

O papel do Jejum Intermitente no tratamento da Hipertensão Arterial

The role of Intermitente Fasting on Arterial Hypertention therapy

Carolina Lopes Pereira Pinto

ORIENTADO POR: Prof.^a Doutora Sílvia Pinhão

REVISÃO TEMÁTICA

I.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

PORTO, 2025



Resumo

A hipertensão arterial é a principal causa de morte evitável e um dos principais fatores de risco cardiovascular, sendo necessária uma gestão terapêutica eficaz. O jejum intermitente tem ganho destaque pelo seu impacto favorável em diversos parâmetros metabólicos e antropométricos essenciais no tratamento da doença. Os estudos revistos, relativamente ao efeito do jejum intermitente na gestão da hipertensão arterial, demonstram melhorias consistentes na composição corporal, no perfil lipídico, no controlo glicémico e na sensibilidade à insulina, com resultados equiparáveis aos obtidos com abordagens convencionais, como a restrição energética contínua. Contudo, os dados relativamente à redução efetiva da pressão arterial mantêm-se inconsistentes, comprometendo a generalização da sua aplicabilidade clínica. Importa ainda considerar que a pressão arterial não é uma variável estática, apresentando flutuações ao longo do dia sob influência dos ritmos circadianos. Neste contexto, destaca-se o potencial terapêutico do jejum intermitente como estratégia promotora da sincronização com o ritmo biológico, permitindo uma regulação mais eficiente.

Dada a curta duração da maioria dos ensaios, a ausência de estratificação populacional e a inexistência de diretrizes específicas, é essencial o desenvolvimento de estudos clínicos que permitam tirar conclusões sustentadas. Apesar das lacunas atuais, o jejum intermitente parece representar uma estratégia complementar promissora no tratamento e controlo da hipertensão arterial.

Palavras-chave: Hipertensão Arterial; Jejum Intermitente; Pressão arterial; Ritmo circadiano; Crononutrição

Abstract

Arterial hypertension is the leading cause of preventable death and one of the main cardiovascular risk factors, requiring effective therapeutic management. Intermittent fasting has gained increasing attention due to its favourable impact on metabolic and anthropometric parameters essential for the treatment of this condition.

The reviewed studies show consistent improvements in body composition, lipid profile, glycaemic control and insulin sensitivity, with outcomes comparable to those of conventional approaches such as continuous energy restriction. However, findings concerning the direct reduction of blood pressure remain inconsistent, limiting its clinical application. It is also important to note that blood pressure is not a static variable and fluctuates throughout the day under the influence of circadian rhythms. In this context, the therapeutic potential of intermitente fasting is highlighted as a strategy that promotes synchronisation with the biological rhythm, enabling more efficient metabolic and haemodynamic regulation.

Given the short duration of most trials, the lack of population stratification and the absence of specific clinical guidelines, there is an urgent need for more robust and long-term clinical studies. Despite the current gaps in knowledge, intermitente fasting may represent a promising complementary strategy in the management of arterial hypertension, provided it's individually tailored and properly monitored.

Keywords: Hypertension; Intermittent Fasting; Blood Pressure; Circadian Rhythm; Chrononutrition

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AF - Atividade Física

ADF - *Alternate Day Fasting*

AVC - Acidente Vascular Cerebral

cm - Centímetro

CV - Cardiovascular

DASH - *Dietary Approaches to Stop Hypertension*

DGS - Direção-Geral da Saúde

DM2 - Diabetes Mellitus tipo 2

ECA - Enzima de Conversão da Angiotensina

g - Grama

HDL - *High Density Lipoprotein*

HTA - Hipertensão Arterial

IMC - Índice de Massa Corporal

JI - Jejum Intermitente

kg - Quilograma

LOA - Lesões em Órgãos-Alvo

mg - Miligrama

NaCl - Cloreto de Sódio

NED - Necessidades energéticas diárias

OMS - Organização Mundial da Saúde

PA - Pressão Arterial

PAD - Pressão Arterial Diastólica

PAS - Pressão Arterial Sistólica

Pc - Perímetro da cintura (cm)

REC - Restrição Energética Contínua

SNS- Sistema Nervoso Simpático

TRE - *Time-Restricted Eating*

VET - Valor Energético Total

Sumário

Resumo e Palavras-chave	i
Abstract and Keywords	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução	1
Objetivos	2
Metodologia	2
Hipertensão Arterial	3
Caracterização do Jejum Intermitente	6
Impacto metabólico do Jejum Intermitente	8
Jejum Intermitente versus Restrição Energética Contínua	10
Jejum Intermitente e Ritmo circadiano	11
Análise crítica	13
Conclusão	15
Agradecimentos	16
Referências	17

Introdução

A hipertensão arterial (HTA) é uma doença crónica que afeta mais de 1,28 mil milhões de indivíduos, sendo responsável por cerca de 10,4 milhões de mortes anuais.⁽¹⁾ Atualmente, é a principal causa de morte evitável no mundo⁽¹⁾, e é o principal fator de risco para o acidente vascular cerebral (AVC) e para a ocorrência de outros eventos cardiovasculares (CV) adversos.^(2, 3)

Na Europa, cerca de 35% a 40% da população adulta é hipertensa⁽¹⁾, e em Portugal a sua prevalência atinge cerca de 42,2% dos indivíduos, em que mais de 70% destes têm idade superior ou igual a 64 anos.^(3, 4) Adicionalmente, a sua incidência é superior em indivíduos do sexo masculino⁽³⁾ e em indivíduos de raça negra.⁽¹⁾

