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, reduzindo, proporcionalmente, a resistência a insulina associada a uma inflamação. Embora haja influência da composição da dieta no tratamento da obesidade, a composição ideal da mesma,

para a perda e manutenção de peso, ainda é bastante discutida, porém, não apresenta referenciais teóricos e bibliográficos que apresentem conteúdo definitivo.

As dietas com padrão *low-carb* (baixas em carboidratos, do inglês) se embasam no fato de que a restrição de carboidratos resulta num estado de Cetose, similar ao que ocorre no jejum fisiológico, e, então, ocorre oxidação lipídica, promovendo o aumento do gasto energético e da saciedade, fatores que favorecem um balanço energético negativo e, conseqüentemente, a perda de peso. Este padrão alimentar, também chamado de dieta cetogênica, tem essa denominação devido ao fato de que: quando a gordura é consumida, decompõe-se em glicerol e ácidos graxos livres, formando pares de dois compostos de carbono, denominados corpos cetônicos, resultando em um novo ácido graxo para ser usado como substrato energético.

A restrição de carboidratos pode melhorar os marcadores da resistência à insulina, mesmo que não haja perda de peso corporal. Em relação à composição dos macronutrientes, a dúvida em questão é se os efeitos observados neste tipo de dieta podem ser concretizados como medida preventiva para o ganho de peso corporal somente no balanço energético negativo, ou também quando consumidas em equilíbrio energético (balanço energético neutro), ou no balanço energético positivo. Os resultados dos estudos indicam que é preciso uma investigação mais aprofundada dos efeitos da restrição de carboidrato como estratégia terapêutica eficaz contra a epidemia da obesidade.

Considerando que a dieta restrita em carboidrato vem sendo muito utilizada como estratégia para a redução de peso e melhora dos quadros de resistência à insulina, este trabalho tem como objetivo discorrer sobre a utilização dessas estratégias para pacientes com resistência à insulina e sua utilização na perda de peso.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho é uma revisão de literatura que utilizou como base de dados: Google Acadêmico, PubMed e BioMed Central, além de sites oficiais da OMS (WHO), Ministério da Saúde e IBGE. As palavras-chave e termos utilizados para a pesquisa nessas bases de dados foram: dieta com restrição de carboidrato, dieta *low-carb*, efeitos de dietas em pacientes com sobrepeso e obesidade, e dieta para pacientes com resistência à insulina.

Foram selecionados trabalhos *open access* publicados até o ano de 2017, que estavam na língua inglesa e portuguesa, realizados em humanos, cuja metodologia avaliasse os parâmetros de perda de peso, glicemia em jejum, insulinemia e hemoglobina glicada. Oito deles foram selecionados para a discussão do tema proposto por atenderem aos critérios de inclusão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Padrões de Dietas Low-Carb

Devido evidências clínicas e epidemiológicas, que atestam que o estilo de vida e os maus hábitos alimentares são os responsáveis pelo o aumento da obesidade, diversos estudiosos e organizações nacionais e internacionais buscam, além do desenvolvimento de estratégias para a promoção da saúde, a definição do que seria um padrão alimentar ideal, ou seja, aquela que possui macro e micronutrientes nas proporções corretas para que haja um aumento da longevidade e prevenção de doenças crônicas relacionadas com a alimentação. Vale ressaltar que, segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, uma dieta saudável deve ser composta dos seguintes grupos: cereais, tubérculos e raízes; legumes e verduras; feijões e outros alimentos vegetais ricos em proteína; leite e derivados; carnes e ovos; gorduras, açúcares e sal. Além dessas recomendações, vêm sendo estudados e discutidos alguns padrões alimentares que tem como objetivo a viabilidade e a efetividade da utilização na promoção da saúde e prevenção de doenças.

