



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

HORIANNA CRISTINA SILVA DE MENDONÇA

**EFEITO AGUDO DE UMA MEIA MARATONA SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR E
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES
CORREDORAS COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA**

Recife

2022

HORIANNA CRISTINA SILVA DE MENDONÇA

**EFEITO AGUDO DE UMA MEIA MARATONA SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR E
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES
CORREDORAS COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA**

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Fisioterapia na atenção à saúde.

Orientador (a): Prof^a Dr^a Ana Paula de Lima Ferreira

Coorientador (a): Prof^a Dr^a Caroline Wanderley Souto Ferreira
Prof^a Dr^a Leila Maria Alvares Barbosa

Recife

2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária: Elaine Freitas, CRB4-1790

M539e Mendonça, Horianna Cristina Silva de
Efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária / Horianna Cristina Silva de Mendonça. – 2022.
99 p. : il.

Orientadora: Ana Paula de Lima Ferreira.
Coorientadora: Caroline Wanderley Souto Ferreira.
Coorientadora: Leila Maria Alvares Barbosa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Médicas. Programa de Pós-graduação em Fisioterapia. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Corrida. 2. Diafragma pélvico. 3. Eletromiografia. 4. Incontinência urinária. I Ferreira, Ana Paula de Lima (Orientadora). II. Caroline Wanderley Souto Ferreira (Coorientadora). III. Leila Maria Alvares Barbosa (Coorientadora). IV. Título.

615.82 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2023-121)

HORIANNA CRISTINA SILVA DE MENDONÇA

**EFEITO AGUDO DE UMA MEIA MARATONA SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR E
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES
CORREDORAS COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA**

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Fisioterapia na atenção à saúde.

Aprovada em: 15 / 12 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. DIEGO DE SOUSA DANTAS (Presidente)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. PEDRO PINHEIRO PAES NETO (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. EDUARDA CORREIA MORETTI (Examinador Externo)

Universidade Federal de Alagoas

AGRADECIMENTOS

Gratidão é um exercício de recordar, e recordar nos deixa a par de não sermos injustos com as pessoas, experiências, gestos, incentivos e carinho com que fomos agraciados ao longo da nossa jornada! Por isso hoje eu quero agradecer. O primeiro a ser citado é Deus, que me formou e me guia em cada passo de minha jornada. Obrigada Senhor por me dar suporte, força, resiliência e tornar possível essa conquista.

Agradeço a minha família, em especial, meu pai *Frederico Mendonça*, por todo apoio educacional e moral ao longo de toda minha vida, meu maior orgulho, meu grande exemplo de ser humano, determinação e força, obrigada por sempre estar ao meu lado, por me apoiar em todas as minhas escolhas. A minha mãe *Midian Cristina* e minha madrastra *Adriana Soares* por serem meu ponto de equilíbrio em meio ao caos, por estarem sempre ao meu lado, principalmente nos momentos mais difíceis, obrigada por todas as orações, obrigada por serem luz em minha vida, por acreditarem em mim mesmo quando eu mesma não fui capaz disso.

As minhas grandes inspirações de vida, pessoal e profissional, que eu tive a honra de poder ser acompanhada por elas desde a graduação, minha orientadora professora *Ana Paula Lima*, carinhosamente minha “mãe científica”, que segurou a minha mão na realização desse projeto, conduzindo de forma leve e humana toda esse jornada, obrigada por ser calma e solução, por estar sempre disposta e aberta a discussões, por tornar real o que era um sonho. A minha querida professora *Maria das Graças Araújo*, minha fonte de força e segurança, obrigada por todo suporte, por todas as oportunidades, conversas e conselhos. Agradeço por há 10 anos ter aberto a porta do laboratório para mim e ter me apresentado a essência apaixonante da Fisioterapia.

Agradeço a todos os professores do PPGFisio por toda troca e conhecimento transmitido ao longo desses anos. Um agradecimento especial as minha coorientadoras *Caroline Ferreira* e *Leila Barbosa* por terem aceito o desafio e também aos professores Renato Melo e Alberto Galvão, obrigada por todo suporte dado ao longo desse projeto, no qual foi de extrema importância para realização dele, obrigada pela disponibilidade e fazer acontecer o nosso projeto. As professoras *Andréa Lemos* e *Belisa Duarte* pela disponibilidade de estarem presentes em minha qualificação e pré banca, enriquecendo a construção desse trabalho.

Aos meus amigos de laboratório (*Gabriel Barreto, Kennedy Freitas e François Talles*) por serem grandes incentivadores para dar esse passo do mestrado, sempre com boas conversas, conselhos e apoio.

As minhas companheiras de mestrado, em especial , *Joyce Pereira e Maryllian Vieira*, que estiveram presentes para dividir os momentos bons e difíceis, os treinamentos, disciplinas, incertezas e conquistas. Obrigada por serem ouvidos e tornar o processo mais leve.

A minha grande amiga e parceira de mestrado, *Kattarine Dias*, por ser meu maior suporte dentro desse processo, por entender cada lagrima e cada sorriso, por ser a pessoa racional e pé no chão sempre que precisei, obrigada por ser e estar ao meu lado nessa jornada, por tornar os dias mais alegres e possíveis mesmo quando existia prazos apertados e privação de sono. Obrigada, meu ponto de equilíbrio.

Aos alunos da graduação (*Maria Julia, Bruno Gitago e Pedro Melo*) obrigada por toparem participar desse projeto, por acordarem na madrugada para fazerem a coleta com toda disposição e proatividade, sendo crucial a presença de vocês nesse processo.

Aos meus amigos, em especial minhas amigas *Dayanne Henriques, Suzilayne Ferreira, Verônica Moreira*, minha prima, *Mayara Mendonça*, obrigada por estarem disponíveis e me ouvir e por toda torcida pra essa conquista.

Agradeço também as profissionais Fisioterapeutas que tive e tenho o privilégio de trabalhar ao longo desses anos do mestrado (*Janicleia Souza, Carolina Galvão, Cândida Gama, Rebecka Dulce e Malu Melcop*) pois foram grandes parceiras, meninas ricas em compreensão e apoio, obrigada por tudo. Aos proprietários das clínicas de Fisioterapia (*Cândida Gama, Carolina Galvão e Tony Andrade*) que disponibilizaram seus espaços para realização das coletas, obrigada pela confiança e parceria.

Um agradecimento especial também aos meus pacientes que sofreram e vibraram junto comigo a cada passo dessa jornada, obrigada pela paciência, carinho, orações e abraços.

RESUMO

Verificar as respostas agudas da meia maratona sobre a função muscular do assoalho pélvico e sintomas urinários. Trata-se de um estudo do tipo longitudinal e prospectivo. A amostra foi dividida entre dois grupos: de mulheres com incontinência urinária (com IU) e mulheres sem incontinência urinária (sem IU). Para avaliação foi utilizada uma ficha semiestruturada e o *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form* (ICIQ-UI-SF). Antes e imediatamente após a meia maratona, foi realizada uma avaliação eletromiográfica (EMG) e da função da musculatura do assoalho pélvico (MAP) com o método PERFECT. Os parâmetros da EMG considerados para interpretações dos resultados foram a média, pico de RMS em microvolts (*Root Mean Square*) e frequência mediana (Hz). E, para a função da MAP, foram considerados os parâmetros de força pela escala de *Oxford (power)*, resistência em segundos (*endurance*), número das contrações mantidas (*repetition*) e o número das contrações rápidas (*fast*) da MAP obtidos com o método PERFECT. Esses parâmetros foram mensurados antes e imediatamente após realização de uma meia maratona. Foram incluídas no estudo, 14 mulheres (8 com IU; 6 sem IU). Os efeitos agudos da meia maratona nas mulheres sem IU revelaram redução na função da MAP quanto ao *power* ($p= 0,00$); *endurance*, ($p= 0,02$) e *repetition*, ($p= 0,03$). Assim como houve aumento significativo para o recrutamento muscular mensurados pela frequência mediana da EMG ($p= 0,02$). Para as mulheres com IU, os efeitos agudos da meia maratona sobre a função da MAP foram redução da *power* ($p= 0,05$) e *repetition* ($p= 0,01$). Foi encontrada correlação negativa entre tempo de corrida e o *endurance* após a corrida ($r= -0,59$, $p= 0,02$); correlação negativa entre a frequência de treino semanal e o pico RMS depois da corrida ($r= - 0,62$, $p= 0,01$); para a frequência de treino semanal com a média RMS depois da corrida ($r= - 0,58$, $p= 0,02$); para a distância semanal com o pico RMS depois da corrida ($r= - 0,66$, $p= 0,00$) e para distância semanal com a média RMS depois da corrida ($r= - 0,70$, $p= 0,00$). Não houve diferenças agudas da meia maratona sobre a atividade eletromiográfica e função da MAP quando comparadas as mulheres corredoras com e sem IU.

Palavras-chave: corrida; diafragma pélvico; eletromiografia; incontinência urinária.

ABSTRACT

To verify the acute response of a half marathon over the muscular function of the pelvic floor and urinary symptoms. This is a longitudinal and prospective study. The sample was separated into two groups: females with urinary incontinence (with UI) and females without urinary incontinence (without UI). For the assessment, it used a semi-structured sheet and the International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-UI-SF). Before and immediately after the half marathon, it realized an electromyographic assessment (EMG) and the pelvic floor muscle (PFM) function with the PERFECT method. The EMG parameters considered for results interpretation were the mean, peak RMS in microvolts (Root Mean Square), and media frequency (Hz). For the PFM function, it was considered the parameters of strength by the Oxford scale(power), resistance in seconds (endurance), number of sustained contractions, and the number of fast contractions of PFM obtained with the PERFECT method. These parameters were measured before and immediately after running a half marathon. 14 females were included in the study (8 with UI; 6 without UI). The physiologic effects of a half marathon on females without UI reveal reductions in PFM function for power ($p= 0,00$), endurance ($p= 0,02$), and repetition ($p= 0,03$). As well as a significant increase in muscle recruitment was measured by the median frequency of EMG ($p= 0,02$). For females with UI, the acute effects of a half marathon over PFM function was a reduction of power ($p= 0,05$) e repetition ($p= 0,01$). A negative correlation was found between time of running and endurance after the half marathon($r= -0,59$, $p= 0,02$); a negative correlation between weekly workout frequency and peak RMS after running ($r= - 0,62$, $p= 0,01$); for the weekly workout frequency with the RMS mean after running ($r= - 0,58$, $p= 0,02$); for the weekly distance with peak RMS after running ($r= - 0,66$, $p= 0,00$) and for the weekly range and RMS mean after running ($r= - 0,70$, $p= 0,00$). There were no acute differences between an half marathon over the electromyographic activity and PFM function when comparing females with and without UI.

Keywords: running; pelvic diaphragm; electromyography; urinary incontinence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Assoalho pélvico feminino	15
Figura 2 -	Camada profunda do assoalho pélvico feminino	16
Quadro 1 -	Avaliação da Função Muscular do Assoalho Pélvico, segundo o Método PERFECT	29
Fluxograma 1 -	Linha do tempo do processo de avaliação	31

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Características sociodemográficas, antropométricas e regime de treino de mulheres corredoras de meia maratona com e sem Incontinência Urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022. **57**
- Tabela 2** - Comorbidades, sintomas urinários e características ginecológicas-obstétricas de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022. **59**
- Tabela 3** - Comparação de médias da função (método PERFECT) e da atividade eletromiográfica da MAP de mulheres corredoras de meia maratona com e sem IU. Pernambuco/Brasil, 2022. **60**

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	12
2	INTRODUÇÃO	15
2.1	Assoalho pélvico	15
2.2	Corrida	16
2.3	Incontinência Urinária	17
2.4	Corrida e assoalho pélvico	18
2.4	Avaliação funcional da MAP	19
2.5	Avaliação da atividade eletromiográfica da MAP	20
3	OBJETIVOS	22
3.1	Objetivo Geral	22
3.2	Objetivos Específicos	22
4	MÉTODOS	23
4.1	Desenho do Estudo e Considerações Éticas	23
4.2	Local e Período do Estudo	23
4.3	Critérios de Inclusão e de Exclusão	23
4.4	Definição e Operacionalização das Variáveis	24
4.5	Instrumentos para Coleta de Dados	28
4.6	Procedimentos para Coleta de Dados	31
4.7	Processamento e Análise de Dados	33
5	RESULTADOS	34
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICE A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	41
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	42
	APÊNDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO SEMI - ESTRUTURADA	46
	APÊNDICE D - ARTIGO	50
	APÊNDICE E - CARTILHA	78

ANEXO A - <i>INTERNATIONAL CONSULTATION ON INCONTINENCE QUESTIONNAIRE FOR URINARY INCONTINENCE – SHORT FORM</i>	79
ANEXO B - NORMAS DA REVISTA	81
ANEXO C - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO	98
ANEXO D - CERTIFICADO DE PREMIAÇÃO	99

1 APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é resultado de um trabalho desenvolvido dentro da área de neuromusculoesquelética, pertencente ao Programa de Pós-Graduação *Strictu Senso* em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. A proposta para esse trabalho foi de verificar o efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e a atividade eletromiográfica do assoalho pélvico em mulheres corredoras com e sem incontinência urinária. A pesquisa foi orientada pela *Profa. Dra. Ana Paula de Lima Ferreira* e Co-orientada pela *Profª Drª Caroline Wanderley Souto Ferreira* e pela *Profª Drª Leila Maria Alvares Barbosa*.

A pesquisa foi iniciada em fevereiro de 2021, porém, devido a pandemia da COVID – 19, houve dificuldade em recrutar as voluntárias e iniciar as coletas de dados. Nesse período pandêmico, as corredoras estavam com menor ritmo e volume de treino e como a pesquisa seria desenvolvida com a quilometragem de 21km, não foi possível a coleta de dados por alguns meses. Durante esse período, foram realizadas pesquisas em bancos de dados sobre incontinência urinárias em mulheres atletas, sobretudo corredoras. Além disso, foram realizados cursos remotos e reuniões pelo *google meet* com as orientadoras da Pesquisa. O início da coleta de dados foi em setembro de 2021, sendo finalizada em maio de 2022.

O presente estudo possibilitou diversas participações nas atividades realizadas no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM) como Projetos de Iniciação Científica, Trabalhos de Conclusão de Curso e Projetos de Extensão.

No período compreendido entre 2021 e 2022 foi realizado o Projeto de Iniciação Científica coordenado pela *Profa. Dra. Ana Paula de Lima Ferreira*, no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/UFPE/CNPQ. O projeto foi intitulado “*Relação da força e da atividade eletromiográfica do assoalho pélvico antes e imediatamente após a realização de uma meia maratona realizada por mulheres corredoras com incontinência urinária*” e concedeu bolsa de pesquisa para a acadêmica *Maria Júlia de Lyra Cardoso*. Como esse projeto foi uma parte da pesquisa do Mestrado, eu tive a oportunidade de auxiliar a *Profa.Dra. Ana Paula de Lima Ferreira* nas orientações da acadêmica *Maria Júlia de Lyra Cardoso*

Durante o período de Mestrado também tive a oportunidade de co-orientar Trabalhos de Conclusão de Curso dos alunos *Bruno Gitago Coelho Paz e Silva* e

Maria Júlia de Lyra Cardoso, intitulados respectivamente como “Associação entre padrão de movimento dos membros inferiores e tipo de aterrissagem com a presença de incontinência urinária em corredoras de meia maratona” e “Estudo comparativo sobre a ocorrência e fatores associados à incontinência urinária em mulheres corredoras de 10km e 21km: ensaio piloto”

A participação em Projetos de Extensão ocorreram vinculados a orientadora em Editais PIBEXC foram: (1) *“Atenção Interdisciplinar na socialização e funcionalidade de atletas e paratletas de basquete da cidade do Recife, no período 2019-2020”*, (2) *“Acompanhamento interdisciplinar dos atletas paralímpicos da Universidade Federal de Pernambuco: contribuições para socialização, recreação, minimização de risco de lesões e melhora de desempenho esportivo”*, (3) *“Fisioterapia aquática no controle dos sinais e sintomas clínicos de pacientes com doenças crônico-degenerativas”* no período 2021-2022 e (4) Liga Acadêmica de Fisioterapia Esportiva e Traumatologia da UFPE.

Outras produtividades ocorreram como a publicação de cinco resumos em anais do: (1) III Simpósio do Programa de Pós Graduação em Fisioterapia *“Correlação entre percepção algica, atividade eletromiográfica e análise termográfica em indivíduos submetidos à indução de fadiga aguda periférica no bíceps braquial”* (2) I Congresso Nordestino da ABRAFITO: *Correlação entre estabilidade de membros inferiores e força dos músculos do quadril de paratletas da modalidade pista*, (3) VIII Congresso Brasileiro de Educação em Fisioterapia: *Análise da percepção de esforço de um paciente pós AVE submetido a um programa de Fisioterapia Aquática: um relato de experiência*, (4) VIII Congresso Brasileiro de Educação em Fisioterapia: *Acompanhamento interdisciplinar dos atletas paralímpicos da Universidade Federal de Pernambuco: um relato de experiência* (5) III Congresso Nacional de Fisioterapia na Saúde da Mulher e do Homem: *Força e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico em mulheres corredoras com e sem incontinência urinária*. Esse último, premiado com o 4º lugar entre os trabalhos apresentados no evento.

Durante o curso de Mestrado também houve a oportunidade de realizar palestras em diversos eventos organizados pela Liga Acadêmica de Fisioterapia Esportiva e Traumatologia da UFPE (2020); Liga Acadêmica de Fisioterapia em Traumatologia e Esportiva de Pernambuco – Centro Acadêmico de Tiradentes (2020); Centro Universitário da Vitória de Santo Antão (2021).

No período do mestrado também houve a participação na produção de pesquisas realizadas no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM) que resultou na publicação de um capítulo de livro: “*Fatores de risco para caibra musculares associadas ao exercício em maratonistas amadores: estudo piloto.*” 1ed. Fisioterapia: princípios fundamentais, 2020, cap. 39. Editora conhecimento livre.

Houve também participação na Co autoria do capítulo do Livro da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva (SONAFE) “*Atuação da Fisioterapia na Modalidade de Vôlei Sentado*”, SECAD (atualmente em processo final de editorial para publicação) e co autoria no artigo científico “*Effect of neuromotor exercises on balance in basketball players: a systematic review with meta-analysis*”, publicado na revista Research, Society and Development (fator de impacto: 1,78; Qualis A3).

O artigo original dessa dissertação foi intitulado “*Acute effect of a half marathon over the muscular function and electromyographic activity of the pelvic floor in female runners with or without urinary incontinence*” e foi submetido ao periódico “*International Journal of Environmental Research and Public Health*” (Qualis A1, Fator de Impacto 4,614), apresentados neste exemplar em formato de artigo original, atendendo às normas vigentes do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco.

2 INTRODUÇÃO

2.1 Assoalho Pélvico

O assoalho pélvico (AP) feminino é formado por 3 camadas horizontais. A mais cranial é a camada da fáscia, a próxima camada é a muscular e a mais caudal é o diafragma urogenital. Que têm como principal finalidade sustentar os órgãos pélvicos, promover a função sexual e a continência urinária. Para cumprir essas finalidades, o AP possui dois tipos de suporte. O suporte ativo que é a musculatura do assoalho pélvico (MAP) e o suporte passivo composto por ligamentos e fáscias (ARAUJO et al., 2015; LEITNER et al., 2017; LOURENÇO et al., 2018).

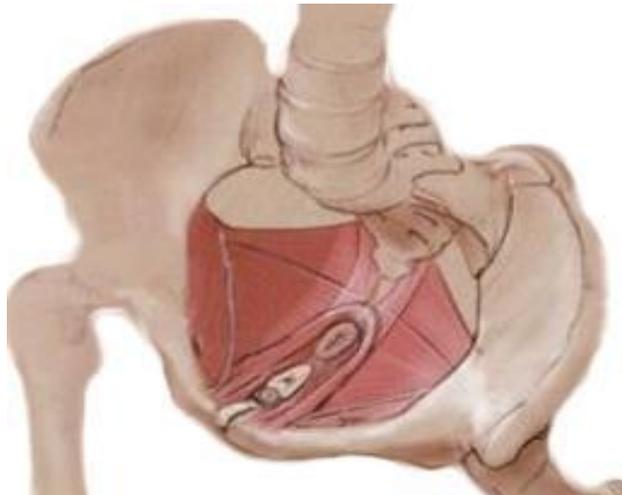


Figura 1: assoalho pélvico feminino (Fonte: google).

Os músculos bulbocavernoso, transverso superficial do períneo, isquiocavernoso e levantador do ânus, que se divide em pubococcígeo, ileococcígeo e puborretal fazem parte das estruturas funcionais do AP e apresenta duas funções principais: apoio e sustentação das vísceras abdominais e também o mecanismo de constrição no qual mantem a continência uretral, vaginal e anal. A maior parte desses músculos apresentam fibras musculares tipo 1 (70%) e 30% de fibras musculares tipo 2 (GIRAUDET et al, 2018; ARAUJO et al., 2015; LALWANI et al.,2013).

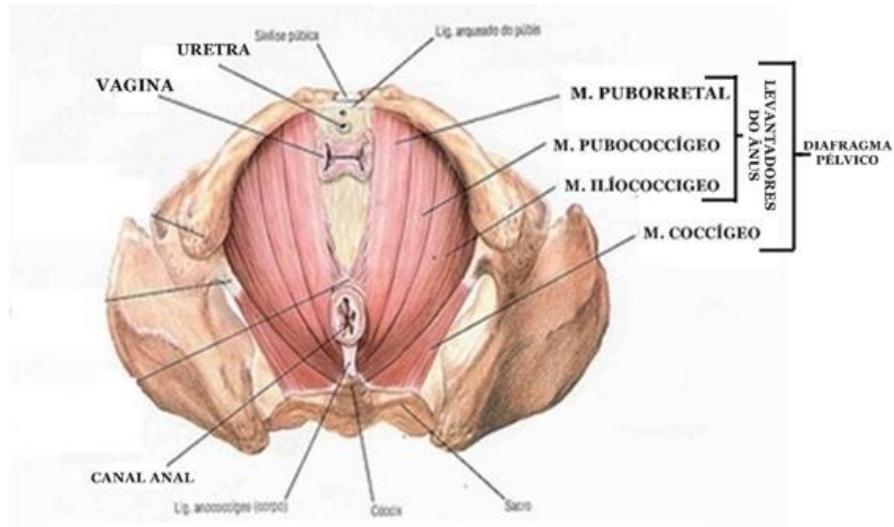


Figura 2: camada profunda do assoalho pélvico feminino (Fonte: google)

Os músculos da MAP apresentam contrações involuntárias constantes e em situações de aumento da PIA ocorre ativação de maior intensidade nesses músculos. Durante a corrida, o aumento da PIA pode induzir atraso, falha ou deficiência do mecanismo de co-contração da MAP e músculos do AP (HAGOVSKA et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2018; DE MATTOS et al., 2018).

