

Efeitos do jejum intermitente para o tratamento da obesidade: uma revisão de literatura

Effects of intermittent fasting for the treatment of obesity: a literature review

Vanessa Oliveira¹, Átila dos Santos Batista²

¹Graduada em Nutrição do Centro Universitário Ruy Barbosa/Wyden, Salvador-BA.

²Doutora e Mestre em Patologia Humana pela Universidade Federal da Bahia. Docente do Centro Universitário Ruy Barbosa, Salvador-BA

E-mail para contato: Vanessa Oliveira - vanessad.o@hotmail.com

Resumo

Identificar os efeitos do jejum intermitente, em animais e humanos obesos, analisando também as consequências após a sua realização, como a manutenção do peso perdido e suas possíveis contraindicações. Para a realização dessa pesquisa verificou-se artigos associados a estudos clínicos no contexto de artigos originais da literatura a partir das bases de dados *National Library of Medicine* (PUBMED), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), e Google Acadêmico, com estudos que equivaleram ao período de 2009 a 2019. Utilizando-se os descritores a seguir: *Intermittent Fasting* (Jejum Intermitente), *Caloric Restriction* (Restrição Calórica), e *Obesity* (Obesidade), nos idiomas inglês e português. Foram selecionados 17 artigos no contexto descrito. O jejum intermitente favoreceu a redução do peso, pressão arterial, hormônio grelina, redução de alguns indicadores que aumentam o aparecimento de doenças cardiovasculares, como lipoproteína de baixa densidade (LDL), mas possui efeitos adversos e contraindicações. O Jejum intermitente (JI) é eficaz para perda de peso a curto prazo, todavia o JI não se mostrou tão vantajoso a longo prazo comparado a dietas restritas, precisando de mais estudos para compreender os efeitos a extensos períodos, pois poucos estudos estavam descritos nos artigos apresentados.

Palavras-chave: Jejum intermitente. Restrição calórica. Obesidade.

Abstract

Identify the effects of intermittent fasting on obese animals and humans, also analyzing the consequences after its performance, such as the maintenance of weight lost and its possible contraindications. For this research, articles associated with clinical studies were verified in the context of articles literature from the databases dados National Library of Medicine (PUBMED), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Academic Google, with studies that amounted to the period 2009 to 2019. Using the following descriptors: Intermittent Fasting (Jejum Intermitente), Caloric Restriction (Restrição Calórica), e Obesity (Obesidade), english and Portuguese languages. A total of 17 articles were selected in the context described. Intermittent fasting favored the reduction of weight, blood pressure, hormone ghrelin, reduction of some indicators that increase the onset of cardiovascular diseases such as low density lipoprotein (LDL) adverse effects and contraindications. Intermittent Fasting (IF) is effective for

short-term weight loss, however the IF has not been as advantageous in the long term compared to restricted diets, needing more studies to understand the effects on long periods, since few studies were described in the articles presented.

Keywords: Intermittent fast. Caloric Restriction. Obesity.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema mundial que pode causar consequências graves para a saúde das pessoas como diabetes, distúrbios do sono, alguns tipos de neoplasias malignas, doenças cardiovasculares, e hipertensão¹.

A etiologia da obesidade é multifatorial tendo como fatores de associação a má alimentação, a falta de atividade física, depressão, causa genética, e até mesmo efeitos adversos provenientes do uso de fármacos (Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016)².

Além das consequências para a saúde, a obesidade também causa impactos socioeconômicos negativos para a saúde pública. No Brasil já é possível identificar a amplitude do impacto que o sobrepeso e a obesidade representam para o Governo³.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2018, alertou que um a cada oito adultos em todo o planeta é obeso. A projeção é que, em 2025, cerca de 2,3 bilhões de indivíduos estejam com excesso de peso, sendo mais de 700 milhões de obesos⁴.

Com o crescente aumento da obesidade, no Brasil e no mundo, houve também aumento de diversas formas de intervenção com vistas ao emagrecimento, sendo incluído tratamentos através de medicações, exercícios físicos, cirurgias e alguns tipos de dietas⁵.

Todavia, encontram-se fatores que podem ser determinantes para o êxito do tratamento da obesidade, um exemplo é a manutenção da perda de peso⁶, pois geralmente após a redução do peso em indivíduos obesos, observa-se o ganho da composição corporal após algum tempo, tendendo a recuperar de 1 a 2 kg por ano⁷.

Dentre as formas de intervenção temos o jejum intermitente (JI) um método que ganhou muita popularidade nos últimos tempos, sendo uma alternativa para recuperação e manutenção da saúde. O conceito do JI se baseia em períodos onde acontece a isenção espontânea da alimentação e bebidas que contenham calorias, existindo diversos métodos para ser efetuado, que incluem o jejum de 1 a 4 dias por

semana, jejum em dias alternados, jejum todos os dias por um tempo médio de 14 a 20 horas, jejum (5: 2), modelo em que pode se alimentar durante 5 dias na semana normalmente, porém há restrição intermitente da alimentação nos 2 dias na semana. Entretanto a restrição calórica (RC) e em jejum em dias alternados são os mais estudados atualmente⁸.

