



e-ISSN 2446-8118

PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO ASSOCIADO OU NÃO A DIETA, SOBRE PARÂMETROS REPRODUTIVOS EM OBESAS INFÉRTEIS: REVISÃO SISTEMÁTICA

ROLE OF PHYSICAL EXERCISE ASSOCIATED OR NOT WITH DIET, ON REPRODUCTIVE PARAMETERS IN INFERTILE OBESES: SYSTEMATIC REVIEW

PAPEL DEL EJERCICIO FÍSICO ASOCIADO O NO CON LA DIETA, SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUTIVOS EN OBESAS INFÉRTEIS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Maria Clara Vazquez¹
André Franco Ludwig²
Sara Cristina Sagae³
Juliana Cristina Frare⁴

RESUMO: A infertilidade é causada por uma perturbação no eixo hipotalâmico-hipofisário ovariano, possui fatores de risco como a obesidade e acomete com maior frequência o sexo feminino. Dentre os tratamentos para tal, elencam-se os exercícios físicos e mudanças do comportamento alimentar. O objetivo da presente revisão foi sintetizar evidências de eficácia do exercício associado ou não a dieta em parâmetros reprodutivos de população obesa e infértil do sexo feminino. Foram utilizadas as bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Google Acadêmico para pesquisar as palavras chaves em idioma português e suas respectivas traduções para o inglês correlacionando-as com “e” ou “and”. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados publicados a partir do ano de 2010 e que utilizaram exercício físico, associado ou não a dieta, sobre parâmetros reprodutivos de mulheres obesas inférteis. Os resultados sugerem que os exercícios aeróbico e resistido de média a alta intensidade (3x/semana) durante 45 a 60 minutos promovem aumento das taxas de implantação e ovulação e melhora dos níveis dos hormônios luteinizante e folículo estimulante em mulheres inférteis, especialmente nos estudos de Palomba *et al.* (2014); Nybacka *et al.* (2011); Nybacka *et al.* (2013) e Espinós *et al.* (2017). Concluiu-se que a prática do exercício físico em mulheres obesas inférteis proporciona resultados positivos sobre parâmetros reprodutivos, como melhora do nível de FSH e LH e do padrão menstrual e aumento das taxas de ovulação.

DESCRITORES: Obesidade; Infertilidade; Exercício Físico; Dieta.

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Brasil. Colegiado de Fisioterapia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS).

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil. Laboratório de Fisiologia Básica e da Cognição, Departamento de Fisiologia, Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS).

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Brasil. Laboratório de Fisiologia Endócrina e Metabolismo, Departamento de Fisiologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS).

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Brasil. Setor de Saúde da Mulher, Colegiado de Fisioterapia, Centro de Ciências Biológicas da Saúde (CCBS).

ABSTRACT: Infertility is caused by a disturbance in the ovarian hypothalamic-pituitary axis, has risk factors such as obesity and affects women more frequently. Among the treatments for this, there are physical exercises and changes in eating behavior. The aim of the present review was to synthesize evidence of the efficacy of exercise associated or not with diet in reproductive parameters of an obese and infertile female population. The National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Google Scholar electronic databases were used to search for Portuguese keywords and their English translations, correlating them with “e” or “and”. Randomized clinical trials published from the year 2010 and that used physical exercise, associated or not with diet, on reproductive parameters of infertile obese women were included. The results suggest that aerobic and resistance exercises of medium to high intensity (3x / week) for 45 to 60 minutes promote an increase in implantation and ovulation rates and an improvement in the levels of luteinizing hormones and stimulating follicles in infertile women, especially in studies of infertility. Palomba et al. (2014); Nybacka et al. (2011); Nybacka et al. (2013) and Espinós et al. (2017). It was concluded that the practice of physical exercise in infertile obese women provides positive results on reproductive parameters, such as improving the level of FSH and LH and the menstrual pattern and increasing ovulation rates.

DESCRIPTORS: Obesity; Infertility; Physical Exercise; Diet

RESUMEN: La infertilidad es causada por una alteración en el eje hipotalámico-hipofisario ovárico, tiene factores de riesgo como la obesidad y afecta a las mujeres con mayor frecuencia. Entre los tratamientos para esto, se encuentran los ejercicios físicos y los cambios en la conducta alimentaria. El objetivo de la presente revisión fue sintetizar la evidencia de la eficacia del ejercicio asociado o no a la dieta en los parámetros reproductivos de una población femenina obesa e infértil. Se utilizaron las bases de datos electrónicas de la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) y Google Scholar para buscar palabras clave en portugués y sus traducciones al inglés, correlacionándolas con “e” o “y”. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados publicados a partir del año 2010 y que utilizaban ejercicio físico, asociado o no a la dieta, sobre parámetros reproductivos de mujeres obesas infértiles. Los resultados sugieren que los ejercicios aeróbicos y de resistencia de intensidad media a alta (3 veces por semana) durante 45 a 60 minutos promueven un aumento en las tasas de implantación y ovulación y una mejora en los niveles de hormonas luteinizantes y folículos estimulantes en mujeres infértiles, especialmente en estudios de la infertilidad Palomba et al. (2014); Nybacka et al. (2011); Nybacka et al. (2013) y Espinós et al. (2017). Se concluyó que la práctica de ejercicio físico en mujeres obesas infértiles brinda resultados positivos sobre parámetros reproductivos, como mejorar el nivel de FSH y LH y el patrón menstrual y aumentar las tasas de ovulación.