2.2 Corrida

Considerado um esporte de baixo custo e de fácil acesso, a corrida de rua vêm crescendo e atraindo adeptos à modalidade, estando entre as atividades físicas mais comuns praticadas durante toda vida. A corrida de rua está em primeiro lugar entre as atividades físicas praticadas pela população mundial, com crescimento da participação do sexo feminino (LEITNER et al., 2017; HULTEEN et al., 2017).

O público feminino tem apresentado participação crescente na prática da corrida. Embora a prática desse esporte apresente resultados positivos sobre os sistemas cardiovascular e musculoesquelético, por ser uma atividade de alto impacto pode aumentar o risco de IUE em até nove vezes (LEITNER et al., 2017).

As corridas de longas distâncias classificadas em ultramaratona, maratona (42 quilômetros) e meia maratona (21 quilômetros) envolve alto volume de treino, exigindo maior resistência muscular e catabolismo muscular acelerado. Para boa recuperação da atleta, é necessário ocorrer um intervalo entre uma corrida e outra

que seja suficiente para resgatar os níveis basais de energia muscular. Se o tempo de recuperação for insuficiente pode ocorrer sobrecarga crônica com diminuição na capacidade de suporte do músculos do assoalho pélvico, comprometimento no suprimento de oxigênio para as fibras musculares e redução da força de contração desses músculos (LOURENÇO et al., 2018; CARDOSO et al., 2018; ALMOUSA et al., 2019; PIRES et al., 2020).

A transmissão da força de reação do solo (FRS) para o AP durante a corrida varia de 1,6 e 2,5 vezes o peso corporal e essa sobrecarga pode predispor a falhas no AP afetando sua capacidade de continência (BORIN et al., 2013; ALMOUSA et al., 2019; SILVA et al., 2019; GOTTSCHALL et al., 2005; PIRES et al., 2020).

2.3 Incontinência urinária

Entende-se como continência urinária, a capacidade que a bexiga tem em manter o armazenamento de urina, sendo necessário o fechamento da uretra e relaxamento da bexiga. As alterações nesse mecanismo e em qualquer estrutura anatômica envolvida durante o processo pode prejudicar a continência (MAGON et al., 2011).

Os fatores de risco descritos para a IU, incluem a idade avançada, menopausa, cirurgias ginecológicas, aumento do índice de massa corporal (IMC), obesidade, gestação, paridade, lesões no parto, constipação e doenças crônicas, tabagismo e exercício físico (MAGON et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2018; SILVA et al., 2020; ABRAMS, et al., 2010).

A prática de atividade esportiva de impacto pode influenciar a função da MAP e causar disfunções do AP, sendo uma das mais frequentes, a incontinência urinária (IU). A International Continence Society (ICS) definiu a IU como qualquer perda involuntária de urina, podendo ser classificada em: a) incontinência urinária de esforço (IUE): queixa de perda involuntária de urina ao esforço ou esforço físico ou em atividades esportivas; b) incontinência urinária de urgência (IUU): queixa de perda involuntária de urina associada a urgência; c) incontinência urinária mista (IUM): perda involuntária de urina associada a urgência e também ao esforço; d) incontinência urinária postural: associada a mudança de posição do corpo; e) incontinência urinária associada a retenção crônica de urina: ocorre em condições em que a bexiga não esvazia completamente; f) enurese noturna: perda de urina involuntária durante o

sono; g) incontinência urinária contínua: perda involuntária de urina contínua; h) incontinência urinária insensível: quando o indivíduo não sabe como ocorreu; i) incontinência urinária coital: perda involuntária de urina associada ao coito; j) incontinência urinária funcional: decorrente a problemas cognitivos, funcionais ou deficiência de mobilidade; k) incontinência urinária multifatorial: perda involuntária de urina relacionada a múltiplos fatores de risco. (ABRAMS et al., 2017; SILVA et al., 2019).

A IUE é apontada como o tipo mais recorrente em consequência de exercício físico, tosse ou espirro, apresentando prevalência na prática da corrida de 44% (PIRES et al., 2020). Contudo, a prevalência de IUE em diferentes durações de corrida não é conhecida, sobretudo não tem sido explorada a prevalência de IU em mulheres corredoras de meia maratona (PIRES et al., 2020; ALMOUSA et al., 2019).

A Incontinência urinária de esforço (IUE) é apontada como o tipo mais recorrente nas mulheres praticantes de esportes. Na modalidade de atletismo, a prevalência de IUE está em torno de 64,4% a 89,3% (RODRIGUEZ et al., 2022; VELAZQUEZ et al., 2021). A perda involuntária de urina em mulheres praticantes do atletismo está relacionada com o aumento da pressão intra-abdominal (PIA) e falha na contração da MAP. A IUE pode ser consequente à hipermobilidade uretral ou deficiência esfinteriana intrínseca. A PIA pode exceder a pressão uretral e a capacidade de manutenção de contração da MAP. (ARAUJO et al., 2015; TEIXEIRA et al., 2018; SILVA, et al., 2020; OSMAN et al., 2016).

A maioria das mulheres, inclusive as corredoras, consideram a IU como uma condição comum e inevitável. Sendo assim, elas não informam a ocorrência dessa condição aos profissionais de saúde. A falta de conhecimento, constrangimento e vergonha tem sido apontada como fatores que levam às mulheres a negligenciarem a avaliação e o tratamento da IU. Em consequência, prejuízos físicos e psicossociais, ocorrem e podem ocasionar a redução da qualidade de vida e restrições às práticas esportivas. (LOPES, 2006).

2.4 Corrida e Assoalho pélvico

A fisiopatologia da IUE em mulheres praticantes de atividade física ainda não é bem definida na literatura. Para alguns autores, o aumento da PIA decorrente a atividade de impacto como a corrida pode gerar uma sobrecarga e falha de co-

contração da MAP, predispondo as disfunções do AP. Enquanto outros defendem que o exercício de impacto pode contribuir para melhoria no condicionamento da MAP e nos mecanismos de continência devido a co-ativação com os músculos abdominais (LOURENÇO et al., 2018; PIRES et al., 2020; VESENTINI et al., 2019; FERLA et al., 2016; ARBIETO et al., 2021).

Para obterem boa performance, as mulheres corredoras de longa distância costumam realizar alto volume e frequência semanal de treino. Essas características de treinamento podem desencadear alterações dos mecanismos de contração da MAP. Além disso, os movimentos do corpo e o impacto da força de reação do solo exercidos durante a corrida são variáveis que também podem ser determinantes no desenvolvimento da IUE. Ademais, a redução do tempo de recuperação entre um e outro treino de corrida é apontado como fator de aumento de risco para a IUE (SMITH et al., 2007; LEITNER et al., 2017; SILVA et al., 2020).

2.5 Avaliação funcional da MAP

O Método PERFECT tem sido utilizado para análise da função do AP em mulheres com incontinência urinária. O PERFECT, apesar de ter sido comprovado moderada confiabilidade na pesquisa científica, é pouco explorado na pesquisa da função da MAP de mulheres corredoras. Contudo, o PERFECT é amplamente utilizado na prática clínica (LUGINBUEHL et al., 2013; DA SILVA et al., 2021).

A avaliação por palpação digital da força e função da MAP fornece informações sobre a fraqueza muscular, sendo parte essencial do exame da MAP enquanto que a EMG fornece informações sobre o recrutamento de unidades motoras (BO et al., 2005; CAMARGO et al., 2009). Não foram encontrados na literatura corrente, estudos com a utilização da do método PERFECT para a avaliação da MAP de mulheres corredoras.

A força e função da MAP verificada com o método PERFECT foi comparada com a avaliação usando comandos verbais para grupos de mulheres com IUE. Esse estudo envolveu 60 mulheres e os autores concluíram que não houve diferença significativa entre os grupos (CAMARGO et al., 2009).

2.6 Avaliação da atividade eletromiografica da MAP

A eletromiografia (EMG) tem sido uma ferramenta confiável e amplamente utilizada para verificar o recrutamento muscular do AP em mulheres corredoras. Os estudos sobre o recrutamento muscular do AP em mulheres corredoras, frequentemente, utilizam a análise da EMG durante a corrida em esteira ergométrica com diferentes velocidades e períodos curtos de atividade. Entretanto, a velocidade e mecânica da marcha é alterada na esteira em relação ao ambiente natural da corrida de rua, podendo levar a interpretações equivocadas nos resultados obtidos. Além disso, os pesquisadores têm sugerido que a EMG seja analisada em diferentes distâncias, pois o impacto sucessivo e ininterrupto sobre a MAP em corridas de longa distância pode ser mais relevante do que os resultados obtidos em diferentes velocidades realizadas em curtos períodos de tempo (LUGINBUEHL et al., 2013; LEITNER et al., 2017; WILLIAMS et al., 2022; KOENIG et al., 2020; RESENDE et al. 2011; MOSER et al., 2018).

A captação da EMG pode ser realizada através de eletrodos invasivos (intramusculares de agulha) e não invasivos (eletrodos de superfície). Os eletrodos invasivos são caros, mas, garantem melhor seletividade das unidades motoras. Entretanto, os eletrodos invasivos são mais incômodos e dolorosos. Além disso, a unidade motora analisada pelo eletrodo invasivo pode não representar a totalidade das unidades motoras do músculo analisado. Em oposição, os eletrodos de superfície são de custo mais baixo do que os eletrodos invasivos e captam a atividade eletromiográfica de uma maior quantidade de unidades motoras, apresentam maior facilidade de manuseio e são mais confortáveis. Considerando-se o custo, facilidade do manuseio e a quantidade de unidades motoras avaliadas é possível selecionar os eletrodos de superfície como os mais indicados para a realização da EMG na MAP (SIROKY, 1996; RESENDE et al., 2011; AUCHINCLOSS et al., 2009; MOSER et al., 2018).

A literatura não apresenta consenso sobre o melhor posicionamento de eletrodos para análise da EMG na MAP. Também não há consenso sobre os parâmetros de unidade da EMG (microvolts, porcentagem, valores médios normalizados e não normalizados, RMS) que devem ser usados para a avaliação (MOSER et al., 2018; ENCK et al., 2006; MORETTI et al., 2017)

A aplicabilidade da EMG em mulheres corredoras, foi estudada por Leitner et al (2017). Os autores aferiram a atividade eletromiográfica através de uma sonda intravaginal de 50 mulheres corredoras com e sem IUE. Foram utilizadas diferentes velocidades (7, 11 e 15 km/h) durante corrida com duração de 10 segundos para cada velocidade, realizada em esteira ergométrica. Foi verificada elevada pré ativação reflexa de contração da MAP em todas as mulheres e velocidades estudadas. Contudo, não foram encontradas diferenças significantes entre mulheres com e sem IUE (LEITNER et al., 2017).

O estudo de Luginbuehl et al (2016) investigou a atividade eletromiográfica da MAP em mulheres saudáveis durante uma corrida em esteira ergométrica durante 15 segundos de duração, nas velocidades (7,9 e 11 km/h). Foram analisadas, a média de EMG para as fases de pré ativação reflexa da MAP (antes do contato do pé com o solo) e durante o contato do pé com o solo. Os resultados demonstraram aumento dos parâmetros da EMG da MAP apenas na corrida de 11 km/h e foi apontada boa e alta confiabilidade da avaliação dos parâmetros da EMG (LUGINBUEHL et al., 2016).

Não foi encontrado pesquisas sobre atividade eletromiográfica antes e após corrida por longas distâncias como 21km (meia maratona) e 42,195km (maratona). Portanto, existe uma lacuna sobre a EMG da MAP em mulheres corredoras de longas distâncias. Além disso, os estudos realizados em esteiras ergométricas não são capazes de reproduzir o mesmo comportamento motor que o ocorrido na rua. Por isso, os autores têm sugerido a realização de estudos com distâncias de corrida mais longas e em ambiente natural da rua, afim de analisar a influência do esforço e impacto da corrida de forma repetitiva na MAP por maiores períodos de tempo e assim verificar a resistência e a força reativa da MAP (MOSER et al., 2018 ; LUGINBUEHL et al., 2016).

Diante do exposto, este estudo teve o objetivo de analisar as respostas fisiológicas da meia maratona sobre a função muscular do assoalho pélvico e sintomas urinários de mulheres corredoras.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

- Analisar as respostas agudas da meia maratona sobre a função muscular do assoalho pélvico e sintomas urinários em mulheres corredoras.

3.2 Objetivos específicos:

- Descrever as características sociodemográficas, antropométricas e regimes de treinamentos de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária;

- Caracterizar a presença e tipos de comorbidades, sintomas urinários e gineco-obstétricos de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária;

- Comparar a função e a atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência antes e imediatamente após uma corrida de meia maratona;

- Correlacionar o regime de treinamentos de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária com a função e a atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico.

4 MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo e Considerações Éticas

Estudo do tipo longitudinal e prospectivo, constituído por mulheres corredoras de meia maratona divididas em 2 grupos: com incontinência urinária (com IU) e sem incontinência urinária (sem IU).

A presente pesquisa seguiu as recomendações do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466 de 2012) para pesquisa em seres humanos e foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CAEE: 41984920.2.0000.5208; Parecer: 4.524.121) (APÊNDICE A). Todas as voluntárias foram devidamente informadas sobre os objetivos e métodos do estudo e só foram incluídas após concordarem em participar e assinar o TCLE (APÊNDICE B).

4.2 Local e Período do estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM) e no Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico (LAFISMA) localizados no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), dentro do campus da UFPE e em três clínicas particulares de Fisioterapia localizadas nas orlas do bairro de Boa Viagem e Olinda em Pernambuco. A coleta de dados ocorreu no período de setembro de 2021 a maio de 2022.

4.3 Critérios de Inclusão e de Exclusão

Foram incluídas no estudo as mulheres corredoras de longa distância de 21 quilômetros, na faixa etária entre 18 e 50 anos, que praticavam corrida de rua há no mínimo 1 ano.

Foram considerados critérios de exclusão: doenças que pudessem estar associadas ao surgimento de IU ou doença neuromuscular; história de aborto a menos de 1 ano, histórico de cirurgia uroginecológica/abdominal precedente, presença de infecção urinária e/ou vaginal, mulheres que estivessem em tratamento fisioterapêutico para IU, presença de lesões musculoesqueléticas que diminuía a

performance da corredora durante o período de participação da pesquisa, mulheres virgens e mulheres em fase de Climatério (CARDOSO et al., 2018).

4.4 Definição e operacionalização das variáveis

Variáveis independentes

- Corrida

Variáveis dependentes

- Pico RMS
- Média RMS
- Frequência mediana
- Função (*power; endurance; repetition; fast*)

Variáveis descritivas

- Idade cronológica
- Peso
- Altura
- IMC
- Escolaridade
- Diabetes
- Tabagismo
- Constipação intestinal
- Gestação
- Paridade
- Aborto
- Atividade sexual
- Dor na relação sexual
- Tempo de prática de corrida
- Frequência de treino de corrida
- Distância percorrida nos treinos
- Tempo diário de treino de corrida

- Pace
- Perda de urina no treino
- Interrupção da prática de corrida para urinar
- Tipo de IU
- Frequência da IU
- Gravidade da IU
- Noctúria
- ICIQ – SF

Definição das variáveis

- Variáveis sociodemográficas

- Idade cronológica – variável quantitativa discreta, expressa em anos completos na data de entrevista, calculada a partir da data de nascimento relatada pela voluntária.
- Escolaridade – variável qualitativa ordinal, registrada de acordo com os anos de estudo concluídos com aprovação, computados a partir do 1º ano do ensino fundamental.

- Variáveis antropométricas

- Altura – variável quantitativa contínua, expressa em metros (m), obtida pela mensuração com trena antropométrica.
- Peso – variável quantitativa contínua, expressa em quilogramas (kg), referente à massa corporal da voluntária, avaliada através de balança eletrônica.
- IMC – variável quantitativa contínua, expressa em quilogramas por metro quadrado (Kg/m^2), referente ao índice obtido pela divisão da massa em quilogramas (Kg) pela altura em metros ao quadrado (m^2) da voluntária, calculado pelo pesquisador.

- Variáveis gineco-obstétricas

- Gestações – variável qualitativa nominal, avaliada através do relato da voluntária se já esteve grávida. Foi categorizada da seguinte forma: (1) Sim (2) não 2.

- Paridade – variável qualitativa nominal, avaliada através do relato da voluntária se já havia parido. Foi categorizada da seguinte forma: (1) Sim (2) não 2
- Aborto - variável quantitativa discreta, avaliada através do relato da voluntária se já havia sofrido aborto. Foi categorizada da seguinte forma: (1) Sim (2) não 2
- Atividade sexual – variável qualitativa nominal, avaliada através do relato da voluntária quanto à prática de atividade sexual. Foi categorizada da seguinte forma: (1) Sim (2) não.
- Dor na relação sexual – variável qualitativa nominal avaliada através do relato da voluntária quanto presença de dor durante a atividade sexual. Foi categorizada da seguinte forma: (1) Sim (2) não.

- Variáveis de hábitos de vida

- Tabagismo - variável qualitativa nominal, utilizada para identificar se a mulher fumava cigarros. Foi categorizada em (1) Sim e (2) Não.

- Variáveis de morbidades associadas

- Diabetes *mellitus*– variável qualitativa nominal, avaliada através do relato da voluntária quanto à diabetes *mellitus* e categorizada em: (1) Sim e (2) Não.
- Constipação intestinal – variável qualitativa nominal, categorizada em (1) Sim e (2) Não.

- Variáveis relacionadas à atividade física

- Frequência de treinamento semanal – variável quantitativa discreta, determinada pelo número de dias da semana que a voluntária pratica corrida.
- Tempo de treinamento diário – variável quantitativa contínua, expressa em minutos (min), determinada pela duração diária do treino de corrida.
- Tempo de prática de corrida – variável quantitativa discreta, expressa em anos, determinada pelo tempo que a voluntária pratica corrida.
- Distância percorrida no treino semanal - variável quantitativa discreta, expressa em quilômetros, determinado pela distância que a voluntária corre por semana.
- Pace – variável quantitativa discreta, expressa em minutos por quilômetro.

- Variáveis dos sintomas urinários relacionados à atividade física

- Perde urina durante a corrida – variável qualitativa nominal, referente ao desejo de urinar no momento em que a voluntária pratica a corrida, categorizada em: (1) Sim e (2) Não.
- Interrupção da prática de corrida devido à IU – variável qualitativa nominal, determinada pela necessidade de interromper a atividade física para urinar, categorizada em: (1) Sim e (2) Não.

- Variáveis dos sintomas urinários.

- Tipo de IU – variável qualitativa nominal, classificada de acordo com a característica da perda involuntária de urina referida pela mulher. Foi categorizada de acordo com a resposta obtida na sexta questão do questionário *International Consultation on Incontinence Questionnaire for Urinary Incontinence – Short Form (ICIQ-UI-SF)* em: (1) IUE, quando associada a esforço físico, espirro ou tosse; (2) IUU, quando associada a urgência miccional; (3) IUM, quando associada a urgência miccional e esforço físico, espirro ou tosse; e (4) outros tipos de IU, quando não classificada nos tipos anteriores
- Noctúria – variável qualitativa nominal usada para identificar a necessidade de despertar uma ou mais vezes para urinar enquanto a voluntária está dormindo, categorizado em (1) sim e (2) não
- Impacto da IU na qualidade de vida – variável quantitativa contínua, usada para identificar o impacto da IU na qualidade de vida das mulheres. Foi utilizado o ICIQ-UI-SF, expresso em pontos, através de uma escala que varia de 0 a 21 pontos. A interferência da IU na qualidade de vida é classificada, de acordo com a pontuação final, em: leve (1-5), moderada (6-12), grave (13-18) e muito grave (19-21)
- Gravidade da IU – variável qualitativa nominal, usada para identificar a gravidade da IU, categorizada em: (0) nada, (1) IU leve, (2) IU moderada, (3) IU grave e (4) IU muito grave.

- Variáveis da avaliação física da MAP e eletromiográfica

- *Power* – variável quantitativa discreta, usada para avaliação da força muscular durante uma contração voluntária máxima (CVM), mensurada através da escala de Oxford modificada, categorizada em: (0) sem contração, (1) esboço de

contração, (2) presença de contração de pequena intensidade, (3) contração moderada, (4) contração satisfatória, (5) contração forte.

- *Endurance* - variável quantitativa discreta, usada para quantificar a duração, até 10 segundos que a CVM pode ser sustentada antes que a força seja reduzida em 35% ou mais.
- *Repetitions* - variável quantitativa discreta, usada para determinar o número de repetições de contrações, até 10, com sustentação satisfatória (o tempo que foi adquirido na endurance).
- *Fast* - variável quantitativa discreta, usada para determinar o número de contrações rápidas de 1 segundo, sem haver comprometimento da intensidade (até 10 vezes).
- Pico RMS (*Root Mean Square*) - variável quantitativa contínua, usada para determinar o sinal eletromiográfico de maior valor, expressa em microvolts (μV)
- Média RMS (*Root Mean Square*) - variável quantitativa contínua, usada para determinar a média do sinal eletromiográfico, expressa em microvolts (μV)
- Frequência Mediana - variável quantitativa contínua, usada para determinar a frequência mediana do sinal eletromiográfico, expressa em hertz (Hz)

4.5 Instrumentos utilizados para a coleta de dados

Ficha de Avaliação Semiestruturada

A ficha de avaliação semiestruturada (APÊNDICE C) foi criada pelas pesquisadoras e foi utilizada para identificar os dados sociodemográficos e antropométricos (idade, peso, altura, índice de massa corporal e escolaridade). Além de caracterizar a presença de sintomas urinários, antecedentes ginecológicos, obstétricos e regime de treino.

