

Alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico em praticantes de exercício de alto impacto: uma revisão narrativa

Suzana de Melo Padilha¹, Ana Paula Pereira de Carvalho¹, Nathália Alves de Macedo¹, Gabriella Beltrão Vaz¹, Estefane de Andrade Xavier¹, Jéssica da Conceição¹, Josepha Karinne de Oliveira Ferro^{2*}

¹ Bacharelado em Fisioterapia, Centro Universitário Brasileiro, Brasil.

² Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. (*Autor correspondente: josepha.karinne@ufpe.br)

Histórico do Artigo: Submetido em: 27/05/2023 – Revisado em: 18/07/2023 – Aceito em: 10/08/2023

RESUMO

Os exercícios físicos realizados de forma regular apresentam benefícios para a saúde, porém em se tratando do assoalho pélvico nas mulheres esses benefícios acabam sendo questionáveis principalmente relacionados aos exercícios de alto impacto. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é analisar as evidências sobre as principais alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico (MAP) de mulheres que praticam exercícios de alto impacto. Trata-se de uma revisão narrativa, utilizando como estratégia de busca as bases de dados LILACS, MEDLINE e PEDro. Foram incluídos nove artigos originais, que tinham como principal desfecho: as alterações funcionais nos MAP em mulheres com ou sem disfunções do assoalho pélvico e praticantes de exercício de alto impacto. A faixa etária da população estudada foi de 18 a 46. Os exercícios e as modalidades avaliados foram: CrossFit, corrida, saltos, ginástica, basquetebol, handebol e voleibol. Os métodos de avaliação foram: palpação vaginal, eletromiografia e perineômetro. Na maior parte dos estudos as participantes, inclusive as incontinentes, não apresentaram alterações significativas da força dos MAP, com exceção de dois estudos. Em três dos estudos analisados, mulheres incontinentes demonstraram maior atividade durante a corrida e saltos comparadas às continentas. Essa descoberta contradiz a hipótese de que a incontinência urinária esteja relacionada à diminuição da atividade dos MAP, e supõe que durante alterações posturais mais bruscas, a atividade desses músculos é aumentada. A pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa aparentemente apresentam um papel mais relevante para a continência de mulheres que praticam exercícios de alto impacto do que a própria força.

Palavras-Chaves: Assoalho pélvico, exercício físico, mulher.

Functional changes in pelvic floor muscles in high-impact exercise practitioners: a narrative review

ABSTRACT

Physical exercises performed on a regular basis have health benefits, but when it comes to the pelvic floor in women, these benefits end up being questionable, mainly related to high-impact exercises. In this context, the objective of this work is to analyze the evidence of the main functional changes in the pelvic floor muscles (PFM) of women who practice high-impact exercises. This is a narrative review, using the LILACS, MEDLINE, and PEDro databases as a search strategy. Nine original articles were included, whose main outcome was: functional changes in the PFM in women with or without pelvic floor dysfunctions and high-impact exercise practitioners. The age range of the population studied was 18 to 46. The exercises and modalities evaluated were: CrossFit, running, jumping, gymnastics, basketball, handball, and volleyball. The evaluation methods were: vaginal palpation, electromyography, and perineometer. In most studies, participants, including those who were incontinent, did not show significant changes in PFM strength, with the exception of two studies. In three of the studies analyzed, incontinent women demonstrated greater activity during running and jumping compared to continent women. This finding contradicts the hypothesis that urinary incontinence is related to a decrease in PFM activity, and assumes that during more abrupt postural changes, the activity of these muscles is increased. Pre-activation and involuntary or reflex contraction apparently make a more relevant role in the continence of women who practice high-impact exercises than strength itself.

Keywords: Pelvic Floor, Physical Exercise, Women.

Padilha SM, Carvalho APP, Macedo NA, Vaz GB et al. Alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico em praticantes de exercício de alto impacto: uma revisão narrativa. *Revista Universitária Brasileira*. (2023); 1(2): 63–72.



1. Introdução

Os exercícios físicos realizados de forma regular apresentam benefícios para a saúde como: aumento do gasto energético principalmente pós-exercício, evitando o ganho de peso excessivo e favorecendo o aumento da massa magra corporal. Dessa forma, exercícios regulares são capazes de reduzir a taxa de mortalidade e diminuir o risco de progressão de doenças crônicas como osteoartrite, hipertensão e diabetes tipo 2. Porém, o assoalho pélvico (AP) nas mulheres pode ser a única área onde efeitos positivos dos exercícios físicos acabam sendo questionáveis, principalmente se tratando de exercícios de alto impacto^{1,2}.

