

U. PORTO

FMUP FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2016/2017

João Filipe Fonseca de Almeida

Atividade física regular no idoso com Diabetes Mellitus tipo 2

Regular physical activity in the elderly with Type 2 Diabetes Mellitus

março, 2017

FMUP

U. PORTO

FMUP FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

João Filipe Fonseca de Almeida

Atividade física regular no idoso com Diabetes Mellitus tipo 2

Regular physical activity in the elderly with Type 2 Diabetes Mellitus

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Medicina Geral e Familiar

Tipologia: Monografia

Trabalho efetuado sob a Orientação de:

Doutor Paulo Alexandre Azevedo Pereira Santos

Trabalho organizado de acordo com as normas da revista:

Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo.

março, 2017

FMUP

Eu, João Filipe Fonseca de Almeida, abaixo assinado, nº mecanográfico 201104840, estudante do 6º ano do Ciclo de Estudos Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste projeto de opção.

Neste sentido, confirmo que **NÃO** incorri em plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 22/03/2017

Assinatura conforme cartão de identificação:

João Almeida

NOME

João Filipe Fonseca de Almeida

NÚMERO DE ESTUDANTE

201104840

E-MAIL

joaoalmeida93@sapo.pt

DESIGNAÇÃO DA ÁREA DO PROJECTO

Medicina Geral e Familiar

TÍTULO DISSERTAÇÃO/MONOGRAFIA (riscar o que não interessa)

Atividade física regular no idoso com Diabetes Mellitus tipo 2

ORIENTADOR

Paulo Alexandre Azevedo Pereira Santos

COORIENTADOR (se aplicável)

ASSINALE APENAS UMA DAS OPÇÕES:

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.	<input type="checkbox"/>
É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TRABALHO (INDICAR, CASO TAL SEJA NECESSÁRIO, Nº MÁXIMO DE PÁGINAS, ILUSTRAÇÕES, GRÁFICOS, ETC.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.	<input checked="" type="checkbox"/>
DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (INDICAR, CASO TAL SEJA NECESSÁRIO, Nº MÁXIMO DE PÁGINAS, ILUSTRAÇÕES, GRÁFICOS, ETC.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TRABALHO.	<input type="checkbox"/>

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 22/03/2017

Assinatura conforme cartão de identificação: _____

João Almeida

Aos meus pais e
à minha irmã

Abreviaturas

ADA- American Diabetes Association

ACSM- American College of Sports Medicine

AHA – American Heart Association

DM- Diabetes Mellitus

DMt2- Diabetes Mellitus tipo 2

FC- Frequência cardíaca

HbA1c-Hemoglobina glicada

HDL-Lipoproteína de alta densidade

LDL-Lipoproteína de baixa densidade

OMS- Organização Mundial de Saúde

PA - Pressão Arterial

PTGO-Prova de Tolerância à Glicose Oral

TG - Triglicerídeos

VLDL - Lipoproteína de muito baixa densidade

IMC- Índice de massa corporal

Resumo

Objetivos

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica dos benefícios e dos riscos da prática de atividade física regular nas pessoas idosas com Diabetes Mellitus tipo 2 (DMt2).

Métodos

Neste trabalho realizou-se uma revisão bibliográfica baseada em artigos selecionados após pesquisa nas bases de dados electrónicas “Pubmed” e “Medline”, usando as palavras-chave mencionadas adiante. Usaram-se também dados estatísticos de alguns websites de organizações de saúde e epidemiológicas.

Conclusões

A DMt2 é uma doença crónica que está aumentando de forma exponencial, particularmente entre a população idosa.

A atividade física, juntamente com a alimentação e com a medicação hipoglicemiante, é um dos pilares do tratamento e da prevenção da DMt2, quer em indivíduos jovens quer nos mais idosos, pois diminui a resistência à insulina, melhora o controlo glicémico e os riscos cardiovasculares.

Tanto o exercício físico aeróbio como o de resistência, ou a combinação de ambos além de terem um efeito positivo ao nível físico, melhoram a parte psicossocial, e levam à diminuição na morbilidade e mortalidade em pessoas com DMt2. A recomendação da prática de atividade física nos idosos deve

incluir informações específicas como o tipo de exercício, a duração e frequência do treino e a intensidade.

Os idosos com DMt2 devem praticar atividade física regularmente, desde que se tenham em conta as comorbilidades e riscos individuais para cada doente.

Palavras-chave

Diabetes Mellitus tipo 2; Atividade física; Idoso; Hiperglicemia; Tratamento.

Abstract

Objectives

The aim of this work is to realize a bibliographic review of the benefits and risks of regular physical activity practice in elderly patients with type 2 Diabetes Mellitus (DMt2).

Methods

In this work, a bibliographic review was performed based on selected articles after searching in electronic databases “Pubmed” and “Medline”, using the keywords mentioned below. Statistical data from some sites of health and epidemiological organizations were also used.

Conclusions

The DMt2 is a chronic disease that is increasing exponentially, particularly among the elderly population. Physical activity, along with diet and hypoglycemic medication, is one of the cornerstones of the treatment and prevention of DMt2 in both young and older people, as it decreases insulin resistance, improves glycemic control and cardiovascular risks.

Both aerobic and resistance physical exercise, or a combination of both, besides they having a positive effect on the physical level, they also improve the psychosocial profile and leads to a decrease in morbidity and mortality in people with DMT2. The recommendation of the practice of physical activity in the elderly should include specific information such as the type of exercise, duration and frequency of training and intensity.

Elderly people with T2DM should practice physical activity regularly, taking into account the comorbidities and individual risks for each patient.

Keywords

Diabetes Mellitus type 2; Physical activity; Elderly; Hyperglycemia; Treatment.

Índice

Introdução.....	7
Objetivos.....	10
Métodos.....	11
Desenvolvimento.....	11
Diabetes Mellitus tipo 2.....	11
Diabetes Mellitus tipo 2 nos idosos.....	14
Exercício Físico nos idosos.....	16
Atividade Física nos idosos com DM.....	18
Vantagens da Atividade Física nos Diabéticos.....	21
Risco da Atividade Física nos Diabéticos.....	23
Hipoglicemia.....	24
Hiperglicemia.....	25
Doença cardiovascular.....	25
Neuropatia periférica.....	26
Neuropatia autonómica.....	27
Retinopatia.....	28
Nefropatia e albuminúria.....	28
Conclusões.....	29
Referências	31

Introdução

Durantes estes últimos anos, tem-se observado um crescente envelhecimento da população a nível mundial, ao qual Portugal não escapa, ocorrendo de forma generalizada em todo o território português. Entre os Censos de 2001 e 2011, acentuou-se o envelhecimento demográfico sendo que a população idosa (população com 65 ou mais anos) aumentou para 19% da população total já que existem cerca de 2 milhões de idosos a residirem em Portugal. A esperança média de vida nos homens situa-se nos 77,36 anos e nas mulheres este valor é mais elevado, 83, 23 anos ¹.

Mundialmente, segundo a OMS, estima-se que a proporção da população com mais de 65 anos vai triplicar, no período compreendido entre 2010 e 2050, aumentando assim a prevalência das doenças crónicas ².

Importa realçar as alterações físicas / motoras e a diminuição da capacidade funcional que acompanham o aumento da idade, ocorrendo uma diminuição da prática da atividade física que proporciona um aumento do aparecimento de doenças crónicas. Estas, deteoram a qualidade de vida do idoso, tornando-o mais dependente e frágil e levando a um maior consumo de medicamentos ^{2,3}.