DESCRIPTORES: Obesidad; Infertilidad; Ejercicio Físico; Dieta.

INTRODUÇÃO

A obesidade, distúrbio caracterizado pelo índice de massa corporal (IMC) superior a 30 Kg/m², surge como um desequilíbrio de energia, desenvolvido quando a ingestão de energia excede o gasto energético.¹⁻² Em alguns países, sua prevalência alcança até 60% da população feminina, o que a definiu como grave problema de saúde pública.³⁻⁴ Grande parte dos casos de obesidade são resultados de um balanço energético positivo associado ao

sedentarismo e à alta ingestão de alimentos, essencialmente de fonte lipídica,⁵⁻⁷ mas além de fatores comportamentais também há causas genéticas e ambientais que favorecem o surgimento do desbalanço energético.^{1,3,6}

A obesidade feminina é mais comum do que a masculina e é um fator de risco para o aparecimento de diversas doenças, como distúrbios reprodutivos que, afetam a reprodução feminina, essencialmente pela alteração da expressão gênica, tendo como resultado disfunções metabólicas e hormonais

que promovem a redução da fertilidade.⁸⁻¹⁰ Mulheres em idade fértil, uma das subpopulações com maior prevalência no excesso de peso, tendem a desenvolver irregularidades menstruais, afecções endometriais, síndrome do ovário policístico (SOP) e a infertilidade.¹¹⁻¹²

A infertilidade em obesas ocorre devido a uma perturbação no eixo hipotalâmico-hipofisário ovariano, por meio da hiperinsulinemia, hiperandrogenismo e alteração nos níveis de adipocinas pelo tecido adiposo.¹³ Níveis alterados de adipocinas, como a leptina, no estado obeso podem afetar a esteroidogênese e afetar diretamente o embrião em desenvolvimento, dificultando a gravidez.

A dificuldade de conceber afeta o estado psicológico e emocional de muitos casais, gerando sentimentos de incapacidade e frustração e resultando na procura de tratamentos para tal problema. Algumas intervenções foram exploradas para mitigar o efeito da obesidade na infertilidade, incluindo: atividade física, fatores alimentares e cirurgia bariátrica.^{6,16} As mudanças nos hábitos de vida possuem menores efeitos colaterais quando comparados aos outros métodos e ainda proporcionam benefícios em parâmetros psicológicos.¹⁷⁻¹⁸

O exercício físico está intimamente relacionado com a fertilidade feminina, evidências significativas denotam que o excesso desta prática afeta negativamente as funções reprodutivas da mulher, aumentando os riscos de apresentarem alterações no ciclo menstrual, na ovulação e na fertilidade. Em contrapartida, diretrizes como a *National Collaborating Centre for Women's and Children's Health* defendem programas de intervenção no estilo de vida que visam a perda de peso de 5 à 10% do peso corporal, por meio de exercício físico orientado, como primeiro passo no atendimento de mulheres inférteis obesas.^{1,19,20}

No entanto, ainda não existe um consenso que determine o tipo de intervenção mais adequada e eficaz nesta síndrome para apoiar as atuais diretrizes, além disso, não é conciso se a perda de peso é fundamental ou

não para o tratamento do distúrbio de infertilidade. Portanto, o objetivo da presente revisão foi sintetizar evidências de eficácia do exercício físico associado ou não a dieta sobre os hormônios folículo estimulante e luteinizante (FSH e LH) e as taxas de implantação/fertilização e nascidos vivos (TI/TF e NV) em mulheres inférteis e obesas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Elegibilidade dos estudos

Critérios de inclusão: foram incluídos nesta revisão estudos do tipo ensaio clínico randomizado e coorte (publicados a partir do ano de 2010), com foco na ação do exercício físico associado ou não a outros tratamentos não cirúrgicos sobre parâmetros reprodutivos tais como, taxa de gravidez, de implantação, ovulação e/ou fertilização, nascidos vivos, níveis dos hormônios luteinizante e folículo estimulante (LH e FSH), testosterona livre circulante, padrão menstrual, e nascidos vivos em mulheres obesas inférteis.

Critérios de exclusão: foram excluídos estudos qualitativos, envolvendo animais, com intervenções cirúrgicas, relatos de caso, outras revisões sistemáticas ou bibliográficas e artigos não disponíveis *online* na íntegra.

