

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

RAFAELA DE MELO SILVA

EXISTE RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA DA CORRIDA E A FUNÇÃO DOS
MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES CORREDORAS?

UBERLÂNDIA

2017

RAFAELA DE MELO SILVA

EXISTE RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA DA CORRIDA E A FUNÇÃO DOS
MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES CORREDORAS?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Orientador: Profa. Dra. Ana Paula Magalhães
Resende Bernardes

UBERLÂNDIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S586e
2017

Silva, Rafaela de Melo, 1993

Existe relação entre a cinemática da corrida e a função dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras? / Rafaela de Melo Silva. - 2017.

71 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Magalhães Resende Bernardes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Inclui bibliografia.

1. Ciências Médicas - Teses. 2. Assoalho pélvico - Teses. 3. Corridas - Aspectos fisiológicos - Teses. 4. Incontinência urinária - Teses. I. Bernardes, Ana Paula Magalhães Resende. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 61

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rafaela de Melo Silva

EXISTE RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA DA CORRIDA E A FUNÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES CORREDORAS?

Presidente da banca (orientadora): Profa. Dra. Ana Paula Magalhães Resende Bernardes

Dissertação aprovada para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia (MG), pela banca examinadora formada por:

Banca Examinadora

Titular: Profa. Dra. Vanessa Santos Pereira Baldon

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Titular: Profa. Dra. Daniele Furtado Albanezi

Instituição: Centro Universitário de Várzea Grande

*A meus pais por toda a dedicação
à minha formação profissional.*

AGRADECIMENTOS

A Prof.^a Dr.^a Ana Paula Magalhães Resende minha orientadora, exemplo profissional e pessoal, minha eterna gratidão por toda confiança depositada, e pelos inúmeros incentivos ao longo desta jornada. Você é uma pessoa ímpar, onde busco inspirações para me tornar melhor em tudo que faço. Levarei todos os conselhos sempre comigo.

À minha família por todos os valores, paciência, suporte, e por sempre acreditarem na minha capacidade, meu esforço é por vocês!

Meu sincero agradecimento a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

*“É preciso força para sonhar e perceber que a
estrada vai além do que se vê”*

Los Hermanos

RESUMO

A corrida é um dos tipos mais populares de atividade física do mundo e as mulheres estão cada vez mais inseridas nessa modalidade esportiva. O exercício físico extenuante que aumenta a pressão intra-abdominal pode sobrecarregar e danificar cronicamente os músculos do assoalho pélvico, os ligamentos e as fâscias, além de diminuir a força de contração dessa musculatura. Na corrida, as forças de reação vertical com o solo podem aumentar entre 1,6 e 2,5 vezes o peso corporal e a transmissão do choque entre os pés e o chão pode afetar o mecanismo de continência pela alteração da quantidade de força transmitida ao assoalho pélvico. Estudos apontaram que a prevalência de incontinência urinária em corredoras de longa distância é de 62,2%. Torna-se importante investigar se os padrões cinemáticos estão relacionados com a perda urinária, pois acredita-se que as características dos movimentos podem aumentar a carga de impacto nas extremidades inferiores resultando em sobrecarga excessiva sobre os músculos do assoalho pélvico, visto que é um esporte de alto impacto que envolve aterrissagem. Os objetivos do presente estudo foram avaliar a perda urinária em atletas corredoras e correlacionar com a carga de treino semanal e com variáveis cinemáticas da corrida. Trata-se de um estudo observacional transversal. Amostra constituída por 11 corredoras com incontinência atlética e 17 corredoras continentais. No dia 1 foi realizado o teste de velocidade máxima na esteira utilizando um protocolo incremental. Após 48 horas, foi realizada avaliação dos músculos do assoalho pélvico por meio da palpação vaginal graduada pela Escala de Oxford, perineometria e teste do absorvente adaptado durante a corrida. Em seguida, foi avaliada a cinemática da corrida na esteira por meio de um circuito de câmeras. O teste do absorvente para quantificar a perda urinária foi realizado durante a avaliação da cinemática da corrida. Para a gravação das imagens, a velocidade da esteira foi ajustada em 75% da velocidade máxima obtida. O deslocamento vertical foi mensurado em plano dorsal durante um ciclo completo da passada, a flexão de joelho durante a fase de resposta a carga, e o tipo de aterrissagem do pé com o solo, ambos no plano sagital. Após avaliação da corrida, o absorvente foi recolhido pelo pesquisador. A pressão de contração dos músculos do assoalho pélvico obtida pelo grupo de continentais (43,40(21,75)) foi maior quando comparada ao grupo de incontinentes (38,94(31,08)), porém sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,66$). Foi encontrada associação entre carga de treino semanal e perda de urina, sugerindo que mulheres que perdem urina percorrem maior distância por semana. Não foram encontradas correlações entre a perda de urina e as variáveis cinemáticas estudadas. Não foram encontradas correlações entre a perda urinária durante a

corrida e o deslocamento vertical, flexão do joelho e o tipo de aterrissagem do pé com o solo. A carga de treino semanal parece estar associada a menor força dos músculos do assoalho pélvico.

Palavras-chave: Assoalho Pélvico. Força Muscular. Corrida. Incontinência Urinária. Fisioterapia.

ABSTRACT

Running is one of the most popular types of physical activity in the world and women are increasingly included in this sport. Strenuous physical exercise that increases intra-abdominal pressure can chronically overwhelm and damage the pelvic floor muscles, ligaments and fascia, and decrease the contraction force of the muscles. In the running, vertical reaction forces with the ground can increase between 1.6 and 2.5 times the body weight and the transmission of the shock between the feet and the ground can affect the mechanism of continence by changing the amount of force transmitted to pelvic floor muscles. Studies have shown that the prevalence of urinary incontinence in long-distance runners is 62.2%. It is important to investigate whether kinematic patterns are related to urinary loss because it is believed that the characteristics of the movements can increase the impact load on the lower extremities resulting in excessive overload on the pelvic floor muscles since it is a sport of high impact that involves landing. The aims of this study was to evaluate if pelvic floor muscle function is related to the weekly training load and kinematic variables of the running. A cross-sectional observational study. Sample consisting of 11 runners with athletic incontinence and 15 continents runners. On day 1, the maximum velocity test on the treadmill was performed using an incremental protocol. On day 1, the maximum velocity test on the treadmill was performed using an incremental protocol. After 48 hours, evaluation of the pelvic floor muscles was performed through the vaginal palpation graded by the Oxford Scale, perineometry and adapted pad test. Then, the kinematics of the race on the treadmill through a circuit cameras. For recording the images, the speed of the treadmill was set at 75% of the maximum speed obtained. The vertical displacement was measured in a posterior view during a complete gait cycle, the knee flexion during the load response phase, and the initial contact of the foot with the ground, both in the right lateral view. The vaginal squeeze pressure obtained by the group of continents (45,10(20,74)) was higher when compared to the incontinent group (38,94(31,08)), but without statistically significant difference ($p=0,55$). There was an association between weekly training load and urine loss, suggesting that women who lose urine greater distance run per week. No associations were found between urine loss and kinematic variables. No relationship was found between the strength of the pelvic floor muscles and the vertical displacement, knee flexion and ground attack. The weekly training load seems to be associated with lower strength of the pelvic floor muscles.

Keywords: Pelvic Floor. Muscle Strength. Running. Urinary Incontinence. Physical Therapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Anatomia dos músculos do assoalho pélvico.....	16
Figura 2. <i>Peritron</i> TM	19
Figura 3. Eventos do ciclo da marcha na corrida	22

Artigo 1 - Existe relação entre a cinemática da corrida e a função dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras?

Figura 1. Marcadores posicionados em pontos anatômicos	33
Figura 2. Relação entre distância percorrida por semana e perda de urina durante a corrida ..	36
Figura 3. Relação entre o tipo de aterrissagem e perda de urina durante a corrida	37

Artigo 2 - Prevalência de incontinência urinária em corredoras de Uberlândia

Figura 1. Relação entre tempo de prática de corrida e severidade da perda urinária	53
Figura 2. Relação entre distância percorrida por semana e perda de urina durante a corrida ..	54
Figura 3. Relação entre distância percorrida por semana e severidade da perda urinária	55

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 - Existe relação entre a cinemática da corrida e a função dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras?

Tabela 1. Caracterização da amostra	35
Tabela 2. Comparação entre os grupos de continentes e incontinentes com relação a função dos músculos do assoalho pélvico	35
Tabela 3. Correlação entre o teste do absorvente, distância percorrida por semana, tempo de prática de corrida, flexão de joelho e deslocamento vertical	36

Artigo 2 - Prevalência de incontinência urinária em corredoras de Uberlândia

Tabela 1. Caracterização da amostra	50
Tabela 2. Caracterização da perda urinária em corredoras	51
Tabela 3. Comparação entre mulheres que correm até 20km/sem e mulheres que correm a cima de 20 km/sem	52
Tabela 4. Comparação entre mulheres continentes e incontinentes na corrida	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AP	Assoalho Pélvico
cm	Centímetros
cmH ₂ O	Centímetros de água
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DAP	Disfunções do Assoalho Pélvico
g	Gramas
GC	Grupo Continentes
GI	Grupo Incontinentes
IA	Incontinência Atlética
ICC	Coeficiente de Correlação Intraclasse
ICS	Sociedade Internacional de Continência
IMC	Índice de Massa Corporal
IU	Incontinência Urinária
IUE	Incontinência Urinária por Esforço
km	Quilômetros
km/h	Quilômetros por hora
mmHg	Milímetros de mercúrio
MAP	Músculos do Assoalho Pélvico
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Músculos do assoalho pélvico	16
2.2 Avaliação dos Músculos do Assoalho Pélvico	17
2.3 As atletas e os Músculos do Assoalho Pélvico	19
2.4 Corrida	21
2.5 Cinemática da corrida	22
3 OBJETIVOS	24
3.1 Objetivos Gerais	16
3.2 Objetivos Específicos	17
ARTIGO 1	25
ARTIGO 2	44
CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	65
APÊNDICE 2- FICHA DE AVALIAÇÃO	69
APÊNDICE 3- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO	71

1 INTRODUÇÃO

Praticar atividade física é uma das formas de se manter hábitos saudáveis (ALMEIDA et al., 2011), e a corrida é um dos tipos mais populares de atividade física do mundo. Uma pesquisa recente incluindo mais de 5 mil corredoras apontou que no Brasil, cerca de 45% das mulheres praticam a corrida como forma de melhorar a qualidade de vida, e aproximadamente 49% dessas mulheres apresentam idade entre 35 e 45 anos (IGUANA, 2014).

A participação feminina neste tipo de modalidade esportiva é crescente, e a mulher atleta não pode ser avaliada e treinada da mesma forma que o homem (KANSTRUP, 2005.). Além das alterações hormonais fisiológicas envolvidas no ciclo menstrual, os técnicos e preparadores físicos devem estar cientes de eventuais distúrbios clínicos que podem ocorrer, dentre eles, manifestações clínicas da fraqueza dos músculos do assoalho pélvico (MAP) tais como a incontinência urinária (IU) e o prolapso genital (KANSTRUP, 2005; LUGINBUEHL et al., 2013; ARAÚJO et al., 2014).

A prevalência de IU varia entre 10% e 55% em mulheres com idade entre 15 e 64 anos de idade. A alta prevalência da IU no sexo feminino acontece devido à alguns fatores de risco que contribuem para esta disfunção: idade, cirurgias pélvicas prévias, gravidez, parto vaginal instrumentalizado, obesidade, menopausa e constipação. Trata-se de uma condição embaraçosa que pode levar ao isolamento social e redução da qualidade de vida (BØ, 2004).

Em atletas, a prevalência da IU pode chegar a 80% em esportes considerados de alto impacto, e pode representar uma barreira à participação feminina em diversas modalidades esportivas. A literatura ainda é incerta em relação à etiologia dessa condição clínica no esporte (BØ, 2004). Na corrida, torna-se importante investigar se os padrões cinemáticos estão relacionados com a perda urinária, pois acredita-se que as características dos movimentos podem aumentar a carga de impacto nas extremidades inferiores resultando em sobrecarga excessiva sobre os MAP.

As estratégias preventivas e controle das disfunções do assoalho pélvico (DAP) não é prática comum entre as equipes de competição, provavelmente por falta de conhecimento dos fatores de risco relacionados e como abordá-las. Além disso, as atletas não relatam o problema por constrangimento (VITTON et al., 2011; ALMEIDA et al., 2011). É notório que as disfunções relacionadas ao MAP geram grande impacto negativo na qualidade de vida das mulheres, podendo comprometer a concentração, o desempenho, a execução dos gestos esportivos, restringir a hidratação e até mesmo induzir ao abandono do esporte (BØ; BORGÉN, 2001; JÁCOME et al., 2011; ALMEIDA et al., 2011), visto que normalmente as

disfunções ocorrem simultaneamente, sendo comum encontrar IU associada a disfunções defecatórias ou sexuais (ALMEIDA et al., 2011).

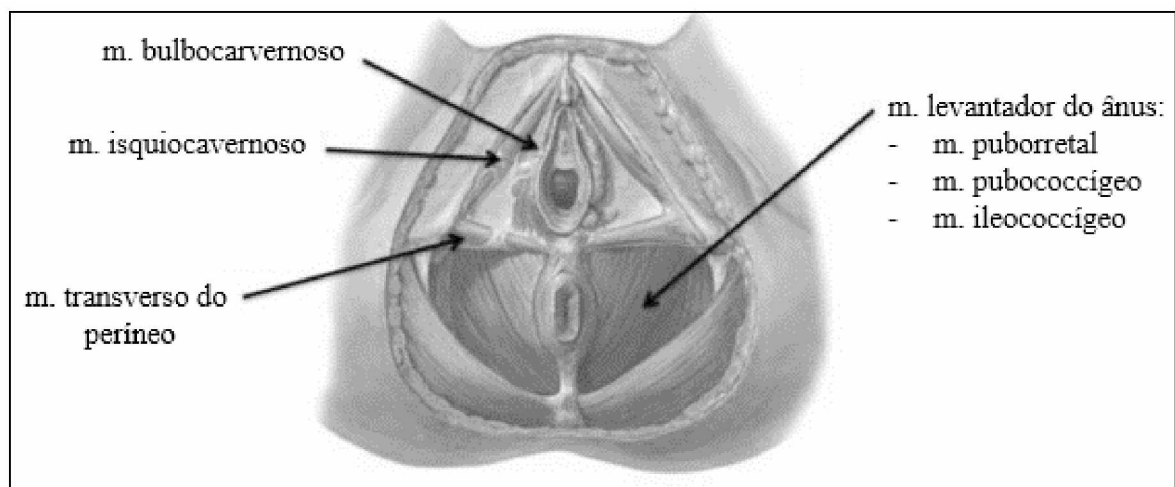
A carência de estudos que busquem identificar fatores relacionados à perda de urina em mulheres durante a corrida, associada ao crescimento da participação feminina nesse esporte, aponta para a necessidade de novas pesquisas que investiguem as características dessa população e as condições de perda urinária. Portanto, torna-se necessário estabelecer a real influência da corrida na perda urinária a fim de alertar os profissionais da saúde envolvidos no treinamento de mulheres corredoras e nortear o desenvolvimento de estratégias preventivas e curativas contribuindo para melhor adesão e desempenho das atletas em atividades esportivas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Músculos do assoalho pélvico

A pelve é a parte inferior do tronco, definida como a região na qual confluem o tronco e os membros inferiores (MORENO, 2009). Nas mulheres, a pelve pode ser dividida em pelve maior e pelve menor, que é a continuação mais estreita da pelve maior, limitada pelos MAP. Os MAP são formados pelo diafragma pélvico, composto pelos músculos levantadores do ânus (pubococígeo, puborretal e iliococígeo), e pelo diafragma urogenital (isquiocavernoso, bulboesponjoso, e transverso superficial do períneo) formado pelos músculos do períneo que se estende desde a sínfise púbica até o cóccix (MAIA; ROZA; MASCARENHAS, 2015; BØ; SHERBURN, 2005).