O consumo excessivo de sal, o sedentarismo, o estilo de vida e o envelhecimento populacional são alguns dos muitos fatores modificáveis que justificam o aumento crescente dos casos diagnosticados anualmente, assim como a dificuldade existente na sua gestão terapêutica.^(1, 3-5)

Apesar do seu impacto clínico, mais de metade dos indivíduos hipertensos desconhece o seu diagnóstico⁽¹⁾, e dos diagnosticados uma parte significativa permanece com valores da pressão arterial (PA) superiores à normalidade.^(1, 6) Este cenário evidencia a magnitude da HTA como um problema de saúde pública, e a importância da sua prevenção, rastreio e tratamento.⁽²⁾

A PA não é uma variável estática e oscila ao longo do dia.^(7, 8) É regulada por um sistema fisiológico complexo altamente sensível a fatores ambientais e comportamentais como a atividade física (AF), o sono e, de forma determinante, a alimentação e as horas de luz solar.^(7, 8) Sabe-se ainda que a alimentação e o horário das refeições são potentes reguladores do ritmo circadiano, e que a sua

disrupção está associada a um risco aumentado de complicações metabólicas e CV.^(7, 8) É neste contexto que surge o jejum intermitente (JI), uma intervenção nutricional que coloca a alimentação, o momento da ingestão alimentar e o ritmo biológico no centro da intervenção clínica.

Dadas as suas características, coloca-se a hipótese de ser uma potencial estratégia inovadora no controlo e tratamento não farmacológico da HTA.⁽⁸⁻¹¹⁾ Deste modo, o JI tem sido amplamente estudado e tem vindo a ser demonstrada a sua eficácia na melhoria do perfil lipídico, da sensibilidade à insulina e perfil glicémico, na gestão do peso corporal e outros parâmetros antropométricos, e mais recentemente a sua influência nos valores da PA.⁽¹²⁻¹⁴⁾

Objetivos

A presente monografia tem como objetivo, através da informação e evidência científica recentemente publicada relativa ao tema, descrever e aprofundar aquele que poderá ser o papel do JI no controlo e tratamento não farmacológico da HTA, assim como a sua influência nos valores da PA.

Metodologia

A presente monografia foi realizada através da pesquisa de artigos nas seguintes bases de dados científicas: Scopus, Pubmed, site da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Direção Geral da Saúde (DGS) durante os meses de março e junho de 2025. A pesquisa bibliográfica foi orientada por palavras definidas com base nos objetivos do trabalho, incluindo as expressões “*intermittent fasting*”, “*time-restricted-eating*”, “*alternate-day-fasting*”, “*blood pressure*” “*arterial hypertension*”, “*caloric restriction*”, “*circadian rhythm*”, utilizando operadores booleanos (“AND”, “OR”). Foram considerados elegíveis os estudos que

cumprissem os seguintes critérios de inclusão: ano de publicação entre 2014 e 2025, publicações em revistas indexadas e conteúdo relevante para o tema abordado. Foram excluídos artigos repetidos, estudos realizados em modelos animais, em populações pediátricas, em gestantes e lactantes.

Na primeira fase foi feita a leitura dos títulos e resumos, e na segunda fase a leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis. A extração de dados incluiu informações sobre os autores, o ano de publicação, o tipo de estudo, a população estudada, a intervenção realizada e os principais resultados obtidos.

O cruzamento dos termos definidos na estratégia de pesquisa nas diferentes bases de dados resultou na identificação de um total de 107 artigos. A amostra final da presente revisão integrou um total de 49 estudos dos previamente selecionados, dos quais 2 são revisões guarda-chuva e 13 são revisões sistemáticas e meta-análises. Para a gestão das referências bibliográficas incluídas foi utilizado o *software EndNote® Versão 20*.

Hipertensão Arterial

A HTA é uma patologia caracterizada por valores de PA sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores a 140 mmHg e 90 mmHg, respetivamente.^(2, 3) É frequentemente assintomática, o que contribui para o seu subdiagnóstico e o aumento significativo do risco associado a complicações e lesões em órgãos-alvo (LOA)^(2, 6), dos quais se destacam o cérebro, os rins e os órgãos associados ao sistema cardiovascular.^(1, 2, 6) Sem o respetivo tratamento e controlo adequado, aumenta significativamente a probabilidade da ocorrência de eventos cardiovasculares adversos como o AVC, a nefropatia hipertensiva, a fibrilação auricular, a doença isquémica e a doença valvular cardíaca.^(6, 15)

No que diz respeito à sua etiologia, esta é multifatorial e classifica-se em hipertensão primária (ou essencial) e hipertensão secundária.^(1, 6, 16) A hipertensão primária corresponde a cerca de 90% dos casos diagnosticados e não tem uma origem conhecida.⁽¹⁵⁾ Resulta da interação de múltiplos fatores sendo estes fatores genéticos, fisiológicos e ambientais, entre os quais se destaca o estilo de vida, o excesso de peso, o sedentarismo, o stress crónico e de forma determinante as escolhas alimentares.^(15, 17) A hipertensão secundária tem uma prevalência menor, correspondendo a cerca de 5 a 10% dos casos totais de HTA. É causada por uma ou mais condições clínicas subjacentes, previamente diagnosticadas, que potenciam alterações nos mecanismos associados ao controlo da PA.⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