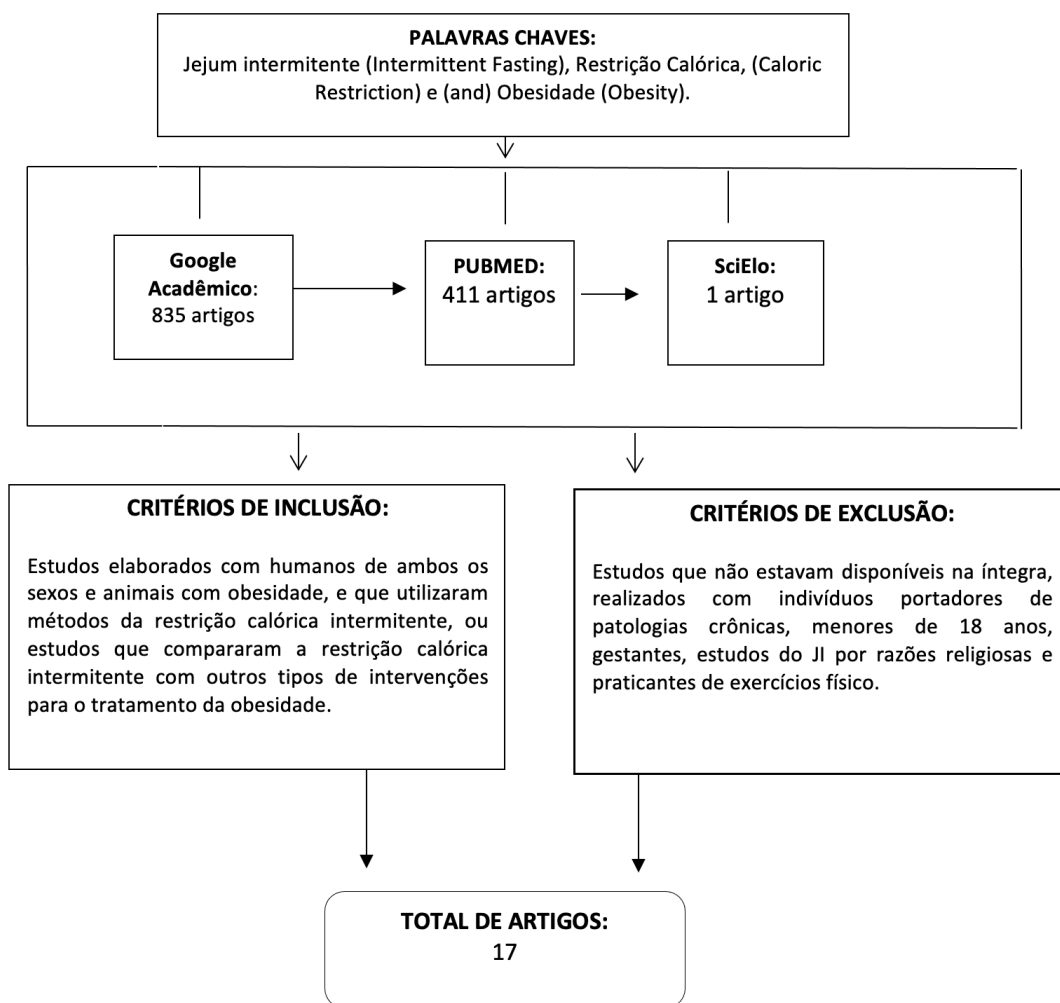
Portanto, o presente estudo examinou dados a fim de coletar informações com a finalidade de responder o seguinte problema da pesquisa: “A estratégia de JI é eficaz como recurso terapêutico contra obesidade?”.

MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo foi feita uma revisão crítica da literatura a partir das Bases de dados *National Library of Medicine (PUBMED)*, *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*, e *Google Acadêmico*. Foram selecionados artigos associados a estudos clínicos no contexto de artigos originais escritos na língua inglesa e portuguesa. Para a pesquisa foram utilizadas as palavras-chave em português “Jejum Intermitente”, “Restrição Calórica”, e “Obesidade” e as respectivas palavras em inglês “*Intermittent Fasting*”, “*Caloric Restriction*” and “*Obesity*”. Foram selecionados 17 artigos a partir do ano de 2009 até 2019, sendo escolhidos inicialmente com base no título e resumo ou abstract, depois lidos na íntegra.

Foram considerados como critérios de inclusão estudos elaborados com humanos de ambos os sexos e animais com obesidade. Estudos que utilizaram métodos da restrição calórica intermitente, ou estudos que compararam a restrição calórica intermitente com outros tipos de intervenções para o tratamento da obesidade. Os critérios de exclusão foram baseados em estudos que não estavam disponíveis na íntegra, realizados com participantes portadores com patologias crônicas, menores de 18 anos, gestantes, estudos do JI por razões religiosas e praticantes de exercícios físicos. Concluída a seleção de artigos, foi elaborado um quadro para a revisão com os seguintes dados: Autor/ano do estudo, metodologia e resultados. Na figura 1 encontra-se resumidamente o fluxograma das etapas da pesquisa.

Figura 1 - Fluxograma com os resultados da pesquisa dos artigos, palavras chaves e suas bases de dados



No Quadro 1 abaixo segue de forma resumida os seguintes resultados da pesquisa.