Figura 1 – Anatomia dos músculos do assoalho pélvico



Fonte: Netter; Machado, 2004. Adaptado.

O assoalho pélvico (AP) forma a porção inferior da cavidade abdomino-pélvica, e é a única musculatura transversal do corpo humano que suporta carga (FRANCESCHET; SACOMORI; CARDOSO, 2009). Aproximadamente 70% das fibras dos MAP são de contração lenta (tipo 1) e 30% das fibras musculares são de contração rápida (tipo 2) (LAYCOCK; JERWOOD, 2001.). Os MAP são responsáveis pelo suporte dos órgãos abdominais e pélvicos, manutenção da continência urinária e fecal, auxiliam no aumento da pressão intra-abdominal, na respiração e na estabilização do tronco (FRANCESCHET; SACOMORI; CARDOSO, 2009).

No mecanismo de continência urinária, os MAP se contraem simultaneamente durante ou antes do aumento da pressão intra-abdominal como uma co-contração automática inconsciente. A contração voluntária é uma contração simultânea de todos os MAP e pode ser descrita como um movimento de fechamento para dentro (BØ; SHERBURN, 2005.).

A incontinência urinária é definida pela Sociedade Internacional de Continência (ICS) como qualquer perda involuntária de urina. Em mulheres adultas as taxas de prevalência de IU variam entre 45 e 53% (ROZA et al., 2012.) os principais fatores de risco relacionados são idade, cirurgias pélvicas prévias, gravidez, parto vaginal instrumentalizado, obesidade, menopausa e constipação (BØ, 2004.). Acredita-se que a IU é um problema que acomete principalmente mulheres idosas e multíparas, porém recentes estudos apontam que a IU tem sido relatada entre mulheres jovens e nulíparas, aptas fisicamente (ROZA et al., 2012.).

Ainda não estão bem compreendidos os fatores relacionados a IU em jovens nulíparas. Acredita-se que o tecido conjuntivo fraco associado a atividade de alta intensidade e alto impacto podem desencadear a condição (ROZA et al., 2012.). No estudo de Ree et al. (2007), uma rotina de treinamento intenso foi considerada um fator de risco potencial devido ao aumento da pressão intra-abdominal e as forças verticais de reação com o solo (REE; NYGAARD; BØ, 2007.).

2.2 Avaliação dos Músculos do Assoalho Pélvico

A avaliação dos MAP é imprescindível para programas específicos de fortalecimento muscular. Por meio da avaliação é possível identificar o grau de força muscular, a resistência e a gravidade da fraqueza muscular. Estão descritas na literatura várias maneiras de avaliar os MAP, incluindo palpação digital, perineometro de pressão, eletromiografia, ultra-sonografia e ressonância magnética (LAYCOCK; JERWOOD, 2001).

Muitos estudos demonstraram que a contração dos MAP é difícil de ser realizada, e cerca de 30% das mulheres contraem incorretamente na primeira tentativa. Devido a isso a palpação vaginal é fortemente recomendada como forma de ensinar a correta contração e com o objetivo de fornecer feedback para os pacientes durante a tentativa de contração (BØ; FINCKENHAGEN, 2001).

A palpação vaginal é um método de fácil acesso, baixo custo e normalmente provoca pouco desconforto nas mulheres. Para mensurar a força, é introduzido os dedos indicador e médio no terço médio do canal vaginal, com os músculos relaxados. É solicitada uma contração muscular máxima seguindo o comando “para dentro e para cima” de forma que

ocorra uma contração ao redor dos dedos do examinador. A Escala de Oxford Modificada é utilizada para quantificar de maneira subjetiva a força dos MAP por meio da palpação vaginal e tem sido utilizada amplamente na prática clínica (BØ; SHERBURN, 2005).

Quadro 1 – Escala de Oxford Modificada

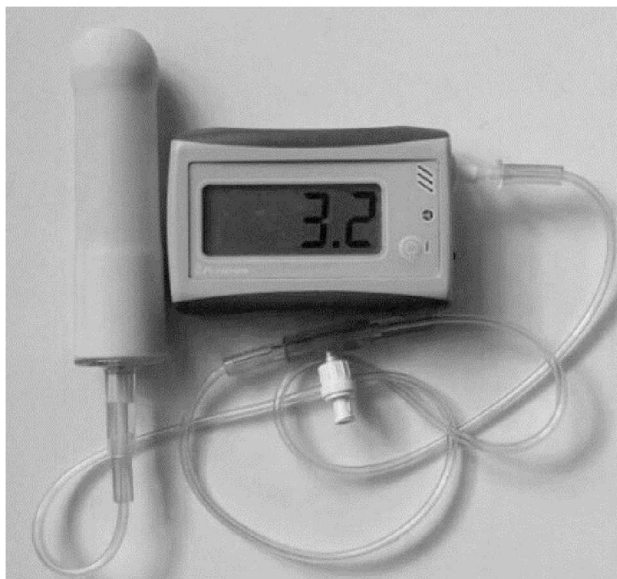
0	Ausência de resposta muscular
1	Esboço de contração não-sustentada
2	Presença de contração de pequena intensidade, mas que se sustenta
3	Contração moderada sentida como um aumento de pressão intravaginal, e comprime os dedos do examinador com pequena elevação cranial da parede vaginal
4	Contração satisfatória que aperta os dedos do examinador com elevação da parede vaginal em direção à sínfise púbica
5	Contração forte com compressão firme dos dedos do examinador com movimento positivo em direção à sínfise púbica

Fonte: BØ; SHERBURN, 2005.

O perineometro é um manômetro de pressão utilizado para mensurar de maneira objetiva a pressão de contração dos MAP (Figura 2) (BØ; SHERBURN, 2005). A força é graduada de maneira indireta por meio da pressão exercida sobre a sonda vaginal, e o endurance pode ser mensurado verificando a duração da contração em segundos, geralmente essa medida é fornecida em cmH₂O ou mmHg. Essa ferramenta mede de forma indireta a força e resistência muscular (ARAUJO et al., 2015).

Para a avaliação, a sonda é revestida por um preservativo lubrificado com gel a base de água e inserida a 3,5cm dentro da vagina, a sonda é inflada a 100cmH₂O de acordo com as instruções do fabricante. Após calibração do aparelho, são solicitadas três contrações máximas sustentadas por 5 segundos com intervalo de 1 minuto entre elas. O melhor dos três valores de força máxima obtido pelo aparelho é utilizado (FRAWLEY et al., 2006).

Figura 2 - *Peritron™* (Cardio Design PtyLtd, Oakleigh, Victoria, Austrália)



Fonte: Arquivo pessoal.

Ao utilizar a perineometria, para que a mensuração seja considerada válida é necessário observar o movimento “para dentro e para cima” da sonda, visto que esse método de avaliação poderá registrar aumento de pressão intra-abdominal, e não como contração específica dos MAP. (BØ; FINCKENHAGEN, 2001).

2.3 As atletas e os Músculos do Assoalho Pélvico

Há pouco conhecimento sobre a função dos MAP em atletas de elite. Foram encontrados apenas dois estudos que realizaram a avaliação da força e pressão de contração dos MAP. No estudo de Roza et al (2012) foram avaliadas sete atletas incontinentes e nulíparas com média de 20(0,8) anos de idade. Foi utilizada a palpação vaginal para avaliação da habilidade de contração voluntária dos MAP, e a força muscular foi mensurada pela contração voluntária máxima por meio da perineometria. Trata-se de um estudo que envolve intervenção, antes da aplicação do protocolo de reabilitação as voluntárias obtiveram valores de 73,4(24,9) cmH₂O de contração voluntária máxima, e após a intervenção houve melhora significativa da pressão de contração (89,8(19,1) cmH₂O) (ROZA et al., 2012.). No estudo de Araújo et al. (2015) foram avaliadas 49 atletas nulíparas praticantes de esporte de alto rendimento e alto impacto. A avaliação funcional dos MAP foi realizada inicialmente pela palpação bidigital e quantificada por meio da Escala de Oxford com variação de 0 a 5. Em seguida a pressão de contração foi realizada por meio de um perineometro. Em relação à pressão de contração, o grupo de atletas obtiveram valores significativamente superiores

(70,1(2,4) cmH₂O) quando comparadas com o grupo de mulheres sedentárias (34,3(1,7) cmH₂O) (ARAÚJO et al., 2015).

Diversos estudos apontam a alta prevalência de DAP, a mais comum é a IU em jovens atletas nulíparas, principalmente quando o exercício físico envolve longos saltos ou aterrissagem (NYGAARD et al., 1994; BØ; BORGÉN, 2001; JÁCOME et al., 2011; ALMEIDA et al., 2011). Nas atletas de elite a prevalência de IU varia de 0% (golfe) até 80% em atletas de trampolim (NYGAARD et al., 1994; BØ; BORGÉN, 2001). As maiores prevalências ocorrem em esportes como ginástica, atletismo e alguns jogos com bola (NYGAARD et al., 1994).

A etiologia para as DAP em atletas ainda não é completamente esclarecida (ALMEIDA et al., 2011.). Acredita-se que atividades esportivas que provocam o aumento da pressão intra-abdominal, pode desencadear a fadiga e/ou danificar as estruturas musculares e conectivas do AP (BØ, 2004; VITTON et al., 2011; ALMEIDA et al., 2011). Torna-se discutível se as atletas do sexo feminino possuem MAP forte como resultado de seu treinamento regular, evitando assim a IU, ou se a carga excessiva dos MAP pode estirar e enfraquecê-los e tornar-se fator de risco para o desenvolvimento da disfunção (BØ, 2004).

Alguns estudos que avaliaram os MAP de atletas foram publicados, visando verificar se havia alguma alteração na função ou morfologia que pudesse justificar a taxa de prevalência de incontinência urinária nesse público. Foi demonstrado, por meio de ultrassonografia, que as atletas de elite apresentam maior hiato genital e maior descida do colo vesical durante a manobra de Valsalva (KRUGER; DIETZ; MURPHY, 2007). Ainda, a espessura do músculo puborretal e a área transversa do músculo elevador do ânus encontram-se aumentados nas atletas, e essas alterações são mais evidentes na região do ângulo anorretal, por meio da ressonância magnética (BØ, 2004). Possivelmente o aumento da pressão intra-abdominal decorrente da atividade física pode provocar adaptações funcionais de hipertrofia encontradas em mulheres atletas (MAIA; ROZA; MASCARENHAS, 2015).

O mecanismo de continência urinária envolve contrações fortes, rápidas e reflexas dos MAP, que gera uma pressão de aperto adequada na uretra proximal, o que mantém uma pressão maior que a da bexiga, evitando assim a perda de urina (LUGINBUEHL et al., 2013). As contrações rápidas dos MAP são fundamentais para manter a continência antes de um aumento abrupto da pressão intra-abdominal associada à tosse e espirros ou durante os exercícios físicos. Vários estudos mostraram que a função dos MAP em relação à força de contração foi prejudicada em mulheres incontinentes em comparação com mulheres continentas (MORIN et al., 2004; LUGINBUEHL et al., 2013).

Um estudo pioneiro correlacionou a presença de incontinência urinária e a flexibilidade do arco plantar em atletas. Os resultados mostraram que mulheres com menor flexibilidade apresentaram mais incontinência urinária e os autores justificaram que o pé pouco flexível tem menor absorção de impactos e esse impacto seria transmitido aos MAP, que por sua vez não conseguiriam manter a continência urinária (NYGAARD; GLOWACKI; SALTZMAN, 1996). Acredita-se que outras variáveis cinemáticas também possam estar relacionadas à menor absorção de impacto pelas extremidades inferiores refletindo em menor função do assoalho pélvico.

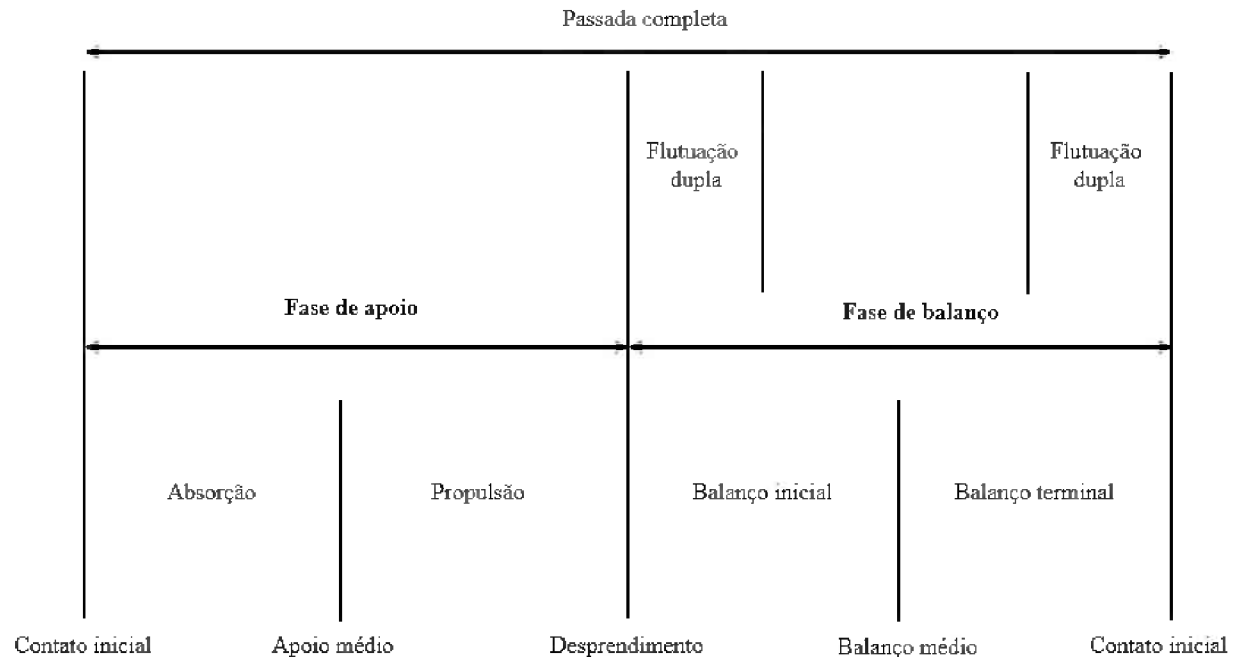
2.4 Corrida

A corrida é a extensão natural da caminhada, com diferenças significativas. Na corrida a velocidade é maior, e a diferenciação resulta principalmente da fase de flutuação, onde os dois pés não estão em contato com o solo (THORDARSON, 1997). Além disso, não há períodos em que ambos os pés estão em contato com o chão (NOVACHECK, 1998).