Entende-se por exercícios de alto impacto àqueles em que ocorre um alto número de impactos com grande força de reação em relação ao solo, como pular, correr e saltar. Durante esses movimentos, acontece um aumento da pressão intra-abdominal (PIA) e estima-se que durante o retorno ao solo, ocorre uma força de reação máxima em relação ao solo três a quatro vezes maior que o peso corporal quando corre, cinco a doze vezes quando pula, e nove vezes na queda após um salto em altura podendo causar uma sobrecarga no assoalho pélvico^{3,1}.

O assoalho pélvico é formado por músculos, ligamentos e fâscias. Dentre essas estruturas, os músculos do assoalho pélvico (MAP), quando não apresentam alterações de suas funções, possuem a habilidade de contrair e relaxar tanto reflexamente como voluntariamente, auxiliando na sustentação de órgãos pélvicos e continência^{4,5}.

Durante os exercícios de alto impacto, há uma grande demanda dos MAP. O bom funcionamento dessa musculatura, por exemplo, pode suprir a alteração de outras estruturas, fazendo com que os efeitos negativos do aumento da PIA e das forças de reação do solo durante os movimentos de impacto se neutralizem. Em contrapartida, uma disfunção desses músculos associada ao aumento da PIA durante a prática de tais exercícios, pode resultar em disfunções do assoalho pélvico (DAP) como incontinência urinária (IU), incontinência anal (IA) e prolapso de órgãos pélvicos (POP)^{1,6}.

Avaliar a capacidade de contração, manutenção da força, endurance e coordenação muscular dos MAP é de suma importância. Através de uma avaliação dessa musculatura, é possível observar se a mesma está desempenhando de forma adequada suas funções como a sustentação dos órgãos pélvicos e a geração e manutenção da pressão positiva uretral feminina, além de ajudar na escolha do tratamento ideal para disfunções do assoalho pélvico⁵.

Devido ao aumento de mulheres praticantes de exercícios físicos, dentre eles os de alto impacto, o objetivo deste trabalho é revisar na literatura as evidências disponíveis sobre as principais alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico de mulheres praticantes de exercícios de alto impacto que apresentem ou não disfunções do assoalho pélvico.

2. Métodos

Trata-se de uma revisão narrativa, realizada no período de fevereiro a abril de 2022, objetivando identificar na temática de estudo, artigos científicos publicados em revistas, as alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico em mulheres que praticam exercício físico de alto impacto.

Os artigos científicos que compõem o presente estudo foram extraídos através de uma busca nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PUBMED e em *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). A estratégia de busca nessas bases de dados foi feita através dos Descritores em Ciências da saúde (DeCS): assoalho pélvico, exercício físico, mulher e eletromiografia; e *Medical Subject Headings* (MeSH): physical exercise, pelvic floor muscle, pelvic floor, women e electromyography, combinados entre si através do operador booleano AND. Além disso, foi feito um rastreamento nas referências dos artigos encontrados nas bases de dados.

Os critérios de inclusão estabelecidos para seleção dos artigos foram artigos com delineamentos dos tipos, estudos transversais (observacionais e exploratórios), estudos caso-controle, de 2012 a 2022 e sem restrição linguística, nos quais evidenciassem como principais desfechos: as alterações funcionais dos músculos do assoalho pélvico em mulheres com ou sem disfunções do assoalho pélvico e praticantes de exercício de alto impacto.