QUADRO 1 - Resultados da pesquisa

Autor /ano	Amostra/População	Metodologia	Resultados
VARADY <i>et al.</i> , 2009	Estudo com humanos obesos do sexo masculino e feminino, de idade entre 35 e 65 anos, em Chicago (EUA).	Os participantes fizeram o JI em dias alternados em curto prazo por 10 semanas. Em dias de JI apenas 25% de calorias eram consumidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de Peso corporal de 0,67 a 0,1 kg / semana. • Concentrações totais de colesterol reduzidas em 4,3 %. • A pressão arterial sistólica foi reduzida em 4,4%. • A frequência cardíaca também foi diminuída.
KLEMPPEL <i>et al.</i> , 2012	Estudo com humanos do sexo feminino obesas, de idade entre 35 e 65 anos, em Chicago (EUA).	Mostrar a diferença do JI acompanhado de uma dieta líquida por 6 dias com o JI de 24 horas no último dia da semana, e uma dieta com alimentos sólidos em 6 dias e no último dia o JI de 24 horas, por 12 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • Houve maior diminuição do peso, níveis de colesterol LDL no JI acompanhado a dieta líquida. • Redução da homocisteína, frequência cardíaca, níveis de glicose e insulina apenas no JI acompanhado a dieta líquida. • Proteína reativa c foram inalterados nos dois grupos.

Continua

Continuação do quadro 1

Autor /ano	Amostra/População	Metodologia	Resultados
HODDY, 2014	Estudo com humanos obesos do sexo masculino e feminino, de idade entre 25 e 65 anos, em Chicago (EUA).	Os participantes obesos foram divididos em 3 grupos por 8 semanas: Sendo JI em dias alternados com uma refeição no almoço, JI em dias alternados com uma refeição no jantar, e JI em dias alternados com alimentação fracionadas.	<ul style="list-style-type: none"> Os indivíduos reduziram peso em ambos os grupos. Níveis de colesterol ficaram inalterados em todos os grupos. A pressão arterial reduziu somente no JI com alimentação fracionada durante o dia.
HODDY <i>et al.</i> , 2015	Estudo com humanos obesos do sexo masculino e feminino, de idade entre 25 e 65 anos, em Chicago (EUA).	Os participantes realizaram o JI intermitente em dias alternados, sendo que em dias de JI, apenas 25% das necessidades básicas eram consumidas, e nos dias que não houve o JI a dieta era livre, por 8 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> O JI produz efeitos adversos mínimos, como mau hálito, fraqueza, constipação, tontura. O JI não aumenta a o aparecimento de depressão, e compulsão alimentar.
VARADY <i>et al.</i> , 2015	Estudo com humanos obesos, do sexo feminino, de idade entre 25 e 65 anos, em Chicago, (EUA)	As participantes fizeram JI em dias alternados, de 25% de calorias ingeridas, com uma dieta rica em gordura, sendo (45%). E o JI em dias alternados com uma dieta de baixo teor de gordura sendo (25%), por 8 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> Perda de peso, em ambos os grupos. Diminuições nas concentrações totais de ácidos graxos em ambos os grupos. Ambos os grupos diminuíram igualmente a circunferência da cintura.
CATENACCI <i>et al.</i> , 2016	Estudo com humanos obesos do sexo masculino e feminino, de idade entre 18 e 55 anos, na Carina do Norte (EUA).	Comparar os efeitos do JI em dias alternados com uma dieta de restrita, por 8 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> O colesterol total, HDL e LDL reduziram consideravelmente nos dois grupos. Não foi observado diferenças nos grupos mudanças na insulina, glicose ou insulina em jejum. Redução de peso ocorreu maior no JI.
TREPANOWSKI <i>et al.</i> , 2017	Estudo com humanos, do sexo masculino e feminino, de idade entre 18 e 64 anos, com IMC entre 25,0 e 39,9, em Chicago (EUA).	Comparar os efeitos do jejum de dias alternados com a restrição calórica diária na perda de peso, manutenção do peso. Em dia de jejum apenas 25% das necessidades eram consumidas, e em dia normais, 125% das necessidades eram consumidas. Foi efetuado entre outubro de 2011 e 15 de janeiro de 2015.	<ul style="list-style-type: none"> O JI em dias alternados não produziu perda de peso e manutenção de peso comparado a restrição calórica diária. Houve diminuição dos níveis de proteína C reativa de alta sensibilidade, níveis de homocisteína e resistência a insulina, nos 2 grupos.