O ciclo da marcha é definido como o período do contato inicial de um pé até o contato inicial do mesmo pé novamente. O ciclo é dividido em fase de apoio quando os pés mantêm contato com o solo, e fase de balanço quando os pés não estão em contato com o solo. Para descrição da marcha, o comprimento do passo, comprimento da passada e cadência são fatores importantes. O passo refere-se a distância entre os pontos em que pés tocam ao solo no contato inicial. A passada é a distância entre os pontos em que um mesmo pé toca no solo, e a cadência é definida como o número de passos em um determinado período de tempo (HERBET, 2009; THORDARSON, 1997).

Na corrida, a fase de apoio é subdividida em fase de absorção e propulsão, e a fase de balanço em fase de balanço inicial e balanço terminal (Figura 3). A fase de apoio corresponde a 40% do ciclo e a fase de balanço representa 60% do ciclo (THORDARSON, 1997).

Figura 3- Eventos do ciclo da marcha na corrida



Fonte: THORDARSON, 1997 (Adaptado).

2.5 Cinemática da corrida

O crescente interesse pela prática da corrida provocou aumento significativo de pesquisas e avaliações na área. Isso foi potencializado por avanços técnicos, incluindo câmeras mais rápidas e uso de marcadores específicos que facilitam a análise dos dados (NOVACHECK, 1998). A biomecânica da corrida envolve movimentos sincronizados de todos os componentes da cadeia cinética (DUGAN; BHAT, 2005).

O termo “Cinemática” é definido como a descrição do movimento de articulações ou segmentos do corpo que ocorrem independente de forças associadas ao movimento. Os movimentos de todas as articulações na extremidade inferior estão inter-relacionados e ocorrem de forma semelhante a cada ciclo da marcha. A cinemática da corrida se diferencia da marcha pois a amplitude de movimento da articulação aumenta significativamente com o aumento da velocidade (NOVACHECK, 1998).

Na corrida ocorre a diminuição do centro de gravidade com aumento da velocidade, aumentando a flexão do quadril e joelhos e dorsiflexão do tornozelo. Tanto o joelho quanto o tornozelo se flexionam durante a fase de absorção durante o apoio na corrida. No contato inicial com o calcanhar, ocorre a dorsiflexão do tornozelo associada com a flexão do quadril e do joelho, como forma de absorver a força do impacto. Na fase de apoio médio, o joelho e

tornozelo iniciam o movimento de extensão, o que marca a fase de propulsão. Na fase de desprendimento, o corpo está se preparando para entrar na fase de flutuação, com isso, o quadril, o joelho e o tornozelo apresentam extensão máxima (NOVACHECK, 1998).

Outra grande diferença entre a caminhada e a corrida é a forma como ocorre o contato inicial do pé com o solo. Normalmente os corredores aterrissam ao longo da borda pósterolateral ou médio-lateral do pé. Após o contato inicial, o retropé encontra-se em ligeira inversão, seguida de eversão para atuar como amortecedor. Alterações na cinemática normal da extremidade inferior podem ocasionar diminuição da dissipação da força e aumento do estresse, aumentando o risco de lesões (NOVACHECK, 1998).

O contato inicial com o retropé possui um impacto transitório característico na força de reação vertical com o solo que não é visto normalmente em um padrão de aterrissagem com mediopé ou antepé. Esse impacto transitório está associado com altas taxas de sobrecarga resultando aumento do risco de desenvolver lesões musculoesqueléticas, visto que as estruturas viscoelásticas do sistema musculoesquelético não respondem à cargas impulsivas (DAVIS; BOWSER; MULLINEAUX, 2015).

No que se refere à correlação da avaliação funcional dos MAP e variáveis cinemáticas da corrida, não foram encontrados estudos. Ainda não existe na literatura estudos que investiguem a influencias das variáveis cinemáticas da corrida sobre a função dos MAP.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

- Correlacionar a perda urinária em atletas corredoras com a carga de treino semanal e com variáveis cinemáticas da corrida.
- Identificar a prevalência de incontinência urinária em atletas corredoras
- Avaliar a perda urinária em atletas corredoras

3.2 Objetivos específicos

- Comparar a função dos músculos do assoalho pélvico entre mulheres continentas e incontinentes

ARTIGO 1

Existe relação entre a cinemática da corrida e a função dos músculos do assoalho pélvico de mulheres corredoras?

EXISTE RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA DA CORRIDA E A FUNÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES CORREDORAS?

Assoalho pélvico de corredoras e cinemática da corrida

Resumo

Objetivos: Avaliar a perda urinária em atletas corredoras e correlacionar com a carga de treino semanal e com variáveis cinemáticas da corrida. **Métodos:** Estudo observacional transversal. Amostra constituída por 11 corredoras com incontinência atlética e 17 corredoras continentais. No dia 1 foi realizado o teste de velocidade máxima na esteira utilizando um protocolo incremental. Após 48 horas, foi realizada avaliação dos músculos do assoalho pélvico por meio da palpação vaginal graduada pela Escala de Oxford, perineometria e teste do absorvente adaptado durante a corrida. Em seguida, foi avaliada a cinemática da corrida na esteira por meio de um circuito de câmeras. O teste do absorvente para quantificar a perda urinária foi realizado durante a avaliação da cinemática da corrida. Para a gravação das imagens, a velocidade da esteira foi ajustada em 75% da velocidade máxima obtida. O deslocamento vertical foi mensurado em plano dorsal durante um ciclo completo da passada, a flexão de joelho durante a fase de resposta a carga, e o tipo de aterrissagem do pé com o solo, ambos no plano sagital. Após avaliação da corrida, o absorvente foi recolhido pelo pesquisador. **Resultados:** A pressão de contração dos músculos do assoalho pélvico obtida pelo grupo de continentais (43,40(21,75)) foi maior quando comparada ao grupo de incontinentes (38,94(31,08)), porém sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,66$). Foi encontrada associação entre carga de treino semanal e perda de urina, sugerindo que mulheres que perdem urina percorrem maior distância por semana. Não foram encontradas correlações entre a perda de urina e as variáveis cinemáticas estudadas. **Conclusões:** Não foram encontradas correlações entre a perda urinária durante a corrida e o deslocamento vertical, flexão do joelho e o tipo de aterrissagem do pé com o solo. A carga de treino semanal parece estar associada a menor força dos músculos do assoalho pélvico.

Palavras chave: Incontinência Urinária; Corrida; Assoalho Pélvico; Força Muscular; Fisioterapia.

Abstract

Aims: To evaluate the urinary loss in women runners and to correlate with the weekly training load and kinematic variables of the running. **Methods:** A cross-sectional observational study. Sample consisting of 11 runners with athletic incontinence and 17 continents runners. On day 1, the maximum velocity test on the treadmill was performed using an incremental protocol. After 48 hours, evaluation of the pelvic floor muscles was performed through the vaginal palpation graded by the Oxford Scale, perineometry and adapted pad test. Then, the kinematics of the running on the treadmill through a circuit cameras. The pad test to quantify urinary loss was performed during the evaluation of the kinematics of the running. For recording the images, the speed of the treadmill was set at 75% of the maximum speed obtained. The vertical displacement was measured in a dorsal plane during a complete gait cycle, the knee flexion during the load response phase, and the initial contact of the foot with the ground, both in the sagittal plane. After evaluation of the running, the absorber was collected by the examiner. **Results:** The vaginal squeeze pressure obtained by the group of continents (43,40(21,75)) was higher when compared to the incontinent group (38,94(31,08)), but without statistically significant difference ($p=0,66$). There was an association between weekly training load and urine loss, suggesting that women who lose urine greater distance run per week. No associations were found between urine loss and kinematic variables. **Conclusions:** No relationship was found between the strength of the pelvic floor muscles and the vertical displacement, knee flexion and ground attack. The weekly training load seems to be associated with lower strength of the pelvic floor muscles.

Keywords: Urinary Incontinence; Running; Pelvic Floor; Muscle Strength; Physical Therapy.

Introdução

A prática de exercício físico apresenta diversos benefícios para a saúde^{1, 2}. Por ser um esporte de fácil acesso e baixo custo, a corrida tornou-se uma das modalidades esportivas mais populares no mundo, e é crescente a participação feminina nesse esporte³. Entretanto, mesmo com os vários benefícios comprovados na qualidade de vida da mulher, a corrida é considerada um exercício de alto impacto, podendo ser um fator de risco para o desenvolvimento de incontinência urinária (IU)⁴.

A Sociedade Internacional de Continência (ICS) define a IU como qualquer perda involuntária de urina, sendo a mais comum, a Incontinência Urinária por Esforço (IUE), a qual caracteriza-se por perda de urina ao tossir, espirrar ou realizar esforço físico⁵. Os principais fatores de risco para IU são: paridade, lesão no parto, trauma pélvico, cirurgias, e aumento da idade^{6, 7}. Atualmente, o exercício físico intenso também tem sido apontado como fator de risco para essa disfunção⁸. Em mulheres com sintoma de perda urinária somente durante o exercício, excluindo condições de esforço como tosse, espirros ou aumento de peso, foi sugerido a aplicação do termo Incontinência Atlética (IA)⁹.

Especificamente na corrida, as forças de reação vertical com o solo podem aumentar entre 1,6 e 2,5 vezes o peso corporal¹⁰ e a transmissão do choque entre os pés e o chão pode afetar o mecanismo de continência pela alteração da quantidade de força transmitida ao assoalho pélvico (AP)^{3,5}. Almeida et al (2015)⁶ apontaram em seu estudo que a prevalência de IU em corredoras de longa distância é de 62,2%. Esta alta prevalência apontada em diversos estudos^{6, 11} leva muitas mulheres a abandonarem as atividades ou mudar de modalidade, visto que o impacto causado pela IU provoca constrangimento, e abrange a esfera sexual, social, doméstica e ocupacional¹². Além disso, o exercício físico extenuante que aumenta a pressão intra-abdominal pode sobrecarregar e danificar cronicamente os músculos do assoalho pélvico (MAP), os ligamentos e as fáscias, além de diminuir a força de contração dessa musculatura¹³.

No estudo de Leitner et al (2017)¹, foi investigado a atividade eletromiográfica dos MAP de mulheres continentas e incontinentes durante a corrida e não foram encontradas diferenças entre os grupos. Entretanto, os MAP foram ativados na execução da corrida, certamente devido à força de reação do solo que demanda maior força dos MAP. Diante desses resultados, é possível perceber que existe ativação muscular durante a corrida, porém, a prevalência de incontinência urinária durante a corrida é alta e torna-se necessário investigar quais variáveis cinemáticas se relacionam com a perda urinária.

O termo Cinemática é definido como a descrição do movimento de articulações ou segmentos do corpo que ocorrem independente de forças associadas ao movimento. O crescente interesse pela prática da corrida provocou aumento significativo de pesquisas e avaliações na área. Isso foi potencializado por avanços técnicos, incluindo câmeras mais rápidas e uso de marcadores específicos que facilitam a análise dos dados¹⁴. Por meio da análise cinemática é possível avaliar padrões de movimento durante a corrida, neste estudo buscou-se identificar se determinadas variáveis cinemáticas estão relacionadas com a perda urinária durante a corrida e redução da função dos MAP.

A hipótese central deste estudo foi que o aumento do deslocamento vertical durante uma passada completa e a angulação de flexão de joelho reduzida durante a fase de resposta a carga, aumentaria a carga de impacto vertical e conseqüentemente maior sobrecarga seria dissipada aos MAP, levando à perda de urina. Além disso, sabe-se que um padrão de aterrissagem com o retropé tem um transiente de impacto característico na força de reação do solo vertical, que está associado a altas taxas de carga¹⁵, e conseqüentemente também poderia estar relacionada com menor função dos MAP.

Não foram encontrados na literatura estudos que investiguem a perda urinária durante a corrida ou que busquem identificar fatores específicos que justifiquem a perda de urina. Trata-se de um estudo pioneiro cujo objetivo foi avaliar a perda urinária durante a corrida e verificar a associação entre as variáveis cinemáticas da corrida e a carga de treino semanal em mulheres atletas.

Materiais e métodos

Estudo observacional transversal aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa na Universidade Federal de Uberlândia (nº 1451984/2016). A amostra foi constituída por 28 mulheres, divididas em dois grupos: grupo incontinentes (GI), formado por 11 voluntárias que relataram IA, e grupo continententes (GC), formado por 17 mulheres que não perdem urina durante a corrida. Todas as voluntárias foram convidadas por contato pessoal e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A coleta de dados foi realizada no período de Fevereiro/2017 a Junho/2017 na Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia.

O tamanho da amostra foi determinado por meio do programa G*Power (poder = 0.95; tamanho do efeito = 1.35; α erro = 0.05). Os resultados do cálculo indicaram uma amostra de 26 voluntários.

Foram incluídas no estudo mulheres que praticam corrida semanalmente, pelo menos 20 Km por semana, por pelo menos 6 meses; que não tenham sofrido lesões por pelo menos 6 meses; que tenham passado por intercurso sexual; com idade superior a 18 anos. Adicionalmente, no GI foram incluídas mulheres com queixa de incontinência urinária atlética, ou seja, mulheres que perdem urina somente na corrida, excluindo, portanto, situações de perda durante esforços. No GC foram alocadas as mulheres que não apresentaram queixa de perda involuntária de urina durante a corrida.

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: realização de cirurgia uroginecológica prévia, presença de déficit cognitivo, condição neurológica ou doença degenerativa que pudesse influenciar a ativação muscular, apresentar infecção do trato urinário no momento da avaliação e estar no período menstrual.