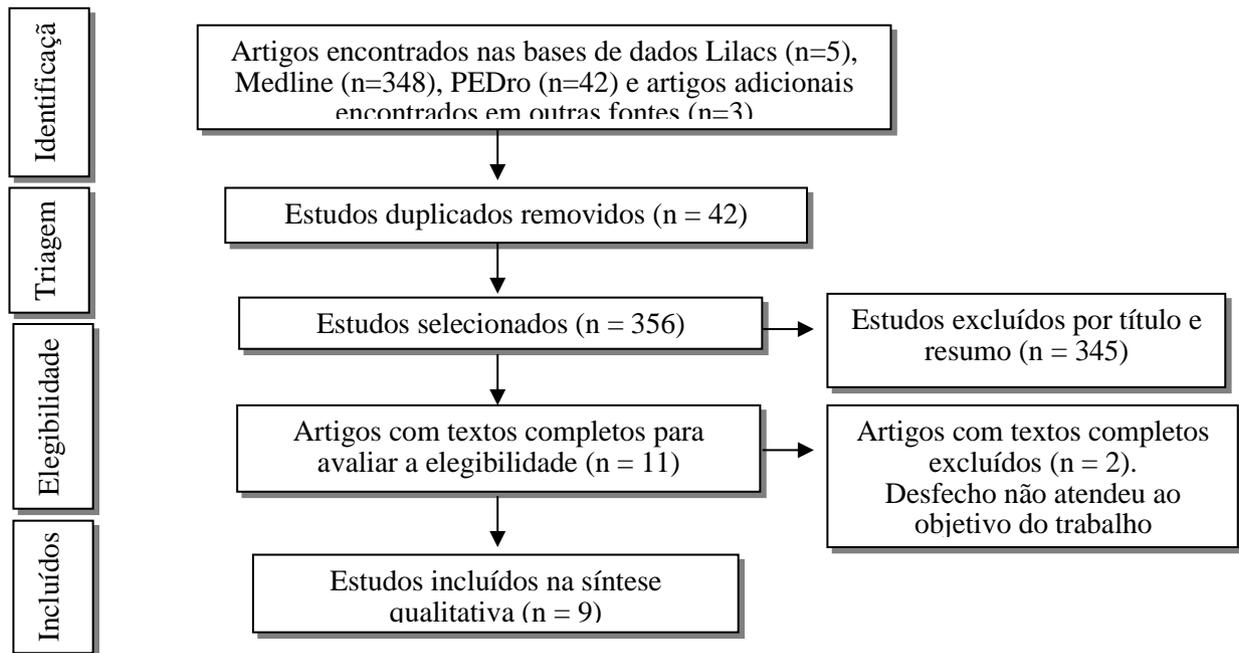
Foram excluídos os estudos que abordavam disfunções do assoalho pélvico em grávidas e idosas, tratamentos conservador e não conservador, dentre outros artigos que não atendessem aos objetivos desse trabalho.

Os dados dos estudos incluídos foram extraídos através das seguintes informações: nome do autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo do estudo, caracterização da amostra, exercício avaliado, métodos de avaliação e resultados, onde serão analisados os seguintes desfechos: presença de sintomas e/ou disfunções do assoalho pélvico, atividade mioelétrica e possíveis alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico.

3. Desenvolvimento

Na busca realizada, foram encontrados um total de 398 artigos, sendo 5 na base de dados LILACS, 348 no MEDLINE e 42 no PEDro, além de 3 artigos adicionais encontrados em outras fontes (literatura cinzenta). Em seguida, foram excluídos 42 artigos por serem duplicados, restando 356 para serem avaliados. Após a leitura de títulos e resumos, foram excluídos 345 artigos, por apresentarem os critérios de exclusão, restando 11 para ser feita a leitura do texto completo e avaliar a elegibilidade. Desses, 2 foram excluídos por não apresentarem desfechos de acordo com o objetivo do trabalho, totalizando 9 artigos, conforme fluxograma exposto na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos incluídos.
 Figure 1 – Flowchart of the process of search and selection of included studies.



Fonte: Arquivo do próprio autor (2022).
 Source: Author's own archive (2022).

Para a exposição dos resultados foi utilizada a Tabela I, que permitiu a organização das informações obtidas nos estudos.

Tabela I: Caracterização dos estudos incluídos (n=9).
Table 1: Characterization of the included studies (n=9)