Bases de dados e estratégia de busca

Foram utilizadas as bases de dados eletrônicos *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Google Acadêmico (GA), a busca foi feita no período de 16 de março à 29 de junho de 2020 utilizando os seguintes termos para as 3 bases “infertilidade”, “obesidade” e “exercício físico”, bem como com suas respectivas traduções para o inglês, “*infertility*”, “*obesity*” e “*exercise*” e correlacionando-as com “e” ou “and” para formar combinações.

A pesquisa foi realizada no modo *advanced* para as bases PubMed e SciELO, para o GA, SciELO e PubMed foi utilizada a

seleção de filtros para englobar os critérios de inclusão e exclusão desta revisão.

Seleção dos estudos e coleta dos dados

Os artigos identificados pela estratégia de busca foram selecionados de forma independente e individual por dois pesquisadores obedecendo rigorosamente os critérios de inclusão, no caso de discordância sobre a inclusão, um terceiro pesquisador seria responsável pela inserção ou exclusão do estudo.

A coleta de dados dos estudos foi feita por um pesquisador de maneira independente e a descrição dos dados foi de forma qualitativa, as principais informações (autor, amostra, intervenções e tempo de tratamento) foram apresentadas em formato de tabela. Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos foi aplicada a escala *Physiotherapy Evidence Database* (Escala PEDro).²²

RESULTADOS

A busca nas bases de dados resultou em 20.066 artigos, dos quais 20.059 artigos foram excluídos, após análise realizada pelos pesquisadores, por apresentarem duplicidade em bases de dados ou por não cumprirem com

os critérios metodológicos estipulados por esta revisão (Figura 1).

Esta revisão contemplou a inclusão de seis ensaios clínicos randomizados e um de coorte, que abordaram a aplicação de intervenções no estilo de vida, utilizando a prática de exercícios físicos associados ou não a mudança do comportamento alimentar em pacientes do sexo feminino, inférteis e obesas. Além disso, todos os estudos analisados optaram pelo uso da fertilização *in vitro* para aumentar as probabilidades de concepção.

O tamanho amostral dos ensaios clínicos e de coorte incluídos variou entre 41 e 574 indivíduos, sendo que no total foram analisadas 1.062 voluntárias, com idade variando entre 27 e 37 anos.

As variáveis de desfecho significativo verificadas nesta revisão foram melhoras das taxas de implantação, ovulação, dos níveis de hormônios folículo estimulante e luteinizante, da testosterona livre circulante, do padrão menstrual, da taxa de gravidez e de nascidos vivos (crianças que nasceram durante ou após a intervenção do estudo). Também foi possível observar que dentre os estudos incluídos, aqueles que utilizaram exercícios aeróbicos de intensidade moderada à alta associados a dieta nutricional apresentaram resultados mais significativos nos parâmetros reprodutivos (Tabela 1).