As avaliações foram divididas em dois dias. No dia 1 a voluntária respondeu a Ficha de Avaliação (Apêndice 2), e em seguida foi convidada a realizar o teste de velocidade máxima na esteira. No dia 2 foram realizadas a avaliação dos MAP, e a avaliação da cinemática da corrida.

Teste de Velocidade Máxima na esteira

O Teste de Velocidade Máxima na esteira foi realizado com o objetivo de avaliar o pico de velocidade da voluntária. O teste foi executado utilizando um protocolo incremental em esteira ergométrica. O teste foi realizado preferencialmente pela manhã, em condições laboratoriais normais (temperatura = 20-22 °C e umidade relativa = 50-60%). As voluntárias foram instruídas a não treinar nas 48 horas prévias ao teste, estar bem alimentadas, vestindo roupas leves e confortáveis no dia da realização do teste¹⁶.

O protocolo foi composto por aquecimento de 3 minutos a 6 km/h na esteira (marca *Movement* modelo LX 250) com inclinação de 1%. Após o aquecimento, a velocidade da esteira foi aumentada em 1km/h a cada 2 minutos. O teste foi finalizado quando a voluntária referisse que atingiu o esforço máximo. As voluntárias foram fortemente encorajadas verbalmente a investir o máximo de esforço durante o teste.

Para calcular a velocidade máxima de cada voluntária foi utilizada a fórmula: $V_{pico} = V_{completo} + \left(Inc \times \frac{t}{T} \right)$. Onde, $V_{completo}$ é a velocidade atingida no estágio completo; Inc é o

valor de velocidade que foi incrementado (1km); t é o número de segundos da fase incompleta; e T é o número de segundos que falta para completar o estágio (120 segundos)¹⁷.

Para monitoramento da voluntária durante o teste de velocidade máxima na esteira foi utilizada a Escala de Borg¹⁸ e a medida da frequência cardíaca. Previamente ao teste, as voluntárias foram familiarizadas com a escala, que foi aplicada nos últimos 15 segundos de cada estágio e na exaustão, ao final do teste. A frequência cardíaca da voluntária foi monitorada durante todo o teste utilizando um frequencímetro (*Polar RS800CX*, Kempele, Finlândia).

Avaliação dos MAP

Após 48 horas do Teste de Velocidade Máxima na esteira, a voluntária foi convidada a retornar para realizar a segunda etapa de avaliações. A avaliação funcional dos MAP foi realizada por meio da palpação vaginal e perineometria. Trata-se de dois métodos de avaliação amplamente utilizados e citados na literatura, com reprodutibilidade e validade comprovados^{19, 20}. As avaliações foram conduzidas sempre pelo mesmo examinador, adotando comando verbal padronizado durante os exames.

Antes da execução deste estudo, foi testada a reprodutibilidade intra-examinador para a palpação vaginal e perineometria, determinada pelo Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC). Para o teste de reprodutibilidade, foram avaliadas 11 mulheres aleatórias (sem a necessidade de serem corredoras), em duas ocasiões, com intervalo de uma semana.

Para avaliação dos MAP, as voluntárias foram convidadas a esvaziar a bexiga e deitar-se em uma maca apropriada na posição supina, com os quadris e joelhos flexionados e pés apoiados. Em seguida, as voluntárias foram orientadas sobre a realização da contração, e a respiração correta durante os testes.

A avaliação teve início com a palpação vaginal bidigital²¹. A fisioterapeuta introduziu os dedos indicador e médio no terço médio da vagina, foram solicitadas três contrações máximas dos MAP sustentadas por cinco segundos com a maior força possível, com período de repouso de um minuto entre elas, segundo a instrução de um movimento “para dentro e para cima”. Para quantificar a força muscular foi utilizada a Escala de Oxford Modificada, com variação de zero (ausência de resposta muscular) a cinco (contração forte com compressão firme dos dedos do examinador com movimento positivo em direção à sínfise púbica). Para ser considerado válido, foi observado pelo examinador a ausência de contrações visíveis dos músculos adutores de quadril, glúteos ou abdominais (ICC:0,97). A palpação

vaginal foi sempre o primeiro exame para verificar a habilidade de contrair os MAP e, em seguida, conduziu-se a avaliação da pressão de contração.

A pressão de contração dos MAP foi avaliada por meio do equipamento *Peritron™* (*Cardio Design PtyLtd*, Oakleigh, Victoria, Austrália) equipado com uma sonda vaginal que foi devidamente revestida por preservativo não lubrificado e em seguida lubrificada com gel a base de água. O sensor da sonda foi ligado a um microprocessador de mão com um tubo de látex, que permite a aferição da pressão exercida pela contração muscular em centímetros de água (cmH₂O). Para a obtenção das medidas, as voluntárias mantiveram o posicionamento, e o sensor vaginal foi introduzido aproximadamente 4 cm na cavidade vaginal; em seguida, o aparelho foi insuflado com uma seringa até se obter 100 cmH₂O (calibração). As mulheres foram orientadas e motivadas verbalmente a realizar três contrações máximas voluntárias sustentadas por cinco segundos, e intervalo de um minuto entre elas. Para análise estatística, foi utilizada a média das três pressões de pico fornecida pelo equipamento (ICC:0,94).

Avaliação da cinemática da corrida e da perda urinária

Após a avaliação da pressão de contração foi entregue para a voluntária um absorvente previamente pesado em balança de alta precisão (*Mini Balança Digital de alta precisão* 0.1g). Em seguida, a voluntária foi instruída a ingerir 500ml de água em até 15 minutos. Após colocar o absorvente, com o objetivo de quantificar a perda urinária durante a corrida, e passados 30 minutos após a ingestão da água, a voluntária foi encaminhada para a esteira para realizar a avaliação da cinemática da corrida.

Após avaliação da cinemática da corrida, a voluntária foi orientada a retirar o absorvente, colocar dentro de uma embalagem plástica fornecida pelo examinador e devolvê-la para que fosse pesado novamente. Foram consideradas continentes quando a diferença entre o peso inicial fosse de até 2 gramas; perda leve, de 2 a 10 gramas; perda moderada, de 10 a 50 gramas e perda grave quando a diferença ultrapassou 50 gramas²².

O teste foi realizado preferencialmente pela manhã, em condições laboratoriais normais (temperatura = 20-22°C e umidade relativa = 50-60%), as voluntárias foram instruídas a não treinar nas 48 horas prévias ao teste, estar bem alimentadas, vestindo roupas escuras bem coladas ao corpo para facilitar a fixação dos marcadores.

Para a análise, foram utilizados marcadores arredondados de isopor (circunferência de 15 mm) fixados com fita adesiva de dupla face. Foram colocados 12 marcadores em pontos anatômicos²³ conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Marcadores posicionados em pontos anatômicos. Vista dorsal: (A) 5ª vértebra lombar (L5); (B) centro da perna; (C) tendão do calcâneo entre maléolos; (D) calcâneo. Vista sagital direita: (E) crista ilíaca; (F) trocanter maior do fêmur; (G) côndilo lateral do fêmur; (H) maléolo lateral; (I) lateral do quinto metatarso.



Fonte: A autora

A avaliação da cinemática foi realizada por meio da gravação de vídeos e imagens obtidas por um circuito de câmeras (plano sagital e posterior). Foi utilizada uma esteira ergométrica (marca *Movement* modelo *LX 250*), uma câmera de 60 frames por segundo (da marca *Sony* modelo *SD 60*) posicionada sobre um tripé na lateral da esteira à uma distância de 2,50m, e outra câmera de 30 frames por segundo (da marca *Sony* modelo *SD 44*) posicionada sobre um tripé atrás da esteira à uma distância de 2,40m.

O protocolo foi composto por aquecimento de 3 minutos na esteira com velocidade de 6 Km/h, com inclinação de 1%. Após o aquecimento, a velocidade da esteira foi ajustada de acordo com o resultado obtido na avaliação da velocidade máxima (1º dia), sendo que a velocidade da esteira foi aumentada com a velocidade de 75% da velocidade máxima obtida por cada voluntária, por 8 minutos, para gravação das imagens.

Na avaliação da cinemática da corrida foram analisadas as seguintes variáveis: deslocamento vertical, mensurado durante uma passada completa a partir de um marcador colocado na 5ª vértebra lombar (L5) (A), no plano dorsal; a angulação do joelho direito foi mensurada na fase de resposta a carga, utilizando os marcadores localizados no trocanter maior do fêmur (F), côndilo lateral do fêmur (G) e maléolo lateral (H), no plano sagital; e o

tipo de aterrissagem (retropé, mediopé e antepé) foi avaliada na fase de contato inicial do pé direito com o solo, no plano sagital. As imagens foram analisadas no 6º minuto da gravação.

Os dados registrados a partir do circuito de câmeras foram analisados utilizando o programa *Kinovea* versão 0.8.24, trata-se de um software gratuito de análise de vídeo que permite medir a amplitude de movimento das articulações do corpo. Os vídeos gravados foram analisados em câmera lenta, vistos de quadro a quadro. Referido software permite a obtenção de posições e velocidades da postura/movimento que se pretende analisar, a partir das imagens captadas.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS V21, Chicago, IL). Para a análise da reprodutibilidade dos métodos de avaliação, foi realizado o cálculo do Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC). Valores de ICC superiores a 0,75 foram considerados excelentes²⁴.

Para análise dos dados quantitativos, foi verificada a normalidade das variáveis por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis seguiam distribuição normal, então aplicou-se o Teste t de Student. Para comparação de grupos com variáveis categóricas foi utilizado o Teste Exato de Fisher.

Para correlação entre variáveis numéricas entre os grupos, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson. Para verificar associação entre variável categórica e variável numérica foram utilizados o *Boxplot* e a tabela de estatísticas descritivas. Adotou-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Foram incluídas 28 mulheres no estudo, sendo 17 continentais e 11 incontinentes. Na Tabela 1 encontram-se os dados de caracterização dos grupos. Os grupos apresentaram-se homogêneos em relação à idade, índice de massa corporal (IMC), tempo de prática de corrida e paridade. Nota-se que mulheres incontinentes apresentam tempo maior de prática de corrida quando comparadas com mulheres que não perdem urina.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

	Continentes N=17 Média(±DP)	Incontinentes N=11 Média(±DP)	P valor
Idade (anos)	38,47(7,28)	41,91(11,56)	0,34 ^(a)
IMC (Kg/m ²)	22,44(2,07)	22,06(2,54)	0,67 ^(a)
Tempo de prática de corrida (meses)	52,70(35,28)	90,73(67,52)	0,06 ^(a)
Distância percorrida por semana	28,29(12,30)	45(15,97)	0,00* ^(a)
Paridade	1,35(0,86)	1,18(0,98)	0,67 ^(b)

IMC: Índice de Massa Corporal; ^(a)Teste t Student; ^(b)Teste exato de Fisher; foi considerado *p<0,05

Quando comparada a função dos MAP, mensurada por meio da palpação vaginal (força e endurance) e pressão de contração por meio do perineometro, foram encontrados valores superiores da pressão de contração apresentada pelas mulheres continentas, porém sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação entre os grupos de continentas e incontinentes com relação a função dos músculos do assoalho pélvico

Função dos MAP	Continentes N=17 Média(±DP)	Incontinentes N=11 Média(±DP)	P valor
Força (Escala de Oxford)	2,82(0,95)	2,90(1,14)	0,83
Endurance (segundos)	4,12(1,61)	3,73(1,35)	0,51
Pressão de contração (mmHg)	43,40(21,75)	38,94(31,08)	0,66
Teste do absorvente (gramas)	1,31(0,68)	3,17(6,35)	0,35

Teste t Student; foi considerado p<0,05

Ao correlacionar as variáveis cinemáticas da corrida com a perda urinária mensurada por meio do teste do absorvente, não foram encontradas correlações conforme demonstrado na Tabela 3.

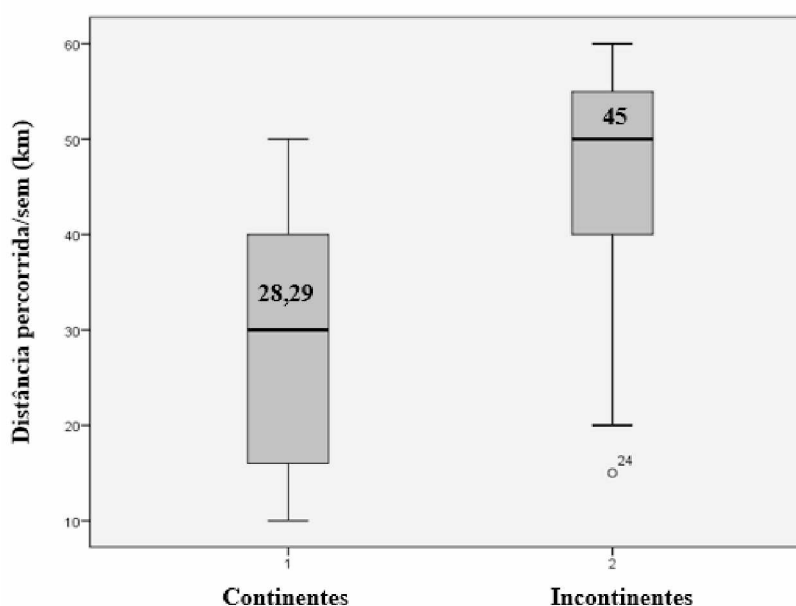
Tabela 3- Correlação entre o teste do absorvente, tempo de prática de corrida, flexão de joelho e deslocamento vertical

	Teste do absorvente	P valor
Tempo de prática de corrida	0,18	0,35
Flexão de joelho	0,26	0,19
Deslocamento vertical	0,04	0,83

Valores obtidos por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson; foi considerado $p < 0,05$

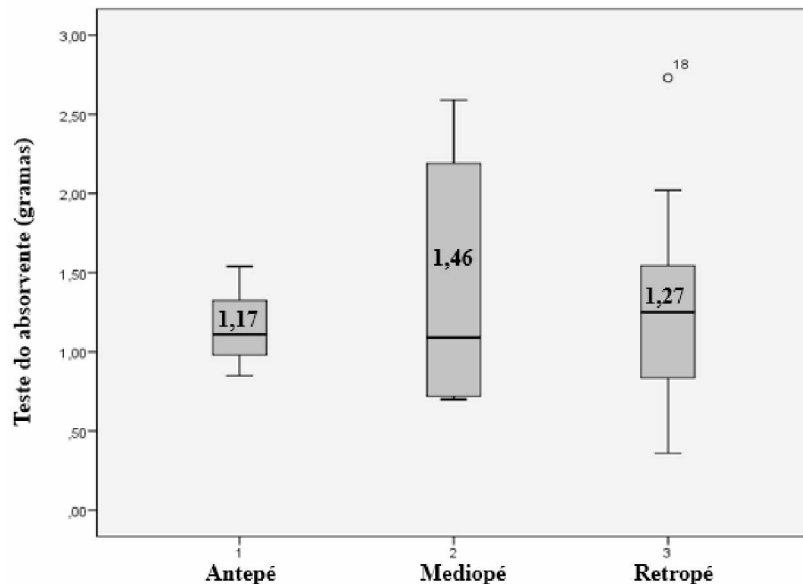
Ao relacionar os dados de toda a amostra ($n=28$), referente à perda de urina durante a corrida (sim/não) com a distância percorrida por semana foi encontrada associação entre as variáveis, sugerindo que mulheres que perdem urina ($n=11$) percorrem maior distância semanal (45(15,97) km/sem) (Figura 2).