Autor/ ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Caracterização da amostra			Exercício avaliado	Métodos de avaliação	Resultados com informações estatísticas
			Grupo	n	Idade média ± DP			
Machado et al. 2021 ⁷	Transversal e observacional	Comparar força e capacidade de contração dos MAP e IU em praticantes e não praticantes de CrossFit®.	GA	20	27,4 ± 3,65	Exercícios do CrossFit® Nenhum	Palpação vaginal e EMG	GA Força: 3,25 ± 0,91 EMG: 72,24 ± 33,13 IU: 60%
			GS	21	25,81 ± 3,36			GS Força: 3,71 ± 1,19 EMG: 53,89 ± 29,7 IU: 9,5%
Koenig et al. 2020 ⁸	Transversal e exploratório	Investigar e comparar a atividade muscular do AP em 3 velocidades diferentes de corrida.	GC	28	38,9 ± 10,3	Corrida (7, 11 e 15 km/h)	Palpação vaginal e EMG	GC Força (Oxford): 5±1 EMG: 73,9±12,2 a 88,2±18,3 Hz
			GI	21	46,1 ± 9,9			GI Força (Oxford): 5±1 EMG: 66,5±13,1 a 85,1±21,9 Hz
Silva et al. 2020 ⁹	Transversal e observacional	Relação entre a função muscular do AP com as variáveis cinemáticas da corrida.	GC	17	38,47 ± 7,28	Corrida	Palpação vaginal e perineômetro	GC Força (Oxford): 2,82± 0,95 Resistência (s): 4,12± 1,61 Perineometria (mmHg): 43,40± 21,75.
			GI	11	41,91 ± 11,56			GI Força (Oxford): 2,90 ± 1,14 Resistência (s): 3,73±1,35 Perineometria (mmHg): 38,94± 31,08
Saeuberli et al. 2018 ¹⁰	Transversal e exploratório	Investigar a atividade do MAP durante os saltos.	GC	16	18-40 anos	Saltos (15, 30, 45 cm) e Mini-trapolim (90 e 75 saltos/min)	Palpação vaginal e EMG	Força (Oxford): ≥ 4 EMG saltos: 115- 182% CVM entre 34-44ms pós- contato EMG mini-trapolim: 85-115% CVM em 133ms pós contato
Moser et al. 2018 ¹¹	Transversal e exploratório	Investigar a atividade do MAP durante os saltos.	GC	28	38,7 ± 10,0	Salto de queda e saltos contra movimento	Palpação vaginal e EMG	GC Força (Oxford): 5±1 EMG: 370,2% CVM
			GI	22	45,3 ± 9,5			GI

								Força (Oxford): 5±1 EMG: 404,1% CVM
								GC Força (Oxford): 5±1 EMG: 7km/h: 98,6±44,4; 11km/k: 143,0±64,9; 15km/h: 200,0±106,9
Leitner et al. 2017 ¹²	Transversal e exploratório	Investigar e comparar a atividade muscular do AP em 3 velocidades diferentes de corrida.	GC GI	28 22	38,7 ± 10,0 45,5 ± 9,5	Corrida (7, 11 e 15 km/h)	Palpação vaginal e EMG	GI Força (Oxford): 5±1 EMG: 7km/h: 145,3±113,7; 11km/k: 174,8±131,2; 15km/h: 238,7±150,6
								GE Força: Pré: 49,65; Pós: 43,3 PRV: Pré: 36,0; Pós: 33,35 IU: 27,7%
Middlekauff et al. 2016 ¹³	Transversal e observacional	Examinar as diferenças nas medidas funcionais do AP durante exercícios extenuantes e não extenuantes.	GE GNE	25 29	26,8 ± 3,79 22,74 ± 3,89	CrossFit® (15 flexões, 5 levantamentos terra, 5 push-press, 15 burpees e 20 abdominais 20 min. de caminhada)	Perineômetro	GNE Força: Pré: 46,1; Pós: 44,1 PRV: Pré: 34,5; Pós: 30,5 IU: 8,57%
								Perineometria (cmH₂O) GA: PVM: 70,1 ± 2,4 IU: 76% GS: PVM: 34,3 ± 1,7 IU: 16%
Araújo et al. 2015 ¹⁴	Caso-controle	Comparar a capacidade de contração dos MAP entre atletas de elite e sedentárias.	GA GS	49 44	20 ± 3 21 ± 4	Corridas de longa distância, basquete e ginástica	Palpação vaginal e perineômetro	
								Perineometria (mmHg) NA 6,73 ± 1,91 HB 5,55 ± 1,43 VB 4,36 ± 1,43 BB 3,65 ± 1,35
Borin et al. 2013 ¹⁵	Transversal e observacional prospectivo	Avaliar a pressão dos MAP em atletas e não atletas.	VB HB BB NA	10 10 10 10	19,8 24,2 23,6 22,6	Voleibol, handebol, basquetebol.	Perineômetro	

Legendas: n = número de participantes; GC = grupo continente; GI = grupo incontinente; GE = grupo extenuante; GNE = grupo não extenuante; GA = grupo ativo; GS = grupo sedentário; VB = voleibol; HB = handebol; BB = basquetebol; NA = não atletas; EMG = eletromiografia; CVM = contração voluntária máxima; PRV = pressão de repouso vaginal; PVM = pressão vaginal máxima; DP = desvio padrão; IU = incontinência urinária.

Fonte: Arquivo do próprio autor (2022).

Source: Author's own archive (2022).

Em relação à caracterização da amostra, três estudos diferiram significativamente para a idade ($p=0,18$)^{8,11,12}. Em cinco estudos, um dos critérios de inclusão foi que as participantes fossem nulíparas^{7,10,13-15}, e nos demais estudos também poderiam participar mulheres que já pariram com pelo menos doze meses de pós-parto e que não estivessem amamentando. Apenas no estudo de Middlekauff et al.¹³, uma participante relatou sintomas de prolapso.

