



CENTRO UNIVERSITÁRIO DA BRASÍLIA – UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

EFEITOS DA DIETA LOW-FAT E LOW-CARB NO EMAGRECIMENTO
E NAS VARIÁVEIS METABÓLICAS RELACIONADAS

Aluno: Leonardo Luiz Pereira Lopes
Orientadora: Prof.Ms Michele Ferro de Amorim Cruz

Brasília
2017

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde define a obesidade como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura no corpo que apresenta risco para a saúde. Nos últimos anos, a prevalência da obesidade tem aumentado, não somente em adultos, mas também em crianças e adolescentes em todo o mundo. Obesidade é considerada um problema de saúde pública importante devido à sua prevalência constantemente elevada e sua associação à morbidade e mortalidade (WHO, 2000).

A ocorrência da obesidade é de caráter multifatorial, podendo ser resultado da combinação de fatores genéticos e fisiológicos com um ambiente obesogênico, caracterizado, principalmente, pela presença de atividade física insuficiente e de hábitos alimentares inadequados. No Brasil, a obesidade cresceu em 60% em dez anos. De 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016 (VIGITEL, 2016).

A obesidade, em qualquer de suas formas de manifestação, aumenta o risco para doenças cardiovasculares, Diabetes Mellitus, doenças musculoesqueléticas e alguns tipos de câncer. Além disso, o acúmulo de gordura na região abdominal altera o perfil metabólico, com diminuição da tolerância à glicose, redução da sensibilidade à insulina e perfis lipídicos adversos. Dessa forma, há uma busca por novas estratégias de tratamento para melhorar a qualidade de vida e para reduzir os gastos com a saúde (RAPOSO et al., 2012; WHO, 2000).

A literatura é extensa quanto aos diferentes tratamentos para a obesidade, porém ainda não foi possível alcançar uma conclusão definitiva. Contudo, é certo admitir que o seu combate implica na definição de prioridades e estratégias de ação de Saúde Pública, em especial na prevenção e no controle das doenças crônicas, nas ações de educação em alimentação e nutrição e nas práticas de atividades físicas que alcancem de forma eficaz todas as camadas sociais da população (FRANCISCHI et al., 2000).

Nesse sentido, inúmeras dietas têm sido propostas para promover a perda de peso e o combate à obesidade. Dentre elas a dieta Low-Fat (LF), segundo a qual no máximo 20-35% do VET podem ser provenientes dos lipídeos, e a dieta Low-Carb (LC), segundo a qual no máximo 45% do VET podem ser provenientes de carboidratos (ARAGON et al., 2017).

Apesar das dietas ricas em carboidratos, com baixo teor de gordura e moderada restrição energética (LF) continuarem sendo as mais utilizadas no controle do peso, os carboidratos permanecem no centro do debate quando o assunto é perda de peso (BRINKWORTH et al., 2009).

Estudos apontam que ambas as dietas têm efeitos similares na redução de peso, glicose plasmática e insulina, porém com efeitos distintos quanto ao perfil lipídico no sangue, com grande redução nos triglicerídeos e aumento nas concentrações do colesterol HDL após uma dieta LC e uma maior redução no colesterol LDL após uma dieta LF (BRINKWORTH et al., 2009).

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo revisar de forma sistemática o efeito das dietas LC comparado com dietas LF na perda de peso corporal, bem como seus efeitos para a saúde em indivíduos adultos.

2. METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática.

2.2 Busca e seleção dos artigos

Para a coleta de dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos em periódicos nacionais e internacionais, publicados entre 2007 e 2017 nos idiomas português e inglês nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo e BIREME. Os descritores utilizados para busca dos artigos foram: obesidade, dieta, restrição de carboidrato, perda de peso, restrição de gordura, insulina, lipídeos, glicemia, *obesity*, *diet carbohydrate-restricted*, *weight loss*, *diet fat restricted*, *diet therapy*, *insuline*, *blood glucose*, *weight loss*, *dietary carbohydrates*, *lipids*, *body composition*. Todos cadastrados nos Descritores de Saúde (Decs)

2.3 Análise de dados

Foram incluídos artigos originais com delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de corte e estudos antes e depois), realizados em humanos e/ou animais, adultos, com um número de indivíduos ≥ 100 e que buscaram avaliar os efeitos da LC comparados a dietas LF no emagrecimento e na saúde. Foram avaliados os seguintes desfechos dos artigos: impacto da dieta sobre a obesidade, perfil lipídico, colesterol, resistência à insulina, glicemia e perda de peso. Foram excluídos os artigos de Qualis inferior a B3, além das referências duplicadas.

Dos títulos que foram encontrados nas pesquisas realizadas nas bases de dados informadas, foram excluídos aqueles que não continham ao menos uma das expressões: Obesidade, perfil lipídico, colesterol, resistência à insulina, glicemia,

perda de peso, obesity, diet carbohydrate-restricted, weight loss, diet fat restricted, diet therapy, insuline, weight loss, dietary carbohydrates, lipids, body composition.

Após a seleção pelos títulos foi realizada uma análise dos resumos para verificar se neles constavam informações relativas aos efeitos das dietas no emagrecimento e nas variáveis metabólicas.

Para a análise final, foi realizada uma leitura minuciosa e crítica dos artigos na íntegra para a identificação dos núcleos de sentido de cada texto e posterior agrupamento de subtemas que sintetizem as produções.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Devido as comorbidades associadas à obesidade e a sua alta prevalência, os indivíduos tentam perder peso através de inúmeras dietas. Diferentes tipos de dietas geralmente usadas para perder peso modulam a distribuição de macronutrientes; dentre elas as dietas LF e as dietas LC (FRIGOLET et al., 2011).