Continua

Continuação do quadro 1

Autor /ano	Amostra/População	Metodologia	Resultados
GABEL <i>et al.</i> , 2018	Estudo com humanos obesos, do sexo masculino e feminino, de idade entre 25 e 65 anos, em Chicago (EUA).	Analisar os efeitos do JI por 16 horas todos os dias, durante 12 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • O peso corporal diminuiu em 2,6% • Diminuição da pressão arterial sistólica. • Níveis de homocisteína, HOMA IR, redução de insulina diminuiram.
BYRNE <i>et al.</i> , 2018	Estudo com humanos obesos do sexo masculino, com idade entre 25 e 54 anos, na Austrália.	Os participantes foram divididos em 2 grupos, um grupo fez restrição calórica contínua e outro grupo fez restrição calórica intermitente, por 16 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de peso maior na restrição calórica intermitente. • Manutenção da perda de peso após 6 meses de estudo obteve melhores resultados na restrição calórica contínua.
SUNDFØR <i>et al.</i> , 2018	Estudo com humanos obesos do sexo masculino e feminino, com idade entre 21 e 70 anos, em Oslo, Noruega.	Um estudo para mostrar a diferença da restrição calórica contínua (RCC) com a restrição calórica intermitente (RCI), em dois dias não seguidos, com 400kcal em mulheres e 600 kcal em homens, por 1 ano.	<ul style="list-style-type: none"> • Houve alterações mais favoráveis na composição nutricional e no comportamento alimentar após a RCC do que com RCI. • O grupo RCC teve um aumento maior na ingestão de frutas e bagas frescas e vegetais do que o grupo RCI.
JAMSHED <i>et al.</i> , 2019	Estudo com humanos de IMC entre 25,0 kg e 35,0 kg / m ² com idade entre 20 e 45 anos, do sexo masculino e feminino em Baton Rouge, (EUA).	Os participantes foram orientados a seguir um cronograma para comer, em um tempo de 12 horas por dia ou 6 horas por dia, durante 4 dias.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da glicose em 24 horas. • A restrição calórica intermitente reduziu a glicemia e a insulina em jejum de manhã. • A restrição calórica intermitente aumentou o colesterol LDL e HDL pela manhã. • Houve a elevação dos níveis de fator neurotrópico derivado do cérebro.
RAVUSSIN <i>et al.</i> , 2019	Estudo com humanos de IMC entre 25,0 kg e 35,0 kg / m ² com idade entre 20 e 45 anos, do sexo masculino e feminino em Baton Rouge, (EUA).	Os participantes praticaram a alimentação com restrição de tempo. Foram orientados a comer entre (8h-14h) ou fazer refeição apenas entre (8h – 20h). O estudo durou 4 dias.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuiu os níveis médios do hormônio grelina. • Aumento da oxidação de proteínas.

Legenda: Informações dos estudos com participantes humanos entre 2009 a 2019.

QUADRO 2 - Autores

Autor /ano	Amostra/População	Metodologia	Resultados
LI; WANG; ZUO, 2013	Estudo com camundongos obesos, na Virgínia, (EUA).	Jejum intermitente por 24 horas em dias alternados, durante 11 meses.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do colesterol LDL • Não houve alterações no HDL • O JI não afetou os níveis sanguíneos de albumina, creatinina e glicemia em jejum. • Houve melhora no aprendizado e memória. • Redução do estresse oxidativo no cérebro.

Continua

Continuação do quadro 2

Autor /ano	Amostra/População	Metodologia	Resultados
DORIGHELLO <i>et al.</i> , 2013	Estudo com camundongos obesos, de 2 meses de idade, em São Paulo, Brasil.	JI de em dois em dois dias, por 12h, durante 3 meses.	<ul style="list-style-type: none"> • O JI favoreceu alterações nos lipídios e colesterol. • Houve um aumento de 37% no colesterol total. • Aumento de 195% do colesterol VLDL. • Aumento de 50% nos níveis de LDL.
GOTTHARDT <i>et al.</i> , 2016	Estudo com camundongos obesos, nos EUA.	Jejum intermitente em dias alternados, sendo 24 horas, comparando o JI com uma dieta de baixo e alto teor de gordura, por 8 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de peso maior no JI com baixo teor de gordura, comparado ao JI e uma dieta com alto teor de gordura.
LI <i>et al.</i> , 2017	Estudo com camundongos obesos, em Massachusetts, (EUA).	Jejum de 24 h em dias alternados, com 15 ciclos.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de gordura bege no tecido adiposo branco. • Melhora da obesidade. • Melhora da resistência à insulina. • Melhora da síndrome metabólica.
WILSON <i>et al.</i> , 2018	Estudo com camundongos obesos, na Austrália.	JI de 24h, dois em dois dias. Sendo dividido 2 grupos, em um grupo foi feito o JI sem exercício físico e outro grupo houve JI com exercício físico, por 12 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • O JI com ou sem exercício resultou em pouco ganho de peso igualmente nos dois grupos.

Legenda: Informações dos estudos com animais entre 2013 a 2018.

DISCUSSÃO

Os dados do presente trabalho mostraram os efeitos do JI para o tratamento da obesidade analisando os seus resultados na saúde, com base no levantamento dos artigos apresentados nos quadros 1 e 2. Varady e colaboradores⁹, realizaram um estudo através de um ensaio clínico com 16 pessoas obesas, sendo o objetivo do estudo analisar os efeitos do JI nesses indivíduos, que executaram o JI em dias alternados, sendo que em dias de jejum apenas 25% das necessidades básicas eram consumidas e após o jejum era liberado uma dieta livre para os participantes, sem restrições. Relatou-se redução do peso corporal de 0,6 a 0,1 kg por semana, resultando em 5,4 kg de perda de peso durante todo estudo, que durou 10 semanas.

A frequência cardíaca também foi diminuída. Do mesmo modo, em estudo feito por Gabel *et al.*⁹, analisou-se os efeitos do JI, durante 12 semanas, foi notado que a alimentação com restrição de tempo de 16 horas todos os dias leva à diminuição do peso corporal em 2,6% no JI, também com consequente redução da pressão arterial sistólica, níveis de homocisteína, resistência à insulina, níveis de insulina.