As recomendações de macro e micronutrientes foram desenvolvidas nos EUA e no Canadá; na Austrália e na Nova Zelândia; e na Europa. Elas são semelhantes para os outros países. Para CHO, a faixa recomendada varia de 45 a 65% da energia total, para a proteína é de 10 a 35%, e para os lipídeos, de 20 a 35%. A orientação sobre os aspectos de cada macronutriente não se restringe somente a quantidade (% total a ser consumido), mas, também, se estende a qualidade (natureza) de cada um desses macronutrientes. A prevalência ideológica dos artigos analisados no referencial bibliográfico é a defesa das dietas restritas em carboidratos e seus supostos benefícios que, por sua vez, possuem três principais variantes:

- 1) Dieta muito restrita em carboidratos, sem restrições para lipídeos e proteínas (também conhecida como *Dieta Atkins*);
- 2) Dieta moderadamente restrita em carboidratos, com restrições para a quantidade de lipídeos e proteínas (também conhecida como *zone diet*);

- 3) Dieta controlada, restrita em energia, com distribuição adequada de carboidratos e fibras.

A *figura 1* apresenta a comparação entre elas segundo as recomendações.

Figura 1: Comparação entre dietas com diferentes distribuições de carboidratos utilizadas na redução do peso corporal.

	DIETA RESTRITA EM CHO 1	DIETA RESTRITA EM CHO 2	DIETA CONTROLADA P/PERDA DE PESO
Exemplos	Dieta Atkins	<i>Zone Diet</i>	Associação Britânica de Dietas para Perda de Peso
ENERGIA			
Energia explicitamente restrita?	Não	Não	Sim
MACRONUTRIENTES			
Carboidrato	Extremamente restrito (20g/dia)	Moderadamente restrito (aproximadamente 40% da energia total)	45 – 65% da energia total
Lipídeo	Sem restrição	25 – 35% da energia total	25 – 35% da energia total
Proteína	Sem restrição	Somente proteína magra	10 – 20% da energia total
QUALIDADE			
Carboidrato	Extrema restrição de todas as fontes	Restrição de grãos e amido; frutas e vegetais de acordo com o recomendado	Alta quantidade de fibras; inclusão de frutas, vegetais e legumes
Lipídeo	Inclusão de alta quantidade de gordura, inclusive a saturada	Inclusão de gordura monoinsaturada, principalmente Omega 3	Inclusão de gordura poli e monoinsaturada, substituindo a gordura saturada por insaturada, evitando gordura <i>trans</i> e incluindo Omega 3
Proteína	Sem restrição, especialmente proteína animal	Alta quantidade de proteína animal magra, incluindo barras e shakes de proteína	Ênfase na proteína vegetal e proteína animal magra
MICRONUTRIENTES			
Ingestão controlada?	Não especificada	Não especificada	Não especificada

BENEFÍCIOS P/ SAÚDE			
Principal	Perda de peso	Perda de peso	Perda de peso (se houver restrição calórica)
Outros	Melhora nos fatores de risco para DCV, hipertensão e diabetes, inflamação	Reverte quadro de células inflamadas – células inflamadas é o que nos fazem ganhar peso, acelerar o desenvolvimento de doenças crônicas e diminuir nosso desempenho físico	Reduz o risco de doenças relacionadas a obesidade; reduz o risco de doenças silenciosas, promovendo a nutrição adequada

Adaptado de: McAuley, 2005

Os resultados mostram que há uma maior perda de peso numa dieta com maior restrição de carboidratos, o que a difere de uma com baixo teor de gordura, sugerindo uma vantagem metabólica. Ainda que estudos tenham apresentado esses resultados, ainda não está completamente definida a relação entre a diminuição do peso e a diminuição de gordura. Alguns estudos revelam que as dietas mais restritas em carboidratos resultam em uma perda preferencial de gordura e preservação da massa muscular, sendo essa preservação proveniente da participação dos outros nutrientes. No entanto, outro estudo não mostrou esta perda de gordura preferencial em uma dieta cetogênica. Nenhum dos estudos utilizados para a produção desta pesquisa avaliou a distribuição regional de gordura causada por dietas restritas em carboidratos. Visto que a acumulação de gordura abdominal está associada a resistência à insulina e a outros fatores da síndrome metabólica, é importante a demonstração dos efeitos que a dieta *low-carb* poderia causar.

3.2. Dietas com restrição de carboidratos: Resistência a insulina X Emagrecimento

Um estudo coordenado por *Samaha* avaliou perda de peso, diminuição dos triglicerídeos e sensibilidade a insulina em indivíduos obesos. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: dieta com restrição de carboidratos e outro com restrição de lipídeos. Os participantes que aderiram ao programa de dieta de baixo carboidrato foram instruídos a restringir a ingestão de carboidratos ao máximo de 30g por dia. Nenhuma instrução sobre restrição da ingestão de gordura total foi fornecida. O estudo revelou que os indivíduos que

seguiram com a dieta de baixo teor de carboidrato perderam mais peso do que aqueles que seguiram com a dieta com baixo teor de gordura ($-5,8 \pm 8,6$ kg contra $-1,9 \pm 4,2$ kg), e ainda, apresentaram maiores diminuições nos níveis de triglicérides ($-20 \pm 43\%$ contra $-4 \pm 31\%$). A sensibilidade a insulina, medida apenas em indivíduos sem diabetes, também melhorou entre os indivíduos que consumiram a dieta com baixo teor de carboidratos ($-6 \pm 9\%$ contra $-3 \pm 8\%$). O nível médio de glicemia em jejum diminuiu mais no grupo com baixo teor de carboidratos do que no grupo com baixo teor de gordura, isso, aos seis meses de projeto. Verificou-se que a quantidade de peso perdido teve um efeito significativo no grau de melhoria destes fatores metabólicos. No entanto, mesmo após o ajuste da dieta para as diferenças na perda de peso entre os grupos, a atribuição da dieta com baixo teor de carboidratos obteve maiores melhorias nos níveis de sensibilidade a insulina.

O estudo de *Davis* mostrou que a maior redução no peso e melhora da hemoglobina glicada (HbA1c) ocorreu nos primeiros 3 meses de intervenção. A perda de peso ocorreu mais rapidamente no grupo de restrição de carboidrato do que no grupo de restrição de lipídeos (3.1 ± 4.8 kg), mas uma redução semelhante do peso (3,4%) no período de 1 ano foi observada em ambos grupos de intervenção. Essa diferença não foi observada no mesmo período em relação a HbA1c. Houve um aumento mais significativo de HDL no grupo de restrição de carboidrato quando comparado ao outro, e estes pacientes obtiveram uma redução inicial de HbA1c média de 0,6% nos primeiros 6 meses, mas isto não foi sustentado.

Em outro estudo, os resultados mostraram que a dieta com baixo teor de carboidratos levou a uma diminuição média de aproximadamente 1027kcal/dia, representado 1,65 kg reduzidos, diminuindo também os níveis de glicose plasmática e de hemoglobina glicada média (HbA1c) de 7,3% para 6,8%. A sensibilidade a insulina melhorou cerca de 75% e nenhum efeito adverso foi relatado.

O estudo de *Dashti* apresentou resultados favoráveis no consumo de uma dieta cetogênica (CHO < 20g/dia) em longo prazo, mostrando que seu efeito benéfico mais significativo em indivíduos com níveis elevados de glicose no sangue. Também houve redução significativa da glicemia nos dois grupos: grupo hiperglicêmico (semana 1: glicose $10,4 \pm 3,0$ mmol/l - semana 56: glicose $4,8 \pm 0,5$ mmol/l), grupo normoglicêmico (semana 1: glicose $5,1 \pm 0,4$ mmol/l - semana 56 $4,7 \pm 0,5$ mmol/l). Além disso, demonstra que, além do seu valor terapêutico, a dieta com baixo teor de carboidratos é segura para usar por um

longo período de tempo em indivíduos obesos diabéticos e pode ser eficaz no auxílio da redução de medicamentos em pacientes com diabetes mellitus.

Semelhante a este, o estudo de *Nielsen* demonstrou que o grupo de intervenção alcançou o controle do peso corporal, diminuição no nível glicêmico e redução da HbA1c. A mesma análise foi feita após 22 meses do início do estudo, sem acompanhamento e observação dos pesquisadores. O objetivo do estudo era determinar em que grau as alterações dos 16 pacientes do grupo da dieta de baixo teor de carboidrato seriam preservadas ou alteradas após os 22 meses do início do estudo, mesmo que sem acompanhamento próximo. A redução média do peso corporal nos primeiros seis meses do grupo que seguiu com a dieta restrita em carboidrato foi de $11,3 \pm 4$ kg, enquanto a do outro foi de $1,8 \pm 3,8$ kg. O peso médio aumentou de $6,2 \pm 4,2$ kg do mês 6 para o mês 22. Sete dos 16 pacientes mantiveram o mesmo peso corporal do 6º a 22º mês (ou reduziram ainda mais). A média inicial de HbA1c era de $8,0 \pm 1,5\%$. Após 6 meses o valor foi de $6,6 \pm 1,0\%$, e após 22 meses a média foi de $6,9 \pm 1,1\%$, e quatro pacientes apresentaram HbA1c abaixo de 6,0% (HbA1c normal < 5,6% em pessoas não diabéticas). A redução de HbA1c ocorreu independentemente da redução de peso, onde a relação entre a porcentagem de redução de peso e HbA1c após 3 meses foi apresentado ($r = -0,30$). Foi realizada uma terceira etapa deste estudo, reavaliando o grau em que essas alterações foram preservadas no grupo de baixo carboidrato após 44 meses de tempo de observação, sem acompanhamento próximo. No grupo de dieta de intervenção, o peso corporal e HbA1c ainda é significativamente menor do que no início ($6,8 \pm 1,3\%$). O peso corporal de 7 pacientes (43%) ainda está 10% abaixo do peso inicial (4 anos depois). Enquanto isso, o grupo que seguiu com as diretrizes alimentares não apresentou o cumprimento da meta. Cinco dos 16 pacientes tiveram o peso corporal estável até o 38º mês após a conclusão do período de acompanhamento de 6 meses, sem qualquer seguimento especial (sugerindo que a provável causa seja o aumento de carboidrato na dieta). Uma observação relatada pelos pacientes durante o experimento foi a redução da fome no período da dieta de intervenção, e que, após o aumento do carboidrato, ela retornou. Os autores afirmam que, pacientes obesos com diabetes tipo 2, que seguem uma dieta restrita em carboidratos com alguma restrição calórica tem efeitos sobre o peso corporal e controle glicêmico.

O estudo de *Fernemark* avaliou, em 21 pacientes, os níveis de glicose em jejum e a curva glicêmica por determinação dos níveis de HbA1c em um único dia. Todos os pacientes tiveram a diabetes tratada, com ou sem fármaco, excluindo-se aqueles que foram tratados com

insulina (devido ao risco hipoglicemiante induzido pela dieta restrita em carboidrato). Foram comparadas 3 dietas: uma dieta com baixo teor de lipídeo (45-56% de CHO) e uma dieta com baixo teor em carboidratos (16-24% de CHO), com uma dieta de estilo mediterrânico (café preto no café da manhã e a mesma ingestão total de calorias das outras duas dietas para o almoço, incluindo vinho tinto e 32-35% de CHO). Os resultados mostraram que a dieta com baixo teor de carboidrato induziu menores taxas de insulina e glicose em comparação com a dieta com baixo teor de gordura. A resposta à insulina após a refeição única no estilo mediterrânico foi mais acentuada do que durante a dieta com baixo teor de gordura, enquanto os níveis de glicose pós-prandial foram semelhantes. Isto sugere que o acúmulo da ingestão calórica (uma única refeição grande – almoço no estilo mediterrânico - ao invés de café da manhã e almoço), juntamente com a restrição de carboidratos, pode ser vantajoso, do ponto de vista metabólico, para pacientes com risco de diabetes, ou seja, resistente à insulina.

Tendo em vista que o assunto sobre a eficácia de dietas restritas em carboidratos para pacientes com resistência a insulina, diabéticos e/ou sobrepeso, tem sido muito discutido pela comunidade de nutrição, *Van Wyk* coordenou uma meta-análise envolvendo 153 estudos, onde os critérios de inclusão foram: ensaios de controle randomizados ≥ 4 semanas em pessoas com idade > 18 anos com diabetes tipo 2; uma ingestão de carboidrato $\leq 45\%$ do consumo total por dia; e uma avaliação da ingestão dietética no final do estudo. Apenas 12 estudos se encaixaram nesses critérios de inclusão. Não houve diferenças significativas nos marcadores metabólicos, incluindo o controle glicêmico, entre as dietas de baixo e alto carboidrato, embora a perda de peso em dietas *low-carb* tenha sido maior em um dos estudos. Isto comprova que a ingestão total de energia alimentar continua a ser o principal fator da perda de peso corporal. A qualidade variável dos estudos anteriores incluídos nesta meta-análise, provavelmente explica os achados inconsistentes.

O Quadro 1 mostra a comparação entre os estudos descritos anteriormente.

Quadro 1: Efeitos de dietas restritas em carboidratos na perda de peso e parâmetros metabólicos.

Autor, ano	Amostra, desenho experimental	Número de indivíduos, sexo	Resultados em relação \downarrowCHO
Samaha, 2003	Estudo randomizado controlado	79 indivíduos obesos com diabetes ou síndrome metabólica	\downarrow Glicemia em jejum \uparrow Sensibilidade a insulina
Davis, 2009	Estudo randomizado	105 indivíduos adultos	Não houve

	controlado	obesos e diabéticos	diferença significativa entre as dietas
Boden, 2005	Estudo randomizado controlado	10 pacientes obesos com diabetes mellitus	↓ Peso ↓ Glicemia ↓ HbA1c ↑ Sensibilidade a insulina
Dashti, 2007	Estudo randomizado controlado	64 indivíduos obesos, metade deles com níveis normais de glicose e a outra metade com níveis altos da mesma	↓ CHO teve eficácia maior em indivíduos que possuíam ↑ Taxas de glicemia
Nielsen, 2006	Estudo randomizado controlado	31 pacientes obesos	↓ Peso aos 6 meses de acompanhamento
Nielsen, 2008	Estudo randomizado controlado	31 pacientes	Peso estável ↑ Sensibilidade a insulina
Fernemark, 2013	Estudo randomizado controlado	21 pacientes com diabetes tratada	↓ Taxas de insulina e glicose

Legenda: seta para baixo: ↓ (redução / seta para cima : ↑ (aumento)

4. CONCLUSÃO

Foi possível observar que existe relação de eficácia na redução de peso corporal e marcadores de resistência a insulina em pacientes submetidos a dietas restritas em carboidratos por curto e médio prazo. Quando analisada em longo prazo, verificou-se que, mesmo com o ganho de peso, este aumento ainda era menor do que no início do tratamento. A redução de HbA1c ocorreu independentemente da perda de peso. Observou-se, também, que adotar dietas *low-carb* como estratégia em longo prazo apresenta maior efetividade em pacientes com níveis elevados de glicemia, do que nos pacientes normoglicêmicos, sugerindo que este seja um bom tratamento para indivíduos pré-diabéticos.

Porém, ainda não é possível afirmar a segurança de se usar uma dieta *low-carb* no tratamento de pacientes com sobrepeso e resistentes à insulina, por não haver na literatura uma característica mais específica dessa restrição. A quantidade de carboidratos utilizada nas dietas em cada estudo possui vasta variação, implicando constatar até que ponto esta restrição pode ser benéfica e qual seria a quantidade diária mais indicada do consumo de carboidratos para que se alcance a perda de peso e melhore os marcadores de insulina.

Entretanto, a redução da ingestão calórica continua a ser a principal causa pela perda de peso em pacientes com sobrepeso, tendo em vista que alguns estudos comprovam que não houve diferença significativa em relação a uma dieta com restrição para lipídeos.

Referências:

ATKINS, R, C, M. D. **A Nova Dieta Revolucionária do Dr. Atkins**. Tradução de RuyJungmann. New York, 1992.

Australian National Health and Medical Research Council and the New Zealand Ministry of Health (2006) Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand: **Including Recommended Dietary Intakes**. Canberra: Australian National Health and Medical Research Council and the New Zealand Ministry of Health.

BENOIT, FL; MARTIN, RL; WATTEN, RH: **Changes in body composition during weight reduction in obesity. Balance studies comparing effects of fasting and a ketogenic diet**. Ann Intern Med. 1965, 63: 604-612.

BLESSO, C, N, PhD; ANDERSEN, C, J, MS; BARONA, J, PhD; VOLK, B, MS; VOLEK, J, S, PhD, RD; FERNANDEZ, M, L, PhD. **Effects of Carbohydrate Restriction and Dietary Cholesterol Provided by Eggs on Clinical Risk Factors in Metabolic Syndrome**. USA, 2013.

BODEN, G; SARGRAD, K; HOMKO, C; MOZZOLI, M; STEIN, TP. **Effect of a low-carbohydrate diet on appetite, blood glucose levels, and insulin resistance in obese patients with type 2 diabetes**. Ann Intern Med. 2005;142:403–411.

BONNIE, J; BREHM, R, J; SEELEY, STEPHEN, R, D; DAVID, A, D. **A Randomized Trial Comparing a Very Low Carbohydrate Diet and a Calorie Restricted Low Fat Diet on Body and cardiovascular Risk Factors in Healthy Women**. University of Cincinnati and Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio 45221. October, 2014.

BORGES, C, B, N; BORGES, R, M; SANTOS, J, E, dos. **Tratamento Clínico da Obesidade**. Ribeirão Preto-SP, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210 p.

CERSOSIMO, Eugenio; TRIPLITT, Curtis; MANDARINO, Lawrence; DEFRONZO, Ralph. **Pathogenesis of Type 2 Diabetes Mellitus**. 2015. 109f. Trabalho de PhD. Publicado em: www.endotext.org em 28 maio 2015. Acesso em 10 mar 2017.

DASHTI, HM; MATTHEW, TC; KHADADA, M; AL-MOUSAWI, M; TALIB, H; ASFAR, SK, BEHBAHANI, AI, AL-ZAID, NS. **Beneficial effects of ketogenic diet in obese diabetic subjects**. Mol Cell Biochem. 2007.

DAVIS, N. J; TOMUTA, N; SCHECHTER, C; ISASI, C. R; SEGAL-ISAACSON C. J; STEIN, D; WYLIE-ROSETT, J. **Comparative study of the effects of a 1-year dietary intervention of a low-carbohydrate diet versus a low-fat diet on weight and glycemic control in type 2 diabetes.** 2009Diabetes care, 32(7), 1147-1152.

DEFRONZO, R. A. (1997). **Pathogenesis of type 2 diabetes: Metabolic and molecular implications for identifying diabetes genes.** *Diabetes Reviews*, 5(3), 177-269.

FERNEMARK, H; JAREDSSON, C; BUNJAKU, B; ROSENQVIST, U; NYSTROM, FH; GULDBRAND, H. **A Randomized Cross-over Trial of the Postprandial Effects of Three Different Diets in Patients with Type 2 Diabetes.**2013.

GASTEYGER, C, TREMBLAY, A: **Metabolic impact of body fat distribution.** J Endocrinol Invest. 2002, 25: 876-883.

GOLAY, A; ALLAZ AF; MOREL, Y, DE TONNAC, N; TANKOVA, S; REAVEN, G. **Similar weight loss with low or high- -carbohydrate diets.** Am J Clin Nutr. 1996; 63(2): 174-8.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.** Ministério da Saúde.2010 <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>> Acesso em: 07 mar 2017

MARTENS, E, A; GONNISSEN, H, K; CHERIFI, G, B; JANSSENS, P, L; PLANTENGA, M, S, W. **Maintenance of Energy Expenditure on High- Protein vs. High-Carbohydrate Diets at a Constant Body Weight may Prevent a Positive Energy Balance.** Ntheterlands, 2014.

MCCAULEY, K.A., HOPKINS, C.M., SMITH, K.J. et al. **Comparison of high-fat and high-protein diets with a high-carbohydrate diet in insulin-resistant obese women.** Diabetologia (2005).

MECKLING, KA; GAUTHIER, M; GRUBB, R; SANFORD, J: **Effects of a hypocaloric, low-carbohydrate diet on weight loss, blood lipids, blood pressure, glucose tolerance, and body composition in free-living overweight women.**Can J PhysiolPharmacol. 2002, 80: 1095-1105. 10.1139/y02-140.

Ministério da Saúde. **Obesidade atinge mais da metade da população brasileira, aponta estudo.** Por portal Brasil, publicado em 27 ago 2013, modificado em 29 jul 2014. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/saude/2013/08/obesidade-atinge-mais-da-metade-da-populacao-brasileira-aponta-estudo>> Acesso em: 07 mar 2017.

NIELSEN, JV; JONSSON, EA. **Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes. Stable improvement of bodyweight and glycaemic control during 22 months follow-up.** NutrMetab (Lond) 2006;3:22. doi: 10.1186/1743-7075-3-22.

NILSEN, JV; JONSSON, EA. **Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes: stable improvement of bodyweight and glycemic control during 44 months follow-up.**2008.

NNR Project Group (2004) Nordic Nutrition Recommendations NNR 2004. **Working Group on Diet and Nutrition, NKE, Nordic Committee of Senior Officials for Food Issues, EK-Livs.**

PEREIRA, Luciana O.; FRANCISCHI, Rachel P. de and LANCHETA JR., Antonio H.. **Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina.** *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2003, vol.47, n.2, pp.111-127. ISSN 1677-9487.

RAPOSO, H; BASSO, L; BERNADI, J. **Restrição alimentar de carboidratos no tratamento da obesidade.** 2006. Trabalho de revisão publicado por: Universidade de Campinas, Sp.

SABRY, M. O. D.; SÁ, M. L. B.; SAMPAIO, H. A. C. **Paleolithic diet in the prevention of chronic diseases.** *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 35, n. 1, p. 111-127, abr. 2010.

SAMAHA, FF; IQBAL, N; SESHADRI, P; CHICANO, KL; DAILY, DA; MCGRORY, J; WILLIAMS, T; WILLIAMS, M; GRACEY, EJ; STERN, L: **A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity.** *N Engl J Med.* 2003, 348: 2074-2081. 10.1056/NEJMoa022637.

VAN WYK, H.J; DAVIS, R.E; DAVIES J.S. **A Critical Review of low-carbohydrate diets in people with type 2 diabetes.**2015

VAZQUEZ, JA; ADIBI, SA: **Protein sparing during treatment of obesity: ketogenic versus nonketogenic very low calorie diet.** *Metabolism.* 1992, 41: 406-414. 10.1016/0026-0495(92)90076-M.

VOLEK, JS; SHARMAN, MJ; GOMEZ, AL; JUDELSON, DA, RUBIN, MR; WATSON, G; SOKMEN, B; SILVESTRE, R; FRENCH, DN; KRAEMER, WJ. . **Comparison of energy-restricted very low-carbohydrate and low-fat diets on weight loss and body composition in overweight men and women.** *Nutrition and Metabolism.* Received 24 July 2004. Accepted 8 November 2004. Published 8 November 2004.

WEIR, G.C., and Leahy, J.L. 1994. **Pathogenesis of non-insulin-dependent (type II) diabetes mellitus.** In *Joslin's diabetes mellitus.* 13th edition. C.R. Kahn and G.E. Weir, editors. Lea & Febiger. Philadelphia, PA. 240-264.

WILLI, SM; OEXMANN, MJ; WRIGHT, NM; COLLOP, NA; KEY, LL: **The effects of a high-protein, low-fat, ketogenic diet on adolescents with morbid obesity: body**

composition, blood chemistries, and sleep abnormalities. Pediatrics. 1998, 101: 61-67. 10.1542/peds.101.1.61.

World health organization. 10 facts on obesity. ... Overweight and obesity are defined as "**abnormal or excessive fat accumulation that may impair health**". Disponível em: <www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/en/ - 3k>. Acesso em: 07 mar 2017.

World Health Organization. Obesity: **Preventing and Managing the Global Epidemic.** Report Series 894 on a WHO Consultation on Obesity. Geneva, Switzerland: WHO; 2000.

YOUNG, CM; SCANLA, SS; IM, HS; LUTWAK, L: **Effect of body composition and other parameters in obese young men of carbohydrate level of reduction diet.** Am J ClinNutr. 1971, 24: 290-296.