Os estudos que utilizaram a palpação vaginal como método de avaliação foram realizados com as mulheres em decúbito dorsal, com quadril e joelhos flexionados e pés apoiados, e a força muscular foi graduada pela Escala de Oxford modificada^{7-12,14}. Apenas em Araújo et al.¹⁴, a graduação da capacidade de contração foi dada em graus pela Escala de avaliação funcional (AFA).

Na avaliação funcional dos MAP por meio da palpação vaginal pela Escala de Oxford modificada, quatro estudos compararam os GC e GI e não encontraram diferença significativa para força entre os grupos ($p=0,490$, $p=0,83$, $p=0,56$ e $p=0,565$, respectivamente)^{8,9,11,12}. Araújo et al.¹⁴ mostraram diferença estatisticamente significativa entre o GA e o GS. A maioria das atletas apresentaram AFA superior a três e nenhuma sedentária apresentou AFA cinco. Já em Machado et al.⁷, o GS apresentou força média superior ao GA, no entanto, essa diferença não foi significativa ($p=0,168$). Nenhuma participante apresentou força inferior a dois, de acordo com a Escala de Oxford modificada. No GS, oito mulheres apresentaram força máxima grau cinco, e apenas uma mulher no GA.

Na perineometria, apesar do GC ter apresentado maior pressão de contração dos MAP do que o GI no estudo de Silva et al.⁹, não houve correlação estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,66$). Em Araújo et al.¹⁴, as atletas apresentaram maiores valores de pressão vaginal máxima quando comparadas às sedentárias, e esse resultado foi estatisticamente significativo ($p<0,001$). As atletas praticantes de basquete tiveram os maiores valores da pressão vaginal máxima (77,2 cmH₂O) quando comparadas às ginastas (65,5 cmH₂O) e corredoras (65,4 cmH₂O). Contudo, esses valores não tiveram diferença estatisticamente significativa ($p=0,05$). Em Middlekauff et al.¹³, antes do exercício, não havia diferenças significativas na pressão de repouso vaginal ($p=0,168$) ou força muscular máxima ($p=0,773$) do AP entre o GE e o GNE, porém após, a pressão de repouso vaginal diminuiu significativamente nos grupos GE e GNE ($p=0,009$ e $p=0,038$, respectivamente), apesar de ainda continuar maior nas mulheres que realizaram exercícios extenuantes do que nas que não realizaram, mas a força muscular máxima se manteve nos dois grupos. Em contrapartida, Borin et al.¹⁵ demonstraram que as jogadoras de voleibol e de basquete apresentaram pressão perineal significativamente menor do que o grupo que não praticava nenhum exercício ($p=0,05$).

Quanto aos estudos que utilizaram a eletromiografia (EMG), um estudo realizou o procedimento em decúbito dorsal⁷, três estudos avaliaram a atividade dos MAP em repouso na posição ortostática registrada durante 30 segundos, seguida de duas contrações máximas voluntárias (CVM) de 5 segundos, com intervalo de 15 segundos entre elas para serem comparadas com a atividade dos MAP durante a execução do exercício¹⁰⁻¹², e um estudo fez uso da EMG apenas durante a corrida⁸.

Tanto Koenig et al.⁸ como Leitner et al.¹² demonstraram que a pré-atividade e a atividade reflexa aumentaram em todas as velocidades para ambos os grupos. O achado de Leitner et al.¹² mostrou que a atividade mioelétrica foi significativamente maior durante a corrida para os grupos GC e CI em comparação com o %CVM inicial ($p<0,05$). No GI os valores ultrapassaram 100% CVM na velocidade de 15 km/h, sendo maior que o GC, porém a atividade foi maior na fase de contato do que no pré-contato nessa velocidade, mostrando um atraso durante o impacto. Diferentemente, o GC apresentou maior atividade na fase pré-atividade.

Em voluntárias saudáveis, Saeuberli et al.¹⁰ relataram que a atividade mioelétrica durante os saltos em queda e o mini-trampolim estava acima do limiar de início da avaliação, e que a pré-contração e co-contração aumentaram significativamente com a altura do salto e a força do peso corporal ($p<0,05$). O mesmo foi demonstrado por Moser et al.¹¹, onde a pré-atividade e a atividade reflexa foram maiores em comparação ao %CVM inicial e aumentaram durante os saltos nos GC e GI. Apesar da ativação dos MAP durante os saltos verticais não mostrar diferença entre os grupos ($p<0,05$), houve uma tendência de maior atividade para o GI.