Hoddy *et al.*¹⁰ investigaram o JI em três maneiras diferentes, JI em dias alternados com o consumo de 25% das necessidades básicas e em dias que não eram realizados

o jejum, a dieta era livre. No determinado grupo em dias de jejum, era consumido a refeição no horário do jantar, o oposto consumiu alimentos no horário do almoço e o último grupo o consumo de 25% de calorias em dias de jejum era fracionado durante o dia, mas as 3 refeições tinham até 500 kcal, o estudo aconteceu em 10 semanas. Níveis de insulina, índice de resistência insulínica (HOMA-IR), glicemia em jejum, insulina e níveis de colesterol não mostraram mudanças entre os grupos, contrariando alguns estudos retratado nessa pesquisa, mas houve redução de peso de aproximadamente de 4,0 kg e a pressão arterial diminuiu somente no grupo que realizou o JI com ingestão da alimentação dividida durante o dia.

Varady *et al.*¹¹ em um ensaio com participantes do sexo feminino obesas, investigaram a diferença do JI em dias alternados com a ingestão de alimentos de 25%, seguido de uma dieta com alto teor de gordura e o JI seguido de uma dieta com baixo teor de gordura com a por 8 semanas. Os participantes foram mulheres de 25 a 65 anos. O desfecho foram a redução do peso nos dois grupos, os quais apresentaram também diminuições nas concentrações totais de ácidos graxos, obtendo resultados iguais da diminuição da cintura.

O estudo de Klempel *et al.*¹² apresentou diferenças importantes entre o JI seguido por dieta líquida e o JI seguido a dieta com alimentos sólidos, por 12 semanas. A conclusão desse experimento em mulheres obesas apontou maior restrição do peso, dos níveis de lipoproteína de baixa densidade (LDL), no JI acompanhado de dieta líquida. Observou-se a redução da homocisteína, frequência cardíaca, níveis de glicose e insulina apenas no JI unida a dieta líquida. Valores da Proteína C reativa, que é produzida pelas células hepática, sendo que sua elevação na corrente sanguínea indica que há um processo inflamatório ou infeccioso acontecendo no organismo e também está ligado ao maior risco de doenças cardiovasculares, como acidente vascular cerebral, doença vascular periférica e infarto agudo do miocárdio foram inalterados nos dois grupos.

Ainda sobre os dados de Klempel *et al.*¹², as concentrações de leptina e adinopectina foram reduzidas em ambos grupos, não sendo a diminuição desses hormônios interessante para obesidade, já que adinopectina é um hormônio que atua em um processo anti-inflamatório, inibindo a inflamação vascular e regulação da sensibilidade a ação da insulina e leptina é um hormônio que atua entre o tecido adiposo e o sistema nervoso central, regulando a ingestão alimentar, sinalizando a saciedade. Mas os valores de adinopectina apenas podem aumentar no tecido

adiposo quando ocorre uma perda de peso >5% nos indivíduos, que não foi o relato dos participantes desse estudo, pois perda de peso equivaleu a <5%. Valores da pressão arterial também não foram alterados¹².

Jamshed et al.¹³ fizeram um estudo com participantes orientados a comer em um período de até 12 horas por dia ou até 6 horas por dia, durante 4 dias, havendo resultados surpreendentes pela curta duração do experimento. Verificou-se a redução significativa de glicose em 24 horas, ocorrendo a diminuição mais em momentos a noite e durante o sono, sucedeu também redução da glicemia e a insulina durante o período pré prandial.

Também foi observada elevação dos níveis dos fatores neurotróficos derivados do cérebro (FNDC), durante a restrição calórica. O FNDC promove crescimento, desenvolvimento e sobrevivência dos neurônios, ajudando assim a sua manutenção, sendo esse o primeiro estudo que comprovou o aumento dessa proteína em humanos. Houve também um acréscimo dos fatores que promovem a autofagia, sendo esses fatores caracterizados, pelo processo catabólico onde as células eliminam substâncias endógenas intracelulares e componentes exógenos (vírus e bactérias) para conservar a homeostase celular, a autofagia pode promover o rejuvenescimento celular e prevenir doenças como diabetes, câncer e doenças cardiovasculares¹³.

Ainda sobre os estudos de Jamshed et al.¹³, constatou-se a adição do número de corpos cetônicos sendo esta elevação associada ao refreio do estresse oxidativo, que pode preservar a massa magra, e favorecer no envelhecimento precoce. Na restrição calórica intermitente foi relatado o aumento do LDL e níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL) pela manhã, o que pode ser atribuído ao período prolongado de jejum. Igualmente Ravussin et al.¹⁴ realizaram experimento com participantes obesos que se submeteram a alimentação com restrição de tempo durante 4 dias, onde comeram até 12 horas por dia ou até 6 horas por dia, houve diminuição do hormônio grelina, principalmente no período da manhã o que foi um achado bastante interessante. Pois a diminuição dos níveis de grelina reduz a estimulação do centro hipotalâmico da fome, conseqüentemente, levando à redução do peso corpóreo, fator que pode ter consequência na perda de peso. Houve aumento da oxidação de proteínas, resultados que indicam que o jejum resulta em diminuição da massa magra. Como efeito adverso, houve relatos de náuseas e vômitos de um participante.

