



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA - TRABALHO FINAL

BEATRIZ PEREIRA CLEMENTE DE SOUSA

***Gravidez, Prematuridade e Exercício Físico***

ARTIGO DE REVISÃO NARRATIVA  
ÁREA CIENTÍFICA DE MEDICINA GERAL E FAMILIAR

Trabalho realizado sob a orientação de:  
António Cruz Ferreira, Professor Doutor  
Luiz Miguel Santiago, Professor Doutor

ABRIL/2023



## **Gravidez, Prematuridade e Exercício Físico**

### **Autores:**

Beatriz Pereira Clemente de Sousa<sup>1</sup>

António Cruz Ferreira<sup>1,2</sup>

Luiz Miguel Santiago<sup>3</sup>

1. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC), Portugal;
2. USF Norton de Matos
3. Centro de Estudos e Investigação em Saúde da Universidade de Coimbra (CEISUC).

## ÍNDICE

ABREVIATURAS .....	5
RESUMO .....	6
ABSTRACT .....	8
INTRODUÇÃO .....	10
MÉTODOS .....	12
DISCUSSÃO .....	13
Benefícios e riscos do exercício físico na gravidez .....	13
Exercício físico e prematuridade.....	15
Adaptações da fisiologia materno-fetal ao exercício físico .....	17
A prescrição de exercício físico na grávida.....	21
O que fazer .....	21
O que evitar .....	24
Sinais de alarme .....	25
Contraindicações .....	26
CONCLUSÃO.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

## **ABREVIATURAS**

FITT - Frequência, intensidade, tempo e tipo

OMS - Organização Mundial da Saúde

FC - Frequência cardíaca

DC – Débito cardíaco

VCF – Variabilidade da frequência cardíaca

FCF – Frequência cardíaca fetal

FR – Frequência respiratória

PaO<sub>2</sub> - Pressão parcial de oxigênio

PaCO<sub>2</sub> - Pressão parcial de dióxido de carbono

TSH - Hormona estimulante da tiroide / “Thyroid stimulating hormone”

FCR – Frequência cardíaca de reserva

VO<sub>2</sub>máx – Volume de oxigênio máximo

RPE - Escala de classificação de esforço percebido / “Rating of Perceived Exertion”

## RESUMO

### Introdução

A realização de exercício físico durante a gravidez é seguro e desejável, pois acarreta inúmeros benefícios para a mulher, durante a gravidez, e para o futuro do feto. A sua prescrição deve ser incentivada e realizada de forma consciente e informada pelos profissionais de saúde que acompanham a mulher, desde que não existam contraindicações.

### Objetivo

Descrever em função do já publicado, os benefícios do exercício físico durante a gravidez, nomeadamente no que respeita à prevenção de partos pré-termo, as principais adaptações da fisiologia materno-fetal durante a realização da atividade física e as principais recomendações para a prática de exercício físico durante a gravidez.

### Métodos

Realizou-se revisão narrativa, por pesquisa bibliográfica, em agosto de 2022, nas bases de dados PubMed, Cochrane e nos *websites* da Organização Mundial da Saúde (OMS) e *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Utilizaram-se os seguintes termos MESH: *pregnancy* (gravidez), *pre-term birth* (parto pré-termo), *exercise* (exercício) e *physical activity* (atividade física) e os termos não-MESH: *benefits* (benefícios), *risk* (riscos), *adaptations* (adaptações) e *alterations* (alterações).

### Resultados

A prática de exercício físico durante a gravidez demonstrou diminuir o ganho excessivo de peso, reduzir o risco de hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e macrossomia fetal, incontinência urinária no futuro e trauma durante o parto. Concluiu-se que o exercício físico tem um efeito duplo, reduzindo a incidência de partos pré-termo de uma forma direta e reduzindo também os fatores de risco que aumentam o risco de um parto pré-termo. A gravidez está associada a alterações fisiológicas características que ocorrem nos vários sistemas do organismo materno em repouso e durante a realização do exercício físico. Estas alterações visam acomodar o crescimento e desenvolvimento fetal a um ritmo adequado promovendo o seu bem-estar. As recomendações atuais sugerem a prescrição de exercício físico durante a gravidez seguindo o modelo FITT e tendo em conta as comorbilidades inerentes à gravidez e as contraindicações de cada gestante.

## **Conclusões**

A revisão narrativa concluiu que o exercício físico durante a gravidez é seguro e acarreta inúmeros benefícios tanto para a mãe como para o feto.

**Palavras-chave:** gravidez de baixo risco, parto pré-termo, prematuridade, exercício físico.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

Practicing physical exercise during pregnancy is safe and desirable, as it brings numerous benefits for the woman during pregnancy and for the future of the fetus. Its prescription should be encouraged and carried out in a conscious and informed way by the health professionals who follow the woman, if there are no contraindications.

### **Objective**

Literature review to summarize the benefits of physical activity during pregnancy, specifically regarding the prevention of preterm birth, the major adaptations of maternal-fetal physiology that occurs during the practice of physical activity and the main recommendations for the practice of physical exercise during pregnancy.

### **Methods**

The narrative review included extensive bibliographical research, carried on since august 2022, in PubMed, Cochrane and on the websites of the World Health Organization (WHO) and Centers for Disease Control and Prevencion (CDC). The research was carried out with the following MESH terms: pregnancy, pre-term birth, exercise, and physical activity; and with the non-MESH terms: benefits, risk, adaptations, and alterations.

### **Results**

The practice of physical exercise during pregnancy has been shown to decrease excessive weight gain, reduce the risk of gestational hypertension and preeclampsia, gestational diabetes and fetal macrosomia, urinary incontinence in the future, and trauma during childbirth. It was concluded that physical exercise has a double effect, reducing the incidence of preterm birth in a direct way and also reducing the risk factors that increase the risk of a preterm birth. Pregnancy is associated with characteristic physiological changes that occur in the numerous systems of the maternal organism at rest and during physical exercise. These changes aim to accommodate fetal growth and development at an appropriate rate by promoting their well-being. The current recommendations suggest the prescription of physical exercise during pregnancy following the FITT model, considering the comorbidities inherent to pregnancy and the contraindications of each pregnant woman.



**Conclusion**

The narrative review concluded that physical exercise during pregnancy is safe and has numerous benefits for both the mother and the fetus.