Figura 2 - Relação entre distância percorrida por semana e perda de urina durante a corrida



Em relação ao tipo de aterrissagem do pé direito com o solo, não foram encontradas associações com a perda de urina, os resultados sugerem que não há diferença entre os grupos. (Figura 3).

Figura 3 - Relação entre o tipo de aterrissagem e perda de urina durante a corrida



Discussão

Ao correlacionar a perda de urina com o deslocamento vertical, flexão de joelho e tipo aterrissagem ao solo, não foram encontradas associações, sugerindo que não há relação entre as variáveis cinemáticas estudadas e a perda de urina.

Está descrito na literatura que cerca de 89% dos corredores aterrissam com um padrão de ataque ao solo com o retropé. Referido padrão está associado com alta carga de impacto vertical, maiores taxas de fraturas de estresse, fascite plantar e danos na cartilagem das articulações. O sistema musculoesquelético humano é constituído por estruturas viscoelásticas que são sensíveis às taxas de carga, os músculos se alongam diante da carga e ajudam a atenuar as forças de impacto. Possivelmente, maiores taxas de carga de força podem aumentar a taxa de deformação experimentada pelos músculos, além de predispor ao risco de lesões¹⁵. Acredita-se que o AP diante do aumento do deslocamento vertical e de altas taxas de impacto provocados pelo ataque ao solo com o retropé também está sujeito à alteração de suas funções, principalmente no que se refere à força muscular, resultando em perda urinária durante a execução da corrida.

Além disso, sabe-se que durante a corrida, o período de absorção de carga é mais curto e a flexão de joelho é reduzida. A medida que o joelho flexiona após o contato inicial, o quadríceps se contrai excêntrica para absorção de energia, refletindo sua importância como amortecedores durante a corrida¹⁴. Nossa hipótese se baseou no fato de que na fase de resposta a carga, a flexão de joelho torna-se necessária para amortecer o impacto, caso a flexão esteja reduzida menos impacto é absorvido e o assoalho pélvico poderia ser afetado pelo aumento da carga, resultando em perda de urina.

Certamente os resultados encontrados em relação às variáveis da corrida não foram significativos devido ao tempo de avaliação da perda urinária. O teste do absorvente adaptado para a corrida foi de curta duração (8 minutos), e a velocidade de 75% da sua velocidade máxima, não atingindo o tempo necessário de prática do exercício para levar à perda de urina.

O teste do absorvente foi realizado durante a avaliação da cinemática da corrida com o objetivo de mensurar quantitativamente a perda urinária. A média dos valores obtidos no teste no grupo incontinente é considerada do tipo leve (3,17 gramas). Trata-se de um teste passível de críticas, visto que a sudorese excessiva decorrente do exercício poderia afetar o resultado³. Estudos apontam que o teste do absorvente apresenta baixo valor preditivo negativo e baixa reprodutibilidade, sendo mais eficaz nos casos de deficiência do esfíncter uretral e não como triagem para IU^{3, 25}. Não existe protocolo do teste do absorvente padronizado e validado para atletas até o presente momento e para este estudo, o teste foi adaptado na tentativa de reproduzir as condições de perda urinária pelas corredoras, ou seja, durante o gesto esportivo.

A medida que o volume de exercícios aumenta, podem ocorrer danos ao sistema musculoesquelético ainda não preparado para aquela carga de treino², e as repercussões relacionadas com o AP ainda permanecem incertas. O exercício leva ao aumento da pressão intra-abdominal, e quando praticado de maneira intensa e repetitiva, o aumento de pressão pode afetar de forma negativa as estruturas de suporte dos MAP^{5, 26} gerando consequências para sua função. Da Roza et. al (2015)²⁷ avaliaram os níveis de atividade física na frequência de IU, dividindo a atividade física em quartis de carga de treino (minutos/semana), sendo o primeiro quartil composto por sedentárias e no quarto quartil estavam as atletas. Foi constatado que as atletas apresentaram maior frequência de IU. Em concordância com a literatura, no presente estudo, houve associação entre a distância percorrida por semana na corrida e a presença de perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem urina apresentam maior carga de treino semanal. Quanto mais frequente o impacto associado ao aumento da pressão intra-abdominal, maior é a necessidade de contenção e suporte dos órgãos pélvicos pelos MAP, que deve ser treinados para preservar sua função⁶.

No que se refere a análise da cinemática da corrida na esteira, foi utilizado 75% da velocidade máxima de cada voluntária. A velocidade máxima foi obtida durante um protocolo incremental, que é um bom preditor de desempenho de resistência em corredores e pode ser determinada sem o uso de equipamentos metabólicos caros ou técnicas invasivas¹⁶. Optou-se por utilizar 75% da velocidade máxima de cada voluntária pois acredita-se que seria o mais próximo da velocidade atingida durante a corrida de rua, sendo assim, a voluntária estaria correndo em condições habituais. Os gases respiratórios e o lactato sanguíneo não foram monitorados durante o teste, visto que tais intervenções poderiam prejudicar o desempenho das participantes²⁸.

Quanto à força dos MAP em atletas, alguns estudos encontraram força satisfatória na avaliação funcional. No estudo de Araújo et al. (2008)³ foram avaliadas mulheres atletas com média de 20(3) anos de idade, no menacme, nulíparas e eumenorreicas. Foram encontradas médias de valores de 70,1(2,4) cmH₂O para a perineometria, e força superior a 3 na palpação vaginal graduada pela Escala de Oxford. Em contrapartida, no presente estudo a média de idade das atletas incontinentes foi de 41,91(11,56) anos de idade, média de palpação vaginal de 2,91(1,14) graduada pela Escala de Oxford e médias de valores de 38,94(31,08) cmH₂O para a perineometria. Não foram incluídas somente nulíparas na amostra, visto que, conforme demonstrado neste e em outros estudos, mulheres corredoras iniciam a prática do exercício tardiamente, entre a terceira e quarta década de vida, e normalmente já estão com prole constituída²⁹. Deste modo, a amostra recrutada para este estudo representa as características reais de mulheres corredoras.

A diminuição de força dos MAP é fator de risco amplamente conhecido para as disfunções pélvicas, incluindo a incontinência urinária e os distúrbios sexuais^{21, 30}. Sabendo que durante a corrida as forças de reação vertical com o solo podem aumentar significativamente, o AP das atletas precisa ser mais forte do que na população normal como forma de amenizar essas forças³¹. Portanto, a redução da função muscular apresentada pelas voluntárias incontinentes pode ser um fator de risco associado para a incontinência atlética.

Diante do exposto, é importante ressaltar que a IU é uma condição multifatorial e pode estar relacionada não com a cinemática da corrida ou com a carga de treino. Os principais fatores de risco para IU são idade, cirurgias pélvicas prévias, gravidez, parto vaginal instrumentalizado, obesidade, menopausa e constipação³². Além disso, distúrbios alimentares e amenorreia hipotalâmica decorrente de exercício físico intenso também pode desencadear a IU em atletas devido aos baixos níveis de estrogênios, hormônio fundamental para que ocorra coaptação uretral, um dos mecanismos intrínsecos de continência urinária³.

Como ponto forte deste estudo destaca-se a tentativa de quantificar a perda urinária durante a corrida e encontrar a causa da alta prevalência de incontinência urinária em corredoras, por meio da análise cinemática da corrida e avaliação funcional dos MAP. Conforme evidenciado, o motivo da perda urinária parece não estar relacionado com o aumento do deslocamento vertical, tipo de aterrissagem ao solo e flexão de joelho na fase de resposta a carga. Diante da redução da função dos MAP das voluntárias avaliada por meio da perineometria e palpação vaginal, novos estudos são necessários para elucidar a real causa da IU em corredoras. Como limitações destaca-se o tipo de análise, que foi realizada em 2D, visto que uma análise 3D poderia ser mais minuciosa. Além disso, sugerimos que futuros estudos sejam realizados para avaliação do comportamento do assoalho durante a corrida.

Conclusões

Não foram encontradas correlações entre a perda urinária e o deslocamento vertical, flexão do joelho durante a resposta a carga e tipo de aterrissagem do pé com o solo. A maior carga de treino semanal parece estar associada a menor força dos MAP.

Referências

- 1- 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):1570-76.
- 2- Haskell W, Lee I-M., Pate R, Powell K, Blair S, Franklin B, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9), 1081-93.
- 3- Araújo M, Oliveira E, Zucchi E, Trevisiani V, Girão M, Sartori M. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. *Rev Assoc Med Bras*. 2008; 54(2):146-9.
- 4- Fozzatti C, Riccetto C, Herrmann V, Raimondi M, Nascif CH, Marques LR, et al. Prevalence study of stress urinary incontinence in women who perform high-impact exercises. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2012;23(12):1687–1691.
- 5- Haylen BT, de Rider D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS)

joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurol Urodyn* 2010;29(1):4-20.

6- Almeida M, Barra A, Saltiel F, Silva-Filho A, Fonseca A, Figueiredo E. Urinary Incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; 26(9):1109-16.

7- MacLennan A, Taylor A, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG*. 2000;107(12): 1460–70.

8- Ree M, Nygaard I, Bo K. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2007;86(7):870-6.

9- Araujo MP, Sartori MG, Girão MJ. Athletic Incontinence: Proposal of a New Term for a New Woman. *Rev Bras Ginecol Obstet*. Editorial. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0037-1605370>.

10- Gottschall JS, Kram R. Ground reaction forces during downhill and uphill running. *J Biomech*. 2005;38(3):445–52.

11- Eliasson K, Larsson T, Mattsson E. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scand J Med Sci Sports*. 2002;12(2):106–10.

12- Nygaard I, Delancey J, Arnsdorf L, Murphy E. Exercise and incontinence. *Obstet Gynecol* 1990;75(5): 848–51.

13- Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann NY Acad Sci*. 2007;11(1):266–96.

14- Novacheck T. The biomechanics of running. *Gait & Postura*. 1998;7(1):77-95.

15- Davis IS, Bowser BJ, Mullineaux DR. Greater vertical impact loading in female runners with medically diagnosed injuries: a prospective investigation. *Br J Sports Med*. 2016;50(14):887-92.

16- Peserico CS, Zagatto AM, Machado FA. Evaluation of the Best-designed Graded Exercise Test to Assess Peak Treadmill Speed. *Int J Sports Med*. 2015;36(9):729-34.

- 17- Kuipers H, Rietjens G, Verstappen F, Schoenmakers H, Hofman G. Effects of stage duration in incremental running tests on physiological variables. *Int J Sports Med.* 2003;24(7): 486–91.
- 18- Gunnar BA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(15):377–381.
- 19- Bø K, Finckenhagen HB. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2001;80(10):883-7
- 20- Pereira VS, Hirakawa HS, Oliveira AB, Driusso P. Relationship among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, electromyographic and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscles. *Braz J PhysTher.* 2014;18(5):428-34.
- 21- Bo K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Ther.* 2005;85(3):269–82.
- 22- Green RJ, Laycock J. Objective methods for evaluation of interferential therapy in the treatment of incontinence. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1990;37(6):615-23.
- 23- Ferreira E, Maldonado E, Burke T, Marques A. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *CLINICS;* 2010;65(7): 675-81.
- 24- Fleiss J. The measurement of interrater agreement: statistical methods for rates and proportions. New York: John Wiley & Sons; 1981.
- 25- Siltberg H, Victor A, Larsson G. Pad weighing tests: the best way to quantify urine loss in patients with incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl.* 1997;16(6):28-32.
- 26- Da Roza T, Brandao S, Mascarenhas T, Jorge RN, Duarte JA. Volume of Training and the ranking level are associated with the leakage of urine in young female trampolinists. *Clin J Sport Med.* 2015;25(3):270-5.
- 27- Da Roza T, Brandao S, Mascarenhas T, Jorge R, Duarte J. Urinary incontinence and levels of regular physical exercise in young women. *Int J Sports Med.* 2015;36(9):776-80.
- 28- Schabort EJ, Hopkins WG, Hawley JA. Reproducibility of self-paced treadmill performance of trained endurance runners. *Int J Sports Med.* 1998;19(1):48–51.

- 29- Iguana Sports. A primeira pesquisa sobre a corrida feminina no Brasil, 2014. Disponível em:< http://www.suacorrida.com.br/dnadecorredora/apres/dna_de_corredora_2014.pdf>. Acesso em: 20 de ag. 2017.
- 30- Martinez CS, Ferreira FV, Castro AAM, Gomide LB. Women with greater pelvic floor muscle strength have better sexual function. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2014; 93(5):497–502.
- 31- Da Roza T, de Araujo MP, Viana R, Viana S, Jorge RN, Bø K, Mascarenhas T. Pelvic floor muscle training to improve urinary incontinence in young, nulliparous sport students: a pilot study. *Int Urogynecol J*. 2012;23(8):1069-73.
- 32- BØ, K. Urinary Incontinence, Pelvic Floor Dysfunction, Exercise and Sport. *Sports Medicine*. 2004;34(7): 451-64.

Financiamento

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) [número do processo: 134141/2017-2].

Conflito de interesses

Não há conflitos de interesse.

ARTIGO 2

Prevalência de Incontinência Urinária em corredoras de Uberlândia

PREVALÊNCIA DE INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM CORREDORAS DE UBERLÂNDIA

Incontinência urinária em corredoras

RESUMO

Objetivos: Caracterizar a população de mulheres corredoras incontinentes. **Métodos:** Foi utilizado um questionário anônimo autoaplicável estruturado pelas próprias pesquisadoras. Mulheres corredoras de rua da cidade de Uberlândia foram convidadas a responder o questionário, com questões relacionados às características pessoais, corrida, sintomas urinários e antecedentes obstétricos. **Resultados:** A amostra foi composta por 144 voluntárias. A média de idade das corredoras foi de 38,41(9,32) anos, a prevalência de perda urinária foi de 28,5%. Foi encontrada associação entre o tempo de prática de corrida e a severidade da perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem maior quantidade de urina praticam corrida a mais tempo. Ainda, os resultados apontaram que existe associação entre a quilometragem semanal e a perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem urina percorrem maior quilometragem semanal. **Conclusões:** A prevalência da perda urinária na corrida é significativa, e frente ao impacto negativo dessa disfunção na qualidade de vida das mulheres, é imprescindível que protocolos específicos de incontinência urinária sejam criados e utilizados para tratamento das disfunções dos músculos do assoalho pélvico de mulheres atletas.