International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICIQ- SF)

Foi utilizado para investigar a presença, frequência, gravidade de perda de urina e seu impacto na qualidade de vida das mulheres. O escore do ICIQ-UI-SF (ANEXO 1) varia de 0 à 21 pontos e quanto maior a pontuação, pior é o impacto da IU na qualidade de vida. O ICIQ-UI-SF também foi utilizado como critério para definir

se as voluntárias apresentavam incontinência urinária. Foram consideradas incontinentes, as mulheres que responderam “*Sim*” à pergunta de número 6 do ICIQ-UI-SF.

Método PERFECT

A avaliação funcional do assoalho pélvico foi realizada através do Método PERFECT (*power, endurance, repetition, fast*) (QUADRO 1). Foi realizada a avaliação das fibras de contração rápida e lenta, abordando: a força muscular (intensidade de contração) do assoalho pélvico, a duração da força muscular (o tempo que consegue manter a força muscular), o número de repetições de contrações mantidas e o número de contrações rápidas (LAYCOCK e tal., 2001). Para melhor eficácia na avaliação funcional foram realizados treinamentos prévios do método entre as pesquisadoras e selecionada uma avaliadora para realização de todas as avaliações de forma cega as respostas dos questionários.

QUADRO 1 - Avaliação da Função Muscular do Assoalho Pélvico, segundo o Método PERFECT

P (<i>Power</i>)	<p>Avaliação da força muscular durante uma contração voluntária máxima (CVM), mensurada através da escala de Oxford modificada (DA ROZA et al., 2013)</p> <p>0 - sem contração perineal visível;</p> <p>1 - esboço de contração, sentida como uma pulsação;</p> <p>2 - presença de contração de pequena intensidade;</p> <p>3 - contração moderada;</p> <p>4 - contração satisfatória contra resistência através da pressão digital aplicada;</p> <p>5 - contração forte com compressão firme do dedo do examinador e sensação de sucção para dentro da vagina/ânus</p>
E (<i>Endurance</i>)	<p>Tempo de duração, até 10 segundos, que a CVM pode ser sustentada antes que a força seja reduzida em 35% ou mais</p>

R (<i>Repetitions</i>)	Número de repetições, até 10, com sustentação satisfatória (adquirida na endurance) que se consegue realizar após um período de 4 segundos de descanso entre elas. Determina o número de contrações necessárias para fadigar o músculo.
F (<i>Fast</i>)	Número de contrações rápidas de 1 segundo, sem haver comprometimento da intensidade (até 10 vezes), após 1 minuto de repouso.
E (<i>Every</i>)	Monitoramento do progresso por meio de cronometragem das contrações.
C (<i>Contraction</i>)	
T (<i>Timed</i>)	

Eletromiografia de Superfície (EMG)

A aquisição do sinal eletromiográfico foi realizada através do eletromiógrafo de superfície da marca Miotec® (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), modelo Miotool 400 (quatro canais), conversor analógico/digital (A/D) de 14-bits de resolução, com ganho interno de 1000 vezes, frequência de amostragem de 2000 Hz, Rejeição de Modo Comum (CMRR) 110 dB, impedância de entrada 10^{10} Ohm // 2pF, filtro analógico do tipo *Butterworth* de quarta ordem. Foram aplicados, na aquisição, filtros do tipo passa alta de 20 Hz, passa baixa de 500 Hz e *notch* de 60 Hz para evitar interferências externas

Foi utilizado eletrodos de superfície descartáveis (eletrodo descartável infantil da marca *Meditrace*®), de baixa impedância, confeccionado com adesivo medicinal hipoalérgico de alta adesividade (autoadesivos), contato duplo Ag/AgCl (Prata/Cloreto de Prata) e gel sólido aderente (Hydrogel). Para reduzir a impedância da pele foi solicitada a tricotomia e limpeza com água e sabão da região perineal.

Para realização da avaliação através da eletromiografia foram realizados treinamentos prévios entre todos os pesquisadores, além disso foi realizado também treinamento e orientação a voluntária quanto a correta contração da musculatura avaliada a fim de controlar a ativação de musculaturas assessorias.

4.6 Procedimentos Para Coleta de Dados



Fluxograma: linha do tempo do processo de avaliação.

- I. Ao chegarem no local de avaliação, as voluntárias foram orientadas quanto ao processo de coleta de dados da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE). Em seguida, responderam a ficha de avaliação semiestruturada e logo após foi respondido o ICIQ-UI-SF e encaminhadas para a avaliação física. Uma pesquisadora foi selecionada para realização das avaliações dos questionários e outra pesquisadora previamente treinada foi selecionada para realizar as avaliações físicas, ambos cegos.
- II. A avaliação funcional da MAP ocorreu antes e imediatamente após a corrida. A corredora foi orientada a deitar em decúbito dorsal com cabeça apoiada em travesseiro e com quadris flexionados, abduzidos e joelhos flexionados. Primeiramente, foi observado a genitália externa para identificar se havia presença ou ausência de contração voluntária visível da MAP, após o comando verbal. Em seguida, foi realizada a avaliação da contração da MAP com a introdução bidigital na vagina, seguindo o método PERFECT (*power, endurance, repetition, fast*). A pesquisadora/ examinadora fez o uso de luvas de procedimento e gel lubrificante.
- III. A avaliação para aquisição do sinal eletromiográfico ocorreu antes e imediatamente após a corrida. As voluntárias foram orientadas inicialmente quanto ao esvaziamento da bexiga, caso estivesse cheia. Antes do exame, foi solicitada a tricotomia e limpeza com água e sabão da região perianal afim de reduzir a impedância da pele. Em seguida os eletrodos foram posicionados na região perianal, nas posições três e nove horas do relógio, com a voluntária posicionada em decúbito dorsal com cabeça apoiada em travesseiro e com quadris flexionados, abduzidos e joelhos flexionados. (DEFFIEUX et al., 2007; KIRBY et al., 2011; MORETTI et al., 2017). A fim de eliminar as interferências na captação do sinal eletromiográfico, foi posicionado um eletrodo de referência

sobre a espinha íliaca ântero superior direita. (MADILL et al., 2008). Inicialmente foi registrada a atividade elétrica muscular em repouso, com os membros superiores e inferiores relaxados. Após dois minutos de repouso, foi solicitado que a voluntária realizasse 3 contrações voluntárias máximas (CVM) da musculatura do assoalho pélvico, sendo solicitada a contração mais forte que a voluntária puder. As três CVM foram sustentadas por três segundos, com intervalo de trinta segundos entre cada contração (KESHWANI et al., 2012). Após passagem do filtro, foi selecionado um período de contração de 500 milissegundos (ms) da segunda CVM. Foram registrados os valores de Média do *Root Mean Square* (RMS), Pico do RMS e Frequência Mediana. A normalização dos valores relacionados à amplitude do sinal (RMS) foi feita com a linha de base, no qual foi selecionado um período de contração de 500 ms durante o repouso que antecedia a segunda contração.

- IV. Para realização da corrida, as participantes foram orientadas a correrem em seu *Pace* (ritmo médio da corrida, medido em minutos por quilômetro) habitual, no asfalto e em um percurso sem declives e aclives. A distância percorrida para a meia maratona é de 21 quilômetros. As corredoras foram orientadas a usarem as roupas de ginástica e tênis frequentemente usados durante os treinos por ela realizados. As corredoras foram hidratadas durante o percurso, de acordo com a necessidade individual.

4.7 Processamento e Análise de Dados

Os dados foram tabulados no programa Excel Microsoft 365 e analisados com o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0.

Para identificação da normalidade dos dados foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise estatística descritiva foi realizada através de medidas de média, desvio padrão e intervalo de confiança para as variáveis quantitativas contínuas e porcentagem para as variáveis dicotômicas.

Para a comparação das médias das variáveis sociodemográficas, antropométricas e regime de treino das mulheres com e sem IU foi utilizado o teste t *Student* nos casos de normalidade e, para os casos de não normalidade foi utilizado o teste de *Mann-Whitney*.

A comparação das variáveis dicotômicas de comorbidades, sintomas urinários e características ginecológicas-obstétricas entre as mulheres com e sem IU foi realizada com o teste exato de *Fischer*.

A análise das comparações das médias da função e atividade eletromiográfica da MAP, entre mulheres com e sem IU foi feita com o teste de *Mann-Whitney*. Já para as correlações foi utilizado o teste de correlação de Pearson considerando-se como valores de referência: (r) 1 à - 1 sendo $r > 0,8$ para nível de correlação excelente; entre 0,6 e 0,8 para correlação moderada; de 0,3 a 0,5 para correlação fraca; e $r < 0,3$ para correlação inexistente. Valores negativos reproduzem correlação inversamente proporcional, enquanto os valores positivos reproduzem correlação diretamente proporcional. O nível de significância dos testes foi de $p \leq 0,05$.

5 RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão apresentados no Apêndice D, descritos no formato de artigo científico e submetido ao periódico *“International Journal of Environmental Research and Public Health”*, conforme regras próprias de submissão.

Qualis A1. Fator de Impacto 4,614

Título do artigo: “Efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária”.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não houve diferenças nas respostas agudas da meia maratona sobre a atividade eletromiográfica e função da MAP quando comparadas as mulheres corredoras com e sem IU.

Contudo, esse estudo levou informações úteis sobre a IUE em mulheres corredoras e conseguiu encorajar os profissionais do âmbito esportivo (Fisioterapeutas e Profissionais de Educação Física) a estarem empenhados em identificar sinais e sintomas de IUE em mulheres praticantes de corrida. Também foi possível sensibilizar esses profissionais sobre a importância do trabalho preventivo e encaminhamento para profissional especializado, quando for necessário.

Dessa forma, a presente pesquisa preenche uma lacuna sobre o conhecimento dos efeitos agudos de uma meia maratona sobre a função e atividade eletromiográfica da musculatura do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem IUE. Sugere-se que estudos futuros possam dar continuidade a essa investigação com mesma quilometragem e amostras similares de mulheres corredoras, a fim de verificar se os mesmos resultados do presente estudo serão reproduzidos.

Ademais, o desenvolvimento do presente estudo promoveu disseminação de informações úteis sobre a IU para Profissionais de Educação Física, Fisioterapia, para as mulheres corredoras e toda sua comunidade de convívio. Propagamos educação e autoconhecimento para as mulheres corredoras em relação à formas de prevenção e tratamento da IUE através de diálogos e distribuições de cartilhas educativas. Esse estudo também contribui para uma mudança de paradigmas no enfrentamento dos sintomas de IUE. Dessa forma colabora com a melhora na qualidade de vida e desempenho esportivo dessas mulheres.

REFERÊNCIAS

- AUCHINCLOSS CC, McLean L. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. **J Neurosci Methods**. 2009 Aug 30;182(1):85-96.
- ABRAMS, P, Cardozo, L, Wagg, A, Wein, A. (Eds) **Incontinence 6th Edition** ICI-ICS. International Continence Society, Bristol UK, ISBN: 978-0956960733. 2017
- ALMOUSA Sania; ALDA Bandin Van Loon: The prevalence of urinary incontinence in nulliparous female sportswomen: A systematic review, **Journal of Sports Sciences**. 2019
- ARAÚJO, M. P. de et al. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 54, n. 2, p. 146–149, abr. 2008
- ARAUJO, M. P. de et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária? **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 442-446, Dec. 2015
- ARBIETO ERM, Dos Santos KM, da Luz SCT, Da Roza T. Comparison of urinary incontinence, based on pelvic floor and abdominal muscle strength, between nulliparous female athletes and non-athletes: A secondary analysis. **Neurourol Urodyn**. Jun;40(5):1140-1146. 2021.
- CAMARGO de Oliveira, Flávia et al. Pelvic floor muscle training in female stress urinary incontinence: comparison between group training and individual treatment using PERFECT assessment scheme. **International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction** vol. 20,12. 2009.
- BØ, KARI; SHERBURN, MARGARET. Evaluation of Female Pelvic-Floor Muscle Function and Strength. **Physical therapy**. 85. 269-82. 10.1093/ptj/85.3.269. 2005.
- BORIN LC; NUNES FR; GUIRRO EC. Assessment of pelvic floor muscle pressure in female athletes. **PM & R**. 2013; 5:189-193.
- CARDOSO, A. M. B.; LIMA, C. R. O. D. P.; FERREIRA, C. W. S. Prevalence of urinary incontinence in high-impact sports athletes and their association with knowledge, attitude and practice about this dysfunction. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 10, p. 1405–1412, 26 nov. 2018

DA SILVA JB, de Godoi Fernandes JG, Caracciolo BR, Zanello SC, de Oliveira Sato T, Driusso P. Reliability of the PERFECT scheme assessed by unidigital and bidigital vaginal palpation. **Int Urogynecol J**. Dec;32(12):3199-3207, 2021.

DEFFIEUX, X.; HUBAUX, K.; PORCHER, R.; et al. Pelvic floor muscle activity during coughing: altered pattern in women with stress urinary incontinence. **Urology**, v. 70, n. 3, p. 443–7; discussion 447–8, 2007.

ENCK, P.; VODUSEK, DB Electromyography of pelvic floor muscles. **J Electromyogr Kinesiol** v. 16, n. 6, pág. 568–77, 2006

FITZ, F.F., Paladini, L.M., Ferreira, L.d. et al. Ability to contract the pelvic floor muscles and association with muscle function in incontinent women. **Int Urogynecol J** 31, 2337–2344. 2020.

FERLA, Lia et al. Synergism between abdominal and pelvic floor muscles in healthy women: a systematic review of observational studies. **Fisioterapia em Movimento** [online]. v. 29, n. 2. 399-410. 2016

GIRAUDET G, PATROUX L, FONTAINE C, DEMONDION X, COSSON M, RUBOD C. Three-dimensional model of the female perineum and pelvic floor muscles. **Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol**. 226:1-6.2018.

GOTTSCHALL JS, KRAM R. Ground reaction forces during downhill and uphill running. **J Biomech**. 38(3):445-452, 2005.

HAGOVSKA M, ŠVIHRA J, BUKOVÁ A, et al. Prevalence of urinary incontinence in females performing high-impact exercises. **Int J Sports Med**. 38(3):210-216. 2017.

HULTEEN RM, Smith JJ, Morgan PJ, Barnett LM, Hallal PC, Colyvas K, Lubans DR. Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. **Prev Med**.;95:14-25. 2017.

KOENIG Irene; HELENA Luginbuehl; LORENZ Radlinger. Reliability of pelvic floor muscle electromyography tested on healthy women and women with pelvic floor muscle dysfunction. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**. V. 60, Issue 6, November 2017.

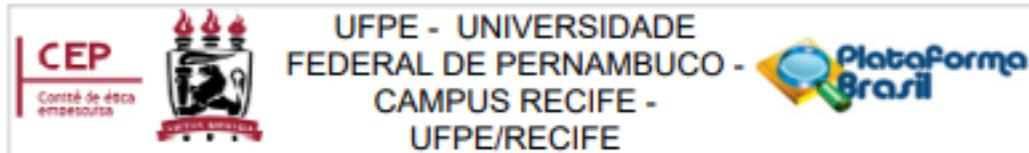
KOENIG I, Eichelberger P, Leitner M, Moser H, Kuhn A, Taeymans J, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity patterns in women with and without stress urinary incontinence while running. **Ann Phys Rehabil Med**. 2020 Nov;63(6):495-499.

- KESHWANI, N.; MCLEAN, L. Development of a differential suction electrode for improved intravaginal recordings of pelvic floor muscle activity: reliability and motion artifact assessment. **Neurourology and urodynamics**, v. 31, n. 8, p. 1272–8, 2012.
- KIRBY, A. C.; NAGER, C. W.; Litman, H. J.; et al. Perineal surface electromyography does not typically demonstrate expected relaxation during normal voiding. **Neurourology and urodynamics**, v. 30, n. 8, p. 1591–6, 2011.
- LALWANI, N. et al. Magnetic Resonance Imaging of Pelvic Floor Dysfunction. **Radiographics Clinics of North America**, v. 51, n.6,2013.
- LAYCOCK, J.; JERWOOD, D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. **Physiotherapy**, v. 87, n. 12, p. 631–642, 2001.
- 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):1570-1576.
- LOURENCO, TR de Mattos, Matsuoka PK, Baracat EC, Haddad JM. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. **Int Urogynecol J**. Dec;29(12):1757-1763, 2018.
- LOPES, M. H.; HIGA, R. Restrições causadas pela incontinência urinária a vida da mulher. **Revista da Escola de Enfermagem da U S P.**, v. 40, n. 1, p. 34–41, 2006.
- LUGINBUEHL H, GRETER C, GRUENENFELDER D, BAEYENS JP, KUHN A, Radlinger L. Intra-session test-retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. **Int Urogynecol J**. 2013;24(9):1515-1522.
- LUGINBUEHL H, NAEFF R, ZAHND A, BAEYENS JP, KUHN A, RADLINGER L. Pelvic floor muscle electromyography during different running speeds: an exploratory and reliability study. **Arch Gynecol Obstet**. 2016;293(1):117-124.
- MADILL, S. J.; MCLEAN, L. Quantification of abdominal and pelvic floor muscle synergies in response to voluntary pelvic floor muscle contractions. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 18, n. 6, p. 955–964, dez. 2008.
- MAGON, N. et al. Stress urinary incontinence: What, when, why, and then what? **Journal of mid-life health**, v. 2, n. 2, p. 57–64, 2011.

- MOSER, H., LEITNER, M., BAEYENS, J. et al Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. **Int Urogynecol J** **29**, 179–196. 2018
- MORETTI, E. et al. Electromyographic assessment of women’s pelvic floor: What is the best place for a superficial sensor? **Neurourology and Urodynamics**, v. 36, n. 7, p. 1917–1923, 2017.
- OSMAN, N. I. et al. Evaluation and Classification of Stress Urinary Incontinence: Current Concepts and Future Directions. **European urology focus**, v. 2, n. 3, p. 238–244, 1 ago. 2016.
- PIRES, Telma Filipa, PATRÍCIA Maria Pires, MARIA Helena Moreira, et al. Pelvic Floor Muscle Training in Female Athletes: A Randomized Controlled Pilot Study. **Int J Sports Med** 2020; 41(04):264-.
- RESENDE, APM; NAKAMURA, MU; FERREIRA, EAG; e outros. Avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino por eletromiografia de superfície: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 3, pág. 292–297, 2011.
- RODRÍGUEZ López ES, Acevedo-Gómez MB, Romero-Franco N, Basas-García Á, Ramírez-Parenteau C, Calvo-Moreno SO, Fernández Domínguez JC. Urinary Incontinence Among Elite Track and Field Athletes According to Their Event Specialization: A Cross-Sectional Study. **Sports Med Open**. 15;8(1):78. 2022
- SILVA, R de Melo, 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**. Jan;31(1):155-163. 2020
- SIROKY, MB Eletromiografia do assoalho perineal. **As clínicas urológicas da América do Norte**, v. 23, n. 2, pág. 299–307, 1996
- SMITH MD, COPPIETERS MW, HODGES PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. **Int Urogynecol J**. 18(8):901-911. 2007.
- TAMANINI, J. T. N. et al. Validação para o português do “International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form” (ICIQ-SF). **Revista de Saude Publica**, v. 38, n. 3, p. 438–444, 2004.

- TEIXEIRA Renata; COLLA Cássia; SBRUZZI Graciele; MALLMANN Anelise; PAIVA LL. Prevalence of urinary incontinence in female athletes: a systematic review with meta-analysis. **International Urogynecology Journal**. 29. 1-9. 2018.
- VESENTINI G, El Dib R, Righesso LAR, Piculo F, Marini G, Ferraz GAR, Calderon IMP, Barbosa AMP, Rudge MVC. Pelvic floor and abdominal muscle cocontraction in women with and without pelvic floor dysfunction: a systematic review and meta-analysis. **Clinics**. Nov 25;74:e1319. 2019.
- Velázquez-Saornil J, Méndez-Sánchez E, Gómez-Sánchez S, Sánchez-Milá Z, Cortés-Llorente E, Martín-Jiménez A, Sánchez-Jiménez E, Campón-Chekroun A. Observational Study on the Prevalence of Urinary Incontinence in Female Athletes. **Int J Environ Res Public Health**. 2021 May 24;18(11):5591.
- WILLIAMS AMM, Sato-Klemm M, Deegan EG, Eginyan G, Lam T. Characterizing Pelvic Floor Muscle Activity During Walking and Jogging in Continent Adults: A Cross-Sectional Study. **Front Hum Neurosci**. 30;16:912839. 2022.