Hoddy *et al.*¹⁵ avaliaram o JI em dias alternados por 8 semanas, sendo que em dias de JI, era consumido apenas 25% das necessidades básicas de cada indivíduo obeso e em dias de alimentação a restrição era retirada. O objetivo maior desse estudo foi observar se o JI possuía efeitos adversos e também possíveis transtornos alimentares após a sua realização, e os resultados foram benéficos, sendo que o JI nos participantes mostrou efeitos adversos mínimos, estando associada ao mau hálito, fraqueza, tontura, constipação e não houve o aumento no aparecimento de depressão, e medo de engordar. Mas no trabalho de revisão por Harvie e Howell¹⁶ foi revelado que a prática do JI, pode ocasionar tensão, raiva, fadiga, depressão e mau humor, sendo difícil de ser realizado por longos períodos, outro achado que pode ser preocupante é a possibilidade de mudança do ciclo menstrual.

Outra desvantagem é que a restrição severa da alimentação tende a diminuir bastante os micronutrientes que são recomendados diariamente para os indivíduos. Além disso, o jejum não pode ser praticado por qualquer pessoa, sendo as que não podem ficar períodos muito longos sem se alimentar, tais como pessoas que possuem diabetes tipo 1, mulheres grávidas e em período de amamentação, pessoas com distúrbios alimentares ou que possuem alguma outra patologia, e aqueles que necessitam da ingestão regular de alimentos pela razão da utilização de algumas medicações¹⁷.

Sundfor *et al.*¹⁸, trabalhando com pacientes obesos buscaram avaliar a diferença da restrição calórica contínua (RCC) com a restrição calórica intermitente (RCI), por 1 ano, a resultância deste estudo ressaltou que homens e mulheres com obesidade abdominal, fator determinante para síndrome metabólica, apresentaram alterações melhores na composição nutricional e no comportamento alimentar após uma restrição calórica contínua do que uma restrição calórica intermitente, sendo que RCC, favoreceu uma redução mais significativa dos níveis glicêmicos quando comparado com o grupo que praticou a restrição calórica intermitente, por 3 meses.

Semelhantemente Catenacci *et al.*¹⁹ examinaram os efeitos do JI em dias alternados sem calorias por 8 semanas e a restrição calórica diária em participantes com obesidade.

Observou-se que o colesterol total, HDL e LDL apresentaram diminuição considerável nos dois grupos. Não houve diferenças importantes nas alterações de glicose, insulina em jejum e peso. Verificou-se mudanças nos níveis de FNDC, que apenas aumentou no JI. Foi analisado também a recuperação do peso em 24 semanas

após a realização do estudo, e o grupo do JI em dias alternados obteve a menor recuperação de peso do que as pessoas que fizeram RCC.

Trepanowski *et al.*²⁰ comparam os resultados do jejum em dias alternados com a restrição calórica diária na perda de peso, manutenção do peso e indicadores de risco para doenças cardiovasculares a longo prazo. Não houve diferença nos grupos quanto aos níveis pressóricos, frequência cardíaca, níveis de colesterol e redução de peso e manutenção. Observou-se também que o jejum em dias alternados pode ser difícil, quanto a sua realização a longo prazo comparado a restrição calórica. Ocorreu a diminuição de marcadores inflamatórios como os níveis de proteína C reativa de alta sensibilidade, níveis de homocisteína e HOMA IR, nos 2 grupos.

O estudo feito por Byrne *et al.*²¹ com indivíduos obesos em 16 semanas, também mostrou a diferença da restrição calórica contínua com a restrição calórica intermitente, a menor recuperação de peso após 6 meses de estudo se deu no grupo da restrição intermitente. E perda de peso maior aconteceu no grupo da RCI.

É importante destacar que além dos estudos realizados em humanos houve também a descrição em animais, tais como o trabalho desenvolvido por Li, Wang e Zuo²², relataram que o JI em dias alternados por 24 horas com 15 ciclos, em camundongos obesos, leva a diminuição da massa gorda, mas preserva a massa magra, os autores também observaram que houve a ativação do desenvolvimento de gordura bege no tecido adiposo branco, que está associada em melhora da obesidade, ajudando na eliminação do tecido adiposo.

Da mesma maneira Gotthardt *et al.*²³ avaliaram em estudo com camundongos obesos, onde fizeram divisão em dois grupos, sendo que o primeiro grupo foi randomizado para realizar o JI com uma dieta possuindo alto teor de gordura, e o segundo grupo foi realizado o JI com uma dieta com baixo teor de gordura. Os achados desse estudo foram a verificação da redução de 13% da gordura corporal na dieta com alto teor de gordura e redução de 18% do JI com baixo teor de gordura. A massa magra foi preservada apenas no JI com baixo teor de gordura. Demonstrou-se que os níveis de glicose permaneceram mais baixos, e houve melhorias nos níveis de insulina em ambos os grupos e ocorreu a elevação dos níveis de hipotálâmico, que está relacionado na regulação da temperatura corporal, regulação de apetite, e estresse. Os níveis de grelina também não foram aumentados.

Dorighello *et al.*²⁴, em um ensaio experimental com camundongos obesos durante 3 meses, com a efetuação do JI em dias alternados por 12 horas, sendo que em dias que

não fossem executados o jejum, eram liberadas dietas livres para os camundongos. Ocorreu a indução das alterações nos lipídios e colesterol.