Existe ainda um fenótipo clínico distinto, a hipertensão resistente, resultante de valores de PA que permanecem persistentemente elevados apesar da utilização concomitante de três fármacos anti hipertensores e das modificações associadas ao estilo de vida. É um caso particular que se associa a um risco CV acrescido comparativamente às restantes, assim como ao aparecimento de LOA.⁽¹⁹⁻²¹⁾

A fisiopatologia da HTA incide na desregulação e alteração da fisiologia envolvida no controlo da PA, que pode ocorrer devido a inúmeras causas, normalmente associadas ao tipo de HTA que é diagnosticado no indivíduo.^(2, 6, 16, 22) Entre os principais mecanismos implicados, destacam-se o sistema nervoso simpático (SNS), o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), a função renal e as características do endotélio vascular. O aumento da atividade do SNS, a ativação do SRAA e a disfunção endotelial, conduzem à vasoconstrição, à subida da frequência cardíaca e promoção da reabsorção renal de sódio, contribuindo para o aumento da resistência vascular periférica e da volémia.^(16, 23) Além disto, ocorre

uma diminuição da produção de vasodilatadores, como o óxido nítrico, e um aumento da libertação de vasoconstritores, promovendo o aumento da rigidez arterial e da resistência vascular.⁽²³⁾ Estes processos são ainda mais intensificados na presença de stresse oxidativo e de marcadores inflamatórios.^(16, 21)

As diretrizes atuais para o tratamento da HTA, para manter a PA em valores inferiores a 140/190 mmHg, centram-se numa abordagem terapêutica integrada, em que as alterações do estilo de vida⁽²⁾ (alimentação, prática de AF, padrão de sono e outros fatores de risco como o tabagismo, poluição e stresse), constituem a primeira linha de intervenção numa fase precoce da doença. Posteriormente, pode ser combinada a terapêutica farmacológica, que inclui diuréticos, betabloqueadores, inibidores da ECA, antagonistas dos recetores da angiotensina II e bloqueadores dos canais de cálcio.^(2, 22) Os objetivos para o controlo dos níveis da PA podem ser mais restritos dependendo do grau de risco CV que o indivíduo apresente.⁽¹⁾

No tratamento da HTA é expectável que o indivíduo atinja um índice de massa corporal (IMC) normoponderal e um perímetro da cintura (Pc) inferior a 94cm se for homem e inferior a 80cm se for mulher.⁽²⁾ Deve promover-se uma ingestão moderada de gorduras e produtos açucarados, assim como uma restrição na ingestão de bebidas alcoólicas e refrigerantes. É recomendada uma ingestão de sódio máxima de 2g/dia (5gNaCl), com aumento do consumo de alimentos ricos em potássio, de forma a atingir 2500mg de potássio por dia e/ou aumentar o seu consumo em 0,5-1g/dia em indivíduos que tenham uma ingestão elevada de sódio.^(2, 24, 25) Adicionalmente, deve ser adotado um “padrão alimentar saudável” como a dieta *DASH* ou a dieta Mediterrânica, ambas com impacto reconhecido na

redução dos valores da PA.^(9, 26, 27) As recomendações atuais referem também o JI como uma possível estratégia complementar a ser discutida e implementada no tratamento e prevenção da HTA.⁽⁹⁾

Caracterização do Jejum Intermitente

O JI é uma abordagem nutricional que engloba um conjunto de estratégias caracterizadas pela alternância entre períodos definidos de jejum e janelas temporais delimitadas para a ingestão alimentar. Ao contrário de certos padrões alimentares tradicionais como a restrição energética contínua (REC), o JI não impõe, por norma, diretrizes específicas quanto ao tipo de alimentos a consumir ou às suas proporções.^(10, 28, 29)

Existem diferentes protocolos de JI, entre os quais se destacam o jejum em dias alternados (ADF - *alternate-day fasting*), a dieta 5:2 e a restrição do tempo da alimentação (TRE - *time-restricted eating*).^(10, 12, 28, 30, 31) O tipo ADF baseia-se na alternância entre um dia de jejum e um dia sem restrições alimentares ou energéticas, em que os indivíduos têm total liberdade na escolha e na quantidade dos alimentos consumidos. Pode ser implementado de duas formas: o tipo “zero”, no qual, nos dias de jejum, apenas é permitida a ingestão de água; e o tipo “modificado”, em que nos dias de jejum é permitida uma ingestão energética correspondente a valores inferiores ou iguais a 25% das necessidades energéticas diárias (NED), podendo estas ser distribuídas ao longo do dia ou concentradas apenas numa única refeição.^(9, 10, 14, 28, 29, 32-34)

A dieta 5:2 é uma versão adaptada do ADF em que, neste regime, o indivíduo segue a sua alimentação habitual com liberdade de escolha durante cinco dias por semana e em dois dias, que podem ou não ser consecutivos, de restrição

energética severa, habitualmente limitada a cerca de 25% das NED do indivíduo, não sendo comum a aplicação de jejum total nestes dias.^(9, 10, 28, 32-34)