APÊNDICE A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FORÇA E ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DO ASSOALHO PÉLVICO ANTES E DEPOIS A REALIZAÇÃO DE MEIA MARATONA DE MULHERES CORREDORAS COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA

Pesquisador: Ana Paula de Lima Ferreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 41984920.2.0000.5208

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia - DEFISIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.524.121

Apresentação do Projeto:

O envolvimento das mulheres em esportes e competições está em crescimento e para alcançarem melhor rendimento, tem sido frequente a prática de exercícios com alto volume e intensidade de treino. Sabe-se que as atividades esportivas de impacto, possui uma prevalência de 70% para incontinência urinária (IU) feminina. Nesse contexto, a corrida é considerada um fator de risco para disfunção do assoalho pélvico (AP), como a IU (LOURENCO TR et al., 2017; CARDOSO et al., 2018; DE MELO SILVA R et al., 2019). O AP feminino é formado por estruturas funcionais e anatômicas que tem como principais funções a sustentação dos órgãos pélvicos e a continência, no qual em funcionamento normal está em constante ativação. Pode ser classificado pelo suporte ativo que é a musculatura do assoalho pélvico (MAP) e o suporte passivo composto por ligamentos e fâscias. Além da força, a MAP requer boa velocidade de contração para manutenção de suas funções. (ARAUJO, MAÍTA POLI DE et al., 2015; STROKER et al., 2001; LEITNER M et al., 2017). Existem duas hipóteses sobre a repercussão da atividade esportiva de impacto sobre a MAP, uma considera que durante a atividade de impacto como a corrida, o aumento da pressão

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-800

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

E-mail: cep@ufpe.br

APÊNDICE B - TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos a Sr^a para participar como voluntária da pesquisa **“FORÇA E ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DO ASSOALHO PÉLVICO ANTES E DEPOIS A REALIZAÇÃO DE MEIA MARATONA DE MULHERES CORREDORAS COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA”**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Horianna Cristina Silva de Mendonça, Av. Conselheiro Aguiar, 1350, Conjunto Pernambuco, Recife-PE, (81) 99691-9818, horianna.mendonca@ufpe.br.com, sob a orientação da Prof.^a Ana Paula de Lima Ferreira, Telefone: (81) 98201-7776, e-mail apllima@yahoo.com.br

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

Todas as etapas da pesquisa serão realizadas em apenas um dia.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: A senhora está sendo convidada a participar de um estudo de pesquisa a ser realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade

Federal de Pernambuco cujo objetivo é avaliar a força e a atividade elétrica muscular do Assoalho Pélvico (AP) de Corredoras de meia maratona.

Na primeira etapa serão coletadas, em forma de entrevista e através de questionários: dados sociodemográficos, questões relacionadas à corrida como volume de treino semanal, antecedentes ginecológicos e obstétricos (cirurgias, tratamentos, abortos, uso de anticoncepcional, dentre outros.), perda urinária durante a corrida e outras disfunções do assoalho pélvico, e o nível de informação e educação sobre a existência e importância de contração do AP durante o treinamento físico e a prática de corrida; também será aplicado um questionário validado no Brasil, referente às questões sobre a perda de urina em várias situações do dia-a-dia (ICIQ- versão em português).

A segunda etapa será constituída pela avaliação da força muscular do assoalho pélvico (AP), a qual será realizada através de introdução bidigital na vagina. A voluntária ficará deitada na maca com a barriga para cima, joelhos dobrados e levemente afastados e pés apoiados na maca, fazendo o uso de uma bata e um lençol sobre as pernas. A pesquisadora-examinadora utilizará luvas de procedimento e gel lubrificante, e assim orientará a corredora a contrair os músculos do AP (como se quisesse segurar a urina até chegar ao banheiro). Além disso, será feita a avaliação da atividade elétrica dos músculos do assoalho pélvico, através de um eletromiógrafo, onde serão colocados eletrodos ao redor do ânus para captação dos sinais elétricos.

RISCOS: a pesquisa oferece riscos mínimos às voluntárias, uma vez que as técnicas que se propõem são simples, podendo ser realizadas por qualquer fisioterapeuta previamente treinado. Porém, devem ser considerados como transtorno o tempo despendido e o possível desconforto e constrangimento diante dos procedimentos a serem realizados, por se tratar de uma região íntima. Desta forma, a pesquisadora responsável interromperá a sessão em qualquer momento sob a solicitação da voluntária. Com o objetivo de minimizar qualquer constrangimento à paciente, o seu nome será mantido em segredo, utilizando apenas a abreviação e a coleta de dados será realizada em uma sala com acesso restrito apenas às pesquisadoras e voluntária, cabendo à mesma decidir pela presença ou não de um acompanhante.

BENEFÍCIOS: todas as voluntárias ao final da pesquisa receberão cartilha esclarecedoras e com orientações em relação aos exercícios que podem realizar para

aumentar a força do assoalho pélvico, diminuir sintomas de perda de urina enquanto correm e melhorar sua performance durante a corrida.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, ficarão armazenados em pastas de arquivos e computador pessoal, sob a responsabilidade da Orientadora Ana Paula de Lima Ferreira, no endereço Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

(Assinatura do Pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “Força e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico antes e depois a realização de meia maratona de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária”, como voluntária. Fui devidamente informada e esclarecida pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha

participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Impressão
digital

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO SEMI-ESTRUTURADA

É provável que você sinta um pouco de vergonha em responder alguma destas perguntas, mas se possível, responda-as com sinceridade, estas respostas são muito importantes para o resultado desta pesquisa. Além disso, não é necessário se identificar, e todos os dados estão guardados em segurança, sem associação com quem os respondeu. Algumas perguntas apresentam a escala visual analógica abaixo com o objetivo de quantificar a pontuação.

0 |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| 10

Nesse caso, o 0 (zero) representa o menor valor e o 10 (dez) o maior valor apresentado. O espaço intermediário entre o 0 – 10 representa o intervalo de pontuação dos demais números existentes.

• DADOS PESSOAIS

1. Idade: _____
2. Escolaridade: Quantos anos você estudou? _____
3. Profissão: _____
4. Estado conjugal: _____
() solteira () casada () separada () viúva
5. Renda familiar: _____
6. Peso: _____; Altura: _____

• ANTECEDENTES GINECOLÓGICOS E OBSTÉTRICOS

1. Você já teve relação sexual?
() Sim () Não
2. Se sim, você apresenta dor no ato sexual?
() Sim () Não
3. Se sim, o quanto esta dor incomoda?

0 |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| 10

4. Você usa anticoncepcional?
() Sim () Não

5. Se sim, há quanto tempo? _____
6. Número de gestações _____
7. Número de Partos _____
8. Número de Abortos _____

● **INCONTINÊNCIA**

1. Você já perdeu urina durante algum esforço? (Ex. Tossindo, espirrando, praticando atividade física, sai xixi antes de chegar ao banheiro)
() sim () não
2. Se sim, em qual situação? _____
3. Se sim, perde há quanto tempo? _____
4. Você já sentiu um forte desejo de urinar, teve que ir rapidamente para o banheiro ou perdeu ruína antes de chegar ao banheiro ou antes de sentar na bacia ? () sim () não
5. Você levanta da cama para ir ao banheiro à noite?
() sim () não
6. Se sim, quantas vezes? _____
7. Ao urinar, você apresenta algum destes sintomas abaixo?
() Dificuldade em urinar () pequena quantidade () esforço () dor/ardor
() jato interrompido () perda de sangue () infecção urinária
() sensação de esvaziamento incompleto
8. Se dor, o quanto incomoda?
0 |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| 10
9. Você apresenta algum destes sintomas abaixo?
() dor na região vaginal () sensação ou visualização de peso ou bola na vagina
() dor no ato sexual () sensação de algo arrastando na região vaginal
() incômodo na região vaginal
10. Se dor na região vaginal, o quanto incomoda?
0 |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| 10
11. Você apresenta algum destes sintomas intestinais?
() fezes duras ou grumosas () esforço para defecar () sensação de esvaziamento incompleto () sensação de algo prendendo as fezes para sair () manobra para facilitar a evacuação () menos de 3 evacuações por semana () hemorroidas () dor

ao defecar () não consegue segurar flatos () Já perdeu fezes involuntariamente
() urgência para defecar

12. Se dor, o quanto incomoda?

0 |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| 10

● PERFIL DA CORREDORA

13. Com que idade iniciou a prática da corrida? _____

14. Há quanto tempo você corre? _____

15. Quantos dias por semana você corre? _____

16. Tempo médio de duração do treino por dia? _____

17. Qual a distância média semanal? _____

18. Qual o seu pace médio? _____

19. Tipo de terreno que habitualmente você corre? _____

20. Tipo de treino

() Corrida contínua () Corrida contínua + intervalada () Fartlek/ ALT. Terreno ()
Fartlek/ ALT. Velocidade () Fartlek/ ALT. Distância

21. Você sabe dizer qual a primeira parte do pé que entra em contato com o solo? () sim () não

22. Se sim, responda () Calcanhar () Médio pé () Ante pé

23. Você conhece seu tipo de pisada? () sim () não

24. Se sim, responda () supinada () pronada () neutra

● INTENSIDADE DO EXERCÍCIO E IU

25. Você realiza alguma outra atividade física?

() sim () não

26. Se sim, qual e há quanto tempo? _____

27. Se sim, quantas vezes na semana? _____

28. Se sim, qual a duração semanal? _____

29. Você já perdeu urina durante o treinamento?

() sim () não

30. Você já perdeu urina durante uma competição?

() sim () não

31. Você utiliza absorventes ou similares para proteção contra essa perda de urina?

sim não

32. Você evita ingerir água antes/durante o treino?

sim não

33. Você já procurou ajuda médica por perda de urina frequente?

sim não

34. Você utiliza cor de roupa de modo que esconda a perda de urina?

sim não

35. Você já interrompeu o treino para urinar?

sim não

APÊNDICE D - ARTIGO ORIGINAL

Efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária

Horianna Cristina Silva de Mendonça. Physiotherapist. Master's student in physiotherapy at the Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Caroline Wanderley Souto Ferreira. Physiotherapist. Professor, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Alberto Galvão de Moura Filho. Physiotherapist. Professor, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Pedro Vanderley de Sousa Melo. Student in physiotherapy at the Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Ana Flávia Medeiros Ribeiro. Physiotherapist. Master's student in physiotherapy at the Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Kryslly Danielle de Amorim Cabral. Physiotherapist. Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Renato de Souza Melo. Physiotherapist. Professor, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Leila Maria Alvares Barbosa. Physiotherapist. Professor, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Ana Paula Lima Lima Ferreira. Physiotherapist. Professor, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife-PE, Brazil.

Email: ana.lferreira@ufpe.br

Efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo, verificar o efeito agudo de uma meia maratona sobre a função muscular e atividade eletromiográfica (EMG) do assoalho pélvico (AP) de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária. Estudo do tipo antes e depois, quase experimental. A amostra foi dividida em dois grupos: de corredoras com incontinência urinária (com IU) e, sem incontinência urinária (sem IU). Foi utilizada uma ficha semiestruturada e o *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-UI-SF)*. Antes e imediatamente após a meia maratona foi realizada avaliação da EMG e da função da MAP com o método PERFECT. Foram incluídas 14 corredoras (8 com IU; 6 sem IU). Corredoras com e sem IU não apresentaram diferenças significantes para o EMG e PERFECT. Os efeitos agudos da meia maratona nas mulheres sem IU revelaram redução na função da MAP quanto ao *power* ($p=0,00$); *endurance*, ($p=0,02$) e *repetition*, ($p=0,03$). Assim como houve aumento significativo para o recrutamento muscular mensurados pela frequência mediana da EMG ($p=0,02$). Para as mulheres com IU, os efeitos agudos da meia maratona sobre a função da MAP foram redução da *power* ($p=0,05$) e *repetition* ($p=0,01$). Foi encontrada correlação negativa entre tempo de corrida e o *endurance* após a corrida ($r=-0,59$, $p=0,02$); correlação negativa entre a frequência de treino semanal e o pico RMS depois da corrida ($r=-0,62$, $p=0,01$); para a frequência de treino semanal com a média RMS depois da corrida ($r=-0,58$, $p=0,02$); para a distância semanal com o pico RMS depois da corrida ($r=-0,66$, $p=0,00$) e para distância semanal com a média RMS depois da corrida ($r=-0,70$, $p=0,00$). Não houve diferenças agudas da meia maratona sobre a atividade eletromiográfica e função da MAP quando comparadas as mulheres corredoras com e sem IU.

Palavras chave: Corrida, Diafragma Pélvico, Eletromiografia, Incontinência Urinária

Introdução

O Assoalho pélvico (AP) é formado por músculos, fâscias e ligamentos que tem como principais funções a sustentação dos órgãos pélvicos, continência e função sexual. O suporte ativo de força e coordenação da musculatura do assoalho pélvico (MAP) associado ao suporte passivo (ligamentos e fâscias) são fatores essenciais para o desempenho consciente e inconsciente do recrutamento muscular do AP [1,2,3].

A prática de atividade esportiva de impacto pode influenciar a função da MAP e causar disfunções do AP, sendo uma das mais frequentes, a incontinência urinária (IU) [4]. A *International Continence Society* (ICS) define a IU como qualquer perda involuntária de urina, sendo classificada em incontinência urinária de esforço (IUE), de urgência (IUU) e mista (IUM). A IUE é apontada como o tipo mais recorrente em consequência de exercício físico, tosse ou espirro [5,6]. A prevalência de IU na prática esportiva da corrida é de 44% [7]. Contudo, a prevalência de IU em diferentes durações de corrida não é conhecida, sobretudo não tem sido explorada a prevalência de IU em mulheres corredoras de meia maratona [6,7].

Considerado um esporte de baixo custo e de fácil acesso, a corrida de rua está em primeiro lugar entre as atividades físicas praticadas pela população mundial, com crescimento da participação do sexo feminino [8]. As mulheres corredoras, de meia maratona, aumentam o tempo, o volume e a frequência da prática esportiva, para melhorarem sua performance. Isso pode contribuir para falhas nos mecanismos de contração e relaxamento da MAP e controle da PIA [2,9,10]. O impacto unipodal no solo, que caracteriza a corrida, causa sobrecarga na MAP [9]. Além disso, a força de reação ao solo exercida sobre o AP, durante a corrida, também aumenta a PIA. Esses eventos podem ser determinantes no desenvolvimento da IU [11,12].

A eletromiografia (EMG) tem se mostrado uma ferramenta confiável e amplamente utilizada para verificar o recrutamento muscular do AP de mulheres corredoras [13]. Já para avaliação da função do AP, o método PERFECT, apesar de ser uma ferramenta considerada de moderada confiabilidade para verificação de força do AP, em pesquisa científica, tem sido amplamente utilizado na prática clínica [14].

A EMG tem sido mais utilizada do que o PERFECT para análise dos efeitos da corrida sobre a MAP de mulheres com e sem IU. Nessas pesquisas, tem sido comparadas diferentes velocidades (7,11 e 15km) realizadas em esteira ergométrica por períodos de

tempo, necessários para realizar entre 6 e 70 passadas [2,13,15,16]. Nesses estudos tem sido observado uma maior pré-ativação do AP de mulheres sem IU em velocidades de 11 km/h. Contudo, os autores têm sugerido que a EMG seja analisada não apenas em diferentes velocidades, mas, com diferentes distâncias percorridas. Sobretudo, tem sido ressaltada a importância de analisar a EMG em corridas de longas distâncias pois, o impacto sucessivo e ininterrupto sobre a MAP nas distâncias mais longas pode ser mais relevante para o aparecimento de alterações na atividade EMG [13,17,18].

Diante do exposto, este estudo teve o objetivo de analisar o efeito agudo de uma corrida de longa distância (meia maratona) sobre a função e atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras com e sem incontinência urinária.

Material e Métodos

Tipo de estudo e critérios de elegibilidade

Trata-se de um estudo do longitudinal e prospectivo constituído por mulheres corredoras de meia maratona divididas em 2 grupos: com incontinência urinária (com IU) e sem incontinência urinária (sem IU).

O estudo foi realizado no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM), no Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico (LAFISMA) localizados no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e em três Clínicas privadas de Fisioterapia localizadas em Pernambuco. As participantes foram recrutadas a partir de divulgação em redes sociais e visitas a grupos de corrida da cidade do Recife-PE e região metropolitana.

Todas as participantes foram informadas sobre as etapas da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CAEE: 41984920.2.0000.5208; Parecer: 4.524.121) que trata o Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: mulheres corredoras de distância de meia maratona (21 quilômetros), na faixa etária entre 18 e 50 anos, que praticassem corrida de rua há no mínimo 1 ano.

Os critérios de exclusão foram mulheres com doenças que pudessem estar associadas ao surgimento de IU ou doença neuromuscular, história de aborto a menos de 1 ano, histórico de cirurgia uroginecológica /abdominal precedente, presença de infecção urinária e/ou vaginal, método Pilates como complemento aos treinamentos físicos, mulheres que estivessem em tratamento fisioterapêutico para IU, mulheres virgens e presença de lesões musculoesqueléticas que diminuíssem a *performance* da corredora durante o período de participação da pesquisa [19]. Mulheres em fase de climatério também foram excluídas.

Crítérios de Avaliações

Inicialmente as corredoras responderam perguntas sobre seus dados sociodemográficos e antropométricos (idade, peso, altura, índice de massa corporal e escolaridade). Bem como, sobre os sintomas urinários, antecedentes ginecológicos, obstétricos e regime de treino.

Em seguida foi aplicado o questionário *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form* (ICIQ-UI-SF) para investigar a presença, frequência, gravidade de perda de urina e seu impacto na qualidade de vida das mulheres. O escore do ICIQ-UI-SF varia de 0 à 21 pontos e quanto maior a pontuação, pior é o impacto da IU na qualidade de vida. O ICIQ-UI-SF também foi utilizado como critério para definir se as voluntárias apresentavam incontinência urinária. Foram consideradas incontinentes, as mulheres que responderam “*Sim*” à pergunta de número 6 do ICIQ-UI-SF. [20].

As avaliações físicas (EMG e PERFECT) foram realizadas por pesquisadores devidamente treinados, de forma cega as respostas dos questionários e realizadas antes e imediatamente após a meia maratona nos locais de largada e chegada da corrida. A corredora foi orientada a ficar em posição supina com a cabeça apoiada em um travesseiro, quadris flexionados e abduzidos e joelhos flexionados. Nessa postura, a genitália externa foi examinada para identificar a presença ou ausência de contração voluntária visível da musculatura do AP após comando verbal para a contração máxima [21,22].

Para avaliação funcional da MAP foi realizado exame físico com o método PERFECT. Os parâmetros avaliados foram a força pela escala de Oxford (*power*),

resistência em segundos (*endurance*), número de repetições das contrações mantidas (*repetition*) e número de repetições das contrações rápidas (*fast*) da MAP [23].

Para avaliação do recrutamento da MAP foi utilizado um eletromiógrafo de superfície da marca Miotec®, onde todos os pesquisadores passaram por treinamento prévio. Na aquisição da atividade eletromiográfica foram usados filtros do tipo passa alta de 20 Hz, passa baixa de 500 Hz e *notch* de 60 Hz. Para a captação do sinal eletromiográfico foram utilizados eletrodos de superfície descartáveis (eletrodo descartável infantil da marca Meditrace®) de baixa impedância, confeccionados com adesivo medicinal hipoalérgico de alta aderência, de contato duplo Ag/AgCl (Prata/Cloreto de Prata) e com hydrogel. Antes da realização desse exame, as voluntárias foram orientadas quanto ao esvaziamento da bexiga, caso estivesse cheia e o controle de ativação de musculaturas assessorias [21].

Na sequência, foram posicionados os eletrodos de superfície nas posições três e nove horas do relógio na região perianal. Os eletrodos foram fixados nessas regiões com o objetivo de aquisição da atividade eletromiográfica do assoalho pélvico. No intuito de eliminar as interferências externas, um eletrodo de referência sobre a espinha íliaca ântero-superior direita foi utilizado [21].

Inicialmente foi registrada a atividade eletromiográfica em repouso e após dois minutos de repouso foi solicitado que a voluntária realizasse 3 contrações voluntárias máximas (CVM) da MAP. As três CVM foram sustentadas por três segundos, com intervalo de trinta segundos entre cada contração [21].

Após passagem do filtro, foi selecionado um período de contração de 500 milissegundos (ms) da segunda CVM. Foram registrados os valores de Média do *Root Mean Square* (RMS), Pico do RMS e Frequência Mediana [21].

A normalização dos valores relacionados à amplitude do sinal (RMS) foi feita com a linha de base, no qual foi selecionado um período de contração de 500 ms durante o repouso que antecedia a segunda contração. [21].

Corrida de Meia Maratona

Para realização da corrida, as participantes foram orientadas a correrem em seu *Pace* (ritmo médio da corrida, medido em minutos por quilômetros) habitual, no asfalto

e em um percurso sem declives e aclives. A distância percorrida para a meia maratona é de 21 quilômetros. A critério da comodidade de cada voluntária, o percurso escolhido poderia ser realizado no Campus Universitário ou em uma das duas orlas da cidade do Recife ou Olinda, sendo todos os locais selecionados em terreno plano. As corredoras foram orientadas a usarem as roupas de ginástica e tênis frequentemente usados durante os treinos por ela realizados. As atletas foram hidratadas durante o percurso, de acordo com a necessidade individual.

Análise dos dados

Os dados foram tabulados no programa Excel Microsoft 365 e analisados com o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0.

Para identificação da normalidade dos dados foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise estatística descritiva foi realizada através de medidas de média, desvio padrão e intervalo de confiança para as variáveis quantitativas contínuas e percentagem para as variáveis dicotômicas.

Para a comparação das médias das variáveis sociodemográficas, antropométricas e regime de treino das mulheres com e sem IU foi utilizado o teste t *Student* nos casos de normalidade e, para os casos de não normalidade foi utilizado o teste de *Mann-Whitney*.

A comparação das variáveis dicotômicas de comorbidades, sintomas urinários e características ginecológicas-obstétricas entre as mulheres com e sem IU foi realizada com o teste exato de *Fischer*.

A análise das comparações das médias da função e atividade eletromiográfica da MAP, entre mulheres com e sem IU foi feita com o teste de *Mann-Whitney*.

Já para as correlações foi utilizado o teste de correlação de *Pearson* considerando-se como valores de referência: (r) 1 à -1 sendo $r > 0,8$ para nível de correlação excelente; entre 0,6 e 0,8 para correlação moderada; de 0,3 a 0,5 para correlação fraca; e $r < 0,3$ para correlação inexistente. Valores negativos reproduzem correlação inversamente proporcional, enquanto os valores positivos reproduzem correlação diretamente proporcional. O nível de significância dos testes foi de $p \leq 0,05$.

Resultados

Houve a participação de 14 mulheres corredoras de meia maratona, sendo 8 mulheres com IU (57,1%) e 6 mulheres sem IU (42,9%). Quanto aos tipos de IU, 6

mulheres (75%) apresentavam IU de esforço, 1 (12,5%) IU de urgência e 1 (12,5%) IU mista. Quanto a gravidade da IU foi observada o grau zero para 4 mulheres (50%), leve para 3 mulheres (37,5%) e moderado em 1 mulher (12,5%).