**Keywords:** low risk pregnancy, preterm birth, prematurity, physical exercise.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a preocupação crescente das mulheres em manter um estilo de vida saudável estende-se e sobrepõe-se ao seu desejo de engravidar. Um estilo de vida saudável corresponde a um conjunto de hábitos que visam a diminuição do risco de um indivíduo adoecer, desenvolver morbilidades ao longo da vida ou morrer precocemente. Para tal, a OMS recomenda uma dieta equilibrada, com moderação na ingestão de açúcar, sal e gorduras, hidratação adequada e a prática regular de atividade física. (1) Segundo a OMS, atividade física é definida como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que implique um gasto de energia. (1) Inclui atividades realizadas durante o trabalho, tarefas domésticas e atividades de lazer. Por sua vez, o exercício físico corresponde a uma atividade física sistematizada, repetida e programada. É orientado por objetivos específicos com o intuito de alcançar um determinado objetivo a nível físico. (1)

A literatura sugere que, manter um estilo de vida saudável, ser-se fisicamente ativo e manter hábitos alimentares saudáveis ajudará a prevenir doenças crónicas tanto na gestante quanto no futuro filho. A atividade física durante a gravidez está associada a um grande número de benefícios, constituindo um elemento essencial na promoção de um estilo de vida saudável e contribuindo para a prevenção de múltiplas patologias, tais como o ganho de peso excessivo, diabetes gestacional, reduz o risco de pré-eclâmpsia e de partos pré-termo. (2) Na maior parte dos casos, as mulheres não são devidamente informadas e aconselhadas sobre o tema. Simultaneamente com os receios próprios da gravidez, de riscos acrescidos devido à atividade física ou receios a nível do parto, poderão contribuir para um maior sedentarismo e recusa da realização de exercício físico durante este período. (3) Sendo assim é necessário dotar os profissionais de saúde de bases que fundamentem o seu aconselhamento nesta área, nomeadamente, os médicos de Medicina Geral e Familiar (MGF) que são, numa gravidez de baixo risco, quem a seguirá.

O exercício físico aeróbico de moderada intensidade durante a gravidez, e no pós-parto, é recomendado, no mínimo 150 minutos por semana. (4–6) O nível de atividade física (tipo de exercícios a realizar e a sua intensidade) deve ser adaptado para a condição física da mulher antes de engravidar, o seu historial médico e as particularidades da gravidez a decorrer. (3,6)

Com este trabalho, pretende-se verificar os benefícios do exercício físico durante a gravidez, nomeadamente no que respeita à prevenção de partos pré-termo, salientar algumas das principais adaptações da fisiologia materno-fetal que apoiam a gestante e

o feto durante o exercício físico e perceber os exercícios mais adequados para as mulheres realizarem durante a gravidez.

## MÉTODOS

### Estratégia de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Cochrane e nos *websites* da Organização Mundial da Saúde (OMS) e *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Foram procurados artigos relacionados com o tema, nomeadamente, recomendações para a prática de exercício físico durante a gravidez, os seus riscos e benefícios e as alterações que ocorrem no organismo materno-fetal durante a realização do exercício. A pesquisa foi baseada nos seguintes termos MESH: *pregnancy* (gravidez), *pre-term birth* (parto pré-termo), *exercise* (exercício) e *physical activity* (atividade física); e com os seguintes termos não-MESH: *benefits* (benefícios), *risk* (riscos), *adaptations* (adaptações) e *alterations* (alterações). A pesquisa foi realizada a partir de agosto de 2022 e conduzida pela autora.

### Seleção dos estudos

Os estudos foram selecionados de forma subjetiva, mediante a sua leitura e interpretação crítica pela autora. Foram selecionados preferencialmente artigos dos últimos 8 anos, incluindo revisões sistemáticas ou narrativas, meta-análises, *guidelines*, estudos randomizados e controlados. Alguns incluíam referências a artigos publicados em anos anteriores à data predefinida. Averiguou-se a sua elegibilidade de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (I) atividade física e benefícios objetivos e percebidos, maternos e fetais, (II) gravidez, (III) alterações materno-fetais objetivadas nos estudos realizados, (IV) recomendações e *guidelines* mais recentes de diferentes entidades mundiais e (V) estudos escritos em português, inglês, espanhol e francês.

## **DISCUSSÃO**

### **Benefícios e riscos do exercício físico na gravidez**

O exercício físico durante a gravidez ajuda a prevenir um grande número de intercorrências que podem afetar o bem-estar da grávida e do feto. (3)

O facto de as gestantes ainda não beneficiarem de um aconselhamento adequado sobre o tema e acrescentando o facto de terem as suas preocupações relacionadas com a própria gravidez, leva a que muitas recusem a hipótese de iniciarem um plano de treino adequado, ou mesmo, se o iniciarem, o abandonem após algumas sessões. (3) O conhecimento fundamentado dos profissionais de saúde sobre estes benefícios e a sua explicação sucinta à gestante, pode ser um fator motivante a uma maior adesão à atividade física.

Dentro das patologias/condições mais prevalentes na gravidez, devem ser realçadas: ganho ponderal excessivo, peso fetal excessivo, diabetes gestacional, hipertensão gestacional, dor lombo-pélvica e incontinência urinária. Todas elas influenciam o decorrer da gravidez e em última instância, a duração da gestação e o tipo de parto, para além de terem uma influência negativa paralela entre si.

Estima-se que cerca de 50% das mulheres grávidas excedem o ganho de peso ideal durante o período de gestação. (3) Mulheres previamente com excesso de peso ou obesas têm risco aumentado. Este aumento ponderal excessivo incrementa o risco de a mulher desenvolver diabetes gestacional, macrossomia fetal e conseqüentemente maior risco de trauma do canal de parto ou mesmo ser necessária a realização de uma cesariana. (3) Analisando vários tipos de sessões de treino em mulheres sem contraindicações e comparando-os com o grupo controlo (mulheres que não realizaram nenhum tipo de exercício físico durante a gravidez) foi descoberta uma redução do ganho excessivo de peso nos grupos que cumprem as sessões de treino, o efeito sendo amplificado se as gestantes cumprissem sessões, no mínimo trisemanais durando 30 a 45 minutos cada uma e se estas se mantivessem nos três trimestres. (3)

Podemos considerar duas definições diferentes que caracterizam o peso fetal excessivo: a macrossomia fetal, que inclui recém-nascidos com peso à nascença superior a 4000-4500g e recém-nascidos grandes para a idade gestacional, onde se incluem os que nascem com um peso igual ou superior ao P90 para a idade gestacional. (3) Um peso fetal excessivo aumenta o risco de partos distócicos ou por cesariana, com todos os riscos inerentes a estas práticas, distocia de ombros com fratura da clavícula e traumatismo do plexo braquial, partos traumáticos e hemorragia pós-parto. (3) Foi encontrada uma correlação significativa na prevenção de peso fetal

excessivo quando o exercício físico era praticado durante o 2º e 3º trimestre da gravidez, mas nenhuma influência quando era apenas praticado no 1º trimestre. (7)

Vários estudos apontam para uma redução significativa de cesarianas no grupo com sessões de treino adequadas e sistemáticas ao longo da gravidez com consequente um aumento de partos por via vaginal e eutócicos. (8–10)

A diabetes gestacional é o distúrbio metabólico mais comum na gravidez, ocorrendo com maior prevalência no segundo e terceiro trimestre. É caracterizado por uma tolerância diminuída à glicose descoberta na gravidez através da glicemia em condições específicas de estudo. Esta patologia está associada a um maior risco de pré-eclâmpsia, macrossomia fetal, partos traumáticos, hipoglicémias neonatais e de diabetes mais tarde na vida. (3) Fatores de risco importantes e modificáveis para o desenvolvimento de diabetes gestacional são a obesidade, assim como uma vida sedentária. Um plano de treino sistemático e rigoroso, adaptado às necessidades, reduz não só o ganho ponderal excessivo, como também o risco de desenvolver diabetes gestacional.