3.1 Considerações sobre a dieta LF

As dietas LF são caracterizadas como aquelas em que no máximo 20-35% do VET podem ser provenientes dos lipídeos. Alguns autores subdividem essa categoria de dietas em LF e muito LF, esta última sendo definida como fornecendo apenas 10-20% de lipídeos em relação ao VET. São mais conhecidas como dietas ricas em carboidratos, dado o domínio desse macronutriente em relação ao VET (45-65%). Assim sendo, a definição de dieta LF pode ser considerada subjetiva. Vale ressaltar que este tipo de plano alimentar tem o respaldo das principais organizações de saúde devido à sua ampla base de evidências científicas e literárias a respeito dos seus efeitos sobre a saúde (ARAGON et al., 2017).

Cientistas e médicos promovem a diminuição da ingestão de gordura desde a década de 1950, com a intenção de melhorar a saúde pública. A premissa de redução da gordura na dieta para a perda de peso tem como alvo a restrição do macronutriente mais denso para impor condições hipocalóricas (ARAGON et al., 2017).

Em uma revisão sistemática recente Hooper e colegas. (2015) analisaram 32 ensaios controlados randomizados e concluíram que, a diminuição da proporção de gorduras alimentares em comparação com a ingestão habitual de forma modesta, mas consistentemente reduziu o peso corporal, a gordura corporal e a circunferência da cintura. Isso implica dizer que reduzir a proporção de gordura na dieta pode causar uma redução efetiva do consumo total de energia, reduzindo assim a gordura corporal ao longo do tempo.

3.2. Considerações sobre a dieta LC

Similar ao que ocorre com o conceito da dieta LF, as dietas LC são uma categoria ampla que não possuem uma definição objetiva, não existindo um acordo universal sobre o que as caracteriza quantitativamente. Assim sendo, de forma geral, podem ser vistas como dietas LC, as dietas em que o teor de carboidratos fica aquém das diretrizes "oficiais". Entretanto, há definições publicadas em estudos que ignoram as diretrizes oficiais e definem as dietas LC como aquelas que contêm menos de 200g de carboidrato por dia, ou menos de 30% desse macronutriente com relação ao VET. Há ainda os estudiosos que preferem dividir as dietas LC em não cetogênicas (50-150g de CHO/dia ou até 45% do VET) e cetogênicas (máximo de 50g de CHO/dia ou 10% do VET) (ARAGON et al., 2017; FRIGOLET et al., 2011).

Dietas LC tornaram-se uma questão de interesse internacional. Existe controvérsia quanto à sua segurança e se seus efeitos podem influenciar no tratamento de diferentes patologias e na saúde dos indivíduos (FRIGOLET et al., 2011).

A premissa de redução de carboidratos, além de uma mera diminuição na energia total, é baseada principalmente na inibição dos efeitos anabólicos da insulina, hormônio que atua reduzindo a lipólise, e o consequente aumento da oxidação da gordura. Uma redução acentuada na ingestão de carboidratos leva a uma mudança geral do metabolismo "glucocêntrico" (glicose) para um metabolismo "adipocêntrico" (cetonas e ácidos graxos). As principais fontes de combustível tornam-se ácidos graxos e cetonas. Os tecidos dependentes de glicose recebem glicose através da gluconeogênese e glicogenólise (estima-se que 200 g de glicose / dia possam ser fabricados pelo fígado e os rins a partir de proteínas e gorduras alimentares, mesmo que nenhum carboidrato dietético seja consumido) (ARAGON et al., 2017; WESTMAN et al., 2007).

Defende-se também vários outros mecanismos pelos quais essas dietas induzem a perda de peso. Um deles seria devido a diurese como resultado da depleção de glicogênio, pois 1 grama de glicogênio é geralmente armazenado, acompanhado de 3 gramas de água. Além disso, a perda de água pode ser associada

à cetonúria, o que aumenta a perda renal de sódio e água. Há ainda a hipótese de que as dietas cetogênicas reprimem o apetite e têm uma "vantagem metabólica" ao exigir o aumento da gliconeogênese e aumento da proteína de desacoplamento mitocondrial causando o desperdício de ATP como calor. Outros mecanismos que podem induzir a perda de peso são: limitação das escolhas alimentares, redução da palatabilidade, efeito saciante da alta ingestão protéica e o aumento do efeito termogênico da proteína (FRIGOLET et al., 2011).

Recentemente, Hashimoto e colegas. (2016) realizaram a primeira meta-análise sobre o efeito da LC na massa de gordura (MG) e no peso corporal. A análise, subdividiu as dietas como "LC leve" (~ 40% CHO) ou "muito LC" (~ 50 g CHO ou 10% do VET). A diminuição de MG foi significativamente maior na LC do que nas dietas de controle. No entanto, a sub-análise mostrou que a diminuição da MG nas dietas muito LC foi maior do que os controles, enquanto que a diferença no decréscimo de MG nas dietas LC leve e controles não foi significativa. Uma sub-análise separada de efeitos de curto contra longo prazo encontrou que ambos os tipos de LC produziram significativamente maior perda de gordura do que dietas controles em ensaios menores de 12 meses e além de 12 meses. Notou-se, entretanto, que apesar de atingir significância estatística, as diferenças médias na redução de MG entre as dietas LC e as dietas de controle foram pequenas (faixa = 0,57-1,46 kg). Questionou-se a relevância prática da LC dada a natureza obesa dos indivíduos participantes da pesquisa. Os autores especularam que a vantagem do LC sobre as dietas de controle pode ter sido devido ao seu maior teor de proteína (HASHIMOTO et al., 2016).

3.3. Estudos que avaliaram os efeitos das dietas LF versus dietas LC

Ensaio comparativo entre as dietas LF e LC com duração de 12 meses realizado por Brinkworth e colegas (2009) produziu uma ampla gama de parâmetros. Foram utilizados homens e mulheres (n = 118) com obesidade abdominal e pelo menos um fator de risco de síndrome metabólica adicional. Os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em uma dieta LC com restrição de energia (4%, 35% e 61% de carboidratos, proteínas e gorduras, respectivamente) ou uma dieta LF (46%,

24% e 30% de carboidratos, proteínas e gorduras, respectivamente) durante um ano. O peso, a composição corporal e os marcadores de risco cardiometabólico foram avaliados.