O TRE distingue-se dos anteriores por se basear em limitar a janela diária de ingestão alimentar, sem alterações no valor energético habitualmente consumido, promovendo um tempo de jejum diário superior ao esperado, ou seja o TRE não altera “o *quê*” nem “o *que* se come”, mas sim “*quando* se come”.⁽³⁵⁾ Neste modelo, toda a alimentação é confinada a um intervalo de tempo diário, que geralmente varia entre 4 a 10 horas, sendo que no período restante do dia apenas é possível a ingestão de bebidas não energéticas, de modo a que seja promovido o efeito de jejum.^(28, 35) O TRE pode variar consoante o momento do dia em que a janela alimentar de ingestão está a ser feita, podendo ser aplicada durante o período da manhã/início da tarde ou num horário mais tardio.^(7, 10, 28, 32)

De um modo geral, o JI não se trata de uma estratégia de difícil implementação, sendo bem tolerado pela maioria dos indivíduos. Durante o período inicial de adaptação, é frequente a ocorrência de sintomatologia ligeira, como cefaleias, que tende a ser autolimitada e facilmente atenuada com uma ingestão hídrica adequada, não comprometendo a adesão ao protocolo.^(28, 30) Apesar da flexibilidade alimentar permitida, os estudos não evidenciam alterações significativas na distribuição relativa dos macronutrientes durante a prática do JI, sendo semelhante à verificada antes da intervenção, o que sugere que a mudança no padrão alimentar resulta do controlo do tempo de ingestão e não da alteração qualitativa e quantitativa dos alimentos consumidos.⁽²⁸⁾

Em termos de ingestão energética total, o JI demonstra ser eficaz na sua redução, sem que exista necessidade de contagem “de calorias” ou que sejam impostas

restrições alimentares específicas.^(14, 28) Estima-se que esta redução varie entre 10% a 30% em comparação com a ingestão alimentar/energética habitual, dependendo do protocolo aplicado.^(22, 28) No entanto, é fundamental que a aplicação do JI seja feita com precaução e com base numa avaliação individual criteriosa, lembrando que não é recomendado a crianças com idade inferior a 12 anos, mulheres grávidas ou a amamentar, indivíduos com idade superior a 70 anos, condições que exijam alimentação regular, magreza ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$) ou quando existe histórico de perturbações do comportamento alimentar.⁽²⁸⁾

Impacto metabólico do Jejum Intermitente

Diversos estudos têm vindo a ser conduzidos de modo a compreender qual a magnitude do efeito do JI em parâmetros antropométricos e metabólicos relacionados com o aumento do risco de aparecimento de HTA.^(9, 34, 36) A literatura existente revela a eficácia da aplicação de todas as variações do JI na redução do peso corporal, do IMC^(13, 37, 38), do Pc, da massa gorda, assim como na manutenção da massa muscular esquelética em indivíduos com risco metabólico e CV aumentado.^(13, 37, 38) O mesmo tem sido demonstrado relativamente ao seu impacto no controlo glicémico, na promoção da diminuição da resistência à insulina, e na melhoria do perfil lipídico.^(14, 32, 34, 39, 40)

Os resultados da revisão guarda-chuva conduzida por Sun M et al (2024)⁽⁴⁰⁾, que integrou estudos realizados em indivíduos com excesso de peso, obesidade, DM2 e síndrome metabólica, mostram que, globalmente, os diferentes protocolos de JI quando comparados ao padrão habitual, demonstraram ser eficazes na melhoria de diversos marcadores cardiometabólicos, com um efeito potenciado em indivíduos que já apresentavam risco metabólico e CV aumentado.⁽⁴⁰⁾ Destaca-se

o seu impacto na diminuição do Pc, da massa gorda, bem como o aumento da massa muscular, quando esta estratégia era complementada com prática de AF. Observou-se ainda uma redução dos níveis de insulina em jejum, do colesterol total e dos triglicerídeos, sem impacto relevante na glicemia em jejum e no colesterol HDL.⁽⁴⁰⁾

Relativamente à PA, os efeitos do JI na redução da PAS e na PAD foram mais modestos, sem significado estatístico. No entanto, é destacado que quando o JI é aplicado em períodos restritos de 1-3 meses os seus efeitos, na generalidade, são superiores aos demonstrados em intervenções com uma duração superior.⁽⁴⁰⁾ Adicionalmente, demonstraram que nos estudos onde o protocolo TRE era aplicado, quando a janela de restrição alimentar era aplicada em períodos de 4 a 6 horas, existia uma descida mais acentuada dos valores da PA, tanto da PAS como da PAD, assim como uma melhoria mais significativa dos outros parâmetros metabólicos anteriormente referidos.⁽⁴⁰⁾

Alguns dos resultados anteriores são também relatados por Chen et al. (2024)⁽¹³⁾, que mostrou que todas as formas de JI têm um impacto estatisticamente significativo na redução do peso corporal, comparativamente a um padrão alimentar habitual, sendo o tipo ADF aquele que revela uma diminuição mais significativa tanto neste parâmetro, como na diminuição dos valores de IMC. No que diz respeito ao controlo da PA todos os protocolos avaliados tiveram efeito com significado estatístico na redução da PAS, sendo o ADF e o tipo 5:2 os que se destacaram dado terem apresentado um efeito mais relevante. No entanto, apenas o protocolo ADF demonstrou impacto na redução da PAD, sendo esta diminuição modesta.⁽¹³⁾

Apesar de todos os tipos de JI demonstrarem benefícios metabólicos relevantes, o regime ADF é aquele que tem vindo a ser consecutivamente mencionado e destacado como o mais eficaz. Alguns autores justificam-no baseando-se no facto de este ser o protocolo que contribui para uma restrição energética mais acentuada, contribuindo por sua vez para uma perda de peso mais expressiva e eficaz, que se associa à melhoria do perfil CV do indivíduo.⁽¹⁴⁾