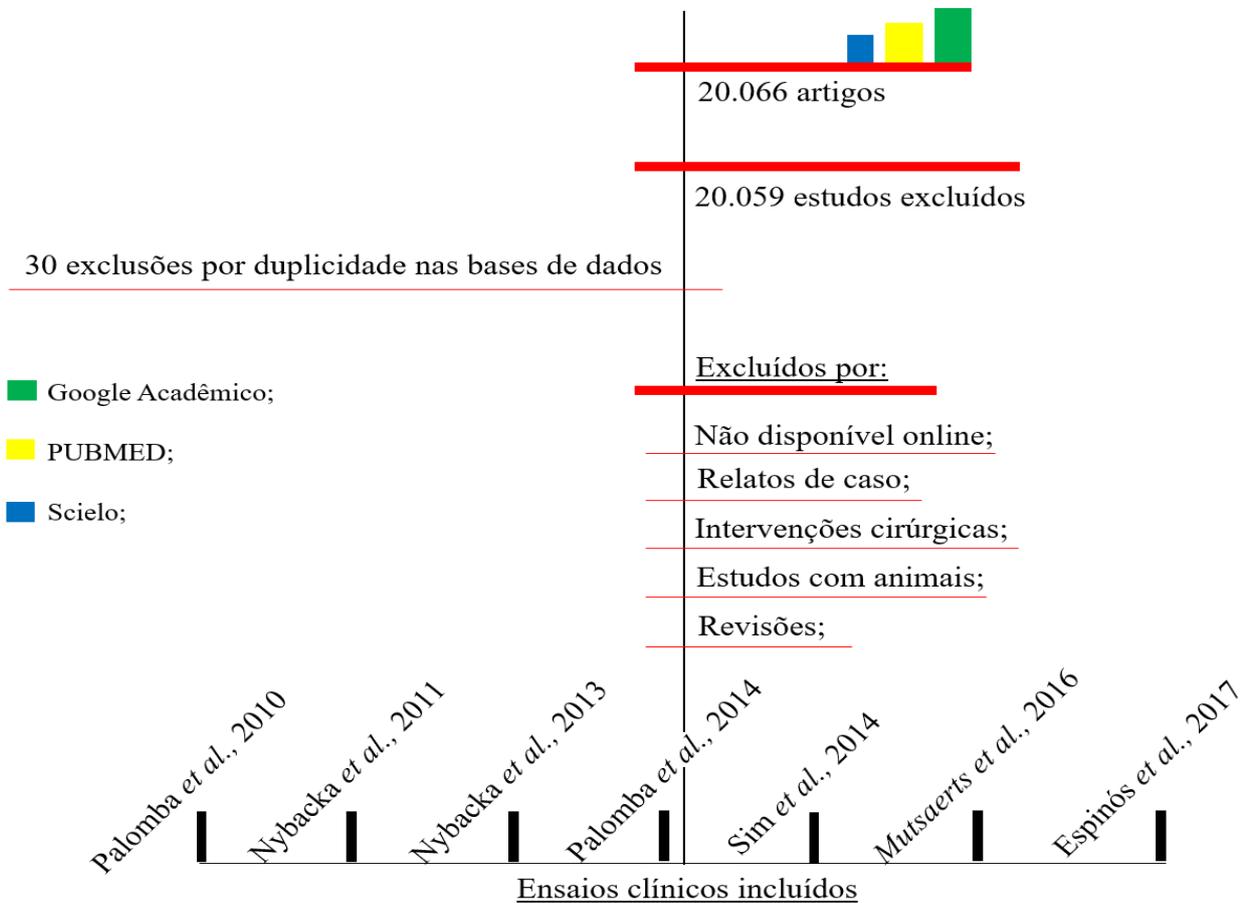
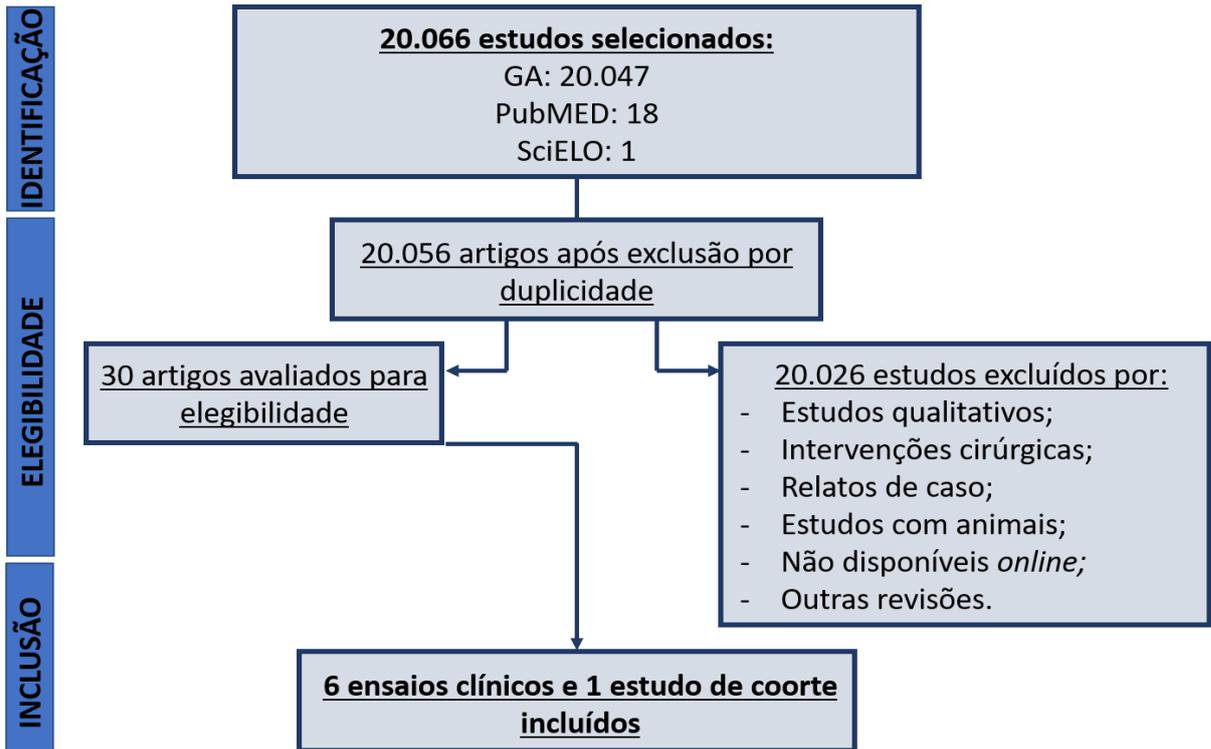


Figura 1- Fluxograma de pesquisa dos estudos. GA: google acadêmico.