Sessenta e nove participantes (59%) completaram o teste: 33 no grupo LC e 36 no grupo LF. Ambos os grupos perderam quantidades similares de peso (LC: $-14,5 \pm 1,7$ kg; LF: $-11,5 \pm 1,2$ kg; $p = 0,14$) e gordura corporal (LC: $-11,3 \pm 1,5$ kg; LF: $-9,4 \pm 1,2$ kg; $p = 0,30$). A pressão arterial, glicemia em jejum, insulina, resistência à insulina e proteína C reativa diminuíram independentemente da composição da dieta. Em comparação com o grupo LF, o grupo LC apresentou maiores diminuições nos triglicerídeos ($-0,36 \pm 0,15$ mmol/L; $p = 0,011$), aumento do colesterol HDL ($0,23 \pm 0,09$ mmol/L; $p = 0,018$) e colesterol LDL ($0,6 \pm 0,2$ mmol/L; $p = 0,001$) e um aumento maior, mas não significativo, da apolipoproteína B ($0,08 \pm 0,04$ g/L; $p = 0,17$).

Os autores concluíram que em condições isoenergéticas planejadas, ambos os padrões alimentares resultaram em perda de peso e alterações na composição corporal, porém a dieta LC pode oferecer benefícios clínicos para pessoas obesas com resistência à insulina. No entanto, o aumento do colesterol LDL com a dieta LC sugere que esta medida deve ser monitorada (BRINKWORTH et al., 2009).

Gardner e colegas (2007) conduziram um estudo com duração de 12 meses em que comparou quatro dietas com um espectro de ingestão de carboidratos baixo a alto e seus efeitos sobre a perda de peso e variáveis metabólicas relacionadas. Foram utilizadas 311 mulheres com sobrepeso/obesidade (índice de massa corporal 27-40Kg/m²), não diabéticas e pré-menopausadas.

As participantes da intervenção foram distribuídas aleatoriamente para seguir as seguintes dietas: dieta 1: 20 g / d ou menos de carboidratos para "indução" (geralmente 2-3 meses) e 50 g / d ou menos de carboidratos para a subsequente fase de "perda contínua de peso", dieta 2: 40%, 30%, 30% de carboidratos, proteínas e gorduras, respectivamente, dieta 3: 55% a 60% de carboidratos e menos de 10% de energia de gorduras saturadas, dieta 4: não era mais que 10% da energia da gordura.

O estudo demonstrou que a perda de peso foi maior para as mulheres no grupo de dieta 1 em comparação com os outros grupos aos 12 meses, e a perda de peso média de 12 meses foi significativamente diferente entre as dietas 1 e 2 ($p < 0,05$). A

perda de peso média de 12 meses foi a seguinte: dieta 1: -4,7 kg, dieta 2: -1,6 kg, dieta 3: -2,6 kg e dieta 4: -2,2 kg. A perda de peso não foi estatisticamente diferente nos grupos das dietas 2, 3 e 4. Aos 12 meses, os resultados secundários para o grupo da dieta 1 foram comparáveis ou mais favoráveis do que os outros grupos.

Os responsáveis pelo estudo concluíram que a despeito dos efeitos e mecanismos de longo prazo, uma dieta LC, com alto teor de proteína e alto teor de gordura pode ser considerada uma recomendação alternativa viável para a perda de peso (GARDER et al., 2007).

Bazzano e colegas (2014) realizaram um estudo para examinar os efeitos de uma dieta LC em comparação com uma dieta LF no peso corporal e fatores de risco cardiovascular. O estudo foi realizado com 148 homens e mulheres sem doença cardiovascular clínica e diabetes e teve duração de doze meses. Um grupo recebeu a dieta LC (<40 g / d) e o outro uma dieta LF (<30% de gordura; <7% de gordura saturada). Sessenta participantes (82%) no grupo LF e 59 (79%) no grupo LC completaram a intervenção. Aos 12 meses, os participantes da dieta LC apresentaram maiores diminuições de peso (-3,5 kg, $p < 0,001$), massa gorda -1,5% ($p = 0,011$), proporção de colesterol de lipoproteínas de alta densidade (HDL) (-0,44; $p = 0,002$) e nível de triglicerídeos (-0,16 mmol / L $p = 0,038$) e maiores aumentos no nível de colesterol HDL (0,18 mmol / L $p < 0,001$) do que aqueles com dieta LF.

O estudo concluiu que a dieta LC foi mais eficaz para perda de peso e redução do fator de risco cardiovascular do que a dieta LF e que a restrição de carboidratos pode ser uma opção para pessoas que procuram perder peso e reduzir fatores de risco cardiovasculares (BAZZANO et al., 2014).

Lim e colegas (2010) realizaram estudo com o objetivo de comparar as mudanças no peso e outros fatores de risco cardiovascular em 3 dietas isocalóricas com restrição de energia após 1 ano. Foram classificados 113 indivíduos (idade 47 ± 10 anos, IMC 32 ± 6 kg / m² com um fator de risco cardiovascular adicional) foram alocados aleatoriamente para uma das 3 dietas isocalóricas: VLC - carboidratos muito baixos, (35% proteínas, 60% lipídeos, 20% gordura saturada, 4% carboidratos), $n = 30$; VLF - muito baixo teor de gordura, (20% proteína, 10% lipídeos, 3% gordura saturada, 70% carboidrato), $n = 30$; HUF – alto teor de gordura insaturada, (20%

proteína, 30% lipídeos, 6% gordura saturada, 8% gordura poliinsaturada, 50% carboidrato), $n = 30$, com suporte intensivo durante 3 meses, seguido de suporte mínimo por 12 meses em comparação com um grupo de controle (sem intervenção, $n = 23$).