Entre as doenças crónicas, a Diabetes Mellitus (DM) é atualmente um problema de saúde pública grave, pelo seu predomínio, especialmente entre os idosos, e o respetivo impacto socioeconómico que esta produz, pelo aumento dos gastos no sistema público de saúde. Esta doença tem aumentado, não só pelo envelhecimento da população, mas também pelo aumento da obesidade e diminuição da prática de exercício físico. Segundo os últimos dados disponíveis

(2014), a prevalência da diabetes em Portugal é de 13,1%, sendo que mais de 25% das pessoas entre os 60-79 anos têm DM ⁴. Mundialmente, metade dos novos casos diagnosticados de DM são em pessoas com mais de 60 anos ^{2, 4}.

A incidência e a prevalência da DM diferem de acordo com as várias regiões do mundo desenvolvidas e subdesenvolvidas mas, em todas elas, verifica-se um aumento constante ⁵.

A maioria dos casos de DM é do tipo 2 (90-95%), que se define como uma resistência periférica à insulina associada ao progressivo defeito da sua secreção ⁶.

Apesar do avanço tecnológico ao nível do diagnóstico precoce e do avanço ao nível terapêutico quer farmacológico, quer comportamental, a DMt2 é a sexta causa de morte no mundo sendo que a maioria das mortes são devido às doenças cardiovasculares (cerca de 70% das mortes) e a doença arterial coronária é responsável por 50% destas mortes ^{5,7}.

Os principais fatores de risco associados ao aparecimento da DMt2 incluem a obesidade central ou visceral (Perímetro da cintura no homem ≥ 94 cm e Perímetro da cintura na mulher ≥ 80 cm), excesso de peso (Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 25) e obesidade (IMC ≥ 30), diabetes gestacional prévia, história familiar de diabetes, em primeiro grau, dieta alimentar, sedentarismo, aumento da idade (Idade ≥ 45 anos se Europeus e ≥ 35 anos noutras regiões do mundo), hipertensão arterial, dislipidemia e história de doença cardiovascular prévia. É importante conhecer quais os fatores que se associam a uma maior predisposição para a DMt2 já que muitos desses fatores podem ser alterados e controlados com certas práticas do dia-a-dia como tentar inculir uma

alimentação saudável com restrição de sal e a prática de atividade física de forma frequente ^{5,8}.

De facto, a DMt2 é 3 a 7 vezes mais prevalente em obesos adultos comparativamente a adultos de peso normal e a presença de um IMC superior a 35 está associado a um risco 20 vezes superior de desenvolver diabetes do que um IMC entre 18,5 e 24,9. Outro fator é que há uma relação direta entre o ganho de peso durante a vida adulta e o aumento do risco de desenvolver DMt2 ⁹.

Os efeitos benéficos da prática da atividade física de forma regular têm sido francamente estudados e também comprovados em vários sistemas e funções do organismo. Têm influência quer ao nível antropométrico com a diminuição da gordura corporal e fortalecimento do tecido conjuntivo; ao nível psicossocial e cognitivo com melhoria do declínio cognitivo e diminuição do risco de stress, depressão e ansiedade; redução das quedas (comuns entre os idosos), devido ao aumento da força muscular e da flexibilidade; ao nível metabólico com a diminuição do risco ou da progressão de doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais tromboembólicos, hipertensão arterial, obesidade, algumas neoplasias como a neoplasia do útero e do cólon e por fim a DM. Ao nível económico há também benefícios baixando as despesas do Sistema de Saúde e diminuindo os custos socioeconómicos dos doentes ². Ao nível terapêutico, o exercício físico tem um efeito vantajoso em várias doenças crónicas como a doença coronária, hipertensão arterial, doença vascular periférica, obesidade, dislipidemia, doença pulmonar obstrutiva crónica e DMt2

¹⁰.

A hiperglicemia, e em especial a hiperglicemia pós-prandial, relaciona-se com o desenvolvimento de complicações cardiovasculares nos doentes diabéticos. Por isso, o tratamento deste excesso de glicemia tem sido o pilar da terapêutica da DMt2. Muitos estudos têm comprovado que a prática de exercício físico tem sido importante no controlo glicémico nestes doentes ¹¹.

Esta doença endócrina produz uma importante morbidade e mortalidade na população idosa, levando a complicações microvasculares como a retinopatia diabética causando cegueira irreversível, a nefropatia que leva a doença renal crónica e as neuropatias que são uma importante causa de amputação dos membros inferiores. Por sua vez a DMt2 pode também provocar complicações macrovasculares que se associam a um mau prognóstico para o doente, como a doença vascular periférica, a doença cerebrovascular e a doença cardíaca isquémica ¹².

Assim, atendendo à elevada prevalência da DMt2 nos idosos, ao aumento da obesidade e ao crescente envelhecimento da população, é cada vez mais imperativo estudar e perceber os efeitos que a prática da atividade física tem na melhoria da qualidade de vida e na redução da morbimortalidade destes doentes.

Objetivos

Neste artigo, fazemos uma revisão dos aspetos relacionados com a prática de atividade física regular nas pessoas idosas com DMt2, avaliando os benefícios que a adesão a esta terapêutica pode ter e analisando os riscos e contraindicações associados.

Métodos

O método utilizado neste estudo foi a realização de uma revisão bibliográfica baseada em artigos selecionados após pesquisa nas bases de dados electrónicas Pubmed e Medline, usando as palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 2; Atividade física; Idoso; Hiperglicemia; Tratamento. Selecionaram-se apenas os artigos que abordavam o tema apresentado e que iam de encontro ao objetivo pretendido. Usaram-se também dados estatísticos de alguns websites de organizações de saúde e epidemiológicas.

Diabetes Mellitus tipo 2

A DMt2 é uma doença metabólica crónico-degenerativa caracterizada por hiperglicemia devido a defeitos na ação periférica da insulina nos tecidos-alvo (resistência à insulina) associada a uma resposta compensatória inadequada na secreção de insulina pelas células β pancreáticas, ou da conjugação dos dois mecanismos ^{2,13,14}.

A diminuição da secreção da insulina e a diminuição à sua sensibilidade são mecanismos que muitas vezes coexistem no mesmo doente, tornando assim difícil decifrar qual a causa primária da hiperglicemia ¹⁵.

Assim, apesar de muitas vezes ser difícil distinguir qual o mecanismo fisiopatológico que predomina num determinado doente, a insulinoresistência, que leva à hiperglicemia, é a principal característica definidora de DMt2 ¹⁵. Esta sensibilidade diminuída à insulina deve-se à diminuição dos recetores celulares ou à alteração da conformação dos mesmos. Por sua vez, a resistência à

insulina conduz a um aumento gradual da glicose plasmática estimulando as células β pancreáticas a produzirem mais insulina. Este aumento de insulina provoca um mecanismo de *down-regulation* nos recetores celulares de insulina sobretudo a nível muscular, perpetuando assim este ciclo vicioso e acabando por conduzir a um esgotamento das células pancreáticas produtoras de insulina.

A hiperinsulinemia decorrente deste processo pode levar:

- à dislipidemia devido ao aumento da síntese de triglicéridos no tecido adiposo ¹⁶ e à hipertensão arterial devido ao aumento de reabsorção de sódio e da atividade simpática;
- à diminuição da vasodilatação mediada pelo óxido nítrico e a um aumento de fatores de coagulação e citocinas inflamatórias ¹⁷.