Na patologia hipertensiva da gravidez podemos incluir a hipertensão gestacional e a pré-eclâmpsia, que complica cerca de 2-8% das gravidezes no mundo. (3) Esta patologia está relacionada com 16% das mortes maternas, assim como com crescimento fetal inadequado, partos prematuros e morte perinatal. (3) Foi descoberta uma redução significativa do risco de hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia nas gestantes que praticaram exercício físico durante a gravidez, nomeadamente nas que realizaram sessões de treino de, pelo menos, 25 minutos, 3 vezes por semana. (3)

Davenport et al. (11) concluiu, em revisão sistemática, que intervenções que apenas incluíam aconselhamento e encorajamento sem a prescrição de exercícios específicos e supervisionados havia baixa redução da diabetes gestacional e das patologias hipertensivas da gravidez.

A dor lombo-pélvica é uma condição muito prevalente que atinge cerca de 50% das gestantes. Estudos comprovam que o exercício físico ajuda na redução das queixas álgicas nas gestantes que o praticam, mas não influencia a sua prevalência.

A incontinência urinária sendo muito prevalente no período pré-natal e pós-natal, afeta cerca de 18-75% das mulheres (12) e 1/3 das mulheres após o parto. (13) Um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento deste tipo de incontinência é o aumento da pressão abdominal, fator este que não pode ser modificado no período da gravidez. Com o exercício físico podem prevenir-se outros fatores de risco, como o ganho de peso excessivo, a obesidade materna e fetos grandes para a idade gestacional, que vão ser fatores importantes para esse aumento da pressão abdominal. A maior arma contra a incontinência urinária passa por treinar

os músculos do pavimento pélvico, nomeadamente através dos exercícios de *kegel*. (3,14,15)

### **Exercício físico e prematuridade**

Todos os anos, estima-se que 1 em cada 10 bebés (cerca de 15 milhões) nascem prematuros. (16) Em todos os países, a taxa de partos pré-termo varia entre 5-18%, aumentando 0,4% em 2021 (de 10,1% em 2020 para 10,5%). (16,17)

A prematuridade é uma das principais causas de morbilidade e mortalidade perinatal, ocorrendo em cerca 6% dos nascimentos na Europa. (3) É definida como o nascimento de nados-vivos antes das 37 semanas de gestação e é a principal causa de mortalidade em crianças com menos de 5 anos. (16) Sendo uma preocupação crescente para a saúde em cada país, a prematuridade levantou muito interesse e compreensão, nomeadamente quanto à perceção dos fatores relacionados com o estilo de vida da gestante na prevenção ou indução da sua prevalência. (18)

Os fatores de risco identificados para os partos pré-termo podem ser não modificáveis, como idade materna avançada, genética, origem étnica, e modificáveis como a educação, Índice de Massa Corporal (IMC) muito baixo, tabagismo na gravidez e doenças relacionadas com a gravidez atual. (19) Destacam-se, entre outras, as infeções urogenitais ou intrauterinas, placenta prévia ou descolamento da placenta, que condicionam hemorragias vaginais importantes, incompetência cervico-ístmica e malformações uterinas. (19) A gravidez gemelar e um parto pré-termo anterior também constituem fatores de risco importantes. (19) Assim, é imperativo explorar os comportamentos maternos que possam otimizar o ambiente materno-fetal, prevenindo efeitos adversos da gravidez e levando ao nascimento de recém-nascidos de termo, com um peso ideal para a sua idade gestacional e todas as condições para prosperarem. (19,20)

Acreditava-se que o exercício físico durante a gravidez aumentava o risco de parto pré-termo, pois poderia reduzir a circulação sanguínea na placenta e aumentar a circulação de catecolaminas, que vão estimular a atividade do miométrio. (3) Atualmente pode-se provar o contrário. A prática de exercício físico durante a gravidez reduz o stress oxidativo, aumenta a vascularização na placenta, resposta adaptativa à redução intermitente do fluxo sanguíneo uterino, e aumenta o volume sanguíneo da gestante e assim a atividade física deve ser incentivada. (18,20)

Tinloy et al. (5) realizou um estudo que relata que apenas 1/3 das gestantes realiza exercício físico de acordo com as recomendações atuais e no qual apenas 5% das gestantes tiveram partos pré-termo tardios (definido como parto entre as 34 semanas e as 36 semanas e 6 dias). No entanto, numa análise multivariável a prática

de exercício físico não foi associada com um maior risco de partos pré-termos, podendo estar associada a diminuição da probabilidade de parto por cesariana. (5)

Raper et al. (20) estudou a possibilidade de o exercício físico durante a gravidez poder reduzir as disparidades raciais/étnicas de mulheres grávidas, e concluiu que não existia uma relação estatística. Porém reconheceu que o exercício físico durante a gravidez era benéfico pois reduzia o stress, a produção de cortisol, a inflamação, as consequências relacionadas com a obesidade e melhorava a função endotelial (20), influenciando positivamente, e de forma indireta os *outcomes* no parto.

Sabe-se atualmente, que o exercício pode reduzir o risco de parto pré-termo pela redução de complicações médicas associadas à gravidez, nomeadamente menor probabilidade de complicações hipertensivas, como a pré-eclâmpsia, ou diabetes gestacional que são fatores de risco para partos pré-termo. (4,5,18)

A incidência de excesso de peso e obesidade aumentou de forma significativa nas últimas décadas. Aproximadamente uma em cada quatro mulheres tem excesso de peso após o parto e uma em cada cinco já são obesas antes da gravidez. (21) Estas duas condições aumentam o risco de eventos obstétricos adversos e, alguns estudos, sugerem que aumentam também o risco de parto pré-termo. As intervenções no estilo de vida, incluindo alterações comportamentais, dieta e exercício físico podem reduzir este risco promovendo a perda de peso ou impedindo o seu ganho excessivo. (21) Magro-Malosso et al. (21) realizou uma meta-análise em que demonstrou que a prática de exercício físico durante a gravidez em mulheres com excesso de peso ou obesas reduz o risco de parto pré-termo.

Mascio et al. (9) realizou uma meta-análise de estudos com mulheres de peso normal, com gravidezes não complicadas, que demonstrou que o exercício físico não estava associado a um risco aumentado de parto pré-termo.