Em todos os estudos avaliados, a duração da intervenção surge como variável modificadora da eficácia do JI, sugerindo que em intervenções com duração inferior ou igual a 24 semanas tendem a ser produzidos efeitos mais significativos e promissores, comparativamente a uma duração superior. No entanto, ainda não existe referência sobre o período de tempo ideal em que este deva ser aplicado de modo a maximizar o seu potencial.^(10, 12)

Jejum Intermitente versus Restrição Energética Contínua

De modo a avaliar a eficácia e pertinência do JI como estratégia nutricional na HTA, é essencial perceber se esta estratégia é equiparável a outras reconhecidas na prevenção e tratamento não farmacológico da HTA, como a restrição energética contínua (REC) que se baseia na redução do valor energético consumido diariamente ao longo de um período de tempo definido e suficiente para ter impacto.^(34, 37, 41-43)

A evidência atual sugere que comparativamente à REC, o JI demonstra efeitos semelhantes na redução do peso corporal e no controlo de marcadores metabólicos, como o perfil lipídico e glicémico^(40, 41), havendo apenas referência que o JI poderá ser mais eficaz na preservação da massa muscular do indivíduo

quando incluído num estilo de vida saudável e onde a AF seja praticada regularmente.^(40, 41)

Comparativamente à REC, o ADF é aquele que revela resultados mais promissores relativamente à percentagem de peso corporal perdido durante a sua aplicação, sendo que este efeito apenas é demonstrado relevante em intervenções que não tenham uma duração superior às 12 semanas, reforçando os efeitos potencialmente transitórios desta estratégia, que podem estar associados a mecanismos de adaptação, ou até mesmo a falhas no seguimento dos protocolos.^(41, 42, 44)

No que diz respeito à variação da PA, os resultados são bastante dispares, alguns estudos, como o de Chen et al. (2024)⁽¹³⁾, demonstram que não existem diferenças significativas entre ambas as estratégias no que diz respeito ao controlo da PA, igualando o benefício de ambas.^(13, 42) Outros estudos apresentam resultados que revelam que o JI tanto apresenta uma melhoria mais significativa que a REC nos valores da PA⁽⁴¹⁾, como o oposto, onde a REC parece ser a estratégia mais eficaz no controlo da PA.⁽⁴⁰⁾ Estas conclusões resultam, essencialmente, do tipo de população incluída e da heterogeneidade dos estudos em relação às amostras utilizadas.

Jejum Intermitente e Ritmo circadiano

Nos últimos anos, também tem vindo a ser demonstrado que os mecanismos de regulação da PA seguem um padrão rítmico ao longo do dia, sob influência direta do sistema circadiano.^(2, 7, 8, 11, 45-47) O momento da ingestão alimentar é amplamente reconhecido como um fator regulador na modulação deste sistema, tendo vindo a ser estudado o potencial impacto ao nível do controlo fisiológico da

PA.^(8, 11, 33, 48) Neste contexto, perturbações no ritmo biológico têm sido, frequentemente associadas a disfunções na regulação fisiológica da PA e no aumento do risco CV⁽⁷⁾ promovendo, por sua vez, o desenvolvimento e agravamento da HTA^(2, 33), salientando a relevância da sincronização circadiana na prevenção e gestão terapêutica desta patologia.⁽²⁾

O perfil fisiológico da PA caracteriza-se por um pico nas primeiras horas da manhã, uma estabilização dos valores durante o dia, e uma descida fisiológica (mediada pela diminuição do bônus simpático e aumento da atividade parassimpática) entre 10% a 20% dos valores diurnos durante o período noturno. Este fenómeno é designado por *nocturnal dipping* e é reconhecido como um fator protetor para a saúde CV.^(2, 33) Em alguns casos, os indivíduos apresentam padrões alternativos como o *reverse dipping* (elevação da PA durante a noite), o *extreme dipping* (redução noturna superior a 20% dos valores diurnos) e o *non-dipping* (ausência da descida fisiológica noturna da PA).⁽²⁾ Estes perfis fisiologicamente disfuncionais estão associados ao desenvolvimento de HTA, ao aumento do risco CV e à consequente probabilidade da presença de LOA, assim como também se associam a uma diminuição da eficácia do tratamento da HTA.⁽⁷⁾ Deste modo, é importante que seja feita a sua avaliação complementar aquando do diagnóstico da doença.⁽²⁾ Embora os efeitos do TER sobre a PA não sejam tão expressivos quanto os observados noutros protocolos de JI como o ADF^(13, 34, 39, 40), esta abordagem tem vindo a ser reconhecida tanto pelos seus efeitos metabólicos⁽³⁵⁾, como pelo potencial regulador do ritmo circadiano, especialmente quando as janelas de alimentação de ingestão são implementadas no período da manhã e início da tarde.^(7, 11, 28, 49) Deste modo, a reorganização do dia alimentar potencia a eficácia

do TRE na redução da PA e na melhoria do perfil metabólico e CV do indivíduo⁽⁴⁹⁾, sendo estes resultados obtidos independentemente da percentagem de peso corporal que é perdido.^(28, 48, 49) Ao evitar a ingestão em horários noturnos, o controlo metabólico e circadiano dos mecanismos inerentes à fisiologia da PA são potenciados positivamente, promovendo um padrão fisiológico normal, que é essencial no controlo e gestão terapêutica da doença.^(7, 11, 35, 46-48)