O principal fator relacionado com a grande morbimortalidade destes doentes é a aterosclerose. A hiperglicemia persistente provoca um aumento do stress oxidativo com um conseqüente aumento de espécies reativas de oxigénio (ROS) que reagem com o óxido nítrico e o degradam. O óxido nítrico tem um papel essencial ao nível da proteção do endotélio ao inibir as vias envolvidas na aterosclerose. Assim a hiperglicemia provoca disfunção endotelial que está na base do mecanismo de aterosclerose se relacionar com a grande morbimortalidade destes doentes ⁷.

Todas estas complicações derivadas do aumento da insulina produzem uma maior morbimortalidade nestes doentes sendo que altos valores do colesterol total, triglicéridos, LDL, VLDL, A1C, microalbuminúria, hipertensão arterial,

IMC e baixos valores de HDL estão significativamente relacionados com a doença arterial coronária ¹⁸.

A DMt2 é uma doença multifatorial influenciada pela genética, mas os fatores genéticos que predisõem à doença são complexos e ainda não estão completamente definidos, e por fatores ambientais, como a idade, obesidade, inatividade física e doenças crônicas como hipertensão arterial e dislipidemia ¹⁹.

A evolução da DMt2 é lenta e silenciosa sendo que o doente pode ser completamente assintomático durante vários anos. Assim, aquando do diagnóstico das complicações micro e macrovasculares estas podem já estar num estágio avançado e difícil de tratar sendo por isso indispensável rastrear estas complicações no mesmo momento do diagnóstico da DMt2 ²⁰.

Antigamente usava-se apenas a glicose em jejum e a PTGO para fazer o diagnóstico de DMt2. No presente, pode usar-se mais um parâmetro: a hemoglobina glicada (HbA1c), que considera os valores de glicose plasmática ao longo dos últimos 2 a 3 meses. A HbA1c além de ferramenta de diagnóstico de diabetes, é também usada como método de vigilância da eficácia da terapêutica ^{15,21}.

Assim, atualmente, segundo a ADA, utiliza-se um destes métodos para fazer o diagnóstico de DM:

- HbA1c \geq 6,5;
- Glicemia em jejum (sem ingestão calórica durante as últimas 8 horas) \geq 126 mg/dl (7,0 mmol/l);

- Glicemia plasmática ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) às 2 horas, na PTGO com 75 g de glicose;
- Presença de sintomas clássicos de hiperglicemia (por exemplo poliúria, polidipsia, perda inexplicável de peso, etc) acompanhados de uma glicemia ocasional ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) ¹⁹.

Com o objetivo de diminuir a incidência da diabetes e das suas complicações, devem-se adotar várias estratégias de intervenção ao nível da prevenção primária, tentando diminuir os fatores de risco da etiologia da diabetes, da prevenção secundária, pelo diagnóstico precoce e tratamento apropriado e na prevenção terciária, através da reabilitação dos doentes a fim de diminuir as complicações ⁵.

Diabetes Mellitus tipo 2 nos Idosos

A DMt2 é cada vez mais uma doença da terceira idade devido ao crescente envelhecimento da população nos últimos anos. Além disso o envelhecimento associa-se a um aumento do sedentarismo/diminuição da prática de exercício físico regular e a um aumento da obesidade abdominal que predis põem ao aparecimento ou evolução desta doença. De facto, a obesidade abdominal tem sido relacionada com o aumento da resistência à insulina – mecanismo este fulcral na fisiopatologia da DMt2 ^{2,22}.

Com o envelhecimento há alterações nos sistemas do organismo que favorecem o desenvolvimento de DM e a intolerância à glicose. Por um lado há uma perda da massa magra nos idosos, local da ação da insulina na absorção da glicose, e um aumento da massa gorda visceral responsável pela secreção

abundante de citocinas inflamatórias e hormonas que provocam resistência à insulina. Estas alterações são particularmente exacerbadas pela diminuição da atividade física e por uma dieta alimentar muito calórica. Existem outras alterações no metabolismo dos idosos quando comparados com a população mais jovem. Enquanto que nos mais jovens, durante o jejum há um aumento da produção de glicose no fígado, este mecanismo está abolido nos idosos proporcionando um aumento de crises hipoglicémicas. Além disso os idosos diabéticos têm mais comorbilidades e são frequentemente polimedicados influenciando também o metabolismo da glicose ².

Os idosos com DM têm maior risco de morte prematura, disfunção funcional e cognitiva e de coexistência de certas doenças crónicas como a hipertensão arterial, doença arterial coronária e AVC em comparação com idosos sem DM. Além disso têm também um risco maior de certas síndromes geriátricas como depressão, incontinência urinária, quedas e dor persistente ²³.

Estas situações devem ser corretamente identificadas para não interferirem com os cuidados de saúde prestados nos doentes diabéticos e não diminuírem a sua qualidade de vida. Isto ocorre porque alguns tratamentos têm efeitos lesivos nos idosos, diminuindo a adesão aos tratamentos e a qualidade de vida ^[24]. Além disso, estas condições são também importantes na definição dos valores alvo, nomeadamente na A1C, para o tratamento da DM isto porque os idosos com diabetes têm uma grande heterogeneidade clínica e funcional sendo assim essencial individualizar os objetivos terapêuticos para cada doente. ²⁴

Neste grupo populacional em particular e apesar do controlo glicémico ser importante, o controlo dos fatores de risco cardiovasculares permite grandes reduções da morbimortalidade. Contudo e devido à grande diversidade clínica e funcional destes doentes, a terapêutica médica demonstra-se extremamente complexa ¹⁵.

E embora existam numerosas guidelines, baseada na evidência para tratamento da DM, muito poucas estão especialmente direcionadas para as necessidades dos doentes idosos ²⁴. Devem ser estimulados novos estudos nesta população, de forma a surgirem mais guidelines específicas para este grupo etário que poderão ser complementadas com uma dieta alimentar mais saudável e direcionada.

Exercício Físico nos Idosos

Primeiramente importa distinguir atividade física de exercício físico. Por um lado atividade física é qualquer movimento de um segmento ou de todo o corpo devido à contração musculoesquelética em que há gasto de energia. Por sua vez exercício físico define-se como atividade física regular e programada de forma a manter ou melhorar um ou mais componentes da capacidade física da pessoa ²⁵.

O envelhecimento é uma etapa da vida que envolve muitos fatores que se interrelacionam e predispõem a qualidade de vida dos idosos. Depende das alterações fisiológicas que ocorrem com o avanço da idade (envelhecimento primário); com as alterações que ocorrem induzidas por doenças crónicas e estilos de vida (envelhecimento secundário) e com os fatores genéticos ²⁵.

A adoção de um estilo de vida adequado, quer ao nível de uma alimentação saudável ou ao nível da prática de exercício físico, têm sido relacionados com a diminuição da incidência e evolução de várias doenças crónicas ²⁶. Além disso a prática de exercício físico regular também leva ao aumento da esperança de vida ativa, diminuindo a incapacidade funcional do doente ²⁵.

A prática de exercício físico de forma regular tem sido associada a uma melhoria da função cognitiva entre os idosos, atenuando o declínio cognitivo e protegendo contra doenças associadas ao envelhecimento, como a Doença de Alzheimer. Este melhor desempenho cognitivo com o exercício físico deve-se à melhoria dos padrões de plasticidade e dinâmica cerebral melhorando a atividade neuronal ¹⁴.