A depressão e a ansiedade são patologias frequentemente associadas aos partos pré-termo e é conhecido que mulheres com estilos de vida ativos têm uma menor incidência destas patologias. (18,22–24) Há assim a possibilidade da prática de exercício físico ser benéfica para diminuir os sintomas de depressão e ansiedade e consequentemente diminuir o risco de partos pré-termo. (18,22–24)

Para concluir, dados da OMS, de 2020, comprovaram, através da análise de revisões sistemáticas que a atividade física durante a gravidez não está associada a um aumento do risco de partos pré-termo, tendo até uma ação protetora neste, reduzindo o seu risco total embora com evidência de certeza moderada. (25) Concluiu também a OMS, com uma evidência de certeza moderada, que existe um risco reduzido de partos pré-termo em gestantes que praticam atividade física de intensidade vigorosa. (25)



Assim, a atividade física deve ser recomendada em mulheres sem contraindicações para a sua realização. São necessários mais estudos em mulheres com um risco intrínseco a partos pré-termo (mulheres com antecedentes pessoais de partos pré-termo). (3)

### **Adaptações da fisiologia materno-fetal ao exercício físico**

A gravidez está associada a alterações fisiológicas características do sistema endócrino, cardiovascular e termorregulação, em repouso e durante o exercício físico. (2,3,26–28) O objetivo destas alterações é acomodar as necessidades fetais, nomeadamente, o seu crescimento e desenvolvimento a um ritmo adequado, com a partilha de nutrientes necessária, promovendo, em simultâneo, o bem-estar da mulher durante este período. (29) A modificação dos fatores ambientais maternos e fetais promove alterações na função da placenta. Os fatores maternos refletem-se na capacidade de a mãe apoiar o crescimento fetal, enquanto os fatores fetais refletem a trajetória do crescimento e a sua procura metabólica. Compreender a influência materna nas alterações placentárias é importante para a monitorização do bem-estar fetal e para a prevenção de ações que possam ser prejudiciais para o feto, durante a gravidez e no futuro. (29)

Vários estudos apoiam a hipótese de que gestantes saudáveis, à custa das alterações metabólicas, amplificadas com a atividade física regular, podem realizar exercício físico de moderada intensidade e duração sem comprometer o bem-estar fetal. (2,3,26,27)

Está comprovado que mulheres que participam em programas de exercício físico durante a gestação têm melhor aptidão cardiovascular. (30)

As mudanças cardiovasculares periféricas observadas nas mães fisicamente ativas ajudam a garantir o aporte adequado de nutrientes e sangue para o feto em desenvolvimento. O débito cardíaco (DC) materno aumenta até 30-50% em relação às mulheres não grávidas. (2) Estes dados podem estar relacionados com a diminuição da pós-carga e da resistência vascular periférica ou por aumento do volume sistólico, mais estudos comprovando uma maior influência do segundo fator. (30) Apesar das mudanças cardiovasculares que ocorrem durante a gravidez por estímulo do sistema nervoso autónomico, existem numerosas atividades físicas seguras em que as mulheres devem participar para melhorar ou manter a saúde cardiovascular para si e para o seu filho. Após a 20ª semana o DC é afetado por mudanças posicionais (especialmente na posição supina), pois o útero grávido pode comprimir a veia cava inferior e a aorta, influenciando o tipo de exercício físico que a mulher pode realizar. (3)

Ocorre também um aumento do *input* do sistema nervoso simpático. Apesar deste aumento, verifica-se que com o exercício aeróbio regular, há uma diminuição da frequência cardíaca (FC) em repouso, bem como um aumento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e do DC. (30,31)

Um método para monitorizar o controlo do sistema nervoso parassimpático e simpático, durante a gravidez, da mãe e do feto, é através da medição da VFC. (30) Para tal utiliza-se a variação do tempo entre intervalos R-R. (30) A longo prazo, o treino aeróbio aumenta o controlo do parassimpático em repouso, o que leva a um aumento da VFC e a uma frequência de batimentos cardíacos mais baixa em adultos. (30) Para além disso, o exercício durante a gravidez pode melhorar a saúde autonómica do feto, registando-se alterações no seu sistema cardiovascular para uma melhor adaptação a diferentes tipos de exercícios, assim como uma persistência destas alterações no período pós-natal. (30)

Ao diminuir a FC em repouso, mas aumentar a VFC e o DC, o exercício demonstrou ser uma intervenção eficaz na redução da pressão arterial de repouso para mulheres com tendência a pressão arterial mais elevadas, podendo reduzir a incidência de pré-eclâmpsia e síndrome de HELLP. (30)

Com a atividade física o fluxo sanguíneo é desviado da placenta para os músculos utilizados no exercício em questão. (2) Após a sua cessação, o fluxo sanguíneo retorna novamente aos locais habituais, não comprometendo o aporte sanguíneo e nutricional ao feto. Durante a atividade física a medição indireta da quantidade de sangue que passa durante a sístole e diástole fetal na artéria e veia umbilical não é possível, pelo que teríamos de recorrer a uma técnica de medição do fluxo sanguíneo fetal invasiva, que acarretaria os riscos de qualquer procedimento invasivo. (32) Consequentemente os estudos realizados nesta área são com animais, indicando que a redistribuição do fluxo sanguíneo associada a exercício físico de intensidade até 95% do volume de oxigénio máximo ( $VO_2máx$ ) não comprometem o feto, mas que exercício repetido de intensidade acima de 95% do  $VO_2máx$  estão associados a efeitos negativos no crescimento fetal. (2)

A frequência cardíaca fetal (FCF) e a VFC são ferramentas essenciais para avaliar o bem-estar fetal. Normalmente ocorre uma desaceleração gradual da FCF, juntamente com aumentos na VFC, alterações que são atribuídas à maturação e integração do sistema nervoso autónomo. (30,33) A pesquisa atual foca-se, particularmente, em determinar se a atividade física materna tem o potencial para programar o sistema cardiovascular do feto e diminuir o risco de doença cardíaca. Estudos anteriores mostram que o feto responde à atividade física da mãe, mas não sofre com a mesma. (30) O exercício físico aeróbio regular auxilia na maturação do

sistema nervoso autonómico, levando a um melhor controlo, sendo que essa influência dura até 4 semanas após o parto. (30,33) Fetos de mães ativas, independentemente do tipo de atividade física, têm um aumento do DC, uma tendência ao aumento da duração do QRS, sendo estas alterações uma indicação de maturação cardíaca com hiperplasia dos cardiomiócitos, traduzindo-se num aumento de massa muscular cardíaca. (30)

Coletivamente, estes estudos concluem que o exercício físico pode ser bastante benéfico para a saúde cardiovascular do feto. (30,33)

Um estudo concluiu que a frequência, intensidade e tempo de treino de resistência são inversamente relacionados a complicações fetais, de modo que o aumento do treino de resistência foi associado à diminuição da probabilidade de complicações fetais durante a gravidez. (30)