A mudança de peso estimada foi de $-3,0 \pm 0,2$ kg para VLC, $-2,0 \pm 0,1$ kg para VLF, $-3,7 \pm 0,01$ kg para HUF e $0,8 \pm 0,5$ kg para controles ($p = 0,065$). Após a correção dos valores basais, houve a diminuição do peso corporal e a pressão arterial diastólica nos grupos de dieta ($-2,9 \pm 5,2$) enquanto que no grupo controle houve um aumento desses valores ($0,8 \pm 5,0$) ($p < 0,05$).

O estudo concluiu que a redução significativa do fator de risco cardiometabólico foi observada de forma igualitária com as dietas VLC, VLF e HUF após 15 meses, em comparação com uma exacerbação de fatores de risco no grupo controle. Com um modesto nível de adesão, 3 meses de apoio intensivo a esses padrões alimentares conferiu melhora no perfil cardiometabólico em comparação com nenhuma intervenção dietética após 15 meses (LIM et al., 2010).

Morgan e colegas. (2009) conduziram estudo com duração de 6 meses para investigar a eficácia relativa de quatro programas populares de perda de peso sobre lipídios plasmáticos e lipoproteínas e seu impacto nos riscos cardiovasculares, envolvendo a participação de 300 homens e mulheres com sobrepeso e obesidade entre 21 e 60 anos. A perda de peso significativa foi alcançada por todos os grupos de dieta (5-9 kg aos 6 meses), mas nenhuma diferença significativa foi observada entre elas. As dietas conhecidas como “Weight Watchers” e “Rosemary Conley” (LF) foram seguidas por reduções significativas no colesterol LDL no plasma (ambos -12,2% após 6 meses, $p < 0,01$), enquanto as dietas “Atkins” (LC) e “Weight Watchers” foram seguidas por reduções marcadas no TAG plasmático (-38,2% e -22,6% aos 6 meses, respectivamente, $p < 0,01$). Estas duas últimas dietas foram associadas a um aumento no tamanho das partículas de LDL, uma mudança que foi associada ao risco cardiovascular reduzido.

O estudo concluiu que em geral, esses resultados demonstram os efeitos favoráveis da perda de peso e fatores de riscos cardiovasculares mediados por lipídeos que podem ser alcançados através de programas de perda de peso

comercialmente disponíveis. Não foram observados efeitos prejudiciais sobre os fatores de risco cardiovasculares baseados em lipídios em participantes que consomem uma dieta LC (MORGAN et al., 2009).

Shai e colegas (2008), realizaram estudo de 2 anos, atribuindo aleatoriamente 322 indivíduos moderadamente obesos (idade média, 52 anos, IMC médio de 31kg/m^2) para uma das três dietas: LF (30% lipídeos), com restrição calórica (1500 kcal); Mediterrâneo (não mais de 35% das calorias de lipídeos), com restrição calórica (1500 kcal); ou LC (20 g de carboidratos por dia para a fase de indução de 2 meses, 120 g por dia para manutenção), sem restrição calórica. As mudanças médias de peso entre os 272 participantes que completaram 24 meses de intervenção foram $-3,3 \pm 4,1$ kg no grupo LF, $-4,6 \pm 6,0$ kg no grupo de dieta mediterrânea e $-5,5 \pm 7,0$ kg no grupo LC ($p = 0,03$ para a comparação entre os grupos LF e LC aos 24 meses). As variações médias (\pm) no IMC foram $-1,0 \pm 1,4$ no grupo LF, $-1,5 \pm 2,2$ no grupo de dieta mediterrânea e $-1,5 \pm 2,1$ no grupo LC ($p = 0,05$ para a comparação entre os grupos). A redução relativa na proporção de colesterol total para colesterol de lipoproteínas de alta densidade foi de 20% no grupo LC e 12% no grupo com LF ($p = 0,01$). Entre os 36 indivíduos que participaram do estudo e possuíam diabetes, as alterações nos níveis de glicose plasmática em jejum e insulina foram mais favoráveis entre as que foram atribuídas à dieta do Mediterrâneo do que as que foram atribuídas à dieta LF ($p < 0,001$).

O estudo concluiu que as dietas mediterrâneas e LC podem ser alternativas eficazes em comparação às dietas LF. Os efeitos mais favoráveis nos lipídios (com a dieta LC) e no controle glicêmico (com a dieta mediterrânea) sugerem que preferências pessoais e considerações metabólicas podem influenciar a adaptação individualizada de intervenções dietéticas (SHAI et al., 2008).

Foster e colegas (2010) conduziram estudo para avaliar os efeitos do tratamento de 2 anos com uma dieta LC ou com LF, em 307 participantes com idade média de 45,5 anos e IMC de $36,1\text{ kg / m}^2$. A dieta LC consistiu em ingestão limitada de carboidratos (20 g / d por 3 meses) sob a forma de vegetais de baixo índice glicêmico com consumo irrestrito de gordura e proteína. Após 3 meses, os participantes no grupo de dieta LC aumentaram a ingestão de carboidratos (5 g / d por

semana) até se obter um peso estável e desejado. A dieta LF consistiu em consumo de energia limitado (1200 a 1800 kcal / d; $\leq 30\%$ de calorias de lipídeos). Ambas as dietas foram combinadas com tratamento comportamental abrangente. A perda de peso foi de aproximadamente 11 kg (11%) em 1 ano e 7 kg (7%) aos 2 anos. Não houve diferenças de peso, composição corporal ou densidade mineral óssea entre os grupos em qualquer ponto do tempo. Durante os primeiros 6 meses, o grupo de dieta LC apresentou maiores reduções na pressão arterial diastólica, níveis de triglicérides e níveis de colesterol de lipoproteínas de muito baixa densidade, reduções menores nos níveis de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade e mais sintomas adversos (mau hálito, perda de cabelo, constipação e boca seca) do que o grupo de dieta LF. O grupo de dieta LC apresentou maiores aumentos nos níveis de colesterol de lipoproteínas de alta densidade em todos os pontos de tempo, aproximando-se de um aumento de 23% aos 2 anos.