As doenças cardiovasculares, que são a principal causa de morte entre os idosos, também têm benefícios comprovados com a prática de atividade física. A hipertensão arterial por exemplo é uma doença multifatorial em que o exercício físico também contribui para a sua diminuição, pela libertação de substâncias vasodilatadoras como o óxido nítrico que diminui a resistência vascular periférica ²⁷.

A actividade física tem efeito benéfico também na dislipidemia, condição muito frequente entre os idosos, melhorando o metabolismo lipídico, ao diminuir o armazenamento de gordura na região central e melhorando o perfil lípido destes doentes (diminuição do LDL e TG e aumento do HDL) ²⁸.

A actividade física praticada de forma regular associada a uma restrição calórica adequada são dois pontos essenciais na abordagem do tratamento da

obesidade, ao permitir uma regularização e manutenção do peso corporal e melhoria do controlo metabólico.²⁹

Atividade Física nos Idosos com DM

O tipo de exercício físico que o idoso diabético pode realizar depende das suas condições clínicas e pode ser aeróbio, de resistência, equilíbrio e flexibilidade.

O treino aeróbio, como a marcha, corrida, ciclismo e natação, caracteriza-se pelo movimento rítmico, repetido e prolongado dos músculos do corpo e pode levar a um aumento da capacidade cardiorrespiratória³⁰.

O exercício de resistência por sua vez caracteriza-se pelo movimento dos músculos contra uma carga externa ou uma resistência, melhorando a capacidade e força muscular de forma localizada. Este pode ser feito através de máquinas próprias de resistência, com pesos/halteres livres e com o peso do próprio corpo³⁰.

O treino de flexibilidade pretende melhorar ou manter a amplitude de movimentos em torno de uma articulação e o treino de equilíbrio reforça a força e equilíbrio dos membros inferiores diminuindo as quedas²⁵.

Quanto à intensidade, o exercício físico de intensidade moderada caracteriza-se por atingir 40-59% da frequência cardíaca de reserva, 55-69% da frequência cardíaca máxima ou 12-13 numa escala de perceção subjetiva de esforço de 6 a 20 pontos. Por sua vez o exercício de intensidade vigorosa atinge 60 a 84% da frequência cardíaca de reserva, 70 a 89% da frequência cardíaca máxima ou 14 a 16 numa escala de perceção subjetiva de esforço de 6 a 20 pontos³¹.

É de realçar a diferença existente entre os doentes com DM tipo 1 e DMt2 na prática de exercício físico regular. De forma geral os doentes com DMt2 são mais velhos, mais sedentários, com um maior IMC, logo têm uma menor apetência e mais dificuldades na prática de exercício físico. Comparativamente, os doentes com DM tipo 1 são mais jovens e logo mais ativos. Mas nestes últimos a prática de exercício físico não traz tantas vantagens no controlo dos níveis glicémicos como nos primeiros ³².

Nos doentes com DMt2, a prática de 150 minutos de exercício físico de intensidade moderada semanal é benéfica. Esta correlação foi demonstrada num estudo recente que mostrou uma redução em 0,67% da HbA1c durante 12 semanas da prática de exercício físico aeróbio, exercício de resistência ou a combinação de ambos. Se a prática for acima dos 150 minutos de exercício físico semanal, verifica-se uma maior redução da HbA1c (0,89%).

Contudo a prática de atividade física não supervisionada e sem um programa específico associa-se a piores resultados quando comparada com o exercício físico supervisionado e num programa específico proposto por um profissional da área ^{32,33,34}. Recomenda-se assim, um programa de exercício físico individual adequado a cada doente.

Quadro1- Recomendações internacionais para a prática de exercício físico na DMt2^{19,35}.

Organismo	Tipo	Modo	Duração	Intensidade	Frequência
ACSM e AHA (2010)	Aeróbio	Ex: Marcha rápida	150 min / semana	Moderada	Mínimo 3 dias/semana. Não mais de 2 dias consecutivos sem EA.
	Resistência	5 a 10 exercícios para os principais grupos musculares. 3 a 4 séries de 8 a 10 repetições para cada exercício.		8 a 10 RM	Mínimo 2 dias/semana (não consecutivos)
	Flexibilidade	Complementar aos outros tipos de exercício			
AHA (2009)	Aeróbio		150 min/semana	Moderada	3 a 7 dias/semana
			90 min/semana	Vigorosa	3 dias/semana
	Resistência	Grandes grupos musculares. Exercícios multiarticulares. 2 a 4 séries de 8 a 10 repetições para cada exercício. 1 a 2 minutos de repouso entre séries.		8 a 10 RM	3 dias/semana

Legenda: Ex: Exemplo; EA: Exercício aeróbio; RM: Repetições máximas, AHA: American Heart Association, ACSM: American College of Sports Medicine

O quadro 1 resume as recomendações da AHA e ACMS e se não existirem contraindicações cardiovasculares ou músculo-esqueléticas, é recomendada a prática de exercício aeróbio de intensidade vigorosa 90 minutos por semana ou de 150 minutos mas com uma intensidade moderada e recomenda-se também a prática de exercício físico de resistência 3 vezes por semana para fortalecer os músculos.

Os exercícios de resistência devem ser os preferidos nos idosos diabéticos mais débeis e vulneráveis enquanto que os exercícios aeróbicos devem ser realizados sempre que possível, sendo que a combinação dos dois é a melhor opção. Os exercícios aeróbicos são uma boa opção para doentes com défices cognitivos e depressão mas devem ser evitados em situações de lesões no pé, osteoartrite e hipotensão postural ².

Vantagens da Atividade Física nos Diabéticos

Um ponto importante a realçar é que os indivíduos, em especial os idosos, antes de iniciarem um programa de exercício físico vigiado devem ser submetidos a uma avaliação clínica e a um rastreio de doença microvascular e macrovascular. Alguns testes que se podem fazer são o exame neurológico para verificar a existência de neuropatia periférica ou autonómica; exame do fundo ocular para identificar retinopatia; níveis de glicose plasmáticos; HbA1c; testes de função renal para despistar microalbuminúria ²⁷.

Segundo a ADA, a prática de exercício aeróbico e de resistência melhora a sensibilidade à insulina nos idosos com DMt2.

Certos estudos demonstraram que controlando o volume, a duração e a intensidade, o exercício aeróbico e de resistência melhoram o perímetro da cintura abdominal, o pico de consumo de oxigênio e os valores de HbA1c³⁶ melhorando o controle glicêmico.

A prática de exercício físico também ajuda no tratamento da hipertensão arterial e dislipidemia, concomitantes com a diabetes. Permite o aumento das HDL e alteração dos parâmetros de coagulação. Também já foi demonstrado que a prática de exercício físico regular ao melhorar a sensibilidade à insulina e o controle glicêmico, como já foi referido, permite diminuir a necessidade da medicação oral ou da insulina injetável^{27,33}.

De acordo com as guidelines da ADA, indivíduos com pré-diabetes (HbA1c de 5,7-6,4%) devem ser aconselhados a certas alterações no estilo de vida para diminuir a probabilidade da evolução para DM. Estas alterações passam pela perda de pelo menos 7% do peso total e pela prática de 150 minutos de atividade física moderada por semana³³.