Palavras chave: Incontinência Urinária; Corrida; Assoalho Pélvico; Prevalência; Fisioterapia.

ABSTRACT

Aims: To characterize the population of incontinent women during running practice. **Methods:** An anonymous self-administered questionnaire structured by the researchers was used. Women street runners from the city of Uberlândia were invited to answer the questionnaire, with questions related to personal characteristics, running, urinary symptoms and obstetric history. **Results:** The sample consisted of 144 volunteers. The average age of the runners was 38.41 ($\pm$ 9.32) years, the prevalence of urinary loss during the running was

28,5%. An association was found between race practice time and severity of urinary loss, suggesting that women who lose more urine practice running longer. Furthermore, the results showed that there is an association between weekly mileage and urinary loss, suggesting that women who lose urine go through higher weekly mileage. **Conclusions:** The prevalence of urinary loss during exercise is significant, and in view of the negative impact of this dysfunction on the quality of life of women, it is essential that specific urinary incontinence protocols be created and used to treat pelvic floor dysfunctions in female athletes.

Key words: Urinary Incontinence; Running; Pelvic Floor; Prevalence; Physical Therapy.

Introdução

A Sociedade Internacional de Continência (ICS) define a incontinência urinária (IU) como sendo qualquer perda involuntária de urina, cita-se como a mais comum, a Incontinência Urinária por Esforço (IUE), a qual caracteriza-se por perda de urina ao tossir, espirrar ou realizar esforço físico¹. A prevalência de IU varia entre 10% e 55% em mulheres com idade entre 15 e 64 anos de idade². Os principais fatores de risco são: paridade, lesão no parto, trauma pélvico, cirurgias, e aumento da idade^{3, 4, 5}. Atualmente, o exercício físico intenso também tem sido apontado como fator de risco para essa disfunção⁶.

Em atletas, a prevalência de IU varia amplamente, e está diretamente associada ao impacto e à intensidade da atividade física^{3, 7}. Esportes de alto impacto, principalmente as atividades que envolvem aterrissagem, estão associadas à IUE em mulheres nulíparas^{3, 7-10}. Estudos demonstram que em esportes que envolvem aterrissagem, a prevalência de IU é de 88,9% entre atletas da ginástica artística e trampolim³. Além disso, a atividade física extenuante que aumenta a pressão intra-abdominal pode sobrecarregar e danificar cronicamente os músculos do assoalho pélvico (MAP), os ligamentos e as fáscias, além de diminuir a força de contração dessa musculatura¹¹.

Existem duas hipóteses sobre os efeitos do exercício físico extenuante e o assoalho pélvico (AP). A primeira hipótese defende os MAP podem ser fortalecidos, visto que a atividade física que aumenta a pressão intra-abdominal pode estimular uma contração simultânea ou pré-contração dos MAP, que consequentemente estarão sendo treinados, prevenindo ou tratando a IUE. Em contrapartida, a segunda hipótese considera que a atividade física pode sobrecarregar, estirar e enfraquecer os MAP danificando a musculatura de forma crônica devido ao constante aumento na pressão intra-abdominal².

A corrida é uma das modalidades esportivas mais populares do mundo, e as mulheres estão cada vez mais inseridas nesse esporte. Na revisão sistemática de Zadpoor et al. (2011)¹² foi investigada a relação entre as fraturas de estresse de membros inferiores e a força de reação no solo, encontrou forças de reação entre 2,40 e 3,87 vezes o peso corporal. Com o aumento da velocidade de marcha, o contato no solo fica mais curto e a força de reação do solo é maior¹³. A transmissão do choque entre os pés e o chão pode afetar o mecanismo de continência pela alteração da quantidade de força transmitida ao AP^{3, 14}.

De acordo com Abitteboul et al. (2015) 30,7% das 800 maratonistas avaliadas declararam apresentar sintomas de incontinência urinária em qualquer circunstância. Dentre essas, 52,9% apresentaram perda involuntária de urina durante a corrida e, na metade dos

casos, as perdas surgiram, geralmente, no final da corrida¹⁵. Diversos autores propuseram que os fatores que levam ao desenvolvimento da IU nas praticantes de atividade física são: lesões musculares do AP que geram hipermobilidade da bexiga, alterações no posicionamento da uretra e do colo vesical, diminuindo a capacidade de fechamento durante o aumento da pressão abdominal¹⁶. Pode-se considerar, também, a fadiga muscular como um outro fator que leva à IU, sendo causada pela diminuição do suprimento sanguíneo, ocorrendo assim a diminuição da nutrição das fibras do tipo I que necessitam de oxigênio para uma boa contração^{9, 17}. Além desses fatores, a atividade muscular prolongada parece levar à diminuição da eficiência da contração devido à diminuição da transmissão de sinal na junção neuromuscular¹⁷.

As medidas para prevenção da IU não são incluídas como rotina do treinamento físico¹⁸. É extremamente necessário que a atleta seja treinada e tratada com uma equipe multiprofissional com abordagem voltada também para preservação da função dos MAP. Para isto, torna-se necessário entender as características das mulheres corredoras que perdem urina, e qual o possível mecanismo que afeta a continência urinária. Não foram encontrados estudos de prevalência da IU em mulheres brasileiras.

Diante do fator negativo que a incontinência urinária provoca na qualidade de vida de mulheres atletas, torna-se importante conhecer e caracterizar a população de mulheres incontinentes durante a prática da corrida e verificar se essas mulheres apresentam fatores de risco que possam estar relacionados com a perda urinária durante a corrida, para que então, futuramente, programas específicos de tratamento possam ser desenvolvidos. O objetivo desse estudo foi avaliar e caracterizar os sintomas urinários mulheres corredoras e comparar as características de corredoras incontinentes e continentas.

Materiais e Métodos

Estudo observacional transversal aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa na Universidade Federal de Uberlândia (nº 1451984/2016). A coleta de dados foi realizada no período de Junho/2016 a Maio/2017 na cidade de Uberlândia-MG. Foram incluídas mulheres corredoras de rua com idade superior a 18 anos que praticam corrida semanalmente, por pelo menos 6 meses, e foram excluídas do estudo mulheres gestantes.

Procedimentos

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário anônimo autoaplicável (Apêndice 3) estruturado pelas próprias pesquisadoras, fundamentado em outros estudos e questionários validados para avaliar disfunções do assoalho pélvico¹⁸⁻²⁰. O questionário foi aplicado por meio de contato pessoal. Antes da aplicação do questionário, todas as voluntárias foram informadas sobre os objetivos do estudo e sobre a definição de Incontinência Urinária estabelecida pela *International Continence Society* (ICS)¹, e caso aceitasse participar da pesquisa foi convidada a assinar o TCLE.

Em relação ao questionário aplicado, foram estruturados doze itens, divididos em quatro domínios: *I- Características pessoais*; *II- Corrida*; *III- Sintomas urinários*; e *IV- Antecedentes obstétricos*. O questionário possui questões qualitativas e quantitativas.

I - Características pessoais

As primeiras três questões são referentes à idade, massa corporal e altura da voluntária.

II- Corrida

As três questões subsequentes estão relacionadas à corrida: tempo que pratica corrida e frequência semanal; distância percorrida por semana; e atividades físicas extras.

III- Sintomas urinários

Na terceira parte do questionário encontra-se questões sobre perda urinária durante a corrida; tipo de treino/corrida em que perde urina, frequência e quantidade de perda; perda de urina fora da atividade física e frequência.

IV- Antecedentes obstétricos

Nesse momento do questionário encontra-se uma questão relacionada à gestações e partos anteriores.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS V21, Chicago, IL). A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis seguiam distribuição normal, então aplicou-se o Teste t de Student para realizar a comparação entre grupos.

Para verificar associação entre variável categórica e variável numérica foram utilizados o *Boxplot* e a tabela de estatísticas descritivas. Adotou-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Foram incluídas 144 mulheres no estudo. Na Tabela 1 encontram-se os dados de caracterização da amostra.

Tabela 1- Caracterização da amostra

	Média(DP)	n=144 (%)
Idade (anos)	38,41(9,32)	-
Índice de Massa Corporal (IMC) (Kg/m ²)	22,55(2,88)	-
Tempo de prática de corrida (meses)	49,90(46,18)	-
Distância semanal percorrida	26,18(15,33)	-
Prática de outro exercício físico	-	75,7
Gestação	-	60,4
Parto cesárea	-	38,9
Parto vaginal	-	15,3
Parto vaginal e cesárea	-	4,2

Teste t Student; DP: desvio padrão

No que se refere à perda urinária na corrida (Tabela 2) foi encontrada incidência de 28,5% entre as atletas, dentre essas cerca de 68,3% das mulheres perdem urina somente durante a corrida.

Tabela 2- Caracterização da perda urinária em corredoras

	Categoria	n=144
Perda urinária na corrida	Sim	28,5%
	Não	71,5%
Frequência de perda urinária na corrida	Raramente	43,9%
	Às vezes	46,3%
	Sempre	9,8%
Severidade da perda urinária na corrida	Gotas	53,6%
	Pequeno jato	46,4%
	Muita quantidade	0
Situações de perda na corrida	Treino tiro	2,4%
	Treino longo	21,9%
	Nas provas	26,8%
	Todas as situações	31,7%
	Outras	17,2%
Situações de perda urinária	Somente na corrida	68,3%
	Na corrida e outras situações	31,7%

Na Tabela 3 a amostra foi dividida em 2 grupos, sendo Grupo 1 composto por mulheres que correm até 20km/sem e mulheres que correm acima de 20km/sem estão no Grupo 2. Os grupos foram homogêneos em relação à idade e a porcentagem de mulheres que perdem urina foi maior entre as mulheres que correm acima de 20km/sem.

Tabela 3- Comparação entre mulheres que correm até 20km/sem e mulheres que correm a cima de 20 km/sem

Variável	Grupo 1 n=77	Grupo 2 n=67	P valor
	Média(DP)	Média(DP)	
Idade (anos)	37,60(9,26)	39,34(9,37)	0,26
Índice de Massa Corporal (IMC) (Kg/m ²)	23,18(3,25)	21,82(2,19)	0,00*
Tempo de prática de corrida (meses)	30,26(31,85)	72,48(49,83)	0,00*
	%	%	
Perda de urina durante a corrida	22,1	35,8	-
Frequência de perda	9,1 raramente	16,4 raramente	-
Quantidade de perda	16,9 gotas	22,4 pequeno jato	-

Teste t Student; DP: desvio padrão; *p<0,05

Quando comparadas as mulheres continentes e incontinentes, houve diferença estatística em relação ao tempo de prática de corrida, as mulheres incontinentes percorrem maior quilometragem semanal, conforme descrito na Tabela 4.

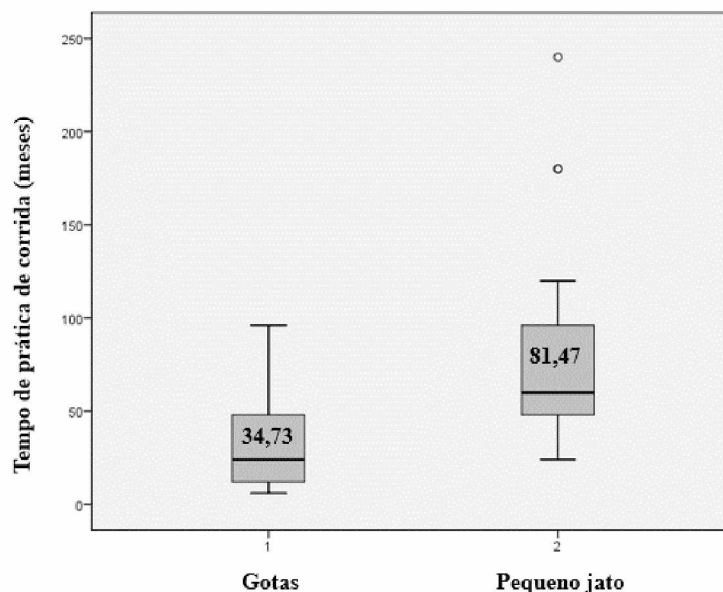
Tabela 4- Comparação entre mulheres continentes e incontinentes na corrida

Variável	Incontinentes n=41	Continentes n=103	P valor
	Média(DP)	Média(DP)	
Idade (anos)	39,98(10)	37,79(9,01)	0,20
Índice de Massa Corporal (IMC) (Kg/m ²)	22,87(3,74)	22,44(2,58)	0,38
Tempo de prática de corrida (meses)	56,39(50,76)	45,81(43,08)	0,20
Distância percorrida/sem	34,44(16,67)	22,97(13,53)	0,00*
	%	%	
Pratica outro exercício físico	73,2	76,7	-

Teste t Student; DP: desvio padrão; *p<0,05.

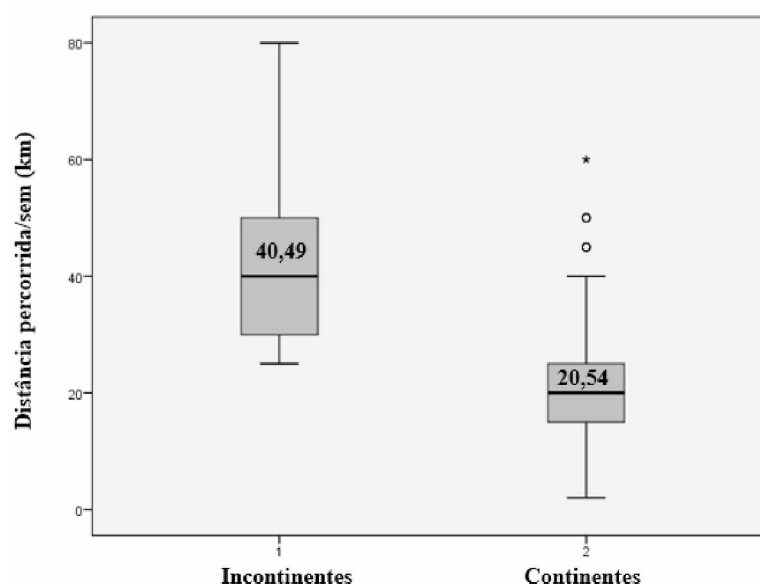
Foi encontrada associação entre o tempo de prática de corrida e a severidade da perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem maior quantidade de urina (pequeno jato) praticam corrida a mais tempo (média: 81,47 meses) quando comparadas com mulheres que perdem apenas gotas (média: 34,73 meses), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Relação entre tempo de prática de corrida e severidade da perda urinária



Ainda, os resultados apontaram que existe associação entre a quilometragem semanal e a perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem urina percorrem maior quilometragem semanal (média: 40,49km) quando comparadas com mulheres que não perdem urina (média: 20,54km) (Figura 2).

