

Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2020

INFLUÊNCIA DO DIABETES TIPO 1 NA BIOMECÂNICA
CORPORAL E QUEIXAS URINÁRIAS NO TERCEIRO
TRIMESTRE DE GESTAÇÃO



Paola Marini Valerio

Orientadora: Profa. Dra. Elaine
Caldeira de Oliveira Guirro

Tese de doutorado



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e
Desempenho Funcional



PAOLA MARINI VALERIO

INFLUÊNCIA DO DIABETES TIPO 1 NA BIOMECÂNICA CORPORAL E
QUEIXAS URINÁRIAS NO TERCEIRO TRIMESTRE DE GESTAÇÃO

INFLUENCE OF TYPE 1 DIABETES ON BODY BIOMECHANICS AND
URINARY COMPLAINTS IN THE THIRD GESTATIONAL TRIMESTER

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP/USP) como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

Área de concentração: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD).

Ribeirão Preto – SP

2020

VALERIO, PM.	Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação.		DOUTORADO FMRP – USP 2020
---------------------	--	--	--

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL
DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU
ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA
A FONTE.**

Catálogo da Publicação

Serviço de Documentação da Faculdade de Medicina

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Valerio, Paola Marini

Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação / Paola Marini Valerio; Orientadora Elaine Caldeira de Oliveira Guirro - Ribeirão Preto, 2020.

114p.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

1. Equilíbrio postural 2. Dor lombar 3. Incontinência urinária. I. Valerio, Paola Marini II. Guirro, Elaine Caldeira de Oliveira. Título: Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Valerio, Paola Marini

Título: Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Reabilitação e Desempenho Funcional.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais Julio Natal Marini e Mara Ignez Bibbo Marini, ao meu marido Fernando Passador Valério, aos meus irmãos Thiago Fabricio Marini e Thaisa Marini, e a minha avó Yolanda Ranciaro Bibbo (*in memorian*) por todo o incentivo, apoio e amor ao longo não só desta etapa, mas por toda a minha jornada.

À minha orientadora Elaine Caldeira de Oliveira Guirro e ao grupo de pesquisa do Laboratório de Avaliação e Intervenção Dermatofuncional, pelo suporte, dedicação e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e aos meus pais Julio e Mara por me guiarem e me oferecerem alicerce, tranquilidade e amor ao longo da minha jornada. Amor que