No estudo de Machado et al.⁷, a prevalência de incontinência urinária foi significativamente maior no GA em comparação com o GS. No GA, doze mulheres relataram perda urinária, sendo que nove delas alegaram esses sintomas durante o exercício físico, sem ocorrer em outras situações. As atividades que as participantes declararam maior perda urinária foram saltos (pular corda, pular sobre a caixa e polichinelos) e levantamento de peso. Araújo et al.¹⁴ mostraram que apesar das atletas terem maior capacidade de contração dos MAP comparado às sedentárias, a prevalência de incontinência urinária foi elevada no grupo de praticantes de esporte de alto rendimento e alto impacto. E em Middlekauff et al.¹³, o GE apresentou mais sintomas de perda

de urina durante a atividade, tosse ou espirro do que o GNE. Ainda segundo Silva et al.⁹, houve associação entre a carga semanal de treinamento e a perda urinária.

Na maior parte dos estudos, as participantes, inclusive as incontinentes, não apresentaram alterações significativas da força dos MAP, com exceção de dois estudos^{7,15}, em que o GA demonstrou menor força em comparação ao GS. Apesar de existir maior ativação dos MAP durante exercícios de alto impacto, e que as mulheres incontinentes comparadas às continentais tiveram maior atividade, as mesmas apresentaram um atraso na atividade dos MAP, demonstrando que a pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa aparentemente desempenham um papel mais relevante para a continência de mulheres que praticam exercícios de alto impacto do que a própria força.

Os estudos que não encontraram diferença significativa para força no GC e GI justificam tal resultado pelo fato de que foram incluídas apenas mulheres com IUE leve, o que pode ter contribuído para que não houvesse diferenças significativas para o grau de Oxford^{8,9,11,12}.

Machado et al.⁷ e Borin et al.¹⁵ foram os únicos estudos que o GA apresentou menor força pela Escala de Oxford modificada e menor força de pressão vaginal pela perineometria, respectivamente, comparado ao GS. Ambos justificam tais resultados a grande carga de treino, o que sugere que a atividade extenuante pode sobrecarregar e danificar os MAP, diminuindo a força de contração desses músculos^{2,16}. Isso pode ser evidenciado no estudo de Middlekauff et al.¹³, onde houve uma diminuição significativa da pressão vaginal no grupo que praticou exercícios extenuantes.

Apesar do GA no estudo de Machado et al.⁷ apresentar menor força comparado ao GS na palpação vaginal, a CVM eletromiográfica e as contrações fásicas foram maiores no GA. Os autores apresentaram a hipótese de que mulheres ativas tem a propensão de utilizarem os músculos abdominais para suprir a fraqueza do AP. O que seria justificado pelo fato de que mulheres incontinentes costumam ativar primeiramente músculos sinérgicos, como os músculos abdominais, em detrimento dos MAP e que a coordenação entre esses músculos estaria relacionada a continência^{16,17}, e as mulheres do GA do estudo de Machado et al.⁷ apresentaram maiores queixas de perda de urina.

A pré-ativação ocorre quando os MAP se contraem involuntariamente precedendo um aumento da PIA¹⁸, e a mesma foi maior no GC do que no GI em três estudos^{8,11,12}. Isso sugere que as participantes continentais conseguiram antecipar de forma mais satisfatória o quão forte seria o impacto. Também a atividade muscular aumentou durante a corrida e saltos em comparação a CVM no repouso mostrando que tais movimentos provocam grandes estímulos aos MAP exigindo maior atividade dos mesmos¹⁰⁻¹².

Em três estudos, as mulheres incontinentes demonstraram maior atividade durante a corrida e saltos comparadas às continentais^{8,11,12}. Essa descoberta contradiz a hipótese de que a IU esteja relacionada à diminuição da atividade dos MAP, e supõe que durante alterações posturais mais bruscas, a atividade desses músculos é aumentada¹⁹. Os autores supõem que como movimentos de impacto costumam causar IU, é esperado que o GI tivesse ativado conscientemente os MAP para que a urina não vazasse. Moser et al.¹¹ e Leitner et al.¹², relataram que embora nenhuma instrução tenha sido dada para que as participantes contraíssem os MAP durante a corrida, muitas mulheres podem ter descoberto o mecanismo de autocuidado "oculto" de pré-contração preventiva. Outro aspecto foi que a sensação de "perder a sonda" e a tentativa de retê-la pode ter aumentado a atividade dos MAP. Moser et al.¹¹ também ainda sugeriram que um grande desvio padrão dos dados ou uma menor CVM das mulheres com IUE podem ter interferido nos resultados.