O *Malmo study*, um dos primeiros estudos realizados que avaliou a intervenção no estilo de vida e a prevenção da DMt2, mostrou que os indivíduos com critérios de pré-diabetes (intolerância à glicose) que participaram num programa de atividade física supervisionada durante 6 meses tiveram uma menor incidência de DMt2 e uma grande reversão da intolerância à glicose³⁷.

Devido ao facto dos resultados da atividade física não serem os mesmos para todos os doentes, alguns estudos sugerem que certos fatores genéticos podem influenciar as alterações da sensibilidade à insulina em resposta ao exercício físico^{19,38}. Sendo assim e apesar de estarem identificados programas de

exercícios físicos eficazes para os doentes idosos com DMt2 a prescrição deve ser individual e adequada a cada caso.

As vantagens que a prática de exercício físico traz são incontestáveis para toda a população, mas em particular para os doentes idosos com DMt2. Era importante que estas conclusões fossem difundidas exaustivamente de forma a motivar e a encorajar os doentes a alterar o seu estilo de vida sedentário e a aderirem à prática de exercício físico de uma forma regular.

Riscos da Atividade Física nos Diabéticos tipo 2

Antes do idoso iniciar qualquer programa de atividade física, deve-se ter em conta que com o envelhecimento há uma diminuição da capacidade aeróbia máxima e do desempenho músculo-esquelético e um aumento de doenças degenerativas músculo-esqueléticas como artrite, osteoporose e sarcopenia, influenciando assim a capacidade funcional e a tolerância ao exercício físico ²⁵. A atividade física tem que ser adaptada às complicações e contra-indicações de cada doente.

Deve-se também ter em conta a idade do paciente e o nível de atividade física prévia que este praticava antes da doença, assim como a possível redução da funcionalidade física e a presença de osteoartrite que dificultam o exercício físico.

Na população idosa, há certos fatores que podem contraindicar ou dificultar a prática de exercício como a hipertensão mal controlada, neuropatia autonómica severa, neuropatia periférica severa, depressão, história de lesões no pé (úlceras ou até amputação) e retinopatia proliferativa instável.

Hipoglicemia

Uma importante limitação a ter em conta quando se prescreve um programa de atividade física são as crises de hipoglicemia. Esta hipoglicemia pode não ser uma consequência direta da DM mas sim da terapêutica farmacológica. Os doentes medicados com insulina e/ou secretagogos de insulina (especialmente sulfonilureias) correm um maior risco se a dose de medicação e o consumo de hidratos de carbono não forem alterados e por isso estes doentes aquando da prática de exercício físico devem ser acompanhados por especialistas ³³.

As sulfonilureias mais associadas às crises hipoglicémicas são a glibenclamida, a glipizida e a glimepirida. A nateglinida e a repaglinida também podem provocar hipoglicemia ¹⁹.

Os doentes que estejam a realizar esta terapia e que queiram praticar exercício físico, devem ingerir 15 a 20g de hidratos de carbono de associação rápida se a glicemia pré-exercício for < 100mg/dl de forma a reduzir os riscos das crises hipoglicémicas durante e após o exercício. Esta quantidade de hidratos de carbono depende das doses de insulina injetável, da duração e intensidade do exercício e dos resultados da monitorização da glicemia durante o treino ¹⁹.

Outra preocupação é a hipoglicemia de início tardio que pode ocorrer com exercícios de alta intensidade levando a um esgotamento do glicogénio hepático e glicogénio muscular aumentando o risco de hipoglicemia pós-exercício em doentes medicados com insulina e secretagogos de insulina. Nestas situações deve-se aconselhar a toma de 5 a 30g de carboidratos durante e 30 minutos após o fim do exercício para diminuir a hipoglicemia e restaurar o glicogénio muscular ¹⁹.

Nos doentes que não estejam a ser medicados com insulina ou sulfonilureias, não há evidência de benefício da realização destas medidas preventivas das crises hipoglicémicas já que estudos comprovaram que em indivíduos em que a diabetes era controlada apenas por alterações do estilo de vida o risco de desenvolver hipoglicemias era mínimo ^{19,33}.

Hiperglicemia

Ao contrário da diabetes 1 em que o exercício físico pode piorar a hiperglicemia nos indivíduos com deficiência de insulina, na diabetes 2 isso não acontece.

Os indivíduos com DMt2 não necessitam de adiar o exercício físico se tiverem valores elevados de glicemia, desde que estes se sintam bem. Se o valor da glicemia for > 300 mg/dl os diabéticos podem realizar atividade física desde que adequadamente hidratados e se sintam bem ¹⁹.

Doença Cardiovascular

Como já referido anteriormente é frequente os doentes com DM serem portadores de alterações cardiovasculares (doença cardíaca isquémica e doença arterial periférica) devido ao processo aterosclerótico que a diabetes provoca. Nestes casos os programas de exercícios de reabilitação cardíaca devem ser realizados de forma supervisionada, pelo menos no início.

Nos doentes com doença arterial periférica a atividade física está indicada, com ou sem claudicação intermitente, sendo que o ciclismo e as caminhadas mostraram melhoria ao nível da mobilidade, capacidade funcional e na tolerância ao exercício. De forma paradoxal, o exercício físico diminui as ulcerações no pé, sendo que isto pode ser explicado pelos efeitos benéficos do

exercício no controlo glicémico e na função vascular. Contudo nestes doentes deve-se ter uma atenção especial para evitar lesões no pé, diminuindo assim atividades que causem grande impacto (reduzir a velocidade da caminhada, seleção cuidada do calçado).

Além disto, a inspeção periódica com a medição da temperatura cutânea no pé é importante. Se a temperatura num pé for 15,5°C maior que no outro, então isto pode indicar inflamação e risco de ulceração sendo que nestes casos a atividade física deve ser cessada ^{19,35}.

Neuropatia periférica

A neuropatia periférica, juntamente com a doença vascular periférica, pode provocar pé diabético, complicação muito comum nos doentes com DM e cujo rastreio pode ser feito com o teste de sensibilidade com monofilamento. A neuropatia periférica provoca uma diminuição da sensibilidade nomeadamente ao nível do membro inferior e do pé, aumentando o risco de infeções e lesões nomeadamente traumatismos não dolorosos e portanto possivelmente mais graves (úlceras e fraturas) e infeções ³³. Desta forma os diabéticos com neuropatia periférica devem usar calçado adequado e inspecionar os pés e membros inferiores todos os dias para tentar identificar lesões de forma mais precoce.

Quanto ao exercício físico, as restrições recomendadas são em doentes com lesões/úlceras abertas nos pés que devem evitar atividades com sustentação podal do peso corporal. Nos restantes podem ser realizadas atividades como natação, ciclismo, exercícios em cadeiras e exercícios com os membros superiores. As caminhadas de intensidade moderada não aumentam o risco de

formação de úlceras ou de reulceração e podem ser realizadas nestes doentes
19,35 .

Neuropatia autonómica

Cerca de 22% dos diabéticos tipo 2 têm neuropatia autonómica sendo que a sua presença duplica o risco de mortalidade. Além disso aumenta também o risco de isquemia miocárdica silenciosa, morte súbita, hipotensão ortostática e taquicardia em repouso aumentando o número de eventos cardíacos adversos. Provoca também alterações da termorregulação, disfunção erétil e gastroparésias levando a um aumento das crises hipoglicémicas ^{19,33}.