Foi mostrado um aumento elevado de 37% no colesterol total no plasma, o que correspondeu a um aumento de 195% dos níveis de lipoproteína de muito baixa densidade (VDL) e 50% nos níveis de LDL, e aumento do hormônio leptina. As elevadas concentrações dos níveis de colesterol em resposta ao JI foram bastante inesperadas pela pesquisa. Sendo que causou resistência a insulina, fator que está relacionado com o aparecimento da diabetes. Mas em outro estudo por Li e colaboradores²⁵ com camundongos obesos sendo realizado o JI em dias alternados por 24 horas, durante 11 meses, resultou na diminuição considerável do colesterol LDL, mas não houve alterações no HDL. O JI também não afetou os níveis sanguíneos de albumina, creatinina e glicemia em jejum, porém houve melhora no aprendizado e memória, e redução do estresse oxidativo no cérebro dos camundongos participantes, sendo o estresse oxidativo responsável pelo envelhecimento precoce.

Wilson *et al.*²⁶ ainda destacaram, em um estudo com camundongos com obesidade induzida que os níveis de grelina não foram aumentados, levando a acreditar que o JI pode reduzir a compulsão alimentar e não estender. Esse estudo comparou o JI com ou sem exercício físico. Salientou-se que em ambos os grupos sucedeu a redução do ganho de peso com a preservação da massa magra. Porém houve aumento dos fatores que causam resistência à insulina, com o aumento dos níveis de glicemia, condição que pode ser explicado pelo episódio em que em dias que não eram realizados o JI, ocorreu à liberação de dieta livre sem restrição, após o jejum.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa possibilitou revelar, por meio de evidências científicas, as consequências do JI na saúde de humanos ou animais que possuem obesidade. O JI é eficaz para perda de peso a pequeno prazo, podendo trazer inúmeros benefícios no contexto metabólico, como a diminuição do hormônio grelina, aumento do processo da autofagia, fator que contribui para a longevidade, redução do estresse oxidativo, diminuição dos fatores relacionados a doenças cardiovasculares, e não ocorrendo a ilação de transtornos alimentares, mas algumas dietas com restrição das calóricas podem encontrar resultados semelhantes no tratamento da obesidade quando comparado ao JI. Não obstante, o JI não se mostrou tão útil a longo prazo comparado a dietas restritas, precisando de mais estudos para compreender os efeitos a extensos períodos, pois poucos estudos estavam descritos nos artigos apresentados.

Constando também que o JI não pode ser realizado por qualquer pessoa, pois possui efeitos adversos que muitas vezes é contraindicado a alguns indivíduos. O apropriado é haver um profissional capacitado para avaliar qual melhor método do JI a ser utilizado, considerando seus impactos na saúde, para assim alcançar resultados plenamente satisfatórios.

REFERÊNCIAS

1. BRAY, GA. Medical consequences of obesity. *Endocrine Society*, v.89, n. 6, p. 2583–2589, 2004.
2. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica – ABESO. Diretrizes brasileiras de obesidade, 4. ed, São Paulo, SP 15/188, 2016. Disponível em: <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016>. Acesso em: 22/10/2020.
3. CANELLA, D.; NOVAES, H.; LEVY, R. Influência do excesso de peso e da obesidade nos gastos em saúde nos domicílios brasileiros. *Cad. Saúde Pública*, v. 31, n. 11, p. 2331–41. Rio de Janeiro: nov, 2015.
4. Organização Mundial de Saúde – OMS, 2018. Disponível em: <https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>. Acesso em: 23/11/2020
5. NISSEN, L.; VIEIRA, L.; BOZZA, L.; VEIGA, L.; BISCAIA, B.; PEREIRA, J.; FURLAN, L. Intervenções para o tratamento da obesidade: Revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina de Família*.
6. PEKKARINEN, T.; KAUKUA, J.; MUSTAJOKI, J. Long-Term Weight Maintenance after a 17-Week Weight Loss Intervention with or without a One-Year Maintenance Program: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Obesity*, p.10, 2015.
7. GABEL, K.; HODDY, K. K.; HAGGERTY, N.; SONG, J.; KROEGER, C. M.; TREPANOWSKI, J. F.; PANDA, S.; VARADAYA, A. K. Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults. *Nutrition and Healthy Aging*, v. 4, n. 4, p. 345–353, 2018.
8. VARADY, K. A.; BHUTANI, S.; IGREJA, C. E.; KLEMPPEL, M. C. Short-term modified alternate-day fasting: a novel dietary strategy for weight loss and cardioprotection in obese adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 90, n.5, 2009.
9. GABEL, K.; HODDY, K. K.; HAGGERTY, N.; SONG, J.; KROEGER, C. M.; TREPANOWSKI, J. F.; PANDA, S.; VARADAYA, A. K. Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults. *Nutrition and Healthy Aging*, v. 4, n. 4, p. 345–353, 2018.
10. HODDY, K. K.; KROEGER, C. M.; TREPANOWSKI, J. F.; BARNOSKY, A. R.; BHUTANI, S.; VARADY, K. Meal timing during alternate day fasting: Impact on body weight and cardiovascular disease risk in obese adults. *Obesity Society*, v. 22, n. 12, 2014.