Não foi observada diferença quanto as características sociodemográficas, antropométricas e o regime de treino de corrida das mulheres corredoras com e sem IU (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas, antropométricas, regime de treino, EMG e PERFECT de mulheres corredoras de meia maratona com e sem Incontinência Urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU(n = 6)	Valor de p
	Média ± DP IC (95%)	Média ± DP IC (95%)	
Idade (anos)	38,75 ± 2,56 (32,68 - 44,82)	34,43 ± 2,41 (28,51 - 40,35)	0,24
Peso (kg)	61,37 ± 2,54 (55,34 - 67,40)	66,00 ± 3,65 (57,07 - 74,93)	0,30
Altura (cm)	1,63 ± 0,01 (1,59 - 1,67)	1,65 ± 0,27 (1,58 - 1,71)	0,56
IMC (kg/m²)	23,13 ± 0,83 (21,08 - 25,19)	23,43 ± 1,44 (19,89 - 26,96)	0,85
Escolaridade (anos)	14,63 ± 0,37 (13,74 - 15,51)	13,29 ± 0,60 (11,78 - 15,22)	0,07
Tempo de prática de corrida (anos)	11,63 ± 3,25 (3,92 - 19,33)	5,00 ± 1,04 (2,44 - 7,56)	0,91

Frequência de treino de corrida (semanal)	3,25 ± 0,36 (2,38 - 4,12)	3,43 ± 0,36 (2,53 - 4,33)	0,73
Distância percorrida nos treinos (km/semana)	33,50 ± 6,45 (18,33 - 48,77)	34,00 ± 5,94 (19,46 - 48,54)	0,95
Tempo de treino da corrida (min/dia)	67,88 ± 4,03 (58,33 - 77,42)	68,57 ± 8,84 (40,39 - 89,61)	0,94
Pace (min/km)	5,74 ± 0,25 (5,14 - 6,33)	5,75 ± 0,18 (5,27 - 6,24)	0,07
Pico RMS (μV)	40,25 ± 7,35 (22,85 - 57,65)	32,33 ± 8,18 (11,29 - 53,38)	0,43
Média RMS (μV)	36,50 ± 6,20 (21,82 - 51,18)	29,83 ± 7,52 (10,50 - 49,17)	0,43
Frequência mediana (Hz)	112,88 ± 9,38 (90,68-135,07)	93,50 ± 8,91 (70,60-116,40)	0,15
Power (força pela escala de Oxford)	3 ± 0,26 (2,37 - 3,63)	3 ± 0,36 (2,06 - 3,94)	1,00
Endurance (manutenção da força em segundos)	3,63 ± 0,37 (2,74 - 4,51)	4 ± 0,68 (2,24 - 5,76)	0,83
Repetition (número de repetições de contrações mantidas)	4,25 ± 0,41 (3,28 - 5,22)	3,67 ± 0,33 (2,81 - 4,52)	0,22

Fast	5 ± 0,56	5,50 ± 0,67	0,59
(número de contrações rápidas)	(3,66 – 6,34)	(3,78 – 7,22)	

Legenda: IU= incontinência urinária; DP= desvio padrão; IC= intervalo de confiança; IMC= índice de massa corporal; kg= quilograma; cm= centímetros; m²= metros ao quadrado; min= minutos; km= quilômetros.

Para as mulheres com IU, a média do escore do ICIQ-SF foi de 3,63 numa escala de 0 a 21 pontos. Foi observado que 3 (21,4 %) mulheres com IU relataram perder urina durante o treino e 7 mulheres (87,5%) interromperam o treino para urinar. (Tabela 2).

Tabela 2 – Comorbidades, sintomas urinários e características ginecológicas-obstétricas de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU (n = 6)	
	N (%)	N (%)	Valor de p
Constipação intestinal			0,60
Sim	4 (50 %)	2 (33,4 %)	
Não	4 (50 %)	4 (66,6 %)	
Noctúria			0,62
Sim	3 (37,5 %)	2 (33,4 %)	
Não	5 (62,5 %)	4 (66,6 %)	
Perde urina no treino			0,20
Sim	3 (37,5 %)	0 (0,0%)	
Não	5 (62,5 %)	6 (100%)	
Interrompe o treino para urinar			0,04
Sim	7 (87,5 %)	2 (33,4 %)	

Não	1 (12,5 %)	4 (66,6 %)	
Dor na relação sexual			0,46
Sim	2 (25%)	0 (0,0%)	
Não	6 (75%)	6 (100%)	
Gestação			0,59
Sim	4 (50%)	4 (66,6%)	
Não	4 (50%)	2 (33,4%)	
Paridade			0,61
Sim	5 (62,5%)	2 (33,4%)	
Não	3 (37,5%)	4 (66,6%)	
Aborto			0,66
Sim	2 (25%)	2 (33,4%)	
Não	6 (75%)	4 (66,6%)	

Legenda: IU: incontinência urinária.

O recrutamento muscular e a avaliação funcional da MAP realizados antes e imediatamente após a corrida de meia maratona estão apresentados na tabela 3, sendo possível constatar que não houve diferença entre as corredoras com e sem IU.

Tabela 3 - Comparação de médias da função (método PERFECT) e da atividade eletromiográfica da MAP de mulheres corredoras de meia maratona com e sem IU. Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU (n = 6)	
	Média± DP IC (95%)	Média± DP IC (95%)	Valor de p

Power

(força pela escala de Oxford)

Depois da corrida	2,38 ± 0,26 (1,75 - 3,00)	2,00 ± 0,36 (1,06 - 2,94)	0,35
-------------------	------------------------------	------------------------------	------

Endurance

(manutenção da força em segundos)

Após a corrida	3,00 ± 0,26 (2,37 - 3,63)	3,00 ± 0,51 (1,67 - 4,33)	0,54
----------------	------------------------------	------------------------------	------

Repetition

(número de repetições de contrações mantidas)

Após a corrida	3,50 ± 0,32 (2,73 - 4,27)	2,67 ± 0,33 (1,81 - 3,52)	0,60
----------------	------------------------------	------------------------------	------

Fast

(número de contrações rápidas)

Após a corrida	4,50 ± 0,65 (2,95 - 6,05)	4,33 ± 0,76 (2,38 - 6,29)	0,68
----------------	------------------------------	------------------------------	------

Valor de *p*

0,48

0,20

Pico RMS (μV)

Após a corrida	46,38 ± 5,10 (34,30 - 58,45)	38,17 ± 6,22 (22,16 - 54,17)	0,30
----------------	---------------------------------	---------------------------------	------

Valor de *p*

0,36

0,52

Média RMS (μV)

Após a corrida	40,38 ± 5,04 (28,44 - 52,31)	34,00 ± 5,80 (19,08 - 48,92)	0,47
----------------	---------------------------------	---------------------------------	------

Frequência mediana (Hz)

Após a corrida	112,63 ± 7,65 (94,53- 130,72)	121,33 ± 9,18 (97,72 - 144,95)	0,51
----------------	----------------------------------	-----------------------------------	------

Legenda: IU= incontinência urinária; DP= desvio padrão; RMS = *Root Mean Square*; μV= microvolts; Hz= hertz.

Quando realizado correlações entre as variáveis do esquema PERFECT, atividade eletromiográfica, presença de incontinência urinária, tempo de prática da corrida, frequência de treino semanal, distância percorrida nos treinos e tempo de treino diário, foi encontrada correlação negativa e fraca entre tempo de corrida e o endurance (manutenção da força em segundos) após a corrida ($\rho = -0,59$, $p = 0,02$). Houve também uma correlação negativa e moderada entre a frequência de treino semanal e o pico RMS depois da corrida ($\rho = -0,62$, $p = 0,01$) e negativa e fraca para a frequência de treino semanal com a média RMS depois da corrida ($\rho = -0,58$, $p = 0,02$). Houve correlação negativa e moderada para a distância semanal com o pico RMS depois da corrida ($\rho = -0,66$, $p = 0,00$) e a distância semanal com a média RMS depois da corrida ($\rho = -0,70$, $p = 0,00$).

Discussão

Os principais achados desse estudo revelaram que os dois grupos de mulheres corredoras de meia maratona (com IU e sem IU) eram homogêneos quanto as características sociodemográficas, antropométricas e regime de treino. Além disso, não houve diferença entre os grupos, quanto ao recrutamento muscular, verificado através da eletromiografia e a avaliação funcional da MAP através do método PERFECT antes e após a corrida. Além disso, foram encontradas correlações negativas de fraca a moderada para o tempo de prática de corrida e o endurance da MAP após a corrida; entre frequência de treino semanal x atividade eletromiográfica (variáveis de pico RMS e média RMS depois da corrida) e a distância semanal x atividade eletromiográfica (variáveis de pico RMS e média RMS depois da corrida).

A prevalência de corredoras incontinentes presente nesse estudo foi de 57,1%, sendo o tipo mais frequente a IUE (75%). A alta prevalência de IU está diretamente relacionada à prática da atividade física e esportes de alto impacto como a corrida [4,7]. Estudos realizados por Pires et al. (2020) apontaram uma prevalência de 44% de IU em mulheres corredoras, mas, não foi relatada a ocorrência de IUE. Os estudos sobre IUE são escassos em mulheres corredoras de longas distâncias, contudo a prevalência de IUE, de um modo geral, é alta entre mulheres atletas. Rodriguez et. al. (2022) identificaram 64,4% de IUE entre mulheres atletas de modalidades de atletismo e Velazquez et. al. (2021), em seu estudo observacional, constatou uma prevalência de IUE de 89,3% [7,24,25].

O alto percentual de mulheres que relataram interromper o treino para urinar (87,5%) pode estar relacionado a intensidade e duração da corrida, aos movimentos do corpo e ao impacto da força de reação do solo que pode variar entre 2,4 a 3,9 vezes o peso corporal sobre a MAP, favorecendo a perda urinária. Vale salientar que em uma meia maratona, a atleta permanece, em média, 2 horas em atividade com impacto contínuo sobre a MAP [2,10].

A função e a atividade eletromiográfica da MAP observadas nesse estudo não apresentaram diferenças significantes quando comparadas mulheres corredoras com e sem IU. Esses achados diferem de outros estudos que mostraram que as mulheres com IU apresentavam função e atividade eletromiográfica da MAP menores do que as mulheres corredoras sem IU [18]. Esses resultados podem estar relacionados ao pequeno número amostral em cada grupo de mulheres corredoras de meia maratona que participaram do presente estudo.

Assim como as mulheres com IU, as mulheres sem IU também apresentaram redução da força e número de contrações mantidas, sugerindo que a sobrecarga da MAP isoladamente pode não ser um fator determinante para a ocorrência de incontinência urinária em mulheres corredoras de meia maratona. A força e resistência da MAP, isoladamente, podem não apresentar potenciais para determinar a IU em mulheres corredoras [4,8,26]. Porém, a falha da co-contração da MAP e dos músculos abdominais podem contribuir para o aparecimento de IU nessas mulheres [4,26,27,28].

A literatura aponta duas hipóteses opostas em que a corrida pode fortalecer ou sobrecarregar a MAP das mulheres corredoras [3,4]. A primeira hipótese propõe que com o aumento da PIA decorrente do impacto da corrida pode ocorrer falha na co-contração da MAP e abdominais. Nesse caso, as corredoras tornam-se incapazes de manter a força de contração de forma prolongada, causando sobrecarga, lesões crônicas, fraqueza da MAP e IU [3,4,29]. A segunda hipótese propõe que durante o impacto da corrida, ocorre uma co-contração reflexa simultânea dos músculos abdominais e/ou pré contração da MAP. Esses eventos contribuem para um melhor condicionamento muscular devido ao aumento do recrutamento dessa musculatura e consequente melhoria nos mecanismos de continência. [3,4,27,28].

Quando o mecanismo de co-ativação entre MAP e músculos abdominais se apresenta alterado pode ocorrer aumento nas disfunções do AP e desenvolvimento da IU [27,28]. Em decorrência desses aspectos, pode-se concluir que a ocorrência ou não

de IU em corredoras de meia maratona está relacionada ao desempenho das atletas para realizarem pré contração dos músculos do AP e co-ativação da MAP e músculos abdominais por longos períodos de atividade [30].

No presente estudo, as mulheres sem IU apresentaram maior atividade eletromiográfica após a realização da meia maratona, enquanto que as mulheres com IU não apresentaram diferença significativa para esse parâmetro. Esses achados também foram constatados por Koenig et al. (2020) e podem estar relacionados ao fato de que as mulheres sem IU podem apresentar melhor co-ativação entre os músculos abdominais e do AP [16,29].

Os achados do nosso estudo são consistentes com a literatura, pois encontramos correlações negativas entre: o tempo de prática da corrida com o endurance; frequência de treino semanal e o EMG (Pico RMS); distância semanal e EMG (Pico RMS e Média RMS), sugerindo que mulheres corredoras com maior tempo de prática esportiva e maior volume de treino semanal podem apresentar disfunções do AP, como uma menor resistência e menor ativação da MAP, podendo prejudicar o mecanismo de continência [9].

É relatado pelas atletas que a perda urinária durante a corrida é uma condição normal ou inevitável, podendo elas se adaptarem aos sintomas, tendo em vista que a maioria delas reclamaram da perda urinária esporádica e de pequena quantidade.

Contudo, pode-se fazer necessário interromper o treino ou até mesmo limitar a prática esportiva obrigando a parar de praticar corrida ou mudar a modalidade [3,9].

Este estudo apresenta algumas limitações como a dificuldade de aceitação das atletas para fazerem parte do estudo. Tal dificuldade justifica-se pelo desconforto da exposição de partes íntimas do corpo que se fazia necessário durante a avaliação física e a utilização de um questionário com perguntas íntimas sobre atividade sexual e sintomas relacionados à região do AP. A realização da pesquisa durante o período da Pandemia COVID-19 também dificultou a participação das atletas nessa pesquisa.

Pelo nosso conhecimento, esse estudo é o primeiro a investigar a função e atividade eletromiográfica em mulheres praticantes de meia maratona. Dessa forma, contribui para o preenchimento dessa lacuna e para o autoconhecimento e educação dessas corredoras quanto a prevenção e tratamento da IU. A realização de palestras e distribuição de cartilhas ao final do estudo foram importantes, não somente para a

prevenção, como também para as mudanças de paradigmas no enfrentamento dos sintomas de IU e encaminhamento para o tratamento fisioterapêutico especializado.

Ademais, esse estudo propagou informações úteis sobre a IU para Profissionais de Educação Física, Fisioterapeutas, para as mulheres corredoras com extensão para comunidade de convívio dessas mulheres. Além disso, foi possível encorajar os profissionais do âmbito esportivo a discutirem e estarem empenhados para identificar sinais e sintomas de IU em mulheres praticantes de corrida. Assim, é possível prevenir e ou encaminhá-las para tratamento fisioterapêutico quando for necessário a fim de melhorar a qualidade de vida e desempenho esportivo.

Conclusão

Não houve diferença dos efeitos agudos da meia maratona na função e EMG da MAP de mulheres com e sem IU.

Material Suplementar (tabelas)

Tabela 1 - Características sociodemográficas, antropométricas, regime de treino, EMG e PERFECT de mulheres corredoras de meia maratona com e sem Incontinência Urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU(n = 6)	Valor de <i>p</i>
	Média ± DP IC (95%)	Média ± DP IC (95%)	
Idade (anos)	38,75 ± 2,56 (32,68 - 44,82)	34,43 ± 2,41 (28,51 - 40,35)	0,24
Peso (kg)	61,37 ± 2,54 (55,34 - 67,40)	66,00 ± 3,65 (57,07 - 74,93)	0,30
Altura (cm)	1,63 ± 0,01 (1,59 - 1,67)	1,65 ± 0,27 (1,58 - 1,71)	0,56
IMC (kg/m²)	23,13 ± 0,83 (21,08 - 25,19)	23,43 ± 1,44 (19,89 - 26,96)	0,85
Escolaridade (anos)	14,63 ± 0,37 (13,74 - 15,51)	13,29 ± 0,60 (11,78 - 15,22)	0,07
Tempo de prática de corrida (anos)	11,63 ± 3,25 (3,92 - 19,33)	5,00 ± 1,04 (2,44 - 7,56)	0,91
Frequência de treino de corrida (semanal)	3,25 ± 0,36 (2,38 - 4,12)	3,43 ± 0,36 (2,53 - 4,33)	0,73
Distância percorrida nos treinos (km/semana)	33,50 ± 6,45 (18,33 - 48,77)	34,00 ± 5,94 (19,46 - 48,54)	0,95

Tempo de treino da corrida (min/dia)	67,88 ± 4,03 (58,33 - 77,42)	68,57 ± 8,84 (40,39 - 89,61)	0,94
Pace (min/km)	5,74 ± 0,25 (5,14 - 6,33)	5,75 ± 0,18 (5,27 - 6,24)	0,07
Pico RMS (µV)	40,25 ± 7,35 (22,85 - 57,65)	32,33 ± 8,18 (11,29 - 53,38)	0,43
Média RMS (µV)	36,50 ± 6,20 (21,82 - 51,18)	29,83 ± 7,52 (10,50 - 49,17)	0,43
Frequência mediana (Hz)	112,88 ± 9,38 (90,68-135,07)	93,50 ± 8,91 (70,60-116,40)	0,15
Power (força pela escala de Oxford)	3 ± 0,26 (2,37 - 3,63)	3 ± 0,36 (2,06 - 3,94)	1,00
Endurance (manutenção da força em segundos)	3,63 ± 0,37 (2,74 - 4,51)	4 ± 0,68 (2,24 - 5,76)	0,83
Repetition (número de repetições de contrações mantidas)	4,25 ± 0,41 (3,28 - 5,22)	3,67 ± 0,33 (2,81 - 4,52)	0,22
Fast (número de contrações rápidas)	5 ± 0,56 (3,66 - 6,34)	5,50 ± 0,67 (3,78 - 7,22)	0,59

Legenda: IU= incontinência urinária; DP= desvio padrão; IC= intervalo de confiança; IMC= índice de massa corporal; kg= quilograma; cm= centímetros; m²= metros ao quadrado; min= minutos; km= quilômetros

Tabela 2 – Comorbidades, sintomas urinários e características ginecológicas-obstétricas de mulheres corredoras de meia maratona com e sem incontinência urinária (n=14). Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU (n = 6)	
	N (%)	N (%)	Valor de p
Constipação intestinal			0,60
Sim	4 (50 %)	2 (33,4 %)	
Não	4 (50 %)	4 (66,6 %)	
Noctúria			0,62
Sim	3 (37,5 %)	2 (33,4 %)	
Não	5 (62,5 %)	4 (66,6 %)	
Perde urina no treino			0,20
Sim	3 (37,5 %)	0 (0,0%)	
Não	5 (62,5 %)	6 (100%)	
Interrompe o treino para urinar			0,04
Sim	7 (87,5 %)	2 (33,4 %)	
Não	1 (12,5 %)	4 (66,6 %)	
Dor na relação sexual			0,46
Sim	2 (25%)	0 (0,0%)	
Não	6 (75%)	6 (100%)	
Gestação			0,59
Sim	4 (50%)	4 (66,6%)	
Não	4 (50%)	2 (33,4%)	

Paridade			0,61
Sim	5 (62,5%)	2 (33,4%)	
Não	3 (37,5%)	4 (66,6%)	
Aborto			0,66
Sim	2 (25%)	2 (33,4%)	
Não	6 (75%)	4 (66,6%)	

Legenda: IU: incontinência urinária.

Tabela 3 - Comparação de médias da função (método PERFECT) e da atividade eletromiográfica da MAP de mulheres corredoras de meia maratona com e sem IU. Pernambuco/Brasil, 2022.

	Corredoras com IU (n = 8)	Corredoras sem IU (n = 6)	
	Média± DP IC (95%)	Média± DP IC (95%)	Valor de <i>p</i>
Power (força pela escala de Oxford)			
Depois da corrida	2,38 ± 0,26 (1,75 - 3,00)	2,00 ± 0,36 (1,06 - 2,94)	0,35
Endurance (manutenção da força em segundos)			
Após a corrida	3,00 ± 0,26 (2,37 - 3,63)	3,00 ± 0,51 (1,67 - 4,33)	0,54
Repetition (número de repetições de contrações mantidas)			
Após a corrida	3,50 ± 0,32 (2,73 - 4,27)	2,67 ± 0,33 (1,81 - 3,52)	0,60
Fast (número de contrações rápidas)			
Após a corrida	4,50 ± 0,65 (2,95 - 6,05)	4,33 ± 0,76 (2,38 - 6,29)	0,68
Valor de <i>p</i>	0,48	0,20	
Pico RMS (µV)			
Após a corrida	46,38 ± 5,10 (34,30 - 58,45)	38,17 ± 6,22 (22,16 - 54,17)	0,30
Valor de <i>p</i>	0,36	0,52	
Média RMS (µV)			

Após a corrida	40,38 ± 5,04 (28,44 - 52,31)	34,00 ± 5,80 (19,08 - 48,92)	0,47
Frequência mediana (Hz)			
Após a corrida	112,63 ± 7,65 (94,53- 130,72)	121,33 ± 9,18 (97,72 - 144,95)	0,51

Legenda: IU= incontinência urinária; DP= desvio padrão; RMS = *Root Mean Square*; μ V= microvolts; Hz= hertz.

Financiamento

Financiamento próprio

Agradecimentos

Agradecemos as voluntárias pela disponibilidade em participar da pesquisa; a todos os colaboradores; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica para aluna de graduação participante da pesquisa.

Contribuições dos Autores

Horianna Cristina Silva de Mendonça – Conceptualization, Data curation, Funding acquisition, Investigation, Methodology, Writing - original draft

Caroline Wanderley Souto Ferreira – Conceptualization, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing - original draft

Alberto Galvão de Moura Filho - Formal analysis, Methodology, Writing - original draft

Pedro Vanderley de Sousa Melo - Formal analysis, Investigation, Writing - original draft

Ana Flávia Medeiros Ribeiro – Investigation, Writing - original draft

Kryslly Danielle de Amorim Cabral – Methodology, Investigation, Writing - original draft

Renato de Souza Melo - Formal analysis, Writing - original draft

Leila Maria Alvares Barbosa – Conceptualization, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing - original draft

Ana Paula Lima Lima Ferreira – Conceptualization, Funding acquisition, Investigation Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing - original draft

Declaração do Conselho de Revisão Institucional

O estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes da Declaração de Helsinque e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CAEE: 41984920.2.0000.5208; Número da aprovação: 4.524.121) em 02/04/2021.