Para avaliar a neuropatia autonómica deve-se realizar uma bateria de testes autonómicos que incluem a variabilidade da FC permitindo avaliar tanto o sistema nervoso simpático e parassimpático. Dada a probabilidade da isquemia silenciosa, anormalidades da FC e da PA devem ter avaliação médica e possivelmente serem prescritas provas de esforço antes da integração num programa de atividade física. A recuperação lenta da FC depois da atividade física é outro fator de risco de mortalidade nestes doentes ¹⁹.

Assim estes doentes devem ter cuidados no controlo do exercício físico e na sua intensidade, controlo este realizado pela monitorização da frequência cardíaca, devido à diminuição da tolerância ao exercício e à diminuição dos níveis máximos da FC. Devido a alterações da termorregulação estes doentes também devem evitar ambientes muito quentes ou frios e ter em atenção o seu estado de hidratação.

Retinopatia

Retinopatia diabética é a causa mais frequente de novos casos diagnosticados de cegueira entre os 20-74 anos ³³.

Nos indivíduos com retinopatia proliferativa ativa, os exercícios que aumentem a pressão intraocular ou que aumentem a manobra de Valsalva devem ser evitados pois podem provocar hemorragias do vítreo e descolamento da retina ^{19,35}.

Nefropatia e Microalbuminúria

A nefropatia diabética surge em 20 a 40% dos diabéticos tipo 2 sendo que é a principal causa da doença renal em estágio terminal. A microalbuminúria (30-299mg/24h) foi demonstrada como sendo um marcador de desenvolvimento da nefropatia na DMt2 e um marcador de aumento de risco de doença cardiovascular ³³.

Os indivíduos com DM e nefropatia podem realizar exercício físico sem limitações sendo que a atividade física melhora a qualidade de vida destes doentes e pode mesmo ser realizada por quem está a fazer diálise. Os doentes com microalbuminúria também podem realizar atividade física sem restrições

¹⁹.

Conclusões

A população idosa tem aumentado consideravelmente em todo o mundo. O exercício físico não consegue parar o processo biológico de envelhecimento, mas deve ser encarado como uma forma de terapêutica essencial para a população idosa, não só para diminuir os efeitos fisiológicos de um estilo de vida sedentário e com isso aumentar a saúde e auto estima do idoso, mas também como forma de diminuir os crescentes custos económicos e sociais do Sistema de Saúde.

A DMt2 é uma doença crónica com muita incidência na população idosa e é considerada um dos mais graves problemas de saúde pública em todo o mundo. Caracteriza-se pela hiperglicemia que resulta da resistência e/ou deficiência na secreção de insulina.

A terapêutica da diabetes passa essencialmente pela modificação do estilo de vida (onde se inclui a alimentação saudável e a prática de exercício físico), a perda de peso e medicação, seja por via oral ou pela via injectável.

A prática de exercício físico de uma forma regular e supervisionado é considerado cada vez mais como parte fundamental do tratamento e controlo da DMt2. Tem efeitos positivos no controlo da doença nomeadamente no controlo glicémico, na insulinoresistência e no risco cardiovascular melhorando o nível do bem-estar geral do indivíduo. A prática de exercício físico quer aeróbico ou de resistência além de ter um efeito positivo ao nível físico melhora a parte psicossocial e leva à diminuição na morbilidade e mortalidade em pessoas com DMt2.

Apesar de todas as vantagens que a prática de exercício físico regular traz para a saúde dos diabéticos, existem importantes riscos nestes doentes, não só pelos riscos intrínsecos que a população em geral tem na prática de atividade, mas também pelo facto de estes doentes serem muitas vezes mais vulneráveis e com complicações que impedem ou prejudicam a prática desta terapêutica. Além disso a prática de exercício físico também pode agudizar estas complicações.

Os riscos da atividade física são maiores na presença de complicações como a retinopatia, neuropatia periférica, neuropatia autonómica, doenças cardiovasculares, albuminúria e nefropatia.

Resumindo, a prática do exercício físico regular proporciona um aumento da qualidade de vida e bem-estar aos doentes idosos com DMt2 conferindo-lhes um envelhecimento mais digno.

Referências

- 1) Instituto Nacional de Estatística. Esperança média de vida à idade [Web page] Lisboa: 2016 [updated 2016; cited 2017 8 March]; Available from: <https://www.ine.pt>
- 2) Ferriolli E, Pessanha FP, Marchesi JC. Diabetes and exercise in the elderly. *Med Sport Sci.* 2014;60:122-9.
- 3) Zago AS. Exercício físico e o processo saúde-doença no envelhecimento. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* 2010;13:153-8.
- 4) Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Diabetes: Factos e Números – O Ano de 2014 – Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. [Web page] Lisboa: Letra Solúvel – Publicidade e Marketing, Lda; 2015 [updated 2015; cited 2017 8 March]. Available from: <http://spd.pt>
- 5) Direcção-Geral de Saúde. Programa Nacional De Prevenção e Controlo da Diabetes. Lisboa: Gráfica Maiadouro, S.A; 2008 [updated 2008; cited 2017 8 March]. Available from <http://pns.dgs.pt>
- 6) American Diabetes A. Standards of medical care in diabetes--2011. *Diabetes Care.* 2011;34 Suppl 1:S11-61.
- 7) Wajchenberg BL. Disfunção Endotelial no Diabetes do Tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2002;46(5): 514-519.
- 8) Fletcher B, Gulanick M, Lamendola C. Risk factors for type 2 diabetes mellitus. *J Cardiovasc Nurs.* 2002;16(2):17-23.
- 9) Klein S , Sheard NF, Pi-Sunyer X, Daly A, Wylie-Rosett J, Kulkarni K, Clark NG. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. A

statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 257–263.

10) Matsudo S. Envelhecimento, actividade física e saúde. *Boletim do Instituto de Saúde.* 2009; 47: 76-79

11) Geloneze B, Lamounier RN, Coelho OR. Postprandial hyperglycemia: treating its atherogenic potential. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(5):660-70.

12) Santos Ade L, Cecilio HP, Teston EF, de Arruda GO, Peternella FM, Marcon SS. Microvascular complications in type 2 diabetes and associated factors: a telephone survey of self-reported morbidity. *Cien Saude Colet.* 2015;20(3):761-70.

13) Olokoba AB, Obateru OA, Olokoba LB. Type 2 diabetes mellitus: a review of current trends. *Oman Med J.* 2012;27(4):269-73.

14) Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med.* 1998;15(7):539-53.

15) American Diabetes A. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2011;34 Suppl 1:S62-9.

16) Pereira R. A relação entre Dislipidemia e Diabetes Mellitus tipo 2. *Cadernos UniFOA.* 2011; (17): 89-94.

17) Bazzano LA, Serdula M, Liu S. Prevention of type 2 diabetes by diet and lifestyle modification. *J Am Coll Nutr.* 2005;24(5):310-9.

- 18) DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care*. 1991;14(3):173-94.
- 19) Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 2010;33(12):e147-67.
- 20) American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2010; 33(1): 62-69.
- 21) Saraiva J, Gomes L, Carvalheiro M. Classificação e Diagnóstico da Diabetes Mellitus – O Que Há de Novo em 2010. *Revista Portuguesa de Diabetes*. 2010; 5 (2): 77-82 .
- 22) Amati F, Dube JJ, Coen PM, Stefanovic-Racic M, Toledo FG, Goodpaster BH. Physical inactivity and obesity underlie the insulin resistance of aging. *Diabetes Care*. 2009;32(8):1547-9.
- 23) Araki A, Ito H. Diabetes mellitus and geriatric syndromes. *Geriatr Gerontol Int*. 2009;9(2):105-14.
- 24) Brown AF, Mangione CM, Saliba D, Sarkisian CA, California Healthcare Foundation/American Geriatrics Society Panel on Improving Care for Elders with D. Guidelines for improving the care of the older person with diabetes mellitus. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(5 Suppl Guidelines):S265-80
- 25) American College of Sports M, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1510-30.