No componente respiratório, ocorre um aumento no volume corrente que aumenta até 30-40% da frequência respiratória (FR) na gravidez. Embora estas alterações pressuponham um aumento no consumo de oxigénio, há apenas um ligeiro aumento de 15-20% resultando num aumento da pressão parcial de oxigénio (PaO<sub>2</sub>) alveolar e arterial e uma diminuição na pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>). (2,3)

As adaptações endócrinas do organismo materno envolvem a hipófise, tireoide, paratiroide, glândulas suprarrenais e ovário. Estas estruturas interagem e cruzam a interface materno-feto-placentar, atuando sob os estímulos dos vários órgãos maternos que são transmitidos ao hipotálamo. As hormonas hipotalâmicas GnRH, GHRH, CRH e TRH estão fisiologicamente aumentadas durante a gravidez. (28) À medida que a gravidez avança, parte da produção das hormonas hipotalâmicas e hipofisárias diminuirá, no entanto, as concentrações circulantes aumentarão devido à produção placentária de hormonas idênticas. (28)

Em algumas mulheres, há um hipertiroidismo subclínico transitório com a hormona estimulante da tireoide (TSH) suprimida e T<sub>4</sub> elevada que é considerado fisiológico pelas elevadas concentrações de β-HCG, que estimula o recetor da TSH. (28) Este hipertiroidismo, teoricamente, pode provocar uma intolerância transitória ao exercício, embora ainda não haja relatos dessa condição na gravidez. (28)

A gravidez é caracterizada por um estado de resistência progressiva à insulina. Essas adaptações ocorrem para sustentar as necessidades contínuas do feto por nutrientes e oxigênio. (28) O mecanismo de resistência à insulina desenvolve-se ao nível dos músculos esqueléticos. Exercício físico que envolva utilização dos grandes grupos musculares é benéfico pois promovem sensibilidade à insulina. (28) As respostas metabólicas maternas ao exercício físico dependem da duração e intensidade do exercício, do perfil dietético e do nível de condicionamento físico da grávida.

Um estudo comparou as gestantes que realizavam caminhadas aliadas a um bom controlo nutricional, monitorizando as respostas cardiorrespiratórias às diferentes intensidades: leve, que corresponde a 30% da frequência cardíaca de reserva (FCR) e vigorosa, 70% da FCR. (28,34) Ambos os grupos melhoraram a capacidade aeróbica no final da gravidez, sugerindo que mesmo um programa de caminhada leve trará benefícios cardiovasculares. (28)

Foi demonstrado, noutro estudo, que exercícios aeróbicos regulares de sustentação, como corrida ou subir escadas, estimulam o crescimento placentário. Acredita-se que a área da superfície placentária seja aumentada como resultado do exercício materno. (28)

Adicionalmente, o exercício físico durante a gravidez tem impacto na expressão de genes na placenta otimizando o aporte de nutrientes e sangue ao feto, promovendo o seu desenvolvimento e crescimento. (2) As gestantes que praticaram exercício físico durante a gravidez beneficiavam de um aumento da expressão do transportador de aminoácidos do tipo T1 (TAT1), do transportador de aminoácidos neutro A (ASCT1), da aminotransferase mitocondrial de cadeia ramificada (mBCAT) e da expressão placentar de glutamina sintetase (GLUL). (2,29) Estas vias melhoram o transporte de aminoácidos através da placenta. Os genes associados ao metabolismo dos ácidos gordos são igualmente alterados com o exercício físico. (2,35) De acordo com vários estudos, o cumprimento das diretrizes de atividade física durante a gravidez, principalmente durante o 2º trimestre, está associado a uma redução significativa (quase o dobro) da proteína de transporte de ácidos gordos de cadeia longa 4 (FATP4), que transporta ácidos gordos livres através da placenta. (35) Com a sua redução, irá haver uma menor concentração de ácidos gordos no metabolismo fetal.

As gestantes que cumpriram adequadamente com a atividade física prescrita também mostraram melhorias na expressão dos genes envolvidos no transporte de glicose, bem como nas vias de sinalização mTOR e na sinalização de insulina na placenta. Ocorre também uma redução na produção de espécies reativas de oxigénio (ROS), comprovando que o exercício físico durante a gravidez se traduz numa melhoria significativa do metabolismo do oxigénio. (2) Concomitantemente, e principalmente durante o 2º trimestre da gravidez, ocorre um aumento da expressão endotelial de óxido nítrico (eNOS) e da produção de óxido nítrico (NO), contribuindo para os efeitos benéficos do exercício no sistema vascular e antioxidante e, por sua vez, reduzir o risco de pré-eclâmpsia, diabetes ou hipertensão durante a gravidez. (2,36)

Todas estas adaptações fisiológicas traduzem-se num crescimento e desenvolvimento saudável e adequado do feto.

## **A prescrição de exercício físico na grávida**

O plano de ação global para a atividade física 2018-2030 da OMS estabeleceu como meta reduzir a inatividade física em 15% até 2030. (37) Para tal, delineou 20 ações e intervenções políticas que apoiam todos os países a implementar as recomendações GAPPA e ACTIVE. (37) Estas orientações fornecem informações como promover a atividade física ao longo da vida de todos os indivíduos. (25,37) Existem recomendações específicas, independentes da idade, naturalidade ou estatuto socioeconómico para mulheres grávidas e em período pós-parto. (25,37)

Apesar destas recomendações terem sido implementadas há mais de uma década, a prevalência de mulheres grávidas ativas continua a ser baixa. (2) Chan et al. (38) concluiu que, nos Estados Unidos, apenas 32% das gestantes cumpriam os níveis de atividade física mínima recomendados pelas diretrizes da OMS, sendo que esse número diminuiu para 12% no final da gravidez.

Muitas não cumprem as recomendações atuais porque são criadas inúmeras barreiras à sua participação ativa. É relatado falta de tempo, desconforto físico, astenia ou outros sintomas inerentes à gravidez que provocam um mal-estar geral. (6)

A falta de informação adequada que as guie e tranquilize na realização de exercício físico a de uma maneira segura também é apontado como um ponto problemático. Os profissionais de saúde também expressam algumas preocupações na promoção da atividade física, incluindo a falta de conhecimento sobre as recomendações, preocupação de que os seus conselhos sejam inconsistentes com as diretrizes atuais ou que este aconselhamento crie consequências negativas para a gravidez. (6) Assim, pode ser benéfico para a prescrição do exercício, incluir estratégias que englobem a superação destas barreiras comuns. (6,14)

Entre as grávidas, caminhar é a atividade mais relatada, ocorrendo, mais regularmente durante o primeiro trimestre. (2) No entanto, a atividade física pode ser realizada no âmbito de recreação ou atividades de lazer (jogos ou desportos), transporte (caminhadas e ciclismo), trabalho, tarefas domésticas, no contexto do dia-a-dia ocupacional, educativo, domiciliário ou comunitário. (25,37)