Análise Crítica

Face à evidência atualmente disponível, o papel do JI na melhoria do controlo metabólico revela-se inegável, uma vez que os seus efeitos na modulação de parâmetros antropométricos e metabólicos são comparáveis aos observados em estratégias nutricionais tradicionais, como a REC, sobretudo em intervenções com duração inferior a 24 semanas. Não obstante, os mecanismos subjacentes à sua eficácia permanecem ainda parcialmente conhecidos e carecem de uma explicação fisiológica consolidada.^(10, 44)

Entre os diferentes protocolos, o ADF é aquele que tem evidenciado resultados clínicos mais promissores, com uma redução ponderal mais acentuada, o que contribui para a redução do risco CV do doente. Estes efeitos são semelhantes aos obtidos com a REC, pelo que, até ao momento, não é possível afirmar a superioridade de uma abordagem relativamente à outra.^(32, 38)

No entanto, os dados disponíveis sobre o impacto direto do JI nos valores da PA continuam a revelar-se inconsistentes. A heterogeneidade metodológica, a diversidade de protocolos, a duração da sua aplicação, assim como a variabilidade dos métodos de avaliação usados, dificultam a comparação entre estudos e comprometem a robustez dos resultados. Adicionalmente, muitos ensaios incluem

participantes com risco CV não estratificado, não havendo distinção entre indivíduos normotensos e hipertensos, o que inviabiliza uma aferição rigorosa da eficácia do JI especificamente na população hipertensa. Assim, não é possível afirmar, com base na evidência atual analisada, que o JI promova, por si só, uma redução clinicamente significativa da PA.

Ainda assim, destaca-se o potencial do protocolo TRE, cuja associação com o ritmo circadiano favorece a eficiência metabólica e hemodinâmica, contribuindo para a normalização dos padrões fisiológicos da PA, mesmo na ausência de uma perda de peso significativa. Esta abordagem representa uma intersecção relevante entre a nutrição e a cronobiologia, embora permaneçam pouco explorados os mecanismos fisiológicos associados, sendo necessária investigação científica neste sentido.^(33, 35, 45-47)

Deste modo, a generalização do JI como intervenção terapêutica na HTA continua condicionada. Neste contexto, torna-se imperativo o desenvolvimento de ensaios clínicos aleatorizados, de longa duração e com elevada qualidade metodológica, especificamente direcionados a populações hipertensas e normotensas, que apresentem as mesmas características gerais. Estes estudos deverão permitir a comparação direta entre o JI e diferentes abordagens nutricionais validadas, como a REC, a dieta DASH e a Dieta Mediterrânea. Paralelamente, deve ser considerada a avaliação da integração do JI com outras estratégias de modulação do estilo de vida, nomeadamente a prática regular de AF, a qualidade e duração do sono e a gestão do stresse. Apenas uma abordagem multidimensional e baseada em evidência permitirá sustentar e validar, com rigor científico, a inclusão do JI em

recomendações clínicas específicas para a prevenção e tratamento da hipertensão arterial.

Conclusão

A aplicação do jejum intermitente tem demonstrado benefícios relevantes na modulação de parâmetros metabólicos fundamentais para o controlo e tratamento da hipertensão arterial, nomeadamente ao nível da composição corporal, sensibilidade à insulina e perfil lipídico, com grande destaque para a eficácia do protocolo *“alternate-day-fasting”*. No entanto, os seus impactos diretos na redução dos valores da pressão arterial permanecem inconclusivos. Destaca-se, ainda assim, o potencial do jejum intermitente, em particular do tipo *“time-restrictive-eating”*, no que diz respeito à sincronização da alimentação com o ritmo circadiano, favorecendo o controlo fisiológico da pressão arterial.

Apesar dos resultados encorajadores, é imprescindível o desenvolvimento de investigação sistemática, rigorosa e metodologicamente robusta, que permita clarificar de forma definitiva os efeitos do jejum intermitente sobre os valores da pressão arterial e validar a sua aplicação clínica. Tendo em conta os benefícios metabólicos já bem estabelecidos, o jejum intermitente poderá ser considerado uma abordagem complementar promissora, desde que a sua implementação seja enquadrada num estilo de vida saudável, seja devidamente individualizada, ponderada e monitorizada por profissionais de saúde experientes, tendo sempre em consideração as contraindicações e o contexto clínico de cada doente.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente à minha Orientadora, Dra. Sílvia Pinhão por me ter feito apaixonar e admirar ainda mais aquilo que é a Nutrição. A sua dedicação e profissionalismo são sem dúvida a melhor escola que poderia ter. Obrigada pelo ensinamento, autonomia e apoio constante, assim como por todos os momentos em que me colocou à prova, permitindo-me crescer como futura profissional.

À minha mãe, a minha melhor amiga, o meu porto de abrigo, não chegam obrigadas por tudo o que me proporcionou até este momento, assim como a paciência, compreensão que teve em cada fase.

Ao meu pai, por ser o melhor ouvinte, ser a leveza necessária em cada momento e por me ensinar que o esforço é a melhor recompensa.

Aos meus avós, por serem a minha maior fonte de inspiração, de resiliência e admiração.

Aos meus padrinhos, Ester e Ricardo, por sempre me terem acolhido com todo o amor, amabilidade e estarem sempre presentes.