A conclusão do estudo foi que a perda de peso bem-sucedida pode ser conseguida com uma dieta LF ou LC quando associada ao tratamento comportamental e uma dieta LC está associada a mudanças favoráveis nos fatores de risco de doença cardiovascular aos dois anos (FOSTER et al., 2010).

Davis e colegas (2009) realizaram estudo para comparar os efeitos de uma intervenção de um ano com uma dieta LC e LF na perda de peso e controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 2. O estudo foi realizado com 105 adultos com excesso de peso e com diabetes tipo 2. Os resultados primários foram peso e HbA1C (hemoglobina glicada). Os resultados secundários incluíram pressão arterial e lipídios. As medidas de resultado foram obtidas aos 3, 6 e 12 meses. A maior redução de peso e HbA1C ocorreram nos primeiros 3 meses. A perda de peso ocorreu mais rapidamente no grupo LC do que no grupo LF ($p = 0,005$), mas, ao término de um ano, observou-se uma redução semelhante de 3,4% nos dois grupos dietéticos. Não houve alteração significativa na HbA1C em nenhum dos grupos em um ano. Não houve alteração na pressão arterial, mas um aumento maior na HDL foi observado no grupo LC ($p = 0,002$).

O estudo concluiu que entre os pacientes com diabetes tipo 2, após um ano, uma dieta LC teve efeitos sobre o peso e HbA1C semelhantes às observadas com

uma dieta LF. Não houve efeito significativo na pressão arterial, mas a dieta LC produziu um maior aumento no colesterol HDL (DAVIS et al., 2009).

Ebbeling e colegas (2007), conduziram estudo com o objetivo de determinar se a secreção de insulina afeta a perda de peso com 2 dietas populares. Foram utilizados 73 adultos jovens, obesos, com idade entre 18-35 anos. Os resultados foram avaliados aos 6, 12 e 18 meses. Foi utilizada uma dieta LC (40% de carboidratos, enfatizando fontes de baixo índice glicêmico, 35% de gordura e 25% de proteína) versus uma dieta com LF (55% de carboidratos, 20% de gordura e 25% de proteína). A mudança no peso corporal e na porcentagem de gordura corporal não diferiu entre os grupos de dieta em geral. As concentrações plasmáticas de colesterol de lipoproteína de alta densidade e triglicerídeos melhoraram mais na dieta LC, enquanto a concentração de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade melhorou mais a dieta LF.

O estudo concluiu que a variabilidade nos ensaios de perda de peso na dieta pode ser parcialmente atribuível a diferenças na resposta hormonal. Reduzir a carga glicêmica pode ser especialmente importante para alcançar a perda de peso entre indivíduos com alta secreção de insulina. Independentemente da secreção de insulina, uma dieta LC tem efeitos benéficos nas concentrações de colesterol lipoproteico de alta densidade e nos triglicerídeos, mas não na concentração de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade (EBBELING et al., 2007).

Elhayany e colegas (2010), realizaram estudo comparativo entre os efeitos de uma dieta LC Mediterrânea (LCM) (35% carboidrato de baixo IG, 45% gordura – rica em gordura monoinsaturada, 15–20% proteína), mediterrânea tradicional (MT) (50–55% carboidratos de baixo IG, 30% gordura – rica em gordura monoinsaturada, 15–20% proteína) e a dieta da American Diabetic Association 2003 (ADA) (50–55% carboidratos, 30% gorduras e 20% de proteína), nos parâmetros de saúde durante um período de 12 meses. Foram utilizados 259 pacientes diabéticos com excesso de peso (idade média de 55 anos, IMC médio de 31,4 kg/m²), distribuídos aleatoriamente para uma das 3 dietas. Os principais pontos avaliados foram a redução dos níveis de glicemia, HbA1c e triglicerídeos (TG) em jejum. 194 pacientes de 259 (74,9%) completaram o seguimento. Após 12 meses, a perda média de peso para todos os

pacientes foi de 8,3 kg: 7,7 kg para ADA, 7,4 kg para MT e 10,1 kg para dietas LCM. Essas diferenças não foram consideradas significativas. A redução da HbA1c foi significativamente maior na dieta LCM do que na dieta ADA (-2,0 e -1,6%, respectivamente, $p < 0,022$). O colesterol HDL aumentou ($0,1 \text{ mmol / l} \pm 0,02$) apenas na LCM ($p < 0,002$). A redução do TG sérico foi maior na LCM ($-1,3 \text{ mmol / l}$) e TM ($-1,5 \text{ mmol / l}$) do que na ADA ($-0,7 \text{ mmol / l}$), $p = 0,001$.

A conclusão do estudo foi que uma intervenção dietética intensiva de 12 meses foi efetiva na melhoria da maioria dos fatores de risco cardiovasculares modificáveis em todos os grupos alimentares. Somente o LCM melhorou os níveis de HDL e foi superior ao ADA e MT em melhorar o controle glicêmico (ELHAYANY et al., 2010).

Esposito e colegas (2009), conduziram um estudo para comparar os efeitos de uma dieta LC com estilo mediterrâneo (<50% das calorias diárias de carboidratos) ($n = 108$) versus uma dieta LF (<30% das calorias diárias de gordura) ($n = 107$), sobre a necessidade de terapia de drogas anti-hiperglicêmicas em pacientes com diabetes recém-diagnosticada de tipo 2. Participaram do estudo 215 pessoas com excesso de peso e diabetes tipo 2 recém-diagnosticadas, que nunca foram tratadas com drogas anti-hiperglicêmicas e tinham níveis de hemoglobina HbA1c inferiores a 11%. Os participantes atribuídos à dieta do estilo mediterrâneo perderam mais peso e experimentaram maiores melhorias em algumas medidas de controle glicêmico e controle coronariano do que aquelas atribuídas à dieta LF.