## **O que fazer**

As gestantes devem ser acompanhadas por um profissional de saúde durante toda a gravidez. Este acompanhamento deve incluir um rastreio para possíveis contra-indicações médicas e obstétricas que possam condicionar a prática de exercício físico, assim como um aconselhamento personalizado para ajuste do tipo, frequência e intensidade da atividade física durante a gravidez. (28,39)

O nível de aptidão física prévio da mulher deve ser sempre considerado para a escolha do exercício adequado. (2,3,39) O colégio americano de obstetras e ginecologistas (ACOG) (40) recomenda a manutenção de hábitos saudáveis e prática de exercício físico nas mulheres previamente ativas. Pelo contrário, mulheres previamente sedentárias e com comportamentos não saudáveis devem ser aconselhadas a adotar um estilo de vida saudável durante a gestação. (2,40) Esta altura é a ideal para uma modificação do comportamento devido ao acesso frequente à supervisão médica. Existe evidência de que os utentes são mais propensos a controlar o peso, aumentar o seu nível de atividade física e melhorar a dieta se os seus médicos o recomendarem, sendo a utilização de ferramentas motivacionais essencial. (40)

De um modo geral as orientações-chave são baseadas no princípio FITT (frequência, intensidade, tempo e tipo). Para mulheres com uma gravidez de baixo risco, recomenda-se a prática de exercício físico numa frequência de, pelo menos 3 dias por semana. (28,30,37,39,40) A intensidade depende do nível de aptidão e de rotina de exercícios prévia da mulher. (3,14)

Embora as gestantes previamente ativas possam iniciar o seu plano de treino com exercícios de intensidade moderada, as previamente sedentárias devem ser aconselhadas a iniciar com exercícios de intensidade leve, seguida de uma progressão gradual, consoante o tolerado. (2,3,14,37,40)

Durante a gravidez, o esforço percebido é, muitas vezes, o melhor indicador de intensidade do exercício físico do que a FC ou os requisitos energéticos estimados de atividades específicas. (39) Para tal, sugere-se a utilização da escala de classificação de esforço percebido (RPE) ou Escala de Borg. O esforço percebido é definido como uma perceção consciente de quão difícil, intenso ou extenuante é o exercício que está a ser realizado. Esta escala foca-se no esforço sentido e necessário para comandar o corpo na realização do exercício (fadiga muscular, sudorese, sensação de aumento da FC) e no esforço respiratório que o acompanha. (41) Basean-se numa avaliação subjetiva pelo sujeito que pratica o exercício, as comparações são feitas com experiências individuais passadas. (41) Embora subjetiva, a RPE fornece uma estimativa razoavelmente boa da FC real durante a atividade física da mulher. (42) Classifica-se de 6 a 20, em que 6 será “sem necessidade de esforço”, por exemplo estar sentado e corresponde, aproximadamente, a uma FC de 60 bpm ( $FC=10 \times RPE$ ), e 20 é “o esforço máximo percecionado”. (39,42,43) A atividade de intensidade moderada é considerada uma classificação de esforço percebido entre 12-14. (42) Outra forma de definir um exercício com intensidade moderada é através um teste de conversação (“talk test”), no qual continuar uma conversa, mas não cantar, durante o exercício ainda é possível. (39)

Em relação aos exercícios de intensidades mais elevadas, a investigação é limitada, mas, até ao momento, não existem provas que sugiram que o exercício vigoroso seja prejudicial em mulheres previamente ativas. (3,37)

A FC ideal durante a prática da atividade física de moderada intensidade deverá ser entre 60-80% da FC máxima prevista para a idade, que normalmente não ultrapassa os 140 bpm. (6,14,40)

Deve ser praticado um total de 150 minutos de exercício por semana com sessões de, pelo menos, 30 minutos em intensidades leves a moderadas. (6,15,37,40) Aconselha-se não mais de 40 minutos em intensidades elevadas, pois existe um risco elevado de hipoglicémia. (3,28,30,37,40) Para as mulheres previamente sedentárias está indicado iniciar com 15 minutos, 3 sessões por semana e ir progredindo, aumentando para, pelo menos, 30 minutos, 3 vezes por semana (30) É essencial incluir 10-15 minutos de aquecimento de baixa intensidade e alongamentos no final do exercício físico. (30)

De acordo com as recomendações, devem ser realizadas sessões com uma combinação de exercícios aeróbios, de resistência e de fortalecimento muscular, com início no primeiro trimestre (idealmente a partir das 10 semanas de gestação). (6,25,37,40) Os exercícios aeróbios envolvem atividades contínuas que usam grandes grupos musculares e aumentam a resistência cardiovascular e a FR. (14) No que diz respeito aos exercícios de fortalecimento muscular, há pouca literatura científica disponível para se conseguirem recomendações baseadas em evidências. (14) No entanto, o condicionamento muscular é uma parte importante num programa de exercício completo. As gestantes devem praticar, pelo menos, duas sessões de fortalecimento muscular por semana, em dias não consecutivos cobrindo os principais grupos musculares do corpo. (14) A resistência pode ser fornecida através da utilização de pesos leves, peso corporal ou bandas de resistência elásticas. (14) Os movimentos devem ser lentos e controlados e executados com uma correta técnica respiratória (com expiração no esforço). (14)

Existem também outras atividades que se comprovaram seguras na gravidez. Caminhar é uma atividade prática para as mulheres realizarem durante a gravidez. Deve ser realizado a um ritmo rápido para um maior benefício aeróbico. A natação e o ciclismo em bicicleta estática são também atividades interessantes, sendo relatadas como mais confortáveis na última fase da gravidez. (14,40) Esta última permite às gestantes um trabalho em intensidades superiores em comparação com as caminhadas no final da gravidez. (14,40) Por serem atividades suportadas pelo peso corporal, aliviam as articulações que vão sendo sobrecarregadas à medida que a gravidez avança e o peso da mulher aumenta. As atividades à base de água podem proporcionar benefícios com

redução do edema pela redistribuição do fluido extravascular que ocorre com a imersão. (14,40) No entanto há que garantir que a temperatura da água é adequada. Exercícios para treino do pavimento pélvico também devem ser realizados para prevenção da incontinência urinária pós-parto. (3,14,15,37)

Por último, deve ser prestada especial atenção à garantia de uma nutrição adequada, hidratação e prevenção do sobreaquecimento. (14,37) Para tal, sugere-se exercitar sempre num ambiente confortável e fresco com roupas largas, mas que permitam um apoio nas partes mais móveis do corpo. (30)

*Tabela 1 - Pontos essenciais para um plano de exercício físico seguro e eficaz durante a gravidez. Tabela adaptada de Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. Vol. 804, ACOG COMMITTEE OPINION. 2020 Apr.*