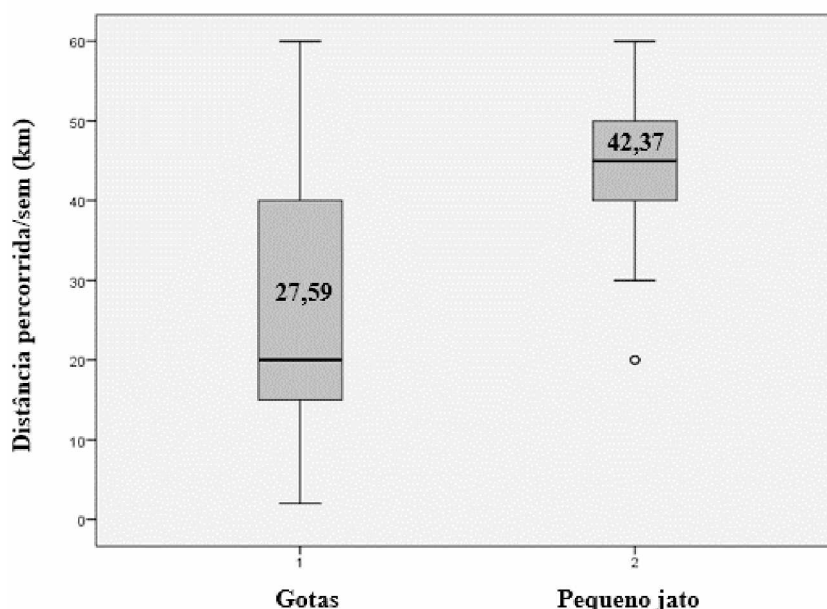
Figura 2- Relação entre distância percorrida por semana e perda de urina durante a corrida



Por fim, na Figura 3 está ilustrada a associação entre a quilometragem semanal por semana e a severidade da perda urinária, sugerindo que mulheres que perdem maior

quantidade de urina (pequeno jato) percorrem maior quilometragem semanal (média: 42,37km), quando comparadas com mulheres que perdem apenas gotas (média: 27,59km).

Figura 3- Relação entre distância percorrida por semana e severidade da perda urinária



Discussão

No presente estudo, a prevalência de perda urinária em atletas corredoras foi de 28,5%. Adicionalmente, como ponto forte deste estudo, os sintomas urinários foram descritos separadamente, e dentro da amostra de incontinentes, encontramos uma alta taxa (68,3%) de perda urinária somente durante a corrida, descartando a IU em outras situações. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Abitteboul et al (2015), que apontou prevalência de IU de 30,7% em corredoras maratonistas, entretanto a incidência de IU somente na corrida foi menor (52,9%) quando comparada aos nossos resultados, porém igualmente alarmantes¹⁵.

Está amplamente descrita na literatura que a alta prevalência da IU no sexo feminino acontece devido à alguns fatores de risco que contribuem para esta disfunção: idade, cirurgias pélvicas prévias, gravidez, parto vaginal, obesidade, menopausa e constipação². Atualmente o exercício físico intenso também é considerado um potencial fator de risco para as disfunções do AP⁶. No presente estudo a média de idade entre as voluntárias foi de 38,41 anos, trata-se de uma amostra de mulheres com idade mais avançada e que já engravidaram (60,4%), sendo que a maioria passou por parto cesárea (38,9%), referida porcentagem de gestações era esperada, uma vez que são mulheres que passaram da idade reprodutiva e estão com prole

constituída. Outros estudos^{3, 14} encontraram média de idade semelhante para o público de corredoras. Um estudo recente com amostra de 5.267 mulheres corredoras, encontrou que quase metade das mulheres corredoras apresentam idade entre 35 a 45 anos, o que comprova que mesmo com uma amostra reduzida, nosso estudo representa características comuns do público de corredoras²¹.

Araújo Junior et al. (2014) utilizaram a ultrassonografia tridimensional e a eletromiografia de superfície para avaliar os MAP de 24 mulheres corredoras, incluindo nuligestas e mulheres que já engravidaram. Não foram encontradas diferenças funcionais e anatômicas da musculatura entre mulheres que correm até 25 km/sem e mulheres que correm a cima de 25 km/sem²². No estudo de Araújo et al (2015) foram avaliadas 93 mulheres nulíparas, sendo 49 atletas e 44 sedentárias, por meio da avaliação funcional dos MAP e perineometria, ao comparar os dois grupos houve diferença estatisticamente significativa, apontando maior força e função dos MAP de mulheres atletas, que também apresentaram maior incidência de IU (76%)²³. Diante destes achados, é possível afirmar que a IU não deve ser justificativa somente pela fraqueza muscular ou por diferenças anatômicas ou funcionais, acreditamos que a disfunção acontece por fatores relacionados à demanda de cada esporte.

Estão descritas na literatura algumas teorias que tentam justificar o mecanismo da IU na atleta. A primeira teoria afirma que o exercício pode contribuir para o fortalecimento dos MAP por contração concomitante à contração abdominal. Por outro lado, a segunda teoria aponta que esportes de alto impacto como a corrida, induzem o estiramento e enfraquecimento dos MAP devido à força de impacto somada ao aumento repetitivo da pressão intra-abdominal, predispondo o aparecimento da IU²⁴. Acredita-se que em mulheres com alta quilometragem semanal de corrida, tanto o impacto constante como o fator fadiga dos MAP devem ser levados em consideração para justificar a alta prevalência de IU em atletas.

No que se refere à carga de treino, um estudo recente avaliou os níveis de atividade física na frequência de IU, dividindo a atividade física em quartis de carga de treino (minutos/semana), sendo o primeiro quartil composto por sedentárias e no quarto quartil estavam as atletas. Foi constatado que as atletas apresentaram maior frequência de IU²⁵. No presente estudo foi encontrado que existe associação entre quilometragem semanal e perda de urina, sugerindo que as voluntárias que perdem urina percorrem maior distância semanal, adicionalmente, a severidade da perda urinária também é maior.

Acredita-se que a fadiga muscular seja o principal mecanismo para a IU nas atletas corredoras. Aproximadamente 70% das fibras musculares do AP são do tipo I, de contração

lenta, ricas em mitocôndrias e que realizam contração por mecanismo oxidativo¹⁸. Se o suprimento de oxigênio está comprometido, a capacidade contrátil das fibras também se torna comprometida e as fibras do tipo II são recrutadas. As fibras do tipo II são de contração rápida e não tem a mesma eficiência que as fibras do tipo I para manutenção do tônus muscular do AP fazendo com que o mecanismo de continência fique comprometido²⁶.

Como limitações deste estudo destacam-se o número restrito de questões do instrumento utilizado para coleta de dados, questões relacionados à outras disfunções do AP deveriam ser abordadas para melhor caracterizar a amostra. Além disso, mesmo se tratando de uma amostra considerável, mulheres de outras cidades deveriam ser abordadas. Como ponto forte, neste estudo caracterizamos minuciosamente os sintomas urinários das atletas corredoras, e as situações de perda, o que diferencia este estudo dos demais. Como esperado, a prevalência da perda de urina durante a prática da corrida é significativa, e frente ao impacto negativo dessa disfunção na qualidade de vida das mulheres, é imprescindível que protocolos específicos para tratamento de IU em mulheres atletas sejam elaborados.

Conclusões

A prevalência de perda urinária em atletas corredoras é de 28,5% e parece estar relacionada com a carga de treino semanal.

Referências

- 1- Haylen BT, de Rider D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurol Urodyn* 2010;29(1):4-20.
- 2- Bø K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. *Sports Med* 2004;34(7):451–464.
- 3- Almeida M, Barra A, Saltiel F, Silva-Filho A, Fonseca A, Figueiredo E. Urinary Incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;26(9):1109-16.
- 4- MacLennan A, Taylor A, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG*. 2000;107(12):1460–70.

- 5- Sung V, Hampton B. Epidemiology of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin N Am.* 2009;36(3):421–443.
- 6- Ree M, Nygaard I, Bo K. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2007;86(7):870-6.
- 7- Bo K, Borgen J. Prevalence of stress and urge urinary incontinence in elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(11):1797–802.
- 8- Nygaard I, Delancey J, Arnsdorf L, Murphy E. Exercise and incontinence. *Obstet Gynecol.* 1990;75(5):848–51.
- 9- Eliasson K, Larsson T, Mattsson E. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scand J Med Sci Sports.* 2002;12(2):106–10.
- 10- Thyssen H, Clevin L, Olesen S, Lose G. Urinary incontinence in elite female athletes and dancers. *Int Urogynecol J.* 2002;13(1):15–17.
- 11- Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann NY Acad Sci.* 2007;11(1):266–96.
- 12- Zadpoor AA, Nikooyan AA. The relationship between lower-extremity stress fractures and the ground reaction force: a systematic review. *Clin Biomech.* 2011;26(1):23–8.
- 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;24(9):1515-22.
- 14- Araújo M, Oliveira E, Zucchi E, Trevsiani V, Girão M, Sartori M. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. *Rev Assoc Med Bras.* 2008;54(2):146-9.
- 15- Abitteboul Y, Leonard F, Mouly L, Riviere D, Oustric S. Urinary incontinence in non-professional female marathon runners. *Prog Urol.* 2015;25(11):636-41.
- 16- Ferreira S, Ferreira M, Carvalhais A, et al. Reeducation of pelvic floor muscles in volleyball athletes. *Rev Assoc Med Bras.* 2014;60(5):428-433.
- 17- Larsen WI, Yavorek TA. Pelvic organ prolapse and urinary incontinence in nulliparous women at the United States Military academy. *Int Urogynecol J.* 2006;17(3): 208–210.

- 18- Nygaard IE, Thompson FL, Svengalis SL, Albright JP. Urinary incontinence in elite nulliparous athletes. *Obstet Gynecol.* 1994;84(2):183-7.
- 19- Dehart-Beverley M, Foster C, Porcari JP, Fater DCW, Mikat RP. Relationship between the talk test and ventilatory threshold. *Clin Exerc Physiol.* 2000;2(1):34-8.
- 20- Pereira V, Santos J, Correia G, Driusso P. Tradução e validação para a língua portuguesa de um questionário para avaliação da gravidade da incontinência urinária. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2011;33(4):182-7.
- 21- Iguana Sports. A primeira pesquisa sobre a corrida feminina no Brasil, 2014. Disponível em: <http://www.suacorrída.com.br/dnadecorredora/apres/dna_de_corredora_2014.pdf>. Acesso em: 24 de julh. 2017.
- 22- Araújo JE, Jármy-DI BZ, Diniz ZM, et al. Assessment of pelvic floor of women runners by three-dimensional ultrasonography and surface electromyography. A pilot study. *Medical Ultrasonography.* 2014;16(1):21-6.
- 23- Araújo M, Parmigiano T, Negra L, Torelli L, Carvalho C, et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária? *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21(6):442-6.
- 24- Maia M, Da Roza T, Mascarenhas T. O pavimento pélvico da mulher atleta – perspectiva uroginecológica. *Acta Obstet Ginecol Port.* 2015;9(1):56-64.
- 25- Da Roza T, Brandao S, Mascarenhas T, Jorge R, Duarte J. Urinary incontinence and levels of regular physical exercise in young women. *Int J Sports Med.* 2015;36(9):776-80.
- 26- Caetano A, Tavares M, Lopes M, Poloni R. Influência da atividade física na qualidade de vida e auto-imagem de mulheres incontinentes. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(2):93-7.

CONCLUSÃO

A prevalência de perda urinária em atletas corredoras é alta e parece estar relacionada com a carga de treino semanal. No que se refere à avaliação da cinemática da corrida, não foram encontradas correlações entre a perda urinária e o deslocamento vertical, flexão do joelho durante a resposta a carga e tipo de aterrissagem do pé com o solo. A maior carga de treino semanal parece estar associada a menor força dos MAP.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B. A.; BARRA, A. A.; FIGUEIREDO, E. M.; et al. Disfunções de assoalho pélvico em atletas. **Femina**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 8, p. 378-384, ago. 2011.
- ARAÚJO, J. E.; JÁRMY-DI, B. Z.; DINIZ, Z. M. R.; et al. Assessment of pelvic floor of women runners by three-dimensional ultrasonography and surface electromyography. A pilot study. **Medical Ultrasonography**, Romania, v.16, n.1, p. 21-6, mar. 2014.
- ARAUJO, M.; PARMIGIANO, T.; NEGRA, L. et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 442-6, nov./dez. 2015.
- BØ, K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. **Sports Medicine**, New Zealand, v. 34, n. 7, p. 451-64, jun. 2004.
- BØ, K.; BORGES, J. S. Prevalence of stress and urge urinary incontinence in elite athletes and controls. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, United States, v. 33, n. 11, p. 1797-802, nov. 2001.
- BØ, K.; FINCKENHAGEN, H. B. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: interest reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. **Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica**, United States, v. 80, n. 10, p. 883-7, oct. 2001.
- BØ, K.; SHERBURN, M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. **Journal of the American Physical Therapy Association**, United States, v. 85, n. 3, p. 269-82, mar. 2005.
- ROZA, T.; ARAUJO, M. P.; VIANA, R. et al. Pelvic floor muscle training to improve urinary incontinence in young, nulliparous sport students: a pilot study. **International Urogynecology Journal**, England, v. 23, n. 8, p. 1069–1073, aug. 2012.

DAVIS, I. S.; BOWSER, B. J.; MULLINEAUX, D. R. Reduced vertical impact loading in female runners with medically diagnosed injuries: a prospective investigation. **British Journal of Sports Medicine**, England, v. 50, n. 14, p. 1–7, oct. 2015.

DUGAN, S. A.; BHAT, K. P. Biomechanics and analysis of running gait. **Physical Medicine Rehabilitation Clinics of North America**, United States, v. 16, n. 3, p. 603-21, aug. 2005.

FRANCESCHET, J.; SACOMORI, C.; CARDOSO, F. L. Força dos músculos do assoalho pélvico e função sexual em gestantes. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 5, p. 383-9, set./out. 2009.

FRAWLEY, H. C.; GALEA, M. P.; PHILLIPS, B. A. et al. Reliability of pelvic floor muscle strength assessment using different test positions and tools. **Neurourology and Urodynamics**, United States, v. 25, n. 3, p. 236–42, nov. 2006.

HERBET, S. **Ortopedia e traumatologia**: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed, 2009.

IGUANA, Sports. A primeira pesquisa sobre a corrida feminina no Brasil. Disponível em: <http://www.suacorrída.com.br/dnadecorredora/apres/dna_de_corredora_2014.pdf> Acesso em: 20 ago. 2017.