Tabela 1 – Características dos ensaios clínicos selecionados

Autor	Palomba et al. (2011)	Nybacka et al. (2011)	Nybacka et al. (2013)	Palomba et al. (2014)	Sim et al. (2014)	Mutsaerts et al. (2011)	Espinós et al., (2017)
Amostra	GC (n=32), GDE (n=32) e GDEC (n=32). TT=96	GD (n=14), GE (n=14) e GDE (n=12). TT=4	GD (n=14), GE (n=14) e GDE (n=12). TT=4	GE (n=41) e GS (175). TT=216	GDE (n=27) e GS (n=22). TT=49	GDE (n= 289) e GC (n=285). TT=574	GDE (n=21) e GS (n=20). TT=41
Exercício	Aeróbico (bicicleta ergométrica) de intensidade moderada três vezes semanais durante 30 minutos.	Aeróbico de intensidade moderada (caminhada) três vezes semanais durante 60 minutos.	Aeróbico de intensidade moderada alta (caminhada diária + musculação três vezes semanais) durante 60 minutos.	Aeróbico de intensidade baixa (caminhada) duas vezes semanais durante 45 minutos.	Aeróbico de intensidade moderada (caminhada) seis vezes semanais durante 60 minutos.	Aeróbico de intensidade moderada alta (caminhada diária + musculação três vezes semanais) durante 45 minutos.	Aeróbico de intensidade moderada (caminhada) três vezes semanais durante 60 minutos.
Outras intervenções	Dieta hipocalórica com déficit de 1.000 kcal diárias; Administração de citrato de clomifeno	Dieta hipocalórica com déficit de 600 kcal diárias.	Dieta hipocalórica com déficit de 600 kcal diárias.	-	Dieta hipocalórica com déficit de 1.200 kcal diárias.	Dieta hipocalórica com déficit de 600 kcal diárias. Administração de citrato de clomifeno	Dieta hipocalórica com déficit de 800 kcal diárias.
Supervisão	Não especificado.	Fisioterapeuta e nutricionista.	Fisioterapeuta e nutricionista.	-	Nutricionista e médico especialista em fertilidade.	Nutricionista e enfermeiro.	Nutricionista e médico especialista em fertilidade.
Tempo de intervenção	1 mês e 2 semanas	4 meses	4 meses	Observação por 3 meses	3 meses	6 meses	3 meses
Desfechos significativos	↑ Ovulação no GDEC; ↓ de TL e melhora do PM no GDE e GDEC	↑ Ovulação e melhora do PM em todos os grupos; ↓ TL no GD	↑ Ovulação e melhora do PM em todos os grupos; ↓ TL no GD; FSH, LH, TL e IMC no GDE.	↑ TI e NV no GE	↑ Ovulação e níveis de estradiol, NV e ↓ IMC no GDE.	↑ TF em ambos os grupos e NV no GDE	↑ TI, TG e melhora do PM no GDE.

Abreviaturas: GDE: grupo dieta e exercício; GDEC: grupo dieta, exercício e citrato de clomifeno; GC: grupo citrato de clomifeno; GS: grupo sem a prática de exercícios e/ou dieta; TT: total; TF: taxa de fertilização; IMC: índice de massa corporal; FSH: hormônio folículo estimulante; LH: hormônio luteinizante; TI: taxa de implantação; TG: taxa de gravidez; TL: testosterona livre; NV: nascidos vivos; PM: padrão menstrual.

Na Tabela 2 encontram-se as informações referentes aos escores obtidos pelos sete ensaios clínicos selecionados, de acordo com a escala PEDro.

Tabela 2: Classificação dos ensaios clínicos de acordo com a escala PEDro.

Escala PEDro	Estudos						
	Palomba <i>et al.</i> , (2010)	Nybacka <i>et al.</i> (2011)	Nybacka <i>et al.</i> , (2013)	Palomba <i>et al.</i> , (2014)	Sim <i>et al.</i> , (2014)	Mutsaerts <i>et al.</i> , (2016)	Espinós <i>et al.</i> , (2017)
1. Critérios de elegibilidade	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
2. Distribuição aleatória	1	1	1	0	1	1	1
3. Alocação secreta dos sujeitos	0	0	0	0	1	1	1
4. Semelhança inicial entre os grupos	1	1	1	0	1	1	1
5. “Cegamento” dos sujeitos	0	0	0	0	0	0	0
6. “Cegamento” dos terapeutas	0	0	0	0	0	0	1
7. “Cegamento” dos avaliadores	1	0	0	1	1	0	0
8. Acompanhamento adequado	1	1	1	1	1	1	1
9. Análise por intenção de tratamento	0	0	0	0	0	0	0
10. Comparações intergrupos	1	1	1	1	1	1	1
11. Medidas de precisão e variabilidade	1	1	1	1	1	1	1
Escore total	6/10	5/10	5/10	4/10	7/10	6/10	7/10

1 para itens contemplados e 0 para itens não contemplados. Fonte dos dados: <http://www.pedro.org.au>

DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática trouxe incrementos positivos para a literatura, isto é, mudanças no estilo de vida utilizando o exercício físico, associado ou não à uma dieta hipocalórica e/ou administração de citrato de clomifeno, proporcionaram resultados positivos em pelo menos uma variável de cada estudo.