26) Willett WC, Koplan JP, Nugent R, Dusenbury C, Puska P, Gaziano TA. Prevention of Chronic Disease by Means of Diet and Lifestyle Changes. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al., editors. Disease Control Priorities in Developing Countries. 2nd ed. Washington (DC)2006.

27) Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533-53.

28) Cheik ND, Guerra RLF, Viana FP, Rossi EA, Carlos IZ, Vendramini R, Duarte ACGO, Damaso AR. Efeito de diferentes frequências de exercício físico na prevenção da dislipidemia e da obesidade em ratos normo e hipercolesterolêmicos. *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.* 2006;20 (2): 121-129.

29) Guerra C, Nunes H, Dias I, Ribeiro M. Importância da Prática de Atividade Física no Tratamento da Diabetes Mellitus. *Revista Portuguesa de Diabetes.* 2006; 3: 27-29.

30) Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2518-39.

31) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 2001;104(14):1694-740.

32) Colberg SR. Use of clinical practice recommendations for exercise by individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Educ.* 2000;26(2):265-71.

33) American Diabetes A. Standards of medical care in diabetes--2011. *Diabetes Care*. 2011;34 Suppl 1:S11-61.

34) Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer CK, Leitao CB, Zucatti AT, Azevedo MJ, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011;305(17):1790-9.

35) Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2009;119(25):3244-62.

36) Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*. 2001;286(10):1218-27.

37) Eriksson KF, Lindgarde F. Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6-year Malmö feasibility study. *Diabetologia*. 1991;34(12):891-8.

38) Wessel J, Gupta J, de Groot M. Factors Motivating Individuals to Consider Genetic Testing for Type 2 Diabetes Risk Prediction. *PLoS One*. 2016;11(1):e0147071.

Agradecimentos

Quero agradecer ao Professor Doutor Paulo Alexandre Azevedo Pereira Santos, Docente do departamento de Medicina da Comunidade, Informação e Decisão em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto por todo o apoio, disponibilidade e orientação ao longo da realização deste trabalho.

Também agradeço à minha família, principalmente aos meus pais e irmã, por todo o apoio incondicional e motivação demonstrada ao longo destes anos.

REVISTA PORTUGUESA DE ENDOCRINOLOGIA, DIABETES E METABOLISMO

PORTUGUESE JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY, DIABETES AND METABOLISM



SPEDM *Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*

GUIDE FOR AUTHORS

The **Portuguese Journal of Endocrinology, Diabetes and metabolism [Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes y metabolismo]** accepts articles for publication on basic research, clinical service management, epidemiology, health and education, as well as review articles, articles on clinical practice, clinical case reports, opinion articles and others that can make a contribution to the development of the specializations of endocrinology, Diabetes and metabolism or to improvements in the medical treatment dispensed to patients. Articles must be written in English or Portuguese, although they can be accepted in French or Spanish in exceptional circumstances.

The articles proposed must not have been published in any other type of publication, nor have they been proposed for publication in other journals or newspapers. The opinions expressed are entirely those of the authors. Articles shall remain the exclusive property of the Portuguese Journal on Endocrinology, Diabetes and metabolism and may not be copied, in whole or in part, without prior authorization from the Director.

The Journal subscribes to the requirements of the Vancouver guidelines. Authors are encouraged to read them carefully at <http://www.icmje.org/index.html>.

The journal publishes articles in the following sections:

1. EDITORIALS.

At the Editor's initiative

2. ORIGINAL STUDIES.

Research articles in the field of **Endocrinology, diabetes and metabolism**. They must be no longer than 6,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 10 illustrations (tables, figures or photographs). They must adhere

to the internationally accepted guidelines for this type of articles. The body of the article must be divided into: **Introduction, Methods, Results, Discussion**. The article must include **Bibliography References** and where appropriate, **Acknowledgements**. They must also include a **Summary** (in Portuguese and English) and between two and six **Keywords**. The use of abbreviations and symbols, as well as measurement units must adhere to internationally accepted guidelines.

The **Introduction** must be a synthesis. It must clearly present the problem in question, summarize the current state of relevant knowledge and mention the reasons that led to the study being carried out. It will also state the objective or hypothesis formulated.

Methods will refer to the configuration, location and duration of the study, the population, sampling methods, variable units of observation and action, methods for gathering data, as well as the criteria, instruments, methods, apparatus and techniques employed. The statistical method used must be stated. In the specific case of quality assessment studies, the dimension studied, the type of safeguard, the study and study population, time frame, type of data, evaluation and the quality criteria and standards accepted should all be indicated.

The **results** must be presented clearly, using the texts and illustrations (figures or tables), presenting figures with Arabic numbers and the tables with roman numerals, in the order of their first mention in the text. The text should not repeat the data from the illustrations, but highlight the main point or the most important aspects.

The **Discussion** must emphasise the new and significant aspects of the study and only present conclusions which are justified by the results. Any limitations or important biases in the study can be noted. Wherever possible, comparisons with similar studies carried out by other authors should be made. New working hypotheses can be put forward. Assertions that cannot be based on the study carried out should not be made, nor allusions to incomplete or unpublished works.

Bibliography references must abide by the format indicated in the international guidelines (Vancouver Medical style http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

They must be marked with Arabic numbers in superscript, ordered according to the first citation included in this chapter, using exactly the same order as in the text.

The names of journals must be abbreviated in accordance with the style used in Index Medicus.

The **Acknowledgements**, when present, must be added after the Bibliography references and scrupulously respect the accepted international standards.

The **Summary** must explain the purpose of the work, the basic methodology, the results and main conclusions, emphasising any important new aspects of the study and observations. It must be structured to include the following subtitles: *Objectives, Type of study, Location, Population, Methods, Results and Conclusions*. It should not exceed 300 words and must include from 2 to 6 **Keywords**.

3. BRIEF ARTICLES short texts (such as, for example, original short studies or information about preliminary results, notes on clinical cases, small series studies). They must be no longer than 2,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 2 illustrations (tables, figures or photographs) per article.

They must include a **Structured Summary** (in Portuguese and English) similar to the one required for Original Studies and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

4. REVIEWS Bibliography study or clinical updates or synthesis which can act as support for the improvement or updating of clinical practice.

Studies must be no longer than 6,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 12 illustrations (tables, figures or photographs) per article.

Articles must be divided into: **Introduction, Methods, the Body of the review** in question, **Conclusions, References Bibliographies** and, where relevant, **Acknowledgements**.

They should also include a **Summary** (in Portuguese and English) and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

The **Introduction** must be a synthesis. It must clearly state the issue being examined, mention the reasons which motivated the study and argue its justification.

The issue and the specific objective of the review must be clearly stated.

The **Methods** must refer to and argue for the approach used to carry out the review process.

In particular, the subject which is being examined, its different definitions (such as diagnostic criteria), the processes used in bibliography research (period covered by the review, document databases consulted, keywords used in searches) and the processes and criteria used to select the source documents (including all the relevant bibliography, suppression of substandard articles) must all be indicated.