JÁCOME, C.; OLIVEIRA, D.; MARQUES A. et al. Prevalence and impact of urinary incontinence among female athletes. **International Journal Gynaecology and Obstetrics**, United States, v. 114, n. 1, p. 60-3, Jul. 2011.

KANSTRUP, I. L. Women and sports-still fewer restrictions and something to be learned for both sexes? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, London, v. 15, n. 2, p. 67-8, mar. 2005.

KRUGER, J. A.; DIETZ, H. P.; MURPHY, B. A. Pelvic floor function in elite nulliparous athletes. **Ultrasound Obstetrics Gynecology**, England, v. 30, n. 1, p. 81-5, Jul. 2007.

LAYCOCK, J.; JERWOOD, D. Pelvic floor muscle assessment: the perfect scheme. **Physiotherapy**, England, v. 87, n. 12, p. 631-42, Dec. 2001.

LUGINBUEHL, H.; GRETER C.; GRUENENFELDER D. et al. Intra-session test-retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. **International Urogynecology Journal**, England, v. 24, n. 9, p. 1515-22, sep. 2013.

MAIA, M.; ROZA, T.; MASCARENHAS, T. Female athlete pelvic floor: urogynecological overview. **Acta Obstetrica Ginecologica Portuguesa**, Portugal, v. 9, n. 1, p. 56-64, Jun. 2015.

MORIN, M.; BOURBONNAIS, D.; GRAVEL, D. et al. Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements. **Neurourology and Urodynamics**, United States, v. 23, n. 7, p. 668-74, sep. 2004.

MORENO, A. L. **Fisioterapia em uroginecologia**. São Paulo: Manole, 2009.

NETTER, F. H.; MACHADO, C. A. G. **Atlas interativo de anatomia humana**: versão 3.0. [SI]. Icon Learning Systems LLD, 2004.

NOVACHEK, T. F. The biomechanics of running. **Gait & Posture**, England, v. 7, n. 1, p. 77-95, jan. 1998.

NYGAARD, I. E.; GLOWACKI, C.; SALTZMAN, C. L. Relationship Between foot flexibility and urinary incontinence in nulliparous varsity athletes. **Obstetrics and gynecology**, United States, v. 87, n. 6, p. 1049-51, jun. 1996.

NYGAARD, I. E.; THOMPSON, F. L.; SVENGALIS, S. L. et al. Urinary incontinence in elite nulliparous athletes. **Obstetrics and Gynecology**, United States, v. 84, n. 2, p. 183-7, sep. 1994.

REE, M. L.; NYGAARD, I.; BØ, K. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. **Acta Obstetrica Gynecologica Scandinavica**, United States, v. 86, n. 7, p. 870–876, jul. 2007.

THORDARSON, D. Running biomechanics. **Clinics in Sports Medicine**, United States, v. 16, n. 2, p. 239-47, apr. 1997.

VITTON, V.; BAUMSTARCK-BARRAU, K.; BRARDJANIAN, S. et al. Impact of high-level sport practice on anal incontinence in a healthy young female population. **Journal of Women's Health**, United States, v. 20, n. 5, p. 757-63, may. 2011.

(APÊNDICE 1)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidada para participar da pesquisa intitulada “**AVALIAÇÃO DO ASSOALHO PÉLVICO DE CORREDORAS: ESTUDO CASO-CONTROLE**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Dr^a. Ana Paula Magalhães Resende, Ms. Bruno Teixeira Bernardes, Dr. Guilherme Gularte de Agostini, Rafaela de Melo Silva, Marcela Camargo Magalhães Maniglia, Kamilla Barbara Arruda Duarte e Leticia Souza Franqueiro**. Nesta pesquisa estamos buscando verificar a função dos músculos do interior da vagina de corredoras de longa distância, pois acreditamos que esse grupo muscular está sujeito a maior sobrecarga durante a corrida levando a fadiga e consequente perda urinária. Além disso, iremos analisar, por meio de alguns exames que estão descritos abaixo, se a posição do seu pé está relacionada com a sobrecarga nos músculos do interior da vagina resultando em menor força muscular desta musculatura. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora **Rafaela de Melo Silva**. O termo será assinado depois que a pesquisadora explicar do que se trata a pesquisa e quais procedimentos serão realizados. Caso você concorde em participar da pesquisa, você será convidada a assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esta pesquisa terá avaliações divididas em 2 dias, sendo que em cada dia, os testes duram cerca de 50 minutos. A rotina do primeiro dia será: para avaliar a força dos músculos do interior da vagina, será solicitado que você se deite na maca apropriada e fique na mesma posição dos exames de rotina que o médico ginecologista realiza. A primeira avaliação é chamada de palpação bidigital que é feita da seguinte forma: a pesquisadora, que é fisioterapeuta, irá inserir os dedos indicador e médio na sua cavidade vaginal e pedirá a você que realize uma força como se fosse “segurar o xixi”. A *eletromiografia de superfície*, a *perineometria* e *dinamometria* serão aos próximos exames a serem feitos para avaliação dos músculos do interior da vagina. A eletromiografia é um exame no qual será colocado uma plaquinha de plástico no seu tornozelo e uma sonda dentro da sua vagina, então você terá que realizar o movimento de “segurar o xixi” novamente. A dinamometria é realizada da mesma forma, com inserção do Dinamômetro na vagina. O Perineômetro é outro tipo de aparelho que será inserido com cuidado em sua vagina para verificar a força muscular dos músculos do interior da vagina. Todos os exames citados acima são indolores, mas caso você sinta algum incômodo, os exames serão interrompidos. Após a avaliação dos músculos do interior da vagina, você será devidamente posicionada para realização dos testes no seu pé. Inicialmente será realizado o *Teste de Dorsiflexão da*

Articulação do Tornozelo, você será instruída a ficar de pé e dar um passo a frente com a perna esquerda, de modo que o joelho direito fique completamente esticado. O pé direito ficará em linha reta e alinhado com o pé esquerdo. Você será orientada a se inclinar para frente mantendo o joelho direito completamente esticado e o calcanhar direito em contato com o solo, nesta posição será feita uma medida do tornozelo utilizando um aparelho chamado inclinômetro. Em seguida, para realização do *Teste de Queda do Navicular*, você será posicionada sentada com o corpo reto, pés apoiados no chão, com o quadril e joelhos flexionados a 90°, a pesquisadora então irá fazer uma marcação com caneta no seu pé, você ficará sobre uma perna, dobrando o quadril e o joelho do lado contrário e então será feita uma medida em seu pé. Em seguida será o *Teste de Extensão da Primeira Articulação Metatarsofalangeana*, você será posicionada deitada em uma maca, a pesquisadora irá fazer uma marcação com caneta no seu pé, em seguida você ficará de pé e vai dar um passo à frente levantando o calcanhar com o joelho totalmente esticado, nesta posição a pesquisadora irá fazer uma medida em seu pé. Após estes testes, você será posicionada com os pés descalços sobre um aparelho chamado *Podoscópio* para que possamos capturar imagens fotográficas dos seus pés. As imagens serão arquivadas, mas você não será identificada. Após os testes citados, faremos uma avaliação na esteira para descobrir sua velocidade máxima, será colocado um relógio no seu punho para medir a frequência cardíaca durante todo o teste. O teste iniciará com a esteira a 6km/h, e a cada 2 minutos será aumentado 1km/h na velocidade da esteira, o teste será finalizado quando você relatar que atingiu seu esforço máximo. Após este teste, você será convidada a voltar no Laboratório após 48 horas. No segundo dia: faremos a *Avaliação da Cinemática da Corrida*, você colocará um absorvente que será fornecido pela pesquisadora e irá ingerir 500ml de água, após 30 minutos você será encaminhada para a esteira, onde faremos um aquecimento por 2 minutos à 6km/h e após este tempo você irá correr a uma velocidade de 75% da sua velocidade máxima por 8 minutos para gravação das imagens da sua corrida. Após a finalização do teste, você irá entregar o absorvente dentro do saquinho para a pesquisadora. Os testes na esteira serão acompanhados por um médico especialista em medicina esportiva contratado pela Faculdade de Educação Física para acompanhar a avaliação. Sobre os riscos da pesquisa: existe o risco da identificação da voluntária na pesquisa mas para minimizá-lo os pesquisadores estarão tomando as devidas precauções não te identificando na ficha de avaliação e usando um código de cadastro ao qual somente os pesquisadores responsáveis terão acesso, além deste, durante a realização do exame físico existe risco mínimo de queda da própria altura quando você estiver se locomovendo para sentar e se levantar da mesa de exames, mas esse risco será minimizado

pois serão colocadas escadas de degraus largos e você se apoiará nas pesquisadoras ao subir e descer da maca. Os benefícios ao participar desta pesquisa são: por meio da análise destes exames, você e/ou seu treinador poderão elaborar um plano de fortalecimento e alongamento muscular visando a correção de possíveis desequilíbrios e por consequência ganhar maior economia de energia e prevenção de possíveis lesões e caso seja identificada disfunção dos músculos do assoalho pélvico você será convidada a realizar acompanhamento no Ambulatório de Fisioterapia de Saúde da Mulher no HCUFU. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você poderá retirar o seu consentimento a qualquer momento sem prejuízo ao seu tratamento no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Você não terá gasto nenhum com a pesquisa, a equipe pesquisadora ficará responsável por te buscar em sua residência e levar até a UFU, onde serão realizados os exames. Quando os exames terminarem, você será levada para sua residência pela equipe pesquisadora. Se as atividades da pesquisa durarem mais que duas horas, será fornecido um lanche gratuito para você. Você não será exposta a nenhum tipo de risco durante a realização da pesquisa. Os exames que você fará, caso concorde em participar, são seguros. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Prof^{ra}. Dr^a. Ana Paula Magalhães Resende, vinculada a Universidade Federal de Uberlândia, situado a Rua Benjamin Constant, nº.1286, Bairro Aparecida, Coordenação do curso de graduação em Fisioterapia, Campus Rondon – Uberlândia – MG, CEP: 38400-678, fone: (34)3218-2968. Se você tiver alguma dúvida ou consideração sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº. 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia – MG, CEP: 38408-100; fone: (34)3239-4131. Acredito ter compreendido suficientemente as informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: **“AVALIAÇÃO DO ASSOALHO PÉLVICO DE CORREDORAS: ESTUDO CASO- CONTROLE”**. Eu discuti com a equipe de pesquisa sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu

possa ter adquirido, ou no meu atendimento nesse serviço. Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecida.

Uberlândia, ____ de _____ de 20 ____

Assinatura dos pesquisadores

Assinatura da voluntária/representante legal

(APÊNDICE 2)
FICHA DE AVALIAÇÃO

Código de identificação: _____ Data _____ da _____ avaliação: _____
 _____ / _____ / _____
 Idade: _____ Naturalidade: _____
 Profissão: _____ Estado _____ civil: _____

I – Exame físico

PA: _____ mmHg Peso: _____ kg Altura: _____ cm

I – Exame físico 1) Tabagista () Sim () Não – Quantidade: _____/sem

2) Etilista () Sim () Não – Frequência: _____/sem

3) Tosse crônica () Sim () Não – Desde quando? _____

4) Cirurgia pélvica prévia () Sim () Não – Qual? _____ Quando? _____

III – Função intestinal

5) Como funciona seu intestino? () Incontinência () Normal () Constipação – Freq: _____/sem

6) Tem hemorroidas? () Sim () Não

IV- Parte ginecológica e obstétrica

7) Possui vida sexual ativa () Sim () Não

8) Usa algum tipo de método anticoncepcional () Sim () Não

9) Já engravidou () Sim () Não - Quantas vezes _____

Partos cesárea ____ Partos normais ____ Data do último parto: _____

10) Perda de urina durante a gestação () Sim () Não

V – Avaliação Ginecológica

11) Corpo perineal: () íntegro () reconstruído () episiotomia

12) Sensibilidade genital: () íntegra () alterada

13) Prolapso: () ausente () não atinge introito ao esforço () atinge introito ao esforço () ultrapassa introito ao esforço () ultrapassa introito ao esforço

14) Presença de cicatrizes () Sim () Não -

15) Trofismo da musculatura () Hipotrófica () Normotrófica () Hipertrófica

16) Apresenta simetria na contração? () Sim () Não -

17) P ___ E ___ R ___ F ___ ECT

18) Perineometria

	Pico (cmH ₂ O)	Endurance (s)	Média (cmH ₂ O)
1ª medida			
2ª medida			
3ª medida			

VI- Teste do Absorvente

19) Peso inicial do absorvente: _____ Peso final do absorvente: _____ Diferença: _____

() continência urinária () incontinência urinária

20) Teve sensação de perda urinária? () Sim () Não

VII- Sobre a corrida

21) Tempo de prática corrida _____ Frequência: _____ vezes por semana

22) Distância que percorre por semana _____ km () Não sei

23) Prática de outra atividade física? () Sim () Não

Qual? _____ Frequência: _____ vezes por semana

24) Perda de urina durante as corridas () Sim () Não

25) Com que frequência perde urina durante a corrida () Raramente () Às vezes () Sempre

26) Em que quantidade perde urina durante a corrida () Molha só a calcinha () Molha a roupa () Escorre pelas pernas

27) Perda de urina fora da atividade física () Sim () Não - Com que frequência () Todo dia () 3x/sem () 2x/sem () Outro: _____

(APÊNDICE 3)
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

Data: ____/____/____

Este questionário foi construído para você conseguir responder sozinha. O objetivo é conhecer as características das corredoras.

I - Características pessoais

1) Idade: ____ anos 2) Peso: ____ kg 3) Altura: ____ cm IMC: ____ Kg/m²

II - Corrida

4) Há quanto tempo você pratica corrida? ____ Frequência: ____ vezes por semana

5) Qual distância, em média, você percorre por semana? ____ km () Não sei

6) Além da corrida você pratica outro exercício físico? () Sim () Não

III – Sintomas urinários

7) Você já notou perda de urina durante as corridas? () Sim () Não

- **Se não**, por favor pule as questões com asterisco:

*8) Em qual tipo de treino/corrida você perde urina? () Nos tiros () Nos treinos longos () Durante as provas () Em todas as situações anteriores () Outros:

*9) Com que frequência você perde urina durante a corrida? () Todo dia () 3x/sem () 2x/sem () Outro

*10) Em que quantidade você perde urina? () Gotas () Pequeno jato () Muita quantidade

*11) Você perde urina fora da atividade física? () Sim () Não – Se sim, com que frequência?

() Todo dia () 3x/sem () 2x/sem () Outro

IV – Antecedentes obstétricos

12) Você já engravidou? () Sim () Não – Se sim, quantas vezes? ____

Quantos partos cesárea? ____ Quantos partos vaginais? ____ Abortos: ____

Agradecemos sua participação!