Declaração de Consentimento Informado

O consentimento informado foi obtido de todos os indivíduos envolvidos no estudo.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Araujo, Maíta Poli de et al. Avaliação Do Assoalho Pélvico De Atletas: Existe Relação Com A Incontinência Urinária? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 2015, v. 21, n. 6 [Acessado 28 Novembro 2022], pp. 442-446. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-869220152106140065>>. ISSN 1806-9940.
2. 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 Aug;36(6):1570-1576. doi: 10.1002/nau.23151. PMID: 27794169.
3. de Mattos Lourenco TR, Matsuoka PK, Baracat EC, Haddad JM. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. *Int Urogynecol J*. 2018 Dec;29(12):1757-1763. doi: 10.1007/s00192-018-3629-z. PMID: 29552736.
4. Pires TF, Pires PM, Moreira MH, Gabriel RECD, João PV, Viana SA, Viana RA. Pelvic Floor Muscle Training in Female Athletes: A Randomized Controlled Pilot Study. *Int J Sports Med*. 2020 Apr;41(4):264-270. doi: 10.1055/a-1073-7977. Epub 2020 Jan 14. PMID: 31935774
5. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, Cottenden A, Davila W, de Ridder D, Dmochowski R, Drake M, Dubeau C, Fry C, Hanno P, Smith JH, Herschorn S, Hosker G, Kelleher C, Koelbl H, Khoury S, Madoff R, Milsom I, Moore K, Newman D, Nitti V, Norton C, Nygaard I, Payne C, Smith A, Staskin D, Tekgul S, Thuroff J, Tubaro A, Vodusek D, Wein A, Wyndaele JJ; Members of Committees; Fourth International Consultation on Incontinence. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2010;29(1):213-40. doi: 10.1002/nau.20870. PMID: 20025020..
6. Almousa S, Bandin Van Loon A. The prevalence of urinary incontinence in nulliparous female sportswomen: A systematic review. *J Sports Sci*. 2019 Jul;37(14):1663-1672. doi: 10.1080/02640414.2019.1585312. PMID: 30822258
7. Pires T, Pires P, Moreira H, Viana R. Prevalence of Urinary Incontinence in High-Impact Sport Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Hum Kinet*. 2020 Jul 21;73:279-288. doi: 10.2478/hukin-2020-0008. PMID: 32774559.

8. Ryan M. Hulteen, Jordan J. Smith, Philip J. Morgan, Lisa M. Barnett, Pedro C. Hallal, Kim Colyvas, David R. Lubans. Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*. 2017. Volume 95, Pages 14-25. ISSN 0091-7435. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.027>.
9. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2007 Aug;18(8):901-11. doi: 10.1007/s00192-006-0259-7. PMID: 17139463.
10. de Melo Silva R, 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 Jan;31(1):155-163. doi: 10.1007/s00192-019-03968-z. PMID: 31104073.
11. Borin LC, Nunes FR, Guirro EC. Assessment of pelvic floor muscle pressure in female athletes. *PM R*. 2013 Mar;5(3):189-93. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.09.001. PMID: 23122895.
12. Gottschall JS, Kram R. Ground reaction forces during downhill and uphill running. *J Biomech*. 2005 Mar;38(3):445-52. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.04.023. PMID: 15652542.
13. Luginbuehl H, Greter C, Gruenenfelder D, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Intra-session test-retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. *Int Urogynecol J*. 2013 Sep;24(9):1515-22. doi: 10.1007/s00192-012-2034-2. Epub 2013 Jan 30. PMID: 23361854.
14. da Silva JB, de Godoi Fernandes JG, Caracciolo BR, Zanello SC, de Oliveira Sato T, Driusso P. Reliability of the PERFECT scheme assessed by unidigital and bidigital vaginal palpation. *Int Urogynecol J*. 2021 Dec;32(12):3199-3207. doi: 10.1007/s00192-020-04629-2. PMID: 33416969
15. Williams AMM, Sato-Klemm M, Deegan EG, Eginyan G, Lam T. Characterizing Pelvic Floor Muscle Activity During Walking and Jogging in Continent Adults: A Cross-Sectional Study. *Front Hum Neurosci*. 2022 Jun 30;16:912839. doi: 10.3389/fnhum.2022.912839. PMID: 35845247
16. Koenig I, Eichelberger P, Leitner M, Moser H, Kuhn A, Taeymans J, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity patterns in women with and without stress urinary incontinence while running. *Ann Phys Rehabil Med*. 2020 Nov;63(6):495-499. doi: 10.1016/j.rehab.2019.09.013. PMID: 31733341.

17. Resende, Ana Paula Magalhães et al. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. *Fisioterapia e Pesquisa* [online]. 2011, v. 18, n. 3 [Acessado 29 Novembro 2022] , pp. 292-297. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1809-29502011000300016>. ISSN 2316-9117.
18. 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 Feb;29(2):179-196. doi: 10.1007/s00192-017-3441-1. PMID: 28884367.
19. Amanda Maria Brito Cardoso, Cláudia Regina Oliveira de Paiva Lima & Caroline Wanderley Souto Ferreira. Prevalência de incontinência urinária em atletas de esportes de alto impacto e sua associação com conhecimento, atitude e prática sobre esta disfunção. *European Journal of Sport Science*. 2018. 18: 10, 1405-1412, DOI: 10.1080/17461391.2018.1496146
20. Tamanini, José Tadeu Nunes et al. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). *Revista de Saúde Pública* [online]. 2004, v. 38, n. 3 [Acessado 29 Novembro 2022] , pp. 438-444. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000300015>>. ISSN 1518-8787
21. Moretti E, de Moura Filho AG, de Almeida JC, Araujo CM, Lemos A. Electromyographic assessment of women's pelvic floor: What is the best place for a superficial sensor? *Neurourol Urodyn*. 2017 Sep;36(7):1917-1923. doi: 10.1002/nau.23212. PMID: 28220534.
22. Keshwani, N. and McLean, L. Development of a differential suction electrode for improved intravaginal recordings of pelvic floor muscle activity: Reliability and motion artifact assessment. *Neurourol. Urodyn*. 2012. 31: 1272-1278. <https://doi.org/10.1002/nau.22253>
23. Laycock, J & Jerwood, D. Pelvic floor muscle assessment: the PERFECT scheme. *Physiotherapy*. 2001. 87. 631-642. 10.1016/S0031-9406(05)61108-X.
24. Rodríguez-López ES, Acevedo-Gómez MB, Romero-Franco N, Basas-García Á, Ramírez-Parenteau C, Calvo-Moreno SO, Fernández-Domínguez JC. Urinary Incontinence Among Elite Track and Field Athletes According to Their Event Specialization: A Cross-Sectional Study. *Sports Med Open*. 2022 Jun 15;8(1):78. doi: 10.1186/s40798-022-00468-1. PMID: 35704136
25. Velázquez-Saornil J, Méndez-Sánchez E, Gómez-Sánchez S, Sánchez-Milá Z, Cortés-Llorente E, Martín-Jiménez A, Sánchez-Jiménez E, Campón-Chekroun A. Observational

- Study on the Prevalence of Urinary Incontinence in Female Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 24;18(11):5591. doi: 10.3390/ijerph18115591. PMID: 34073782.
26. Falah-Hassani K, Reeves J, Shiri R, Hickling D, McLean L. The pathophysiology of stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J*. 2021 Mar;32(3):501-552. doi: 10.1007/s00192-020-04622-9. PMID: 33416968.
 27. Vesentini G, El Dib R, Righesso LAR, Piculo F, Marini G, Ferraz GAR, Calderon IMP, Barbosa AMP, Rudge MVC. Pelvic floor and abdominal muscle cocontraction in women with and without pelvic floor dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Clinics*. 2019 Nov 25;74:e1319. doi: 10.6061/clinics/2019/e1319. PMID: 31778432.
 28. Ferla, Lia et al. Synergism between abdominal and pelvic floor muscles in healthy women: a systematic review of observational studies. *Fisioterapia em Movimento* [online]. 2016, v. 29, n. 2 [Accessed 29 November 2022] , pp. 399-410. Available from: <<https://doi.org/10.1590/0103-5150.029.002.AO19>>. ISSN 1980-5918.
 29. Arbieto ERM, Dos Santos KM, da Luz SCT, Da Roza T. Comparison of urinary incontinence, based on pelvic floor and abdominal muscle strength, between nulliparous female athletes and non-athletes: A secondary analysis. *Neurourol Urodyn*. 2021 Jun;40(5):1140-1146. doi: 10.1002/nau.24700. PMID: 33998052.
 30. Carvalhais A, Da Roza T, Vilela S, Jorge RN, Bø K. Association Between Physical Activity Level and Pelvic Floor Muscle Variables in Women. *Int J Sports Med*. 2018 Dec;39(13):995-1000. doi: 10.1055/a-0596-7531. PMID: 30326528

APÊNDICE E - CARTILHA SOBRE INCONTINÊNCIA URINÁRIA

Controle de ingesta hídrica: não se deve beber pouca água pelo risco de infecção urinária e nem muita pois aumenta as idas ao banheiro, o ideal é 1,5 L a 2,0 L por dia.

Tratar infecção urinária: um médico deverá ser consultado.

Identificar a musculatura do assoalho pélvico (MAP): para identificar a musculatura do assoalho pélvico você pode tocá-la ou visualizá-la com o uso de um espelho. Esta região fica entre a vagina e o ânus. Lembre-se de **lavar** bem as mãos e a região genital antes de tocá-la!



Para contrair esses músculos deite-se de barriga para cima e imagine que quer prender a urina. Segure a contração por 2 segundos e relaxe 4 segundos.

NÃO prenda a respiração! Você pode repetir essa contração por 5 vezes.



De acordo com a sua avaliação o seu protocolo de exercícios é:

Aqui foi inserido o treino da MAP individualizado para cada corredora.

Se necessário entrar em contato com profissional médico e/ou fisioterapeuta para tratamento mais amplo!



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

INCONTINÊNCIA URINÁRIA X CORRIDA DE RUA



FISIOTERAPEUTA
HORIANNA MENDONÇA

RECIFE

A corrida de rua trás benefícios e qualidade de vida à saúde das mulheres corredoras, entretanto é considerada uma atividade esportiva de alto impacto devido ao seu alto volume e intensidade de treino, sendo assim pode ser um fator de risco para disfunção do assoalho pélvico como a incontinência urinária.



O que é o Assoalho Pélvico?

O assoalho pélvico feminino é uma região formada por estruturas funcionais e anatômicas, ou seja músculos, ligamentos e ossos que fazem parte da sua composição.



Suas principais funções são de sustentação dos órgãos pélvicos

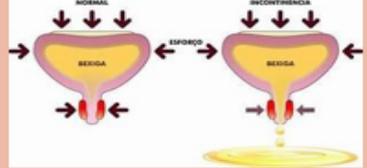
e o mecanismo de constrição (segurar) para se manter a continência (uretral, vaginal e anal).

Com a atividade de alto impacto (como a corrida de rua) essas funções podem ser comprometidas levando as disfunções do assoalho pélvico como a incontinência urinária feminina que apresenta uma prevalência de 70%.

MAS QUAL A RELAÇÃO DA IU E A CORRIDA DE RUA?

Na corrida de rua há dois fatores que ocorrem durante esse esforço físico que podem contribuir para o aparecimento dessa disfunção nas atletas como: o **aumento da pressão intra-abdominal** (conjunto da contração dos músculos abdominais + impacto da pisada no solo aumentando a sobrecarga no assoalho pélvico) e o cansaço (chamado também de **fadiga**) que ocorre na musculatura do AP.

E esses fatores podem levar a Incontinência urinária (IU) que é definida como qualquer perda involuntária de urina. Pode ser classificada de três maneiras: IU de esforço, IU de urgência e IU mista.



A Incontinência Urinária mais comum é a chamada IU de esforço (IUE) esse tipo de incontinência é quando se perde xixi no momento de um espirro, tosse ou algum esforço físico.

Orientações para prevenir ou diminuir a IUE



Redução do peso corporal: o excesso de peso leva ao aumento da pressão intra-abdominal.

**ANEXO 1 - INTERNATIONAL CONSULTATION ON INCONTINENCE
QUESTIONNAIRE SHORT FORM (ICIQ-IU-SF)**

Nome da paciente: _____

Data de Hoje: ____/____/____

Muitas pessoas perdem urina alguma vez. Estamos tentando descobrir quantas pessoas perdem urina e o quanto isso as aborrece. Ficaríamos agradecidos se você pudesse nos responder às seguintes perguntas, pensando em como você tem passado, em média nas ÚLTIMAS QUATRO SEMANAS.

1. Data de Nascimento: ____/____/____ (Dia / Mês / Ano)

2. Sexo: Feminino Masculino

3. Com que frequência você perde urina? (assinale uma resposta)

Nunca () 0

Uma vez por semana ou menos () 1

Duas ou três vezes por semana () 2

Uma vez ao dia () 3

Diversas vezes ao dia () 4

O tempo todo () 5

4. Gostaríamos de saber a quantidade de urina que você pensa que perde (assinale uma resposta)

Nenhuma () 0

Uma pequena quantidade () 2

Uma moderada quantidade () 4

Uma grande quantidade () 6

5. Em geral quanto que perder urina interfere em sua vida diária? Por favor, circule um número entre 0 (não interfere) e 10 (interfere muito)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Não interfere Interfere muito

ICIQ Escore: soma dos resultados 3 + 4 + 5 = _____

6. Quando você perde urina? (Por favor, assinale todas as alternativas que se aplicam a você)

- Nunca ()
- Perco antes de chegar ao banheiro ()
- Perco quando tusso ou espiro ()
- Perco quando estou dormindo ()
- Perco quando estou fazendo atividades físicas ()
- Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo ()
- Perco sem razão óbvia ()
- Perco o tempo todo ()

“Obrigada por você ter respondido às questões.”

ANEXO B - NORMAS DA REVISTA: *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*

Manuscript Submission Overview

Types of Publications

IJERPH has no restrictions on the length of manuscripts, provided that the text is concise and comprehensive. Full experimental details must be provided so that the results can be reproduced. *IJERPH* requires that authors publish all experimental controls and make full datasets available where possible (see the guidelines on [Supplementary Materials](#) and references to unpublished data).

Manuscripts submitted to *IJERPH* should neither be published previously nor be under consideration for publication in another journal. The main article types are as follows:

- *Articles*: Original research manuscripts. The journal considers all original research manuscripts provided that the work reports scientifically sound experiments and provides a substantial amount of new information. Authors should not unnecessarily divide their work into several related manuscripts, although short *Communications* of preliminary, but significant, results will be considered. The quality and impact of the study will be considered during peer review. Articles should have a main text of around 3000 words at minimum.
- *Reviews*: These provide concise and precise updates on the latest progress made in a given area of research. Systematic reviews should follow the PRISMA [guidelines](#). The main text of review papers should be around 4000 words at minimum.
- *Case reports*: Case reports present detailed information on the symptoms, signs, diagnosis, treatment (including all types of interventions), and outcomes of an individual patient. Case reports usually describe new or uncommon conditions that serve to enhance medical care or highlight diagnostic approaches.

Submission Process

Manuscripts for *IJERPH* should be submitted online at susy.mdpi.com. The submitting author, who is generally the corresponding author, is responsible for the manuscript during the submission and peer-review process. The submitting author must ensure that all eligible co-authors have been included in the author list (read the [criteria to qualify for authorship](#)) and that they have all read and approved the submitted version of the manuscript. To submit your manuscript, register and log in to the [submission website](#). Once you have registered, [click here to go to the submission form for IJERPH](#). All co-authors can see the manuscript details in the submission system, if they register and log in using the e-mail address provided during manuscript submission.

Accepted File Formats

Authors are encouraged to use the [Microsoft Word template](#) or [LaTeX template](#) to prepare their manuscript. Using the template file will substantially shorten the time to complete copy-editing and publication of accepted manuscripts. The total amount of data for all files must not exceed 120 MB. If this is a problem, please contact the Editorial Office ijerph@mdpi.com. Accepted file formats are:

- *Microsoft Word*: Manuscripts prepared in Microsoft Word must be converted into a single file before submission. When preparing manuscripts in Microsoft Word, we encourage you to use the [IJERPH Microsoft Word template file](#). Please insert your graphics (schemes, figures, etc.) in the main text after the paragraph of its first citation.
- *LaTeX*: Manuscripts prepared in LaTeX must be collated into one ZIP folder (including all source files and images, so that the Editorial Office can recompile the submitted PDF). When preparing manuscripts in LaTeX, we encourage you to use the [IJERPH LaTeX template files](#). You can now also use the online application [writeLaTeX](#) to submit articles directly to *IJERPH*. The MDPI LaTeX template file should be selected from the [writeLaTeX template gallery](#).

- *Supplementary files:* May be any format, but it is recommended that you use common, non-proprietary formats where possible (see [below](#) for further details).

Disclaimer: Usage of these templates is exclusively intended for submission to the journal for peer-review, and strictly limited to this purpose and it cannot be used for posting online on preprint servers or other websites.

Free Format Submission

IJERPH now accepts free format submission:

- We do not have strict formatting requirements, but all manuscripts must contain the required sections: Author Information, Abstract, Keywords, Introduction, Materials & Methods, Results, Conclusions, Figures and Tables with Captions, Funding Information, Author Contributions, Conflict of Interest and other Ethics Statements. Check the Journal [Instructions for Authors](#) for more details.
- Your references may be in any style, provided that you use the consistent formatting throughout. It is essential to include author(s) name(s), journal or book title, article or chapter title (where required), year of publication, volume and issue (where appropriate) and pagination. DOI numbers (Digital Object Identifier) are not mandatory but highly encouraged. The bibliography software package *EndNote*, [Zotero](#), *Mendeley*, *Reference Manager* are recommended.
- When your manuscript reaches the revision stage, you will be requested to format the manuscript according to the journal guidelines.

Cover Letter

A cover letter must be included with each manuscript submission. It should be concise and explain why the content of the paper is significant, placing the findings in the context of existing work. It should explain why the manuscript fits the scope of the journal.

Any prior submissions of the manuscript to MDPI journals must be acknowledged. If this is the case, it is strongly recommended that the previous manuscript ID is provided in the submission system, which will ease your current submission process. The names of proposed and excluded reviewers should be provided in the submission system, not in the cover letter.

All cover letters are required to include the statements:

- We confirm that neither the manuscript nor any parts of its content are currently under consideration or published in another journal.
- All authors have approved the manuscript and agree with its submission to (journal name).

Author Biography

Authors are encouraged to add a biography (maximum 150 words) to the submission and post it to [SciProfiles](#). This should be a single paragraph and should contain the following points:

1. Authors' full names followed by current positions;
2. Education background including institution information and year of graduation (type and level of degree received);
3. Work experience;
4. Current and previous research interests;
5. Memberships of professional societies and awards received.

Note for Authors Funded by the National Institutes of Health (NIH)

This journal automatically deposits papers to PubMed Central after publication of an issue. Authors do not need to separately submit their papers through the NIH Manuscript Submission System (NIHMS, <http://nihms.nih.gov/>).

[\[Return to top\]](#)

Manuscript Preparation

General Considerations

- **Research manuscripts** should comprise:
 - **Front matter:** Title, Author list, Affiliations, Abstract, Keywords
 - **Research manuscript sections:** Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions.
 - **Back matter:** Supplementary Materials, Acknowledgments, Author Contributions, Conflicts of Interest, **References**.
- **Review manuscripts** should comprise the **front matter**, literature review sections and the **back matter**. The template file can also be used to prepare the front and back matter of your review manuscript. It is not necessary to follow the remaining structure. Structured reviews and meta-analyses should use the same structure as research articles and ensure they conform to the **PRISMA** guidelines.
- **Case reports** should include a succinct introduction about the general medical condition or relevant symptoms that will be discussed in the case report; the case presentation including all of the relevant de-identified demographic and descriptive information about the patient(s), and a description of the symptoms, diagnosis, treatment, and outcome; a discussion providing context and any necessary explanation of specific treatment decisions; a conclusion briefly outlining the take-home message and the lessons learned.
- **Graphical Abstract:**

A graphical abstract (GA) is an image that appears alongside the text abstract in the Table of Contents. In addition to summarizing the content, it should represent the topic of the article in an attention-grabbing way. Moreover, it should not be exactly the same as the Figure in the paper or just a simple superposition of several subfigures. Note that the GA must be original and unpublished artwork. Any postage stamps, currency from any country, or trademarked items should not be included in it.

The GA should be a high-quality illustration or diagram in any of the following formats: PNG, JPEG, TIFF, or SVG. Written text in a GA should be clear and easy to read, using one of the following fonts: Times, Arial, Courier, Helvetica, Ubuntu or Calibri.

The minimum required size for the GA is 560 × 1100 pixels (height × width). The size should be of high quality in order to reproduce well.
- **Acronyms/Abbreviations/Initialisms** should be defined the first time they appear in each of three sections: the abstract; the main text; the first figure or table. When defined for the first time, the acronym/abbreviation/initialism should be added in parentheses after the written-out form.
- **SI Units** (International System of Units) should be used. Imperial, US customary and other units should be converted to SI units whenever possible.
- **Accession numbers** of RNA, DNA and protein sequences used in the manuscript should be provided in the Materials and Methods section. Also see the section on **Deposition of Sequences and Expression Data**.
- **Equations:** If you are using Word, please use either the Microsoft Equation Editor or the MathType add-on. Equations should be editable by the editorial office and not appear in a picture format.
- **Research Data and supplementary materials:** Note that publication of your manuscript implies that you must make all materials, data, and protocols associated with the publication available to readers. Disclose at the submission stage any restrictions on the availability of materials or information. Read the information about **Supplementary Materials** and Data Deposit for additional guidelines.
- **Preregistration:** Where authors have preregistered studies or analysis plans, links to the preregistration must be provided in the manuscript.
- **Guidelines and standards:** MDPI follows standards and guidelines for certain types of research. See https://www.mdpi.com/editorial_process for further information.