Foi possível observar que o emagrecimento não possui relação significativa com o aumento da taxa de fertilidade em obesas inférteis, visto que a diminuição do IMC foi relevante em apenas dois dos sete estudos analisados, porém em todos houve a melhora de parâmetros reprodutivos

Corroborando com esse dado, os estudos de Aversa *et al.*,²⁹ e Broughton *et al.*,²⁰ demonstram que isso é possível por causa da soma de efeitos provocadas por mudanças no estilo de vida, em especial a prática de exercícios físicos, como diminuição da quantidade de citocinas inflamatórias

circulantes, melhora da função endotelial e aumento da sensibilidade à insulina, gerando melhorias indiretas nas taxas de fertilização, ou seja, independente do IMC, quando exercícios físicos são incrementados na rotina das voluntárias esses parâmetros passam a ser melhorados por consequência.

Porém, esses mesmos estudos admitem que exercícios físicos atrelados ao emagrecimento de obesas, contribuem de forma mais significativa na melhora dos índices de testosterona livre, hormônios folículo estimulante e luteinizante.

Cretu *et al.*,³⁰ ainda explica que a hiperglicemia provocada pelo aumento da resistência a insulina advinda da obesidade influencia no eixo hipotálamo-hipófise-ovário, tal qual os exercícios físicos, sendo o objetivo desde último sobressair-se sobre o primeiro, confirmando positivamente com este dado, os estudos de Palomba *et al.*,²⁶ Nybacka *et al.*,²⁵ Palomba *et al.*,¹⁹ Mutsaerts *et al.*,¹ e Espinós *et al.*,²⁴ da presente revisão não apresentaram significância nos resultados de IMC mas obtiveram aumento da taxa de fertilização,

ovulação, implantação, gravidez e nascimento após os programas de tratamento, assim como a melhora do padrão menstrual e dos níveis de testosterona livre e hormônios esteroidais.

O exercício físico predominante nas pesquisas analisadas foi aeróbico de intensidade moderada, compactuando com Petridou *et al.*,³¹, que afirmam a importância dos exercícios aeróbicos de média e alta intensidade no gasto energético total em obesos e seus benefícios no alívio das consequências da obesidade para a saúde do indivíduo, mesmo com ausência do emagrecimento. Bennie *et al.*,³² ainda apontam que exercícios aeróbicos de intensidade moderada e alta associados aos resistidos, com duração de 45 a 60 minutos diários, são ainda mais positivos para a obesidade comparado ao uso exclusivo delas, validando os resultados de Nybacka *et al.*,²⁵ e Mutsaerts *et al.*,¹ os quais aplicaram as duas classes diferentes de exercícios por meio da caminhada diária e musculação três vezes na semana, e alcançaram resultados positivos referente a fertilidade.

Além de Palomba *et al.*,¹⁹ ser o estudo de maior tempo dentre os incluídos, foi o único que contou com exercício aeróbico de baixa intensidade e frequência menor do que três vezes semanais de 45 minutos, não condizendo com as evidências clínicas encontradas anteriormente e já discutidas nos parágrafos anteriores, porém mesmo assim verificou o aumento da taxa de implantação e nascidos vivos em seu grupo exercício, associando-se ao argumento de Wiklund *et al.*,³³, que ressalta a importância do incentivo à qualquer prática física por indivíduos obesos a fim de amenizar os efeitos do distúrbio metabólico a longo prazo, e embora os benefícios dos exercícios aeróbicos de baixa intensidade sejam menores comparados aos de média e alta, ainda assim geram o gasto energético total e influenciam de forma positiva nos parâmetros metabólicos.

A dieta hipocalórica não foi o foco da presente revisão, porém é possível sugerir diante dos resultados encontrados na literatura, que os ensaios clínicos que continham esse tratamento em conjunto com os exercícios físicos no plano de intervenção, obtiveram

resultados mais satisfatórios em relação a obesidade e fertilidade, como Nybacka *et al.*,²⁸ que constatou resultados positivos e significantes no grupo dieta e exercício e não no grupo apenas exercício, deduzindo que mudanças no hábito de vida que abordem o indivíduo de maneira global são mais efetivas na melhora de parâmetros da fertilidade em mulheres obesas inférteis.