Ao Pedro, por nunca me deixar duvidar das minhas capacidades e tornar-me a cada dia uma pessoa mais confiante, ambiciosa e sonhadora.

A todos os docentes da FCNAUP pelo conhecimento de excelência transmitido ao longo destes anos da LCN.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha amiga e parceira de estágio, a Alexandra Pereira, por ter tornado todos os dias mais especiais e divertidos.

Referências

1. Zhou B, Carrillo-Larco RM, Danaei G, Riley LM, Paciorek CJ, Stevens GA, et al. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *The lancet*. 2021; 398(10304):957-80.
2. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, Brouwers S, Canavan MD, Ceconi C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*. 2024; 45(38):3912-4018.
3. Polonia J, Martins L, Pinto F, Nazare J. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension and salt intake in Portugal: changes over a decade. The PHYSA study. *Journal of hypertension*. 2014; 32(6):1211-21.
4. Santos TASLP. Hipertensão Arterial em Portugal: O Custo do Controlo. Universidade de Coimbra (Portugal); 2019.
5. Baldo MP, Brant LC, Cunha RS, Molina MdCB, Griep RH, Barreto SM, et al. The association between salt intake and arterial stiffness is influenced by a sex-specific mediating effect through blood pressure in normotensive adults: the ELSA-Brasil study. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2019; 21(12):1771-79.
6. Brouwers S, Sudano I, Kokubo Y, Sulaica EM. Arterial hypertension. *The Lancet*. 2021; 398(10296):249-61.
7. Bohmke NJ, Dixon DL, Kirkman DL. Chrono-nutrition for hypertension. *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2024; 40(1):e3760.
8. Costello HM, Gumz ML. Circadian rhythm, clock genes, and hypertension: recent advances in hypertension. *Hypertension*. 2021; 78(5):1185-96.
9. Charchar FJ, Prestes PR, Mills C, Ching SM, Neupane D, Marques FZ, et al. Lifestyle management of hypertension: International Society of Hypertension position paper endorsed by the World Hypertension League and European Society of Hypertension. *Journal of hypertension*. 2024; 42(1):23-49.
10. Dong TA, Sandesara PB, Dhindsa DS, Mehta A, Arneson LC, Dollar AL, et al. Intermittent fasting: a heart healthy dietary pattern? *The American journal of medicine*. 2020; 133(8):901-07.
11. Saplontai LC, Najar A, Lynch K, Geere M. Chrono-nutrition: understanding the interplay between circadian rhythms and personalized nutrition. *International Journal of Translational Science*. 2024:221-56.
12. Varady KA, Cienfuegos S, Ezpeleta M, Gabel K. Cardiometabolic benefits of intermittent fasting. *Annual review of nutrition*. 2021; 41(1):333-61.
13. Chen Y-E, Tsai H-L, Tu Y-K, Chen L-W. Effects of different types of intermittent fasting on metabolic outcomes: an umbrella review and network meta-analysis. *BMC medicine*. 2024; 22(1):529.
14. CHAIR SY, CAI H, CAO X, QIN Y, CHENG HY, NG MT. Intermittent Fasting in Weight Loss and Cardiometabolic Risk Reduction: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Nursing Research*. 2022; 30(1):e185.
15. Ma J, Chen X. Advances in pathogenesis and treatment of essential hypertension. *Frontiers in cardiovascular medicine*. 2022; 9:1003852.
16. Harrison DG, Coffman TM, Wilcox CS. Pathophysiology of hypertension: the mosaic theory and beyond. *Circulation research*. 2021; 128(7):847-63.

17. Gay HC, Rao SG, Vaccarino V, Ali MK. Effects of different dietary interventions on blood pressure: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*. 2016; 67(4):733-39.
18. Dinis PG, Cachulo MC, Fernandes A, Paiva L, Gonçalves L. Secondary arterial hypertension: Uncertainties in diagnosis. *Acta medica portuguesa*. 2017; 30(6):493-96.
19. Flack JM, Buhnerkempe MG, Moore KT. Resistant hypertension: disease burden and emerging treatment options. *Current Hypertension Reports*. 2024; 26(5):183-99.
20. Brant LCC, Passaglia LG, Pinto-Filho MM, de Castilho FM, Ribeiro ALP, Nascimento BR. The burden of resistant hypertension across the world. *Current Hypertension Reports*. 2022; 24(3):55-66.
21. Vasan RS, Song RJ, Xanthakis V, Beiser A, DeCarli C, Mitchell GF, et al. Hypertension-mediated organ damage: prevalence, correlates, and prognosis in the community. *Hypertension*. 2022; 79(3):505-15.
22. Redon J, Carmena R. Present and future of drug therapy in hypertension: an overview. *Blood Pressure*. 2024; 33(1):2320401.
23. Ambrosino P, Bachetti T, D'Anna SE, Galloway B, Bianco A, D'Agnano V, et al. Mechanisms and clinical implications of endothelial dysfunction in arterial hypertension. *Journal of cardiovascular development and disease*. 2022; 9(5):136.
24. Kurtz TW, Pravenec M, DiCarlo SE. Mechanism-based strategies to prevent salt sensitivity and salt-induced hypertension. *Clinical Science*. 2022; 136(8):599-620.
25. Youssef GS. Salt and hypertension: current views. *E-Journal of Cardiology Practice*. 2022; 55(3):1-10.
26. Filippou C, Tatakis F, Polyzos D, Manta E, Thomopoulos C, Nihoyannopoulos P, et al. Overview of salt restriction in the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) and the Mediterranean diet for blood pressure reduction. *Reviews in cardiovascular medicine*. 2022; 23(1):36.
27. Rodrigues J, Costa M, Sousa Dd, Costa AR, Lunet N, Cruz VT, et al. Adherence to the mediterranean diet, sodium and potassium intake in people at a high risk of dementia. *Nutrients*. 2024; 16(10):1419.
28. Varady KA, Cienfuegos S, Ezpeleta M, Gabel K. Clinical application of intermittent fasting for weight loss: progress and future directions. *Nature Reviews Endocrinology*. 2022; 18(5):309-21.
29. Xu S, Jiang Y, Zhang Y, Xu W, Zhang H, Yan Q, et al. Dietary recommendations for fasting days in an alternate-day intermittent fasting pattern: A randomized controlled trial. *Nutrition*. 2022; 102:111735.
30. Brogi S, Tabanelli R, Puca S, Calderone V. Intermittent fasting: myths, fakes and truth on this dietary regimen approach. *Foods*. 2024; 13(13):1960.
31. Vergara Nieto AA, Diaz AH, Hernández M, Sagredo D. A Narrative Review about Metabolic Pathways, Molecular Mechanisms and Clinical Implications of Intermittent Fasting as Autophagy Promotor. *Current Nutrition Reports*. 2025; 14(1):1-13.
32. Malinowski B, Zalewska K, Węsierska A, Sokołowska MM, Socha M, Liczner G, et al. Intermittent fasting in cardiovascular disorders—an overview. *Nutrients*. 2019; 11(3):673.