Ainda, mesmo as mulheres incontinentes apresentando maior atividade, a pré-ativação não ocorreu na velocidade de 15 Km/h na faixa de frequência entre 110-140 Hz, sendo registrada atividade apenas no pós-contato ao solo no estudo de Koenig et al.⁸, enquanto que em Leitner et al.¹² a pré-ativação foi menor comparada a fase de contato nessa mesma velocidade, o que mostrou uma ativação dos MAP tardia podendo sugerir fadiga. Porém Koenig et al.⁸ descartaram essa possibilidade, já que para cada velocidade apenas 10 segundos foi registrado com uma pausa entre elas. Uma alteração na pré-ativação reflexa dos MAP pode

contribuir para a fisiopatologia da IUE principalmente em movimentos de impacto²⁰, o que corrobora com o resultado apresentado, onde o GI apresentou atraso na atividade dos MAP.

Na maioria dos exercícios, principalmente os de alto impacto, não existe contração voluntária dos MAP o que esclareceria a perda involuntária de urina. E apesar do exercício de alto impacto ser um dos fatores para o desenvolvimento de IUE, ele pode apenas revelar um problema que estava encoberto^{21,22}.

Nos estudos onde houve diminuição da força dos MAP, o GA também apresentou maior perda urinária^{7,15}. Em Araújo et al.¹⁴, o GA demonstrou maior força tanto na palpação como na perineometria comparado ao GS, mostrando que a capacidade do músculo elevador do ânus estava preservada, porém a prevalência de IU foi alta no GA. Isso mostra que, apesar da força ser um fator importante para a continência, nem sempre uma musculatura forte desempenha uma função adequada, podendo apresentar fraqueza ou retardo para neutralizar o aumento da PIA ou das forças de reação do solo durante o impacto gerando DAP^{1,23}.

Nos estudos de Middlekauff et al.¹³ e Silva et al.⁹, a perda urinária foi correlacionada com a prática de exercícios extenuantes e a carga semanal de treinamento, respectivamente.

Em ginastas, jogadoras de vôlei e basquete, a principal explicação para a perda urinária involuntária seria alterações biomecânicas que acontecem durante os saltos e mudanças de posição onde ocorreria um deslocamento do AP. A pré-ativação seria fundamental para neutralizar esse deslocamento e interromper a perda de urina. Também é provável que a fadiga ocorra em atividades de resistência como a corrida. As fibras do tipo I que são responsáveis por manter o tônus muscular do AP acabariam recebendo menor aporte sanguíneo diminuindo a capacidade contrátil e as fibras do tipo II seriam recrutadas. Essas não possuem a mesma capacidade de manter a contração, comprometendo o mecanismo de continência^{21,24}.

O fato de que o exercício de alto impacto é apenas um dos fatores de risco para possíveis DAP e que a IU é multifatorial, outros fatores devem ser investigados. A variabilidade das amostras, onde nem todos os estudos as participantes eram nulíparas ou jovens, a IUE leve na maioria das mulheres, os diferentes modos como foram realizadas as avaliações e métodos utilizados, onde nem todas as funções dos MAP foram evidenciadas, se detendo mais a força e a contração voluntária e involuntária, e grande parte dos estudos sendo transversais, nos quais há moderado risco de viés, todas essas limitações sugerem a necessidade de mais pesquisas de alta qualidade.

4. Considerações finais

Apesar da força ser um fator importante para a continência, os achados dessa revisão mostraram que a mesma não se encontra alterada na maior parte das participantes, mesmo em mulheres incontinentes que praticam exercícios de alto impacto. Isso sugere que a pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa seriam os mecanismos alterados mais relevantes se tratando de exercícios de alto impacto e incontinência urinária, já que na maioria dos movimentos de impacto onde ocorre aumento da PIA não existe contração voluntária, o que explicaria a perda involuntária de urina.

Porém, mais estudos precisam ser realizados que avaliem as alterações funcionais de forma mais detalhada nos MAP de mulheres que praticam exercícios de alto impacto e sua correlação com as DAP.