11. VARADY, K. A.; DAM, V. T.; KLEMPPEL, M. C.; HORNE, M.; CRUZ, R.; KROEGER, C. M.; SANTOSA, S. Effects of weight loss via high fat vs. low fat alternate day fasting diets on free fatty acid profiles. *Scientific Reports*, v. 5, 2015.
12. KLEMPPEL, M. C.; KROEGER, C. M.; BHUTANI, S.; VARADY, J. F. T. K. A. Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women. *Nutrition Journal*, v. 11, n. 98, p. 1475-2891, 2012.
13. JAMSHED, H.; BEYL, R. A.; DELLA, M. D. L.; YANG, E. S.; RAVUSSIN, E.; PETERSON, C. M. Early Time-Restricted Feeding Improves 24-Hour Glucose Levels and Affects Markers of the Circadian Clock, Aging, and Autophagy in Humans. *Nutrients*, v.11, n.6, 2019.
14. RAVUSSIN, E.; BEY, R. A.; POGGIORGALLE, E.; HSIA, D. S.; PETERSON, A. C. M. Early Time-Restricted Feeding Reduces Appetite and Increases Fat Oxidation But Does Not Affect Energy Expenditure in Humans. *Obesity Society*, v. 27, n. 8, 2019.
15. HODDY, K. K.; KROEGER, C. M.; TREPANOWSKI, J. F.; BARNOSKY, A. R.; BHUTANI, S.; VARADY, K. Safety of alternate day fasting and effect on disordered eating behaviors. *Nutrition Journal*, v.14, n. 44, 2015.
16. HARVIE, M.; HOWELL, A. Potential Benefits and Impairments of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Among Obese, Overweight, and Normal Weight. Subjects. *Nutrition Behavioral Sciences*, v.7, n.4, 2017.
17. GANESAN, K.; HABBOUSH, Y.; SULTAN, S. Intermittent Fasting: The Choice for a Healthier Lifestyle. *Cureus*, v. 10, n.7, 2018.
18. SUNDFØR, T. M. ; SVENDSEN, M.; TONSTAD, S. Effect of intermittent versus continuous energy restriction on weight loss, maintenance and cardiometabolic risk: A randomized 1-year trial. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, v. 28, n. 7, p. 698-706, 2018.
19. CATENACCI, V. A.; PAN, Z.; OSTENDO, R. F. D.; BRANNON, S.; GOZANSKY, W. S.; MATTSON, M. P.; MARTIN, B.; *Journal of Clinical Investigation and Studies*, v. 24, n. 9, 2016.
20. TREPANOWSKI, J. F.; KROEGER, C. M.; JOHN F. BARNOSKY, A. M. D.; KLEMPPEL, M. C.; BHUTANI, S.; HODDY, K. R. D.; GABEL, K. M.S.; FREELS, S.; RIGDON, J.; ROOD, J.; RAVUSSIN, E.; VARADY, K. A. Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults. A Randomized Clinical Trial. *Jama Internal Medicine*, v. 7, p. 930-938, 2017.
21. BYRNE, N. M.; SAINSBURY, A.; KING, N. A.; HILLS, A. P.; WOOD, R. E. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATADOR study. *International Journal of Obesity, Austrália*, v. 42, n. 29, p.138, 2018.
22. LI, G.; XIE, C.; LU, S.; NICHOLS, R. G.; TIAN, Y.; LI, L.; PATEL, D.; M. A. Y.; BROCKER, C. N.; YAN, T.; KRAUSZ, K. W.; XIANG, R.; GAVRILOVA, O.; PATTERSON, A. D.; GONZALEZ, F. J. Intermittent Fasting Promotes White Adipose Browning and Decreases Obesity by Shaping the Gut Microbiota. *Cell Metab*, v. 26, n. 4, p. 672-685, 2017.
23. GOTTHARDT, J. D.; VERPEUT, J. L.; YEOMANS, B. L., YANG, J. A.; YASREBI, A.; ROEPKE, T. A.; BELLO, N.T. Intermittent Fasting Promotes Fat Loss With Lean

Mass Retention, Increased Hypothalamic Norepinephrine Content, and Increased Neuropeptide Y Gene Expression in Diet-Induced Obese Male Mice. *Endocrinology*, v. 7 n. 2, p. 679-691, 2016.

24. DORIGHELLO, GG.; ROVANI, JC.; LUHMAN, CJ.; PAIM, BA.; RAPOSO, HF.; VERCESI, AE.; OLIVEIRA, HC. Food restriction by intermittent fasting induces diabetes and obesity and aggravates spontaneous atherosclerosis development in hypercholesterolaemic mice. *British Journal of Nutrition*, v.11, n. 6, p. 979-986, 2014.
25. LI, G.; WANG, Z.; ZUO, Z. WaChronic intermittent fasting improves cognitive functions and brain structures in mice. *Plos One*, v. 8, n.6, 2013
26. WILSON, R.A.; DEASY, W.; STATHIS, C. G.; HAYES, A.; COOKE, M. B. Intermittent Fasting with or without Exercise Prevents Weight Gain and Improves Lipids in Diet-Induced Obese Mice. *Nutrients*, v.10, n.3, 2018.

Submissão: 17/04/2020

Aprovação: 22/11/2020