Quando começar?	1º Trimestre
Duração das sessões	30-60 minutos de intensidade leve/moderada Até 40 minutos de intensidade elevada
Frequência das sessões	3-4x por semana (até 150 minutos por semana)
Intensidade das sessões	Menos de 60-80% da FC máxima prevista para a idade (normalmente não excede os 140bpm) Moderada (12-14 na Escala de Borg)
Condições	Ambiente com temperatura amena ou controlada (ar condicionado) Evitar exposição prolongada ao calor
Supervisão do exercício	Preferível, se possível
Quando terminar?	Até tolerar (preferível continuar até ao parto)

### **O que evitar**

Desportos de contacto com grande risco de trauma, principalmente no abdómen (futebol, basquetebol, equitação, ski), queda ou que possam limitar a correta oxigenação, por exemplo, em grande altitude quando não estão frequentemente expostas a ela, devem ser evitados. Igualmente atividades que envolvam saltos ou que possam adicionar carga extra aos músculos do pavimento pélvico devem ser evitadas. (14,37,39)



O aumento do peso do útero ao longo da gravidez pode provocar uma obstrução do retorno venoso, por compressão da aorta e veia cava pelo útero gravídico, levando a hipotensão. (40) As grávidas no 2º e 3º trimestre devem evitar realizar exercícios físicos na posição supina por períodos muito prolongados no tempo. Devem-se preferir exercícios com a grávida sentada ou em pé. (3,14,37,39)

Para diminuir o risco de tonturas ou síncope associadas a uma redução da pressão arterial característica da gravidez, a grávida deve ter o cuidado de evitar mudanças rápidas de postura. O exercício físico deve ser sempre concluído com um arrefecimento lento e sustentado evitando uma paragem rápida. (14,37)

Apesar da falta de evidência em grávidas humanas, estudos com animais sugerem que o aumento excessivo da temperatura corporal durante a embriogênese associa-se a teratogênese com a formação de defeitos congênitos importantes. (14) Sendo assim, a grávida deve tomar precauções e evitar realizar exercício físico a altas temperaturas e humidade, garantir uma boa hidratação e utilizar roupas não muito apertadas. (40) É aconselhado a não atingir uma temperatura superior a 39°C, sendo este valor considerado o limiar teratogénico. A frequência em spas aquecidos de piscinas de hidroterapia deve ser limitada no tempo, uma vez que estas são normalmente mantidas a temperaturas superiores a 32°C. (14)

Quanto aos exercícios de fortalecimento muscular algumas precauções devem ser tomadas: evitar o levantamento de pesos muito pesados e atividades que envolvam esforço, suster a respiração (manobra de valsava) ou de natureza isométrica. (14)

### **Sinais de alarme**

As gestantes devem ser informadas, pelo seu prestador de cuidados de saúde dos sinais de alarme que devem motivar a paragem imediata da prática de exercício físico e a ida imediata a um serviço de urgência. Estes incluem:

- Dor torácica;
- Dispneia súbita e persistente sem explicação;
- Fraqueza muscular súbita;
- Tonturas, lipotimia ou cefaleias;
- Dor na face posterior da perna com edema ou eritema;
- Edema súbito na face, mãos ou tornozelos;
- Hemorragia vaginal;
- Perda de líquido amniótico;
- Diminuição dos movimentos fetais (em relação à percepção normal);
- Contrações uterinas regulares;

- Dor intensa e súbita na lombar, pélvica ou no abdómen (pode ser um indicador de início do trabalho de parto). (6,14,37,40)

### **Contraindicações**

Deve ser efetuada uma avaliação dos riscos médicos e obstétricos para identificar possíveis contraindicações para o exercício antes de o iniciar. (40) Várias ferramentas de rastreio estão disponíveis para ajudar a identificar as mulheres com sinais ou sintomas de doença subjacente ou as que estão mais suscetíveis a desenvolver um evento adverso durante o exercício. As contraindicações à prática do exercício físico (independentes da gravidez) podem incluir doenças cardiovasculares, asma mal controlada, diabetes mal controlada, doença tiroideia mal controlada, anemia e problemas ósseos ou osteoarticulares que podem ser agravados pela atividade física. (14,37,40) Para além destas contraindicações, o rastreio pré-exercício na grávida deve incluir considerações médicas e obstétricas como hemorragia persistente, restrição do crescimento fetal, placenta prévia, pré-eclâmpsia, hipertensão induzida pela gravidez e indicadores de maior risco de parto prematuro (gravidez múltipla, rotura prematura de membranas, contrações prematuras, ou diminuição do comprimento cervical). (14)

Não existe literatura suficiente com recomendações para estas mulheres com condições de risco elevado, no entanto, todas elas devem ter um aconselhamento individualizado.

## **CONCLUSÃO**

A realização de atividade e exercício físico durante a gravidez está associada a inúmeros benefícios, sendo que, na ausência de contraindicações médicas ou obstétricas, a sua prática durante este período é segura e desejável.

Estudos demonstram diminuição da incidência da prematuridade nas mulheres que praticaram exercício físico durante a gravidez.

A atividade física gera um conjunto de modificações fisiológicas que visam o bem-estar fetal.

As recomendações atuais propõem a realização de, pelo menos, 150 minutos de atividade física de intensidade moderada por semana, distribuídos no mínimo por 3 dias. Por sessão estão recomendados pelo menos 30 minutos, podendo ir até aos 60 minutos, não sendo aconselhável ultrapassá-los.

É essencial dotar os profissionais de saúde de conhecimentos sobre as recomendações atuais da prática de exercício físico na gravidez para que estes possam transmitir a confiança necessária para encorajar um estilo de vida saudável nas gestantes.

## BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization (WHO) [Internet]. [cited 2023 Mar 1]. Available from: <https://www.who.int/>
2. Krassovskaia PM, Chaves AB, Houmard JA, Broskey NT. Exercise during Pregnancy: Developmental Programming Effects and Future Directions in Humans. *Int J Sports Med*. 2022 Feb 1;43(2):107–18.
3. Ribeiro MM, Andrade A, Nunes I. Physical exercise in pregnancy: Benefits, risks and prescription. *J Perinat Med*. 2021 Sep 6;50(1):4–17.
4. da Silva SG, Hallal PC, Domingues MR, Bertoldi AD, Silveira MF da, Bassani D, et al. A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: Results from the PAMELA study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017 Dec 22;14(1):175.
5. Tinloy J, Chuang CH, Zhu J, Pauli J, Kraschnewski JL, Kjerulff KH. Exercise during Pregnancy and Risk of Late Preterm Birth, Cesarean Delivery, and Hospitalizations. *Women's Health Issues*. 2014 Jan;24(1):e99–104.
6. Yang X, Li H, Zhao Q, Han R, Xiang Z, Gao L. Clinical Practice Guidelines That Address Physical Activity and Exercise During Pregnancy: A Systematic Review. *J Midwifery Womens Health*. 2022 Jan 1;67(1):53–68.
7. Pastorino S, Bishop T, Crozier SR, Granström C, Kordas K, Küpers LK, et al. Associations between maternal physical activity in early and late pregnancy and offspring birth size: remote federated individual level meta-analysis from eight cohort studies. *BJOG*. 2019 Mar 1;126(4):459–70.
8. Wiebe HW, Boulé NG, Chari R, Davenport MH. The effect of supervised prenatal exercise on fetal growth. *Obstetrics and Gynecology*. 2015 May 22;125(5):1185–94.
9. Di Mascio D, Magro-Malosso ER, Saccone G, Marhefka GD, Berghella V. Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Nov 1;215(5):561–71.
10. Poyatos-León R, García-Hermoso A, Sanabria-Martínez G, Álvarez-Bueno C, Sánchez-López M, Martínez-Vizcaíno V. Effects of exercise during pregnancy on mode of delivery: a meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2015 Oct 1;94(10):1039–47.
11. Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ, Jaramillo Garcia A, Gray CE, Barrowman N, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and

- hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2018 Nov 1;52(21):1367–75.
12. Sangsawang B, Sangsawang N. Stress urinary incontinence in pregnant women: a review of prevalence, pathophysiology, and treatment. *Int Urogynecol J.* 2013 Feb 23;24(6):901–12.
  13. Hay-Smith J, Mørkved S, Fairbrother KA, Herbison GP. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(4).
  14. Women's Health Committee (RANZCOG). CATEGORY: USEFUL GUIDANCE: Exercise during pregnancy [Internet]. Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists. 2020 Mar [cited 2023 Jan 14]. Available from: <http://ranzcof.org.au/resources/statements-and-guidelines-directory/>
  15. Mottola MF, Davenport MH, Ruchat SM, Davies GA, Poitras VJ, Gray CE, et al. 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. *Br J Sports Med.* 2018 Nov;52(11):1339–46.
  16. World Health Organization. Preterm birth [Internet]. WHO Website. 2022 [cited 2023 Jan 14]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
  17. Centers for Disease Control and Prevention. Preterm Birth | Maternal and Infant Health | Reproductive Health [Internet]. CDC Website. 2022 [cited 2023 Jan 14]. Available from: <https://www.cdc.gov/reproductivehealth/maternalinfanthealth/pretermbirth.htm#print>
  18. Cátia N, Carlos FR, Alexandre RM. ATIVIDADE FÍSICA E GRAVIDEZ [Artigo de Revisão]. [Coimbra]: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2018.
  19. Cobo T, Kacerovsky M, Jacobsson B. Risk factors for spontaneous preterm delivery. *International Journal of Gynecology & Obstetrics.* 2020 Jul 1;150(1):17–23.
  20. Raper MJ, McDonald S, Johnston C, Isler C, Newton E, Kuehn D, et al. The influence of exercise during pregnancy on racial/ethnic health disparities and birth outcomes. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2021 Dec 1;21(1):258.
  21. Magro-Malosso ER, Saccone G, di Mascio D, di Tommaso M, Berghella V. Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 96, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica.* Wiley-Blackwell; 2017. p. 263–73.

22. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet*. 2008;103(1):9–15.
23. Hinman SK, Smith KB, Quillen DM, Smith MS. Exercise in Pregnancy: A Clinical Review. *Sports Health*. 2015 Nov 1;7(6):527–31.
24. Sánchez-Polán M, Silva-Jose C, Franco E, Nagpal TS, Gil-Ares J, Lili Q, et al. Prenatal Anxiety and Exercise. Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2021 Dec 1;10(23):10.
25. World Health Organization (WHO). WHO GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR [Internet]. 2020 Nov. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
26. Melzer K, Schutz Y, Boulvain M, Kayser B. Physical activity and pregnancy: Cardiovascular adaptations, recommendations and pregnancy outcomes. *Sports Medicine*. 2010 Nov 21;40(6):493–507.
27. Wolfe LA, Mottola MF. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Canadian journal of applied physiology*. 1993;18(2):119–47.
28. Mottola MF, Artal R. Fetal and maternal metabolic responses to exercise during pregnancy. *Early Hum Dev*. 2016 Mar 1;94:33–41.
29. Day PE, Ntani G, Crozier SR, Mahon PA, Inskip HM, Cooper C, et al. Maternal Factors Are Associated with the Expression of Placental Genes Involved in Amino Acid Metabolism and Transport. *PLoS One*. 2015 Dec 1;10(12).
30. May LE, Allen JJB, Gustafson KM. Fetal and maternal cardiac responses to physical activity and exercise during pregnancy. *Early Hum Dev*. 2016 Mar 1;94:49–52.
31. May LE, Knowlton J, Hanson J, Suminski R, Paynter C, Fang X, et al. Effects of Exercise During Pregnancy on Maternal Heart Rate and Heart Rate Variability. *PM&R: the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2016 Jul 1;8(7):611–7.
32. Wang Y ZS. Placental Blood Circulation - Vascular Biology of the Placenta - NCBI Bookshelf [Internet]. Vol. Chapter 2. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences; 2010 [cited 2022 Nov 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53254/>
33. Moyer C, Livingston J, Fang X, May LE. Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by Mom project. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015 Dec 12;15(1):24.
34. Ruchat SM, Davenport MH, Giroux I, Hillier M, Batada A, Sopper MM, et al. Walking program of low or vigorous intensity during pregnancy confers an aerobic benefit. *Int J Sports Med*. 2012 Apr 17;33(8):661–6.

35. Brett KE, Ferraro ZM, Holcik M, Adamo KB. Prenatal physical activity and diet composition affect the expression of nutrient transporters and mTOR signaling molecules in the human placenta. *Placenta*. 2015 Feb 1;36(2):204–12.
36. Ramírez-Vélez R, Bustamante J, Czerniczyniec A, Aguilar De Plata AC, Lores-Arnaiz S. Effect of exercise training on eNOS expression, NO production and oxygen metabolism in human placenta. *PLoS One*. 2013 Nov 14;8(11).
37. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020 Dec 1;54(24):1451–62.
38. Chan CWH, Yeung EA, Law BMH. Effectiveness of Physical Activity Interventions on Pregnancy-Related Outcomes among Pregnant Women: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 May 2;16(10):1840.
39. U.S. Department of Health and Human Services (HHS). Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition [Internet]. 2018 [cited 2022 Dec 12]. Available from: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf)
40. ACOG Committee Opinion. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period [Internet]. Vol. 804, ACOG COMMITTEE OPINION. 2020 Apr [cited 2022 Dec 10]. Available from: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2020/04/physical-activity-and-exercise-during-pregnancy-and-the-postpartum-period>
41. Lopes TR, Pereira HM, Silva BM. Perceived Exertion: Revisiting the History and Updating the Neurophysiology and the Practical Applications. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 1;19(21).
42. Centers for Disease Control and Prevention. Perceived Exertion (Borg Rating of Perceived Exertion Scale) | Physical Activity [Internet]. CDC Website. 2022 [cited 2023 Feb 16]. Available from: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/measuring/exertion.htm>
43. Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occup Med (Chic Ill)*. 2017 Jul 1;67(5):404–5.