O uso isolado do fármaco citrato de clomifeno 150 miligramas foi realizado por Palomba *et al.*,²⁶ e Mutsaerts *et al.*,¹ resultando significativamente apenas no último em maior taxa de implantação quando usado de forma isolada, enquanto que a mesma variável também foi observada no grupo dieta e exercício em conjunto do nascimento de uma criança, e Palomba *et al.*,²⁶ obtiveram resultados positivos somente no grupo citrato de clomifeno associado a dieta e exercícios, com aumento da ovulação, diminuição de testosterona livre e melhora do padrão menstrual, sugerindo que mudanças no estilo de vida superam os benefícios do fármaco sobre a fisiologia do sistema reprodutor feminino em mulheres obesas inférteis.

Ainda sobre a atuação dos exercícios físicos sobre a fertilidade feminina na obesidade, o padrão menstrual é uma consequência dos níveis hormonais em resposta a alterações fisiológicas que acontecem no corpo feminino fértil, assim tanto mulheres com SOP e/ou com obesidade podem possuir alterações deste padrão, esta variável foi estudada por Palomba *et al.*,²⁶, Nybacka *et al.*,²⁵, Nybacka *et al.*,²⁸ e Espinós *et al.*,²⁴

Todos obtiveram a melhora significativa deste padrão, o primeiro utilizou exercícios aeróbicos de intensidade moderada três vezes semanais durante 30 minutos associados a dieta e a dieta e citrato de clomifeno 150 miligramas, o segundo com exercícios aeróbicos de intensidade moderada três vezes na semana durante 60 minutos usado de forma isolada e associado a dieta, o terceiro com exercícios aeróbicos de média intensidade durante 60 minutos diários associados ao exercício resistido três vezes semanais durante 60 minutos também, e o quarto com exercícios

aeróbicos de intensidade moderada três vezes na semana durante 60 minutos associado a dieta. Sugerindo que a prática física consiga atingir positivamente a fisiologia reprodutiva das mulheres obesas com ou sem SOP.

O presente estudo contou com algumas limitações, dentre elas as metodologias adotadas por alguns autores que levantaram dúvidas sobre sua confiabilidade, não ficando claro se houve monitoramento adequado dos exercícios e dietas realizados em domicílio pelas pacientes, o que pode ter interferido nos resultados.

Foram encontrados poucos ensaios clínicos e dados quantitativos sobre a temática em questão nas bases e plataformas de dados, todas as metodologias contavam com técnicas assistidas de fertilização *in vitro*, a amostra total variou de forma muito desigual entre os estudos, e a duração e intervenção dos protocolos de tratamento apresentaram grande heterogeneidade entre eles, dificultando comparações e análises mais fidedignas.

Visto que a literatura sobre os efeitos de exercícios físicos sobre os efeitos fisiológicos de mulheres obesas inférteis é escassa, incentiva-se a realização de novas pesquisas com o objeto de estudo em questão para melhor esclarecimento e conhecimento sobre a temática.

CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática demonstrou evidências de que a prática do exercício físico em mulheres obesas inférteis proporciona resultados positivos sobre parâmetros reprodutivos, como melhora do nível de FSH e LH e aumento da taxa de ovulação, independente da perda de peso. Concluiu-se também que os resultados podem variar conforme a natureza do exercício e que a associação entre exercícios aeróbicos de média a alta intensidade e resistidos (praticados no mínimo 3x/semana entre 45 e 60 minutos são mais eficazes no tratamento deste distúrbio metabólico bem como para maiores possibilidades de concepção.

REFERÊNCIAS

1. Mutsaerts MAQ, D M, D P. Randomized Trial of a Lifestyle Program in Obese Infertile Women. *N Engl J Med.* 2016;1942–53.
2. Lainez NM, Coss D. Obesity, Neuroinflammation, and Reproductive Function. *Endocrinology.* 2019;160:2719–36.
3. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica 2016;1–186.
4. Sermondade N, Huberlant S, Bourhis V, Arbo E, Gallot V, Colombani M, et al. Female obesity is negatively associated with live birth rate following IVF: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2019;1–13.
5. Sagae SC, Ferreira E, Bon ML, Vanzela EC, Zacharias P, Lubaczeuski C, et al. Physiology & Behavior Early onset of obesity induces reproductive deficits in female rats. *Physiol Behav.* 2012; 105:1104–11.
6. Aveiro NMP. A infertilidade na mulher obesa. Universidade de Coimbra; 2014.
7. Fichman V, Costa RDSS da, Miglioli TC, Marinheiro LPF. Associação entre obesidade e infertilidade anovulatória. *Einstein (São Paulo).* 2020;18 (3): 1–5.
8. Yilmaz N, Kilic S, Kanat-pektas M, Gulerman C, Mollamahmutoglu L. The Relationship between Obesity and Fecundity. *J WOMEN'S Heal.* 2009;18 (5): 5–8.
9. Farias LT, Sabóia RCB, Lima CHR. Obesidade e infertilidade: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Interdisciplinar.* 2017; 10: 141-9.
10. Bastu E, Zeybek U, Gurevin EG, Celik F, Okumus N, Demiral I, et al. Effects of Irisin and Exercise on Metabolic Parameters and Reproductive Hormone Levels in High-Fat