[\[Return to top\]](#)

Front Matter

These sections should appear in all manuscript types

- **Title:** The title of your manuscript should be concise, specific and relevant. It should identify if the study reports (human or animal) trial data, or is a systematic review, meta-analysis or replication study. When gene or protein names are included, the abbreviated name rather than full name should be used. Please do not include abbreviated or short forms of the title, such as a running title or head. These will be removed by our Editorial Office.
- **Author List and Affiliations:** Authors' full first and last names must be provided. The initials of any middle names can be added. The PubMed/MEDLINE standard format is used for affiliations: complete address information including city, zip code, state/province, and country. At least one author should be designated as corresponding author, and his or her email address and other details should be included at the end of the affiliation section. Please read the [criteria to qualify for authorship](#).
- **Abstract:** The abstract should be a total of about 200 words maximum. The abstract should be a single paragraph and should follow the style of structured abstracts, but without headings: 1) Background: Place the question addressed in a broad context and highlight the purpose of the study; 2) Methods: Describe briefly the main methods or treatments applied. Include any relevant preregistration numbers, and species and strains of any animals used. 3) Results: Summarize the article's main findings; and 4) Conclusion: Indicate the main conclusions or interpretations. The abstract should be an objective representation of the article: it must not contain results which are not presented and substantiated in the main text and should not exaggerate the main conclusions.
- **Keywords:** Three to ten pertinent keywords need to be added after the abstract. We recommend that the keywords are specific to the article, yet reasonably common within the subject discipline.

Research Manuscript Sections

- **Introduction:** The introduction should briefly place the study in a broad context and highlight why it is important. It should define the purpose of the work and its significance, including specific hypotheses being tested. The current state of the research field should be reviewed carefully and key publications cited. Please highlight controversial and diverging hypotheses when necessary. Finally, briefly mention the main aim of the work and highlight the main conclusions. Keep the introduction comprehensible to scientists working outside the topic of the paper.
- **Materials and Methods:** They should be described with sufficient detail to allow others to replicate and build on published results. New methods and protocols should be described in detail while well-established methods can be briefly described and appropriately cited. Give the name and version of any software used and make clear whether computer code used is available. Include any pre-registration codes.
- **Results:** Provide a concise and precise description of the experimental results, their interpretation as well as the experimental conclusions that can be drawn.
- **Discussion:** Authors should discuss the results and how they can be interpreted in perspective of previous studies and of the working hypotheses. The findings and their implications should be discussed in the broadest context possible and limitations of the work highlighted. Future research directions may also be mentioned. This section may be combined with Results.
- **Conclusions:** This section is mandatory.
- **Patents:** This section is not mandatory but may be added if there are patents resulting from the work reported in this manuscript.

[\[Return to top\]](#)

Back Matter

- **Supplementary Materials:** Describe any supplementary material published online alongside the manuscript (figure, tables, video, spreadsheets, etc.). Please indicate the name and title of each element as follows Figure S1: title, Table S1: title, etc.
- **Funding:** All sources of funding of the study should be disclosed. Clearly indicate grants that you have received in support of your research work and if you received funds to cover publication costs. Note that some funders will not refund article processing charges (APC) if the funder and grant number are not

clearly and correctly identified in the paper. Funding information can be entered separately into the submission system by the authors during submission of their manuscript. Such funding information, if available, will be deposited to FundRef if the manuscript is finally published.

Please add: "This research received no external funding" or "This research was funded by [name of funder] grant number [xxx]" and "The APC was funded by [XXX]" in this section. Check carefully that the details given are accurate and use the standard spelling of funding agency names at <https://search.crossref.org/funding>, any errors may affect your future funding.

- **Acknowledgments:** In this section you can acknowledge any support given which is not covered by the author contribution or funding sections. This may include administrative and technical support, or donations in kind (e.g., materials used for experiments).
- **Author Contributions:** Each author is expected to have made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work; or have drafted the work or substantively revised it; AND has approved the submitted version (and version substantially edited by journal staff that involves the author's contribution to the study); AND agrees to be personally accountable for the author's own contributions and for ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work, even ones in which the author was not personally involved, are appropriately investigated, resolved, and documented in the literature.
For research articles with several authors, a short paragraph specifying their individual contributions must be provided. The following statements should be used "Conceptualization, X.X. and Y.Y.; Methodology, X.X.; Software, X.X.; Validation, X.X., Y.Y. and Z.Z.; Formal Analysis, X.X.; Investigation, X.X.; Resources, X.X.; Data Curation, X.X.; Writing – Original Draft Preparation, X.X.; Writing – Review & Editing, X.X.; Visualization, X.X.; Supervision, X.X.; Project Administration, X.X.; Funding Acquisition, Y.Y.", please turn to the [CRediT taxonomy](#) for the term explanation. For more background on CRediT, see [here](#). **"Authorship must include and be limited to those who have contributed substantially to the work. Please read the section concerning the [criteria to qualify for authorship](#) carefully".**
- **Institutional Review Board Statement:** In this section, please add the Institutional Review Board Statement and approval number for studies involving humans or animals. Please note that the Editorial Office might ask you for further information. Please add "The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board (or Ethics Committee) of NAME OF INSTITUTE (protocol code XXX and date of approval)." OR "Ethical review and approval were waived for this study, due to REASON (please provide a detailed justification)." OR "Not applicable" for studies not involving humans or animals. You might also choose to exclude this statement if the study did not involve humans or animals.
- **Informed Consent Statement:** Any research article describing a study involving humans should contain this statement. Please add "Informed consent was obtained from all subjects involved in the study." OR "Patient consent was waived due to REASON (please provide a detailed justification)." OR "Not applicable" for studies not involving humans. You might also choose to exclude this statement if the study did not involve humans.
Written informed consent for publication must be obtained from participating patients who can be identified (including by the patients themselves). Please state "Written informed consent has been obtained from the patient(s) to publish this paper" if applicable.
- **Data Availability Statement:** In this section, please provide details regarding where data supporting reported results can be found, including links to publicly archived datasets analyzed or generated during the study. Please refer to suggested Data Availability Statements in section "[MDPI Research Data Policies](#)". You might choose to exclude this statement if the study did not report any data.
- **Conflicts of Interest:** Authors must identify and declare any personal circumstances or interest that may be perceived as influencing the representation or interpretation of reported research results. If there is no conflict of interest, please state "The authors declare no conflict of interest." Any role of the funding sponsors in the choice of research project; design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results must be declared in this section. Any projects funded by industry must pay special attention to the full declaration of funder involvement. If there is no role, please state "The sponsors had no role in the design, execution, interpretation, or writing of the study". For more details please see [Conflict of Interest](#).
- **References:** References must be numbered in order of appearance in the text (including table captions and figure legends) and listed individually at the end of the manuscript. We recommend preparing the references with a bibliography software package, such as [EndNote](#), [ReferenceManager](#) or [Zotero](#) to avoid typing mistakes and duplicated references. We encourage citations to data, computer code and other citable research material. If available online, you may use reference style 9. below.

- Citations and References in Supplementary files are permitted provided that they also appear in the main text and in the reference list.

In the text, reference numbers should be placed in square brackets [], and placed before the punctuation; for example [1], [1–3] or [1,3]. For embedded citations in the text with pagination, use both parentheses and brackets to indicate the reference number and page numbers; for example [5] (p. 10). or [6] (pp. 101–105).

The reference list should include the full title, as recommended by the ACS style guide. Style files for [Endnote](#) and [Zotero](#) are available.

References should be described as follows, depending on the type of work:

Journal Articles:

1. Author 1, A.B.; Author 2, C.D. Title of the article. *Abbreviated Journal Name* **Year**, *Volume*, page range.

Books and Book Chapters:

2. Author 1, A.; Author 2, B. *Book Title*, 3rd ed.; Publisher: Publisher Location, Country, Year; pp. 154–196.

3. Author 1, A.; Author 2, B. Title of the chapter. In *Book Title*, 2nd ed.; Editor 1, A., Editor 2, B., Eds.; Publisher: Publisher Location, Country, Year; Volume 3, pp. 154–196.

Unpublished materials intended for publication:

4. Author 1, A.B.; Author 2, C. Title of Unpublished Work (optional). Correspondence Affiliation, City, State, Country. year, *status (manuscript in preparation; to be submitted)*.

5. Author 1, A.B.; Author 2, C. Title of Unpublished Work. *Abbreviated Journal Name* year, *phrase indicating stage of publication (submitted; accepted; in press)*.

Unpublished materials not intended for publication:

6. Author 1, A.B. (Affiliation, City, State, Country); Author 2, C. (Affiliation, City, State, Country). Phase describing the material, year. (phase: Personal communication; Private communication; Unpublished work; etc.)

Conference Proceedings:

7. Author 1, A.B.; Author 2, C.D.; Author 3, E.F. Title of Presentation. In *Title of the Collected Work* (if available), Proceedings of the Name of the Conference, Location of Conference, Country, Date of Conference; Editor 1, Editor 2, Eds. (if available); Publisher: City, Country, Year (if available); Abstract Number (optional), Pagination (optional).

Thesis:

8. Author 1, A.B. Title of Thesis. Level of Thesis, Degree-Granting University, Location of University, Date of Completion.

Websites:

9. Title of Site. Available online: URL (accessed on Day Month Year).

Unlike published works, websites may change over time or disappear, so we encourage you create an archive of the cited website using a service such as [WebCite](#). Archived websites should be cited using the link provided as follows:

10. Title of Site. URL (archived on Day Month Year).

See the [Reference List and Citations Guide](#) for more detailed information.

[\[Return to top\]](#)

Preparing Figures, Schemes and Tables

- File for Figures and Schemes must be provided during submission in a single zip archive and at a sufficiently high resolution (minimum 1000 pixels width/height, or a resolution of 300 dpi or higher). Common formats are accepted, however, TIFF, JPEG, EPS and PDF are preferred.
- *IJERPH* can publish multimedia files in articles or as supplementary materials. Please contact the editorial office for further information.
- All Figures, Schemes and Tables should be inserted into the main text close to their first citation and must be numbered following their number of appearance (Figure 1, Scheme I, Figure 2, Scheme II, Table 1, *etc.*).
- All Figures, Schemes and Tables should have a short explanatory title and caption.

- All table columns should have an explanatory heading. To facilitate the copy-editing of larger tables, smaller fonts may be used, but no less than 8 pt. in size. Authors should use the Table option of Microsoft Word to create tables.
- Authors are encouraged to prepare figures and schemes in color (RGB at 8-bit per channel). There is no additional cost for publishing full color graphics.

[\[Return to top\]](#)

Supplementary Materials, Data Deposit and Software Source Code

MDPI Research Data Policies

MDPI is committed to supporting open scientific exchange and enabling our authors to achieve best practices in sharing and archiving research data. We encourage all authors of articles published in MDPI journals to share their research data. Individual journal guidelines can be found at the journal 'Instructions for Authors' page. Data sharing policies concern the minimal dataset that supports the central findings of a published study. Generated data should be publicly available and cited in accordance with journal guidelines.

MDPI data policies are informed by [TOP Guidelines](#) and [FAIR Principles](#).

Where ethical, legal or privacy issues are present, data should not be shared. The authors should make any limitations clear in the Data Availability Statement upon submission. Authors should ensure that data shared are in accordance with consent provided by participants on the use of confidential data.

Data Availability Statements provide details regarding where data supporting reported results can be found, including links to publicly archived datasets analyzed or generated during the study.

Below are suggested Data Availability Statements:

- Data available in a publicly accessible repository
The data presented in this study are openly available in [repository name e.g., FigShare] at [[doi](#)], reference number [reference number].
- Data available in a publicly accessible repository that does not issue DOIs
Publicly available datasets were analyzed in this study. This data can be found here: [link/accession number]
- Data available on request due to restrictions eg privacy or ethical
The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to [insert reason here]
- 3rd Party Data
Restrictions apply to the availability of these data. Data was obtained from [third party] and are available [from the authors / at URL] with the permission of [third party].
- Data sharing not applicable
No new data were created or analyzed in this study. Data sharing is not applicable to this article.
- Data is contained within the article or supplementary material
The data presented in this study are available in [insert article or supplementary material here]

Data citation:

- [dataset] Authors. Year. Dataset title; Data repository or archive; Version (if any); Persistent identifier (e.g., DOI).

Computer Code and Software

For work where novel computer code was developed, authors should release the code either by depositing in a recognized, public repository such as [GitHub](#) or uploading as supplementary information to the publication. The name, version, corporation and location information for all software used should be clearly indicated. Please include all the parameters used to run software/programs analyses.

Supplementary Material

Additional data and files can be uploaded as "Supplementary Files" during the manuscript submission process. The supplementary files will also be available to the referees as part of the peer-review process. Any file format is acceptable; however, we recommend that common, non-proprietary formats are used where possible. For more information on supplementary materials, please refer to https://www.mdpi.com/authors/layout#_bookmark83.

References in Supplementary Files

Citations and References in Supplementary files are permitted provided that they also appear in the reference list of the main text.

Unpublished Data

Restrictions on data availability should be noted during submission and in the manuscript. "Data not shown" should be avoided: authors are encouraged to publish all observations related to the submitted manuscript as Supplementary Material. "Unpublished data" intended for publication in a manuscript that is either planned, "in preparation" or "submitted" but not yet accepted, should be cited in the text and a reference should be added in the References section. "Personal Communication" should also be cited in the text and reference added in the References section. (see also the MDPI reference list and citations style guide).

Remote Hosting and Large Data Sets

Data may be deposited with specialized service providers or institutional/subject repositories, preferably those that use the DataCite mechanism. Large data sets and files greater than 60 MB must be deposited in this way. For a list of other repositories specialized in scientific and experimental data, please consult databib.org or re3data.org. The data repository name, link to the data set (URL) and accession number, doi or handle number of the data set must be provided in the paper. The journal [Data](#) also accepts submissions of data set papers.

Deposition of Sequences and Expression Data

New sequence information must be deposited to the appropriate database prior to submission of the manuscript. Accession numbers provided by the database should be included in the submitted manuscript. Manuscripts will not be published until the accession number is provided.

- *New nucleic acid sequences* must be deposited in one of the following databases: [GenBank](#), [EMBL](#), or [DDBJ](#). Sequences should be submitted to only one database.
- *New high throughput sequencing (HTS) datasets* (RNA-seq, ChIP-Seq, degradome analysis, ...) must be deposited either in the [GEO database](#) or in the NCBI's [Sequence Read Archive \(SRA\)](#).
- *New microarray data* must be deposited either in the [GEO](#) or the [ArrayExpress](#) databases. The "Minimal Information About a Microarray Experiment" (MIAME) guidelines published by the Microarray Gene Expression Data Society must be followed.
- *New protein sequences* obtained by protein sequencing must be submitted to UniProt (submission tool [SPIN](#)). Annotated protein structure and its reference sequence must be submitted to [RCSB of Protein Data Bank](#).

All sequence names and the accession numbers provided by the databases must be provided in the Materials and Methods section of the article.

Deposition of Proteomics Data

Methods used to generate the proteomics data should be described in detail and we encourage authors to adhere to the "[Minimum Information About a Proteomics Experiment](#)". All generated mass spectrometry raw data must be deposited in the appropriate public database such as [ProteomeXchange](#), [PRIDE](#) or [jPOST](#). At the time of submission, please include all relevant information in the materials and methods section, such as repository where the data was submitted and link, data set identifier, username and password needed to access the data.

[\[Return to top\]](#)

Research and Publication Ethics

Research Ethics

Research Involving Human Subjects

When reporting on research that involves human subjects, human material, human tissues, or human data, authors must declare that the investigations were carried out following the rules of the Declaration of Helsinki of 1975 (<https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/>), revised in 2013. According to point 23 of this declaration, an approval from the local institutional review board (IRB) or other appropriate ethics committee must be obtained before undertaking the research to confirm the study meets national and international guidelines. As a minimum, a statement including the project identification code, date of approval, and name of the ethics committee or institutional review board must be stated in Section 'Institutional Review Board Statement' of the article.

Example of an ethical statement: "All subjects gave their informed consent for inclusion before they participated in the study. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and the protocol was approved by the Ethics Committee of XXX (Project identification code)."

For non-interventional studies (e.g. surveys, questionnaires, social media research), all participants must be fully informed if the anonymity is assured, why the research is being conducted, how their data will be used and if there are any risks associated. As with all research involving humans, ethical approval from an appropriate ethics committee must be obtained prior to conducting the study. If ethical approval is not required, authors must either provide an exemption from the ethics committee or are encouraged to cite the local or national legislation that indicates ethics approval is not required for this type of study. Where a study has been granted exemption, the name of the ethics committee which provided this should be stated in Section 'Institutional Review Board Statement' with a full explanation regarding why ethical approval was not required.

A written informed consent for publication must be obtained from participating patients. Data relating to individual participants must be described in detail, but private information identifying participants need not be included unless the identifiable materials are of relevance to the research (for example, photographs of participants' faces that show a particular symptom). Patients' initials or other personal identifiers must not appear in any images. For manuscripts that include any case details, personal information, and/or images of patients, authors must obtain signed informed consent for publication from patients (or their relatives/guardians) before submitting to an MDPI journal. Patient details must be anonymized as far as possible, e.g., do not mention specific age, ethnicity, or occupation where they are not relevant to the conclusions. A [template permission form](#) is available to download. A blank version of the form used to obtain permission (without the patient names or signature) must be uploaded with your submission. Editors reserve the right to reject any submission that does not meet these requirements.

You may refer to our sample form and provide an appropriate form after consulting with your affiliated institution. For the purposes of publishing in MDPI journals, a consent, permission, or release form should include unlimited permission for publication in all formats (including print, electronic, and online), in sublicensed and reprinted versions (including translations and derived works), and in other works and products under open access license. To respect patients' and any other individual's privacy, please do not send signed forms. The journal reserves the right to ask authors to provide signed forms if necessary.

If the study reports research involving vulnerable groups, an additional check may be performed. The submitted manuscript will be scrutinized by the editorial office and upon request, documentary evidence (blank consent forms and any related discussion documents from the ethics board) must be supplied. Additionally, when studies describe groups by race, ethnicity, gender, disability, disease, etc., explanation regarding why such categorization was needed must be clearly stated in the article.

Ethical Guidelines for the Use of Animals in Research

The editors will require that the benefits potentially derived from any research causing harm to animals are significant in relation to any cost endured by animals, and that procedures followed are unlikely to cause offense to the majority of readers. Authors should particularly ensure that their research complies with the commonly-accepted '3Rs [1]':

- Replacement of animals by alternatives wherever possible,
- Reduction in number of animals used, and
- Refinement of experimental conditions and procedures to minimize the harm to animals.

Authors must include details on housing, husbandry and pain management in their manuscript.

For further guidance authors should refer to the Code of Practice for the Housing and Care of Animals Used in Scientific Procedures [2], American Association for Laboratory Animal Science [3] or European Animal Research Association [4].

If national legislation requires it, studies involving vertebrates or higher invertebrates must only be carried out after obtaining approval from the appropriate ethics committee. As a minimum, the project identification code, date of approval and name of the ethics committee or institutional review board should be stated in Section 'Institutional Review Board Statement'. Research procedures must be carried out in accordance with national and institutional regulations. Statements on animal welfare should confirm that the study complied with all relevant legislation. Clinical studies involving animals and interventions outside of routine care require ethics committee oversight as per the American Veterinary Medical Association. If the study involved client-owned animals, informed client consent must be obtained and certified in the manuscript report of the research. Owners must be fully informed if there are any risks associated with the procedures and that the research will be published. If available, a high standard of veterinary care must be provided. Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript.

If ethical approval is not required by national laws, authors must provide an exemption from the ethics committee, if one is available. Where a study has been granted exemption, the name of the ethics committee that provided this should be stated in Section 'Institutional Review Board Statement' with a full explanation on why the ethical approval was not required.

If no animal ethics committee is available to review applications, authors should be aware that the ethics of their research will be evaluated by reviewers and editors. Authors should provide a statement justifying the work from an ethical perspective, using the same utilitarian framework that is used by ethics committees. Authors may be asked to provide this even if they have received ethical approval.

MDPI endorses the ARRIVE guidelines (arriveguidelines.org/) for reporting experiments using live animals. Authors and reviewers must use the ARRIVE guidelines as a checklist, which can be found at <https://arriveguidelines.org/sites/arrive/files/documents/ARRIVE%20Compliance%20Questionnaire.pdf>. Editors reserve the right to ask for the checklist and to reject submissions that do not adhere to these guidelines, to reject submissions based on ethical or animal welfare concerns or if the procedure described does not appear to be justified by the value of the work presented.

1. NSW Department of Primary Industries and Animal Research Review Panel. Three Rs. Available online: <https://www.animaethics.org.au/three-rs>
2. Home Office. Animals (Scientific Procedures) Act 1986. Code of Practice for the Housing and Care of Animals Bred, Supplied or Used for Scientific Purposes. Available online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/388535/CoPanimalsWeb.pdf
3. American Association for Laboratory Animal Science. The Scientific Basis for Regulation of Animal Care and Use. Available online: <https://www.aalas.org/about-aalas/position-papers/scientific-basis-for-regulation-of-animal-care-and-use>
4. European Animal Research Association. EU regulations on animal research. Available online: <https://www.eara.eu/animal-research-law>

Research Involving Cell Lines

Methods sections for submissions reporting on research with cell lines should state the origin of any cell lines. For established cell lines the provenance should be stated and references must also be given to either a published paper or to a commercial source. If previously unpublished *de novo* cell lines were used, including those gifted from another laboratory, details of institutional review board or ethics committee approval must be given, and confirmation of written informed consent must be provided if the line is of human origin.

An example of Ethical Statements:

The HCT116 cell line was obtained from XXXX. The MLH1⁺ cell line was provided by XXXXX, Ltd. The DLD-1 cell line was obtained from Dr. XXXX. The DR-GFP and SA-GFP reporter plasmids were obtained from Dr. XXX and the Rad51K133A expression vector was obtained from Dr. XXXX.