O estudo concluiu que em comparação com uma dieta LF, uma dieta LC e estilo mediterrâneo levou a mudanças mais favoráveis no controle glicêmico e fatores de risco coronariano, atrasando a necessidade de terapia de drogas anti-hiperglicêmicas em pacientes com excesso de peso com diabetes recém-diagnosticada de tipo 2 (ESPOSITO et al., 2009).

Frisch e colegas (2009), realizaram estudo para investigar se a composição de macronutrientes de dietas restritas em energia influencia a eficácia de um programa de perda de peso orientado por via telefônica. 200 indivíduos com sobrepeso foram distribuídos aleatoriamente para uma dieta convencional LF (> 55% carboidratos, < 30% lipídeos e 15% proteína) e um grupo de dieta LC (< 40%

carboidratos, > 35% lipídeos e 25% proteína). Vários parâmetros de gordura, consumo de energia, macronutrientes e vários marcadores de risco bioquímicos foram medidos no início e após 6 e 12 meses. Em ambos os grupos, a ingestão de energia diminuiu em 400 kcal / d em relação aos valores iniciais nos primeiros 6 meses e aumentou ligeiramente novamente nos seguintes 6 meses. A composição de macronutrientes diferiu significativamente entre os grupos do início ao mês 12. No final do estudo, a perda de peso foi de 5,8 kg (\pm 6,1 kg) no grupo LC e 4,3 kg (\pm 5,1 kg) no grupo LF ($p = 0,065$). No grupo LC, os níveis de triglicérides e HDL-colesterol foram menores no mês 6 e a circunferência da cintura e a pressão arterial sistólica foram menores no mês 12 em comparação com o grupo LF ($p = 0,005-0,037$). Outros marcadores de risco melhoraram de forma semelhante em ambos os grupos.

Os autores concluíram que apesar dos efeitos favoráveis de ambas as dietas sobre a perda de peso, a dieta LC foi mais benéfica em relação aos fatores de risco cardiovascular em comparação com a dieta LF. No entanto, o cumprimento de um programa de perda de peso parece ser mesmo um fator mais importante para o sucesso na prevenção e tratamento da obesidade do que a composição da dieta (FRISCH et al.,2009).

Guldbrand e colegas (2012), promoveram um estudo com o objetivo de comparar os efeitos de uma intervenção de 2 anos com uma dieta LF (30% lipídeos, 55-60 % carboidratos, 10-15% proteína) ou uma dieta LC (50% lipídeos, 20% carboidratos e 30% proteínas) (índice de carboidratos alvo: 55 - 60% de energia e 20% de energia, respectivamente). O estudo envolveu 61 adultos com diabetes tipo 2. Os resultados primários neste estudo foram peso e HbA1C. O IMC médio e HbA1C dos participantes foram $32,7 \pm 5,4$ kg / m²e $57,0 \pm 9,2$ mmol / mol, respectivamente. Nenhum paciente foi perdido no seguimento. A perda de peso não diferiu entre os grupos e foi máxima aos 6 meses: LF $-3,99 \pm 4,1$ kg ($n = 31$); LC $-4,31 \pm 3,6$ kg ($n = 30$); $p < 0,001$ dentro dos grupos. Aos 24 meses, os pacientes no LF perderam $-2,97 \pm 4,9$ kg e aqueles em LC $-2,34 \pm 5,1$ kg em comparação com a linha de base ($p = 0,002$ e $p = 0,020$ em grupos, respectivamente). HbA1C reduziu apenas no grupo LC (LC a 6 meses $-4,8 \pm 8,3$ mmol / mol, $p = 0,004$, aos 12 meses $-2,2 \pm 7,7$ mmol / mol, $p = 0,12$; LFD aos 6 meses $-0,9 \pm 8,8$ mmol / mol, $p = 0,56$). Aos 6 meses,

o HDL-colesterol aumentou com o LC (de $1,13 \pm 0,33$ mmol / l para $1,25 \pm 0,47$ mmol / l, $p = 0,018$), enquanto o colesterol LDL não diferiu entre os grupos.

O estudo concluiu que as mudanças de peso não diferiram entre os grupos de dieta, enquanto as doses de insulina foram significativamente reduzidas com a dieta LC aos 6 meses. Assim, concluiu-se que a prescrição de 20% de energia proveniente de carboidratos em uma dieta LC é seguro em relação ao risco cardiovascular, em comparação com a dieta LF tradicional, e essa abordagem poderia constituir uma alternativa de tratamento (GULDBRAND et al., 2012).

Iqbal e colegas (2010), realizaram estudo para determinar se os resultados comparáveis aos de intervenções intensivas a curto prazo poderiam ser alcançados ao longo de um período de estudo de 24 meses usando uma intervenção de baixa intensidade (os participantes receberam sessões semanais de educação nutricional em grupo para o primeiro mês e sessões mensais até o final de 24 meses) que se aproxima do que é viável na prática ambulatorial. Um total de 144 obesos diabéticos foram distribuídos aleatoriamente para uma LC (<30 g CHO / dia) ou para uma dieta LF (< ou 30% LIP com déficit de 500 kcal / dia). Peso, HbA1C, glicose, e os lipídeos foram medidos na linha de base e 6, 12 e 24 meses. Dos 144 participantes inscritos, 68 retornaram para a visita de avaliação do mês 24. Os pesos foram recuperados de registros médicos eletrônicos para mais 57 participantes (total, 125 participantes) no mês 24. Todos os participantes com uma medição de linha de base e pelo menos uma das outras três medidas foram incluídos nas análises do modelo misto ($n = 138$). A intervenção de baixa intensidade resultou em uma perda de peso modesta em ambos os grupos no mês 24. Neste momento, os participantes do grupo LC perderam 1,5 kg, em comparação com 0,2 kg no grupo LF ($p = 0,147$). Lipídeos, índices de glicemia e ingestão dietética não diferiram entre os grupos no mês 24 (ou nos meses 6 ou 12).