- Diet-Induced Obese Female Mice. 2018;25 (2): 281–91.
11. Snider AP, Wood JR. Obesity induces ovarian inflammation and reduces oocyte quality. *Society for Reproduction and Fertility*. 2018; 1741-7899.
 12. Glenn T, Harris AL, Lindheim SR. Impact of obesity on male and female reproductive outcomes. *Current Opinion in Obstetrics & Gynecology*. 2019; 31: 201-6.
 13. Broughton DE, Moley KH. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity ' s impact. 2017;107(4).
 14. Barros ISG, Alvez GD, Rocha LA. O Impacto Da Obesidade Na Fertilidade Feminina. *e-Scientia*. 2019; 12:47–50.
 15. Ramadan SA, Said AR. Effect of an Educational Intervention for Infertile Women Regarding Natural Fertility Methods and Sexual Skills for Improving Sexual Function. 2018 Sep; 6: 1–11.
 16. The Fertility Society of Australia. The role of exercise in improving fertility , quality of life and emotional well-being. The Fertility Society of Australia Australian Government Department of Health and Ageing under the Family Planning Grants Program. 2015 Oct; 1–4.
 17. Karsten MDA, Oers AM Van, Groen H, Mutsaerts MAQ, Poppel MNM Van. Determinants of successful lifestyle change during a 6-month preconception lifestyle intervention in women with obesity and infertility. *Eur J Nutr* [online] 2018.
 18. Deshpande PS, Gupta AS. Causes and Prevalence of Factors Causing Infertility in a Public Health Facility. *J Hum Reprod Sci*. 2019;12:287-93.
 19. Palomba S, Falbo A, Valli B, Morini D, Villani MT, Nicoli A, et al. Physical activity before IVF and ICSI cycles in infertile obese women: an observational cohort study. *Reprod Biomed Online* [online] 2014.
 20. Broughton DE, Moley KH. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity ' s impact. *Fertil Steril* [online]. 2017;107 (4): 840-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.017>
 21. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Academia and Clinic Annals of Internal Medicine Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses : *Ann Intern Med*. 2009;151 (4): 264–9.
 22. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Man Ther*. 2000; 5: 223-6.
 23. Stable URL : <http://www.jst>. 2012; 6(2): 107–28.
 24. Espinós JJ, Polo A, Sánchez-hernández J, Bordas R, Pares P, Martínez O, et al. Weight decrease improves live birth rates in obese women undergoing IVF : a pilot study. *Reprod Biomed Online* [online]. 2017; 35 (4): 417–24.
 24. Nybacka A, Carlstrom K, Ph D, Stahle A, Nyrén S, Hellstrom PM, et al. Randomized comparison of the influence of dietary management and / or physical exercise on ovarian function and metabolic parameters in overweight women with polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril*. 2011; 96 (6): 1508–13.
 25. Palomba S, Falbo A, Giallauria F, Russo T, Rocca M, Tolino A, et al. Six weeks of structured exercise training and hypocaloric diet increases the probability of ovulation after clomiphene citrate in overweight and obese patients with polycystic ovary syndrome : a randomized controlled trial. *Hum Reprod*. 2010; 25 (11): 2783–91.
 26. Sim KA, Dezarnaulds GM, Denyer GS, Skilton MR, Caterson ID. Weight loss improves reproductive outcomes in obese women undergoing fertility treatment : a randomized controlled trial. *Clin Obes*. 2014; 4: 61–8.

27. Nybacka A, Carlstrom K, Fabri F, Hellstr M, D M, D P, et al. Serum antimullerian hormone in response to dietary management and /or physical exercise in overweight / obese women with polycystic ovary syndrome: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Fertil Steril*. 2013; (0015–0282): 1–7.
28. Aversa A, Bruzziches R, Francomano D, Greco E, Violi F, Lenzi A, et al. Weight Loss by Multidisciplinary Intervention Improves Endothelial and Sexual Function in Obese Fertile Women. *Int Soc Sex Med*. 2013;10:1024–33.
29. Cretu D, Cernea S, Onea CR, Pop R-M. Reproductive health in women with type 2 diabetes mellitus. *Hellenic Endocrine Society*. 2020;
30. Petridou A, Siopi A, Mougios V. Exercise in the management of obesity. *Metab Clin Exp* [Internet]. 2019;92:163–9.
31. Bennie JA, Cocker D, Pavey T, Stamatakis E, Biddle SJH. Fortalecimento muscular , exercício aeróbio e obesidade: uma análise conjunta de 1 , 7 milhão de adultos nos EUA. *Obesity*. 2019;00:1–8.
32. Wiklund P. The role of physical activity and exercise in obesity and weight management: time for critical appraisal. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2016;1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.001>.

Recebido em: 15.12.2021.

Aprovado em: 19.04.2021