The **Body of review** must consist of the structured and systematic presentation of the content of the specific study with recourse to subtitles where necessary. It must include elements of critical discussion (data quality evaluation, data synthesis, discussions on perspectives, identification of unresolved issues).

The **Conclusions** must offer a critical summary of the relevant data, emphasising any practical aspects and considering any problems which remain while suggesting possible future avenues.

Bibliography references must abide by the format indicated in the international guidelines (Vancouver Medical style http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). They must be marked with Arabic numbers in superscript, in the order of first mention as included in the chapter, using exactly the same order as in the text. The names of journals must be abbreviated in accordance with the style used in Index Medicus.

The **Acknowledgements**, when present, must be added after the Bibliography references and scrupulously respect the accepted international standards.

The **Summary** (in Portuguese and English) must explain the objectives of the work, the basic methodology, the results and main conclusions and pick out any new and important aspects of the study. It must be structured to include the following subtitles: *Objectives, Methods and Conclusions*. It should not exceed 300 words and must include from 2 to 6 **Keywords** (in Portuguese and English).

5. CLINICAL PRACTICE Works describing experiences and projects considered relevant for daily clinical practice. Studies must be no longer than 5,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 4 illustrations (tables, figures or photographs) per article. They must include a **Summary** (in Portuguese and English) of no more than 300 words and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

6. TRAINING Lists of projects and experiences considered important in the field of pre- and post-graduate medical education in the context of healthcare in the areas of Endocrinology, diabetes and metabolism. They must be no longer than 4,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 6 illustrations (tables, figures or photographs) per article. They must include a **Summary** (in Portuguese and English) of no more than 300 words and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

7. CLINICAL CASE STUDIES Descriptive texts on clinical cases. They must be no longer than 4,000 words, printed in double spaced text, with a maximum of 8 illustrations (tables, figures or photographs) per article. Articles must be divided into: **Introduction, Case description, Commentaries, Bibliography References** and, where

relevant, **Acknowledgements**. They should also include a **Summary** (in Portuguese and English) and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

The **Introduction** must be a synthesis, presenting the issue in question and giving the reasons for presenting the clinical case.

The **Case description** shall consist of a structured presentation of the clinical case, with recourse to subtitles if necessary.

The **Commentary** must call attention to the relevant practical aspects and include a brief final theoretical review.

The **references must adhere strictly to the format indicated in the international guidelines** (Vancouver style http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) indicated with superscript Arabic numerals in the text, in order of first mention and included in the chapter using exactly the same order as in the text. The names of journals must be abbreviated in accordance with the style used in Index Medicus.

The **Acknowledgements**, when present, must be added after the Bibliography references and scrupulously respect the accepted international standards.

The **Summary** (in Portuguese and English) must not exceed 300 words and must include 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

8. OPINION AND DEBATE Texts of free opinion capable of stimulating reflection and debate on questions of interest for clinical practice in primary health care. They must not exceed 4,000 words printed in double-spaced text. They must include a **Summary** (in Portuguese and English) of no more than 300 words and 2 to 6 **keywords** (in Portuguese and English).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

For information on Publication Ethics and Malpractice and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics>, <https://www.elsevier.com/editors/publishing-ethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Human and animal rights

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

Conflict of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants

or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. See also <http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>. Further information and an example of a Conflict of Interest form can be found at: http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/p/7923.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/sharingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service CrossCheck <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

This policy concerns the addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship of accepted manuscripts:

Before the accepted manuscript is published in an online issue: Requests to add or remove an author, or to rearrange the author names, must be sent to the Journal Manager from the corresponding author of the accepted manuscript and must include: (a) the reason the name should be added or removed, or the author names rearranged and (b) written confirmation (e-mail, fax, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Requests that are not sent by the corresponding author will be forwarded by the Journal Manager to the corresponding author, who must follow the procedure as described above. Note that: (1) Journal Managers will inform the Journal Editors of any such requests and (2) publication of the accepted manuscript in an online issue is suspended until authorship has been agreed.

After the accepted manuscript is published in an online issue: Any requests to add, delete, or rearrange author names in an article published in an online issue will follow the same policies as noted above and result in a corrigendum.

Clinical trial results

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

Registration of clinical trials

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, <http://www.icmje.org>) recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright, see <http://www.elsevier.com/copyright>. An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. For more information see <http://www.elsevier.com/copyright>.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. To learn more about existing agreements please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to Elsevier on request. For more information, please review the *Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals*, <http://www.elsevier.com/patient-consent-policy>. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process.

Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/medcli>.

PREPARATION

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

The authors will also include in this title page, under the heading "Ethical disclosures" their statement on the Protection of human and animal subjects, the Confidentiality of Data, and the Right to privacy and informed consent.

The authors will mandatorily include one of the texts shown below for each one of the sections, depending on the characteristics of their article/research:

PROTECTION OF HUMAN SUBJECTS AND ANIMALS IN RESEARCH:

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this investigation.

or

Protection of human and animal subjects. The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the responsible Clinical Research Ethics Committee and in accordance with those of the World Medical Association and the Helsinki Declaration.

PATIENTS' DATA PROTECTION:

Confidentiality of Data. The authors declare that they have followed the protocols of their work centre on the publication of patient data and that all the patients included in the study have received sufficient information and have given their informed consent in writing to participate in that study.

or

Confidentiality of Data. The authors declare that no patient data appears in this article.

RIGHT TO PRIVACY AND INFORMED CONSENT:

Right to privacy and informed consent. The authors have obtained the informed consent of the patients and/or subjects mentioned in the article. The author for correspondence is in possession of this document.

or

Right to privacy and informed consent. The authors declare that no patient data appears in this article

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must

be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Structured Abstract

A structured abstract, by means of appropriate headings, should provide the context or background for the research and should state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), and principal conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations. The structure Background and objective, Patients and method, Results and Conclusions will be followed.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using British spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Reference management software

Most Elsevier journals have a standard template available in key reference management packages. This covers packages using the Citation Style Language, such as Mendeley <http://www.mendeley.com/features/reference-manager> and also others like EndNote <http://www.endnote.com/support/enstyles.asp> and Reference Manager <http://refman.com/support/rmstyles.asp>. Using plug-ins to word processing packages which are available

from the above sites, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style as described in this Guide. The process of including templates in these packages is constantly ongoing. If the journal you are looking for does not have a template available yet, please see the list of sample references and citations provided in this Guide to help you format these according to the journal style.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in superscript in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

List: Number the references in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

1. Forner A, Ayuso C, Isabel Real M, Sastre J, Robles R, Sangro B, et al. Diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma. *Med Clin (Barc)*. 2009;132:272-87.

Reference to a book:

2. Ware JE, Kosinski M, Dewey JE. How to score version 2 of the SF-36 Health Survey (standard & acute forms). Lincoln RI: Quality Metric Incorporated; 2000.

Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals'

(*J Am Med Assoc* 1997;277:927–34) (see also http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Supplementary material

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)

Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white

- Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required.
- For reproduction in black-and-white, please supply black-and-white versions of the figures for printing purposes.

For any further information please visit our customer support site at: <http://support.elsevier.com>

AFTER ACCEPTANCE

Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*):

<http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059>

When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 9 (or higher) available free from <http://get.adobe.com/reader>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/reader/tech-specs.html>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

AUTHOR INQUIRIES

You can track your submitted article at http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/89/p/8045/. You can track your accepted article at <http://www.elsevier.com/trackarticle>. You are also welcome to contact Customer Support via <http://support.elsevier.com>.