33. St-Onge M-P, Ard J, Baskin ML, Chiuve SE, Johnson HM, Kris-Etherton P, et al. Meal timing and frequency: implications for cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017; 135(9):e96-e121.
34. Naous E, Achkar A, Mitri J. Intermittent fasting and its effects on weight, glycemia, lipids, and blood pressure: a narrative review. *Nutrients*. 2023; 15(16):3661.
35. Liu L, Chen W, Wu D, Hu F. Metabolic efficacy of time-restricted eating in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2022; 107(12):3428-41.
36. Erdem Y, Özkan G, Ulusoy Ş, Arıcı M, Derici Ü, Şengül Ş, et al. The effect of intermittent fasting on blood pressure variability in patients with newly diagnosed hypertension or prehypertension. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2018; 12(1):42-49.
37. Gu L, Fu R, Hong J, Ni H, Yu K, Lou H. Effects of intermittent fasting in human compared to a non-intervention diet and caloric restriction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in nutrition*. 2022; 9:871682.
38. Silva AI, Direito M, Pinto-Ribeiro F, Ludovico P, Sampaio-Marques B. Effects of intermittent fasting on regulation of metabolic homeostasis: a systematic review and meta-analysis in health and metabolic-related disorders. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(11):3699.
39. Yang F, Liu C, Liu X, Pan X, Li X, Tian L, et al. Effect of epidemic intermittent fasting on cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in nutrition*. 2021; 8:669325.
40. Sun M-L, Yao W, Wang X-Y, Gao S, Varady KA, Forslund SK, et al. Intermittent fasting and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of randomised controlled trials. *EClinicalMedicine*. 2024; 70
41. Kord-Varkaneh H, Nazary-Vannani A, Mokhtari Z, Salehi-Sahlabadi A, Rahmani J, Clark CC, et al. The influence of fasting and energy restricting diets on blood pressure in humans: a systematic review and meta-analysis. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention*. 2020; 27:271-80.
42. Cioffi I, Evangelista A, Ponzo V, Ciccone G, Soldati L, Santarpia L, et al. Intermittent versus continuous energy restriction on weight loss and cardiometabolic outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of translational medicine*. 2018; 16:1-15.
43. Kim K-K, Kang J-H, Kim EM. Updated meta-analysis of studies from 2011 to 2021 comparing the effectiveness of intermittent energy restriction and continuous energy restriction. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*. 2022; 31(3):230.
44. Demirci E, Çalapkorur B, Celik O, Koçer D, Demirelli S, Şimsek Z. Improvement in blood pressure after intermittent fasting in hypertension: could renin-angiotensin system and autonomic nervous system have a role? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2023; 120:e20220756.
45. Sun Y, Zhang Y, Liu F, Liu X, Hidru TH, Yang X, et al. The relationship between circadian rhythm of blood pressure and vascular dysfunction in essential hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2023; 45(1):2229535.

46. Bohmke N, Barton B, Wiecek P, Rodriguez-Miguel P, Dixon D, Kim Y, et al. Chronobiology of Meal Timing in Early-Stage Hypertension: Effects on Renal and Vascular Function. *Physiology*. 2024; 40(S1):1350.
47. Zhang J, Chen Y, Zhong Y, Wang Y, Huang H, Xu W, et al. Intermittent fasting and cardiovascular health: a circadian rhythm-based approach. *Science Bulletin*. 2025
48. Zhang D, Colson JC, Jin C, Becker BK, Rhoads MK, Pati P, et al. Timing of food intake drives the circadian rhythm of blood pressure. *Function*. 2021; 2(1):zqaa034.
49. Liu J, Yi P, Liu F. The effect of early time-restricted eating vs later time-restricted eating on weight loss and metabolic health. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2023; 108(7):1824-34.