Research Involving Plants

Experimental research on plants (either cultivated or wild) including collection of plant material, must comply with institutional, national, or international guidelines. We recommend that authors comply with the [Convention on Biological Diversity](#) and the [Convention on the Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora](#).

For each submitted manuscript supporting genetic information and origin must be provided. For research manuscripts involving rare and non-model plants (other than, e.g., *Arabidopsis thaliana*, *Nicotiana benthamiana*, *Oryza sativa*, or many other typical model plants), voucher specimens must be deposited in an accessible herbarium or museum. Vouchers may be requested for review by future investigators to verify the identity of the material used in the study (especially if taxonomic rearrangements occur in the future). They should include details of the populations sampled on the site of collection (GPS coordinates), date of collection, and document the part(s) used in the study where appropriate. For rare, threatened or endangered species this can be waived but it is necessary for the author to describe this in the cover letter.

Editors reserve the rights to reject any submission that does not meet these requirements.

An example of Ethical Statements:

Torenia fournieri plants were used in this study. White-flowered Crown White (CrW) and violet-flowered Crown Violet (CrV) cultivars selected from 'Crown Mix' (XXX Company, City, Country) were kindly provided by Dr. XXX (XXX Institute, City, Country).

Arabidopsis mutant lines (SALKxxxx, SAILxxxx,...) were kindly provided by Dr. XXX, institute, city, country).

Clinical Trials Registration

Registration

MDPI follows the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) [guidelines](#) which require and recommend registration of clinical trials in a public trials registry at or before the time of first patient enrollment as a condition of consideration for publication.

Purely observational studies do not require registration. A clinical trial not only refers to studies that take place in a hospital or involve pharmaceuticals, but also refer to all studies which involve participant randomization and group classification in the context of the intervention under assessment.

Authors are strongly encouraged to pre-register clinical trials with an international clinical trials register and cite a reference to the registration in the Methods section. Suitable databases include [clinicaltrials.gov](#), [the EU Clinical Trials Register](#) and those listed by the World Health Organisation [International Clinical Trials Registry Platform](#).

Approval to conduct a study from an independent local, regional, or national review body is not equivalent to prospective clinical trial registration. MDPI reserves the right to decline any paper without trial registration for further peer-review. However, if the study protocol has been published before the enrolment, the registration can be waived with correct citation of the published protocol.

CONSORT Statement

MDPI requires a completed CONSORT 2010 [checklist](#) and [flow diagram](#) as a condition of submission when reporting the results of a randomized trial. Templates for these can be found here or on the CONSORT website (<http://www.consort-statement.org>) which also describes several CONSORT checklist extensions for different designs and types of data beyond two group parallel trials. At minimum, your article should report the content addressed by each item of the checklist.

[\[Return to top\]](#)

Sex and Gender in Research

We encourage our authors to follow the '[Sex and Gender Equity in Research – SAGER – guidelines](#)' and to include sex and gender considerations where relevant. Authors should use the terms sex (biological attribute) and gender (shaped by social and cultural circumstances) carefully in order to avoid confusing both terms. Article titles and/or abstracts should indicate clearly what sex(es) the study applies to. Authors should also describe in the background, whether sex and/or gender differences may be expected; report how sex and/or gender were accounted for in the design of the study; provide disaggregated data by sex and/or gender, where appropriate; and discuss respective results. If a sex and/or gender analysis was not conducted, the rationale should be given in the Discussion. We suggest that our authors consult the full [guidelines](#) before submission.

[\[Return to top\]](#)

Borders and Territories

Potential disputes over borders and territories may have particular relevance for authors in describing their research or in an author or editor correspondence address, and should be respected. Content decisions are an editorial matter and where there is a potential or perceived dispute or complaint, the editorial team will attempt to find a resolution that satisfies parties involved.

MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Publication Ethics Statement

IJERPH is a member of the Committee on Publication Ethics ([COPE](#)). We fully adhere to its [Code of Conduct](#) and to its [Best Practice Guidelines](#).

The editors of this journal enforce a rigorous peer-review process together with strict ethical policies and standards to ensure to add high quality scientific works to the field of scholarly publication. Unfortunately, cases of plagiarism, data falsification, image manipulation, inappropriate authorship credit, and the like, do arise. The editors of *IJERPH* take such publishing ethics issues very seriously and are trained to proceed in such cases with a zero tolerance policy.

Authors wishing to publish their papers in *IJERPH* must abide to the following:

- Any facts that might be perceived as a possible conflict of interest of the author(s) must be disclosed in the paper prior to submission.
- Authors should accurately present their research findings and include an objective discussion of the significance of their findings.
- Data and methods used in the research need to be presented in sufficient detail in the paper, so that other researchers can replicate the work.
- Raw data should preferably be publicly deposited by the authors before submission of their manuscript. Authors need to at least have the raw data readily available for presentation to the referees and the editors of the journal, if requested. Authors need to ensure appropriate measures are taken so that raw data is retained in full for a reasonable time after publication.
- Simultaneous submission of manuscripts to more than one journal is not tolerated.
- The journal accepts exact translations of previously published work. All submissions of translations must conform with our [policies on translations](#).
- If errors and inaccuracies are found by the authors after publication of their paper, they need to be promptly communicated to the editors of this journal so that appropriate actions can be taken. Please refer to our [policy regarding Updating Published Papers](#).
- Your manuscript should not contain any information that has already been published. If you include already published figures or images, please obtain the necessary permission from the copyright holder to publish under the CC-BY license. For further information, see the [Rights and Permissions](#) page.
- Plagiarism, data fabrication and image manipulation are not tolerated.
 - **Plagiarism is not acceptable** in *IJERPH* submissions.

Plagiarism includes copying text, ideas, images, or data from another source, even from your own publications, without giving any credit to the original source.

Reuse of text that is copied from another source must be between quotes and the original source must be cited. If a study's design or the manuscript's structure or language has been inspired by previous works, these works must be explicitly cited.

All MDPI submissions are checked for plagiarism using the industry standard software iThenticate. If plagiarism is detected during the peer review process, the manuscript may be rejected. If plagiarism is detected after publication, an investigation will take place and action taken in accordance with our policies.

- **Image files must not be manipulated or adjusted in any way** that could lead to misinterpretation of the information provided by the original image.

Irregular manipulation includes: 1) introduction, enhancement, moving, or removing features from the original image; 2) grouping of images that should obviously be presented separately (e.g., from different parts of the same gel, or from different gels); or 3) modifying the contrast, brightness or color balance to obscure, eliminate or enhance some information.

If irregular image manipulation is identified and confirmed during the peer review process, we may reject the manuscript. If irregular image manipulation is identified and confirmed after publication, we may correct or retract the paper.

Our in-house editors will investigate any allegations of publication misconduct and may contact the authors' institutions or funders if necessary. If evidence of misconduct is found, appropriate action will be taken to correct or retract the publication. Authors are expected to comply with the best ethical publication practices when publishing with MDPI.

Citation Policy

Authors should ensure that where material is taken from other sources (including their own published writing) the source is clearly cited and that where appropriate permission is obtained.

Authors should not engage in excessive self-citation of their own work.

Authors should not copy references from other publications if they have not read the cited work.

Authors should not preferentially cite their own or their friends', peers', or institution's publications.

Authors should not cite advertisements or advertorial material.

In accordance with COPE guidelines, we expect that "original wording taken directly from publications by other researchers should appear in quotation marks with the appropriate citations." This condition also applies to an author's own work. COPE have produced a discussion document on [citation manipulation](#) with recommendations for best practice.

[\[Return to top\]](#)

Reviewer Suggestions

During the submission process, please suggest three potential reviewers with the appropriate expertise to review the manuscript. The editors will not necessarily approach these referees. Please provide detailed contact information (address, homepage, phone, e-mail address). The proposed referees should neither be current collaborators of the co-authors nor have published with any of the co-authors of the manuscript within the last five years. Proposed reviewers should be from different institutions to the authors. You may identify appropriate Editorial Board members of the journal as potential reviewers. You may suggest reviewers from among the authors that you frequently cite in your paper.

[\[Return to top\]](#)

English Corrections

To facilitate proper peer-reviewing of your manuscript, it is essential that it is submitted in grammatically correct English. Advice on some specific language points can be found [here](#).

MDPI provides minor English editing by native English speakers for all accepted papers, included in the APC. The APC does not cover extensive English editing. Your paper could be returned to you at the English editing stage of the publication process if extensive editing is required. You may choose to use a paid language-editing service, such as MDPI's [Author Services](#), before submitting your paper for publication. If you use an alternative service that provides a confirmation certificate, please send a copy to the Editorial Office. Authors from economically developing countries or nations should consider registration with [AuthorAid](#), a global research community that provides networking, mentoring, resources and training for researchers.

[\[Return to top\]](#)

Preprints and Conference Papers

IJERPH accepts submissions that have previously been made available as preprints provided that they have not undergone peer review. A preprint is a draft version of a paper made available online before submission to a journal.

MDPI operates *Preprints*, a preprint server to which submitted papers can be uploaded directly after completing journal submission. Note that *Preprints* operates independently of the journal and posting a preprint does not affect the peer review process. Check the *Preprints* [instructions for authors](#) for further information.

Expanded and high-quality conference papers can be considered as articles if they fulfill the following requirements: (1) the paper should be expanded to the size of a research article; (2) the conference paper should be cited and noted on the first page of the paper; (3) if the authors do not hold the copyright of the published conference paper, authors should seek the appropriate permission from the copyright holder; (4) authors are asked to disclose that it is conference paper in their cover letter and include a statement on what has been changed compared to the original conference paper. *IJERPH* does not publish pilot studies or studies with inadequate statistical power.

Unpublished conference papers that do not meet the above conditions are recommended to be submitted to the [Proceedings Series journals](#).

[\[Return to top\]](#)

Authorship

MDPI follows the International Committee of Medical Journal Editors ([ICMJE](#)) guidelines which state that, in order to qualify for authorship of a manuscript, the following criteria should be observed:

- Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- Final approval of the version to be published; AND
- Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Those who contributed to the work but do not qualify for authorship should be listed in the acknowledgments. More detailed guidance on authorship is given by the [International Council of Medical Journal Editors \(ICMJE\)](#).

Any change to the author list should be approved by all authors including any who have been removed from the list. The corresponding author should act as a point of contact between the editor and the other authors and should keep co-authors informed and involve them in major decisions about the publication. We reserve the right to request confirmation that all authors meet the authorship conditions.

For more details about authorship please check [MDPI ethics website](#).

Reviewers Recommendation

Authors can recommend potential reviewers. Journal editors will check to make sure there are no conflicts of interest before contacting those reviewers, and will not consider those with competing interests. Reviewers are asked to declare any conflicts of interest. Authors can also enter the names of potential peer reviewers they wish to exclude from consideration in the peer review of their manuscript, during the initial submission progress. The editorial team will respect these requests so long as this does not interfere with the objective and thorough assessment of the submission.

Editorial Independence

Lack of Interference With Editorial Decisions

Editorial independence is of utmost importance and MDPI does not interfere with editorial decisions. All articles published by MDPI are peer reviewed and assessed by our independent editorial boards, and MDPI staff are not involved in decisions to accept manuscripts. When making an editorial decision, we expect the academic editor to make their decision based only upon:

- The suitability of selected reviewers;
- Adequacy of reviewer comments and author response;
- Overall scientific quality of the paper.

In all of our journals, in every aspect of operation, MDPI policies are informed by the mission to make science and research findings open and accessible as widely and rapidly as possible.

Editors and Editorial Staff as Authors

Editorial staff or editors shall not be involved in processing their own academic work. Submissions authored by editorial staff/editors will be assigned to at least two independent outside reviewers. Decisions will be made by other Editorial Board Members who do not have a conflict of interest with the author. Journal staff are not involved in the processing of their own work submitted to any MDPI journals.

Conflict of Interests

According to The International Committee of Medical Journal Editors, "Authors should avoid entering into agreements with study sponsors, both for-profit and non-profit, that interfere with authors' access to all of the study's data or that interfere with their ability to analyze and interpret the data and to prepare and publish manuscripts independently when and where they choose."

All authors must disclose all relationships or interests that could inappropriately influence or bias their work. Examples of potential conflicts of interest include but are not limited to financial interests (such as membership, employment, consultancies, stocks/shares ownership, honoraria, grants or other funding, paid expert testimonies and patent-licensing arrangements) and non-financial interests (such as personal or professional relationships, affiliations, personal beliefs).

Authors can disclose potential conflicts of interest via the online submission system during the submission process. Declarations regarding conflicts of interest can also be collected via the [MDPI disclosure form](#). The corresponding author must include a summary statement in the manuscript in a separate section "Conflicts of Interest" placed just before the reference list. The statement should reflect all the collected potential conflict of interest disclosures in the form.

See below for examples of disclosures:

Conflicts of Interest: Author A has received research grants from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company X and owns stocks in Company Y. Author C has been involved as a consultant and expert witness in Company Z. Author D is the inventor of patent X.

If no conflicts exist, the authors should state:

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

IJERPH will not consider manuscripts for publication that report tobacco research funded, in whole or in part, by a tobacco company or tobacco industry organization or affiliate. For non-tobacco related research funded by the tobacco industry or research funded by the e-cigarette industry and pharmaceutical industry, authors should disclose any potential conflicts of interest based on [The New International Journal of Environmental Research and Public Health \(IJERPH\) Policy Concerning Tobacco Company Funding](#).

[\[Return to top\]](#)

Editorial Procedures and Peer-Review

Initial Checks

All submitted manuscripts received by the Editorial Office will be checked by a professional in-house *Managing Editor* to determine whether they are properly prepared and whether they follow the ethical policies of the journal, including those for human and animal experimentation. Manuscripts that do not fit the journal's ethics policy or do not meet the standards of the journal will be rejected before peer-review. Manuscripts that are not properly prepared will be returned to the authors for revision and resubmission. After these checks, the *Managing Editor* will consult the journals' *Editor-in-Chief* or *Associate Editors* to determine whether the manuscript fits the scope of the journal and whether it is scientifically sound. No judgment on the potential impact of the work will be made at this stage. Reject decisions at this stage will be verified by the *Editor-in-Chief*.

Peer-Review

Once a manuscript passes the initial checks, it will be assigned to at least two independent experts for peer-review. A single-blind review is applied, where authors' identities are known to reviewers. Peer review comments are confidential and will only be disclosed with the express agreement of the reviewer.

In the case of regular submissions, in-house assistant editors will invite experts, including recommendations by an academic editor. These experts may also include *Editorial Board Members* and Guest Editors of the journal. Potential reviewers suggested by the authors may also be considered. Reviewers should not have published with any of the co-authors during the past three years and should not currently work or collaborate with any of the institutions of the co-authors of the submitted manuscript.

Optional Open Peer-Review

The journal operates optional open peer-review: *Authors are given the option for all review reports and editorial decisions to be published alongside their manuscript. In addition, reviewers can sign their review, i.e., identify themselves in the published review reports.* Authors can alter their choice for open review at any time before publication, but once the paper has been published changes will only be made at the discretion of the *Publisher* and *Editor-in-Chief*. We encourage authors to take advantage of this opportunity as proof of the rigorous process employed in publishing their research. To guarantee impartial refereeing, the names of referees will be revealed only if the referees agree to do so, and after a paper has been accepted for publication.

Editorial Decision and Revision

All the articles, reviews and communications published in MDPI journals go through the peer-review process and receive at least two reviews. The in-house editor will communicate the decision of the academic editor, which will be one of the following:

- *Accept after Minor Revisions:*
The paper is in principle accepted after revision based on the reviewer's comments. Authors are given five days for minor revisions.
- *Reconsider after Major Revisions:*
The acceptance of the manuscript would depend on the revisions. The author needs to provide a point

by point response or provide a rebuttal if some of the reviewer's comments cannot be revised. A maximum of two rounds of major revision per manuscript is normally provided. Authors will be asked to resubmit the revised paper within a suitable time frame, and the revised version will be returned to the reviewer for further comments. If the required revision time is estimated to be longer than 2 months, we will recommend that authors withdraw their manuscript before resubmitting so as to avoid unnecessary time pressure and to ensure that all manuscripts are sufficiently revised.

- *Reject and Encourage Resubmission:*
If additional experiments are needed to support the conclusions, the manuscript will be rejected and the authors will be encouraged to re-submit the paper once further experiments have been conducted.
- *Reject:*
The article has serious flaws, and/or makes no original significant contribution. No offer of resubmission to the journal is provided.

All reviewer comments should be responded to in a point-by-point fashion. Where the authors disagree with a reviewer, they must provide a clear response.

Author Appeals

Authors may appeal a rejection by sending an e-mail to the Editorial Office of the journal. The appeal must provide a detailed justification, including point-by-point responses to the reviewers' and/or Editor's comments using an [appeal form](#). Appeals can only be submitted following a "reject and decline resubmission" decision and should be submitted within three months from the decision date. Failure to meet these criteria will result in the appeal not being considered further. The *Managing Editor* will forward the manuscript and related information (including the identities of the referees) to a designated *Editorial Board Member*. The Academic Editor being consulted will be asked to provide an advisory recommendation on the manuscript and may recommend acceptance, further peer-review, or uphold the original rejection decision. This decision will then be validated by the *Editor-in-Chief*. A reject decision at this stage is final and cannot be reversed.

Production and Publication

Once accepted, the manuscript will undergo professional copy-editing, English editing, proofreading by the authors, final corrections, pagination, and, publication on the www.mdpi.com website.

[\[Return to top\]](#)

Promoting Equity, Diversity and Inclusiveness Within MDPI Journals

Our Managing Editors encourage the Editors-in-Chief and Associate Editors to appoint diverse expert Editorial Boards. This is also reflective in our multi-national and inclusive workplace. We are proud to create equal opportunities without regard to gender, ethnicity, sexual orientation, age, religion, or socio-economic status. There is no place for discrimination in our workplace and editors of MDPI journals are to uphold these principles in high regard.

[\[Return to top\]](#)

Resource Identification Initiative

To improve the reproducibility of scientific research, the [Resource Identification Initiative](#) aims to provide unique persistent identifiers for key biological resources, including antibodies, cell lines, model organisms and tools.

We encourage authors to include unique identifiers - RRIDs- provided by the [Resource Identification Portal](#) in the dedicated section of the manuscript.

To help authors quickly find the correct identifiers for their materials, there is a single [website](#) where all resource types can be found and a 'cite this' button next to each resource, that contains a proper citation text that should be included in the methods section of the manuscript.

ANEXO C - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DA REVISTA

05/12/2022 18:09

E-mail de Universidade Federal de Pernambuco - [IJERPH] Manuscript ID: ijerph-2111695 - Submission Received



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

ANA PAULA DE LIMA FERREIRA <ana.lferreira@ufpe.br>

[IJERPH] Manuscript ID: ijerph-2111695 - Submission Received

1 mensagem

Editorial Office <ijerph@mdpi.com>

5 de dezembro de 2022 13:14

Responder a: ijerph@mdpi.com

Para: Horianna Mendonça <horianna.mendonca@ufpe.br>

Cc: Caroline Wanderley Souto Ferreira <caroline.wanderley@ufpe.br>, Alberto Galvão de Moura Filho <agmoura@ufpe.br>, Pedro Vanderlei de Sousa Melo <pedro.vanderlei@ufpe.br>, Ana Flavia Medeiros Ribeiro <anaflavia.ribeiro@ufpe.br>, Kryslly Danielle de Amorim Cabral <kryslly.ufpe2017@gmail.com>, Renato de Souza Melo <renatomelo10@hotmail.com>, Leila Maria Alvares Barbosa <leila.barbosa@ufpe.br>, Ana Paula de Lima Ferreira <ana.lferreira@ufpe.br>

Dear Mrs. Mendonça,

Thank you very much for uploading the following manuscript to the MDPI submission system. One of our editors will be in touch with you soon.

Journal name: International Journal of Environmental Research and Public Health

Manuscript ID: ijerph-2111695

Type of manuscript: Article

Title: Acute effect of a half marathon over the muscular function and electromyographic activity of the pelvic floor in female runners with or without urinary incontinence.

Authors: Horianna Cristina Silva de Mendonça *, Caroline Wanderley Souto Ferreira, Alberto Galvão de Moura Filho, Pedro Vanderlei de Sousa Melo, Ana Flavia Medeiros Ribeiro, Kryslly Danielle de Amorim Cabral, Renato de Souza Melo, Leila Maria Alvares Barbosa, Ana Paula de Lima Ferreira

Received: 5 December 2022

E-mails: horianna.mendonca@ufpe.br, caroline.wanderley@ufpe.br, agmoura@ufpe.br, pedro.vanderlei@ufpe.br, anaflavia.ribeiro@ufpe.br, kryslly.ufpe2017@gmail.com, renatomelo10@hotmail.com, leila.barbosa@ufpe.br, ana.lferreira@ufpe.br

You can follow progress of your manuscript at the following link (login

ANEXO D - CERTIFICADO DE PREMIAÇÃO



III CONEFISMH
Congresso Nacional de
Fisioterapia na Saúde da Mulher

VIII ENFISH
Encontro Nordestino de
Fisioterapia na Saúde do Homem

XIV ENFISM
Encontro Nordestino de
Fisioterapia na Saúde da Mulher

Certificamos que o trabalho intitulado Força e atividade eletromiográfica do assoalho pélvico em mulheres corredoras com e sem incontinência urinária de autoria de Silvana Neves Dias Freire, Horianna Cristina Silva De Mendonça, Leila Maria Alvares Barbosa, Renato de Souza Melo, Caroline Wanderley Souto Ferreira e Ana Paula de Lima Ferreira, foi premiado como 4º colocado no evento III Congresso Nacional de Fisioterapia na Saúde da Mulher e do Homem (CONEFISMH) / VIII Encontro Nordestino de Fisioterapia na Saúde do Homem (ENFISH) / XV Encontro Nordestino de Fisioterapia na Saúde da Mulher (ENFISM), realizado em 03/11/2022 a 05/11/2022, na cidade de João Pessoa.

João Pessoa, 05 de novembro de 2022.