5. Referências

1. Bø K, Nygaard IE. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. *Sports Med.* 2020;50(3):471-84.

2. Silva GR, Terra GDSV, Neiva CM, Tavares MR, Rodrigues CAC, Vilas Boas YF, et al. Influência de exercícios ativos livres e de alto impacto no fortalecimento da musculatura pélvica. *Rev Univ Vale Rio Verde*. 2016;14(1):393-402.
3. Karmakar D, Dwyer PL. High impact exercise may cause pelvic floor dysfunction FOR: Scale, strengthen, protect! *BJOG Debates*. 2018;125(5):614.
4. Lourenço TRM, Matsuoka PK, Baracat EC, Haddad JM. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. *Int Urogynecol J*. 2018;29(12):1757-63.
5. Moreira ECH, Arruda PB. Força muscular do assoalho pélvico entre mulheres continentas jovens e climatéricas. *Semina Cienc Biol Saude*. 2010;31(1):53-61.
6. Mesquita VC, Aragão MIC, Correia SA, Pereira AS, Gomes SCL, Azevedo KM, et al. A prevalência da incontinência urinária em mulheres praticantes de exercícios físicos de alto impacto. *Rev Pesqui Fisioter*. 2020;10(4):634-41.
7. Leitner M, Moser H, Eichelberger P, Kuhn A, Radlinger L. Evaluation of pelvic floor muscle activity during running in continent and incontinent women: An exploratory study. *Neurourol Urodyn*. 2017;36(6):1570-6.
8. Koenig I, Eichelberger P, Leitner M, Moser H, Kuhn A, Taeymans J, et al. Pelvic floor muscle activity patterns in women with and without stress urinary incontinence while running. *Ann Phys Rehabil Med*. 2020;63(6):495-9.
9. Moser H, Leitner M, Eichelberger P, Kuhn A, Baeyens JP, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during jumps en continent and incontinent women: an exploratory study. *Arch Gynecol Obstet*. 2018;297(6):1455-63.
10. Saeuberli PW, Schraknepper A, Eichelberger P, Luginbuehl H, Radlinger L. Reflex activity of pelvic floor muscles during drop landings and mini-trampolining- exploratory study. *Int Urogynecol J*. 2018;29(12):1833-40.
11. Middlekauff ML, Egger MJ, Nygaard IE, Shaw JM. The Impact of Acute and Chronic Strenuous Exercise on Pelvic Floor muscle Strength and Support in Nulliparous Healthy Women. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;215(3):316.e1-7. Erratum in: *Am J Obstet Gynecol*. 2018 Nov;219(5):501.
12. Machado LS, Cerentini TM, Laganà AS, Rosa PV, Fichera M, Rosa LHT. Pelvic floor evaluation in CrossFit® athletes and urinary incontinence: a cross-sectional observational study. *Women Health*. 2021;61(5):490-9.
13. Borin LCMS, Nunes FR, Guirro ECO. Assessment of Pelvic Floor Muscle Pressure in Female Athletes. *PM R*. 2013;5(3):189-93.

14. Araújo MP, Parmigiano TR, Negra LGD, Torelli L, Carvalho CG, Wo L, et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária? *Rev Bras Med Esporte*. 2015;21(6):442-6.
15. Silva RM, Rodrigues MES, Puga GM, Dionisio VC, Baldon VSP, Resende APM. The relationship between running kinematics and the pelvic floor muscle function of female runners. *Int Urogynecol J*. 2020;31(1):155-63.
16. Almeida MBA, Barra AA, Figueiredo EM, Velloso FSB, Silva AL, Monteiro MVC, et al. Disfunções de assoalho pélvico em atletas. *Femina*. 2011;39(8):395-402.
17. GONTIJO RR. Funções dos músculos do assoalho pélvico em mulheres continentas e em mulheres incontinentes. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012. p. 13-6.
18. Casey EK, Temme K. Pelvic floor muscle function and urinary incontinence in the female athlete. *Phys Sportsmed*. 2017;45(4):399-407.
19. Moser H, Leitner M, Baeyens JP, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. *Int Urogynecol J*. 2018;29(2):179-96.
20. Deffieux X, Raibaut P, Corail PR, Katz R, Perrigot M, Ismael SS, et al. External Anal Sphincter Contraction During Cough: Not a Simple Spinal Reflex. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(7):782-7.
21. Araújo MP, Oliveira E, Zucchi EVM, Trevisani VFM, Girão MJBC, Sartori MGF. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. *Rev Assoc Med Bras*. 2008;54(2):146-9.
22. Schettino MT, Mainini G, Ercolano S, Vascone C, Scalzone G, D`Assisi D, et al. Risk of pelvic floor dysfunctions in young athletes. *Clin Exp Obstet Gynecol*. 2014;41(6):671-6.
23. Franco NR, Mula JM, Donato EB, Casado A. Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2021;113:44-52.
24. Kruger JA, Dietz HP, Murphy BA. Pelvic floor function in elite nulliparous athletes. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007;30(1):81-5.