O estudo concluiu que ao fim dos 24 meses não foram encontradas diferenças significativas no peso, controle glicêmico, níveis de lipídios ou ingestão dietética entre dietas LC e LF que foram entregues em uma intervenção de baixa intensidade, consistente com as limitações da prática ambulatorial. Sugeriu que uma melhor aderência dietética e maior perda de peso podem ser alcançados em combinação com uma intervenção de maior intensidade e que, dado o extenso acompanhamento

necessário pelos profissionais de saúde em uma intervenção de alta intensidade, os estudos futuros devem examinar o papel dos profissionais de saúde auxiliares (por exemplo, enfermeiros ou assistentes médicos) na entrega de programas intensivos de modificação do estilo de vida (IQBAL et al., 2010).

Klemsdal e colegas (2010) promoveram estudo para comparar uma dieta LC (35-40% lipídeos, 25-30% proteínas, 30-35% carboidratos) versus uma dieta LF (<30% lipídeos, 15% proteínas, 55-60% carboidratos) em um experimento com uma intervenção dietética moderadamente intensa em indivíduos com diferentes graus de síndrome metabólica. Participaram do estudo homens e mulheres de 30 a 65 anos, com IMC de 28-40 kg / m² (28-35 para mulheres) e pelo menos um critério de síndrome metabólica. Foram incluídos 202 indivíduos, dos quais 126 (62%) tiveram síndrome metabólica (> ou = 3 critérios). A taxa de conclusão foi de 81%. Em 3 meses, a perda de peso foi maior no grupo LC (-4,8 ± 3,9 kg versus -3,8 ± 3,5 kg, *p* = 0,06) em comparação com o grupo LF. Em 1 ano, no entanto, a perda de peso foi semelhante em ambos os grupos (-4,0 ± 5,5 kg versus -4,3 ± 6,2 kg), mas a redução da circunferência da cintura foi menor no grupo LC (-3,9 ± 5,3 cm versus -5,8 ± 6,8 cm; *p* = 0,03). Em contraste, a pressão arterial diastólica diminuiu significativamente mais no grupo LC (-4,0 ± 8,7 mmHg versus -1,1 ± 8,5 mmHg, *p* = 0,02).

A conclusão do estudo foi que após 12 meses, ambas as dietas reduziram o peso corporal e os distúrbios metabólicos de forma semelhante, mas a dieta LC pareceu mais adequada para indivíduos com síndrome metabólica e foi menos efetiva naqueles sem ela (KLEMSDAL et al., 2010).

Autores sugerem que dietas LF e LC apontam para resultados mistos em uma ampla gama de parâmetros. Níveis mais elevados de carboidratos nas dietas LC (≤ 45%) levaram à falta de diferenças significativas no peso corporal e na circunferência da cintura, enquanto os níveis mais baixos (<20%) favoreceram a LC para perda de peso e outros fatores de riscos cardiovasculares. Observa-se também que, de forma geral, a perda de peso com as dietas LC é maior nos primeiros 12 meses, porém, após 1 ano os resultados obtidos se assemelham, não havendo diferença relevante entre elas. Autores especularam que a vantagem da LC sobre as dietas LF pode ser causada por vários fatores: redução do apetite devido ao maior efeito de saciedade,

mas não se sabe se esses fatores guardam relação com a restrição de carboidratos ou com o aumento de proteínas, modificações nos níveis de hormônios que influenciam o apetite como a grelina e a leptina, ação direta dos corpos cetônicos na diminuição do apetite, redução da lipogênese e aumento da lipólise, redução do quociente respiratório em repouso e, portanto, maior eficiência metabólica no consumo de gorduras, aumento dos custos metabólicos da gluconeogênese e do efeito térmico das proteínas. A ingestão de proteínas aumentaria a termogênese induzida pela dieta, o que resultaria em uma taxa metabólica ligeiramente maior e, portanto, em uma maior perda de peso. Além disso, a proteína dietética é absorvida como aminoácidos, os aminoácidos ajudam no crescimento muscular e na perda de massa gorda (FRISCH et al., 2009; HASHIMOTO et al., 2016; PAOLI et al., 2013).

De maneira geral, os resultados também demonstram que a composição dietética de macronutrientes teve efeitos diferenciais sobre as concentrações de lipídios plasmáticos. As concentrações de colesterol LDL aumentaram nos indivíduos que fizeram uso de dietas LC, mas diminuíram nos indivíduos que utilizaram dietas LF, de modo que as diferenças entre os grupos foram estatisticamente significantes. Especula-se que essas diferenças não podem ser explicadas pela perda de peso, mas que sua ocorrência se dá devido ao aumento da ingestão total de gordura em participantes que consumiram a dieta restrita em carboidratos (FOSTER, 2010).

De um modo geral, a dieta LC causou uma diminuição na concentração plasmática de triglicerídeos e produziu um aumento na concentração plasmática de colesterol HDL em comparação com a dieta LF. Especula-se que o aumento do colesterol HDL durante uma dieta LC é resultado, pelo menos em parte, do aumento da ingestão de gordura dietética. Isso demonstraria que a composição de macronutrientes tem efeitos independentes sobre o HDL. O mecanismo responsável pelo aumento dos níveis de colesterol HDL entre os participantes que fazem uso da dieta LC é desconhecido e exige estudos adicionais (FOSTER et al., 2010).

Além disso, é importante destacar que os resultados obtidos também apontam para uma maior redução nos níveis de hemoglobina glicada nos indivíduos que fizeram uso de dietas LC em comparação com aqueles em dieta LF. Especula-se que

o consumo de ácidos graxos monoinsaturados melhora a sensibilidade à insulina, um efeito que pode explicar a vantagem das dietas LC no que se refere aos níveis de HbA1C (ELHAYANY et al., 2010).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dieta LC tornou-se muito popular e atualmente é usado para alcançar a perda de peso e melhorar os parâmetros metabólicos. Prescrições que não são planos individualizados, são encontrados na Internet, em livros e mídias comuns e são freqüentemente usados sem orientação profissional ou acompanhamento. Contudo, as principais Organizações Internacionais não concordam em reduzir o consumo de carboidratos abaixo de 45% do valor energético total, percentual seguro para manter o cérebro e os requisitos de glicose do sistema nervoso central.

As dietas LC são comumente consideradas como uma ferramenta útil para o controle de peso e muitos estudos sugerem que elas podem ser mais eficientes do que dietas LF, embora não haja concordância na literatura sobre a sua efetividade absoluta e existam até algumas dúvidas sobre segurança. Há, contudo, evidências de que uma dieta LC poderia ser benéfica em termos de variabilidade glicêmica, lipídios e pressão sanguínea.

O uso das dietas LC deve ser debatido por profissionais com o objetivo de se alcançar um consenso sobre a sua segurança, casos e forma de utilização, tempo de uso, a extensão da restrição de carboidratos, os possíveis efeitos colaterais da dieta e de que maneira os pacientes devem ser supervisionados quanto da sua utilização.

REFERÊNCIAS

- APOVIAN, Caroline M. The low-fat, low-carb debate and the theory of relativity. **The American journal of clinical nutrition**, v. 102, n. 4, p. 719-720, 2015.
- ARAGON, Alan A. et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 16, 2017.
- BAZZANO, Lydia A. et al. Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat DietsA Randomized TrialEffects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. **Annals of internal medicine**, v. 161, n. 5, p. 309-318, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2016: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. 2016. Disponível em: < <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/12/Lancamento-resultados-2016.pdf> >. Acesso em: 01 maio 2017.
- BRINKWORTH, Grant D. et al. Long-term effects of a very-low-carbohydrate weight loss diet compared with an isocaloric low-fat diet after 12 mo. **The American journal of clinical nutrition**, v. 90, n. 1, p. 23-32, 2009.
- DAVIS, Nichola J. et al. Comparative study of the effects of a 1-year dietary intervention of a low-carbohydrate diet versus a low-fat diet on weight and glycaemic control in type 2 diabetes. **Diabetes care**, v. 32, n. 7, p. 1147-1152, 2009.
- EBBELING, Cara B. et al. Effects of a low-glycemic load vs low-fat diet in obese young adults: a randomized trial. **Jama**, v. 297, n. 19, p. 2092-2102, 2007.
- ELHAYANY, A. et al. A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a 1-year prospective randomized intervention study. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 12, n. 3, p. 204-209, 2010.
- ESPOSITO, Katherine et al. Effects of a Mediterranean-Style Diet on the Need for Antihyperglycemic Drug Therapy in Patients With Newly Diagnosed Type 2 DiabetesA Randomized Trial. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 5, p. 306-314, 2009.
- FOSTER, Gary D. et al. Weight and metabolic outcomes after 2 years on a low-carbohydrate versus low-fat dietA randomized trial. **Annals of internal medicine**, v. 153, n. 3, p. 147-157, 2010
- FRANCISCHI, Rachel Pamfilio Prado de et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, 2000.

FRIGOLET, María-Eugenia et al. Low-carbohydrate diets: a matter of love or hate. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 58, n. 4, p. 320-334, 2011.

FRISCH, Sabine et al. A randomized controlled trial on the efficacy of carbohydrate-reduced or fat-reduced diets in patients attending a telemedically guided weight loss program. **Cardiovascular Diabetology**, v. 8, n. 1, p. 36, 2009.

GARDNER, Christopher D. et al. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: the A TO Z Weight Loss Study: a randomized trial. **Jama**, v. 297, n. 9, p. 969-977, 2007.

GULDBRAND, Hans et al. In type 2 diabetes, randomisation to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice to follow a low-fat diet producing a similar weight loss. **Diabetologia**, v. 55, n. 8, p. 2118-2127, 2012.

HASHIMOTO, Y. et al. Impact of low-carbohydrate diet on body composition: meta-analysis of randomized controlled studies. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 6, p. 499-509, 2016.

HOOPER, Lee et al. Effects of total fat intake on body weight. **The Cochrane Library**, 2015.

IQBAL, Nayyar et al. Effects of a Low-intensity Intervention That Prescribed a Low-carbohydrate vs. a Low-fat Diet in Obese, Diabetic Participants. **Obesity**, v. 18, n. 9, p. 1733-1738, 2010.

KLEMSDAL, Tor O. et al. Effects of a low glycemic load diet versus a low-fat diet in subjects with and without the metabolic syndrome. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 20, n. 3, p. 195-201, 2010.

LIM, S. S. et al. Long-term effects of a low carbohydrate, low fat or high unsaturated fat diet compared to a no-intervention control. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 20, n. 8, p. 599-607, 2010.

MORGAN, L. M. et al. Comparison of the effects of four commercially available weight-loss programmes on lipid-based cardiovascular risk factors. **Public health nutrition**, v. 12, n. 6, p. 799-807, 2009.

PAOLI, Antonio et al. Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. **European journal of clinical nutrition**, v. 67, n. 8, p. 789-796, 2013.

RAPOSO, Helena et al. Restrição alimentar de carboidratos no tratamento da obesidade. **Revista de Ciências Médicas - ISSN 2318-0897**, v. 15, n. 1, 2012.

SHAI, I. et al. Efficacy and safety of low-carbohydrate, mediterranean, and low-fat diet strategies for weight loss-a two year dietary intervention randomized controlled trial (DIRECT). In: **Diabetologia**. 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA: SPRINGER, 2008. p. S107-S108.

WESTMAN, Eric C. et al. Low-carbohydrate nutrition and metabolism. **The American journal of clinical nutrition**, v. 86, n. 2, p. 276-284, 2007

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. World Health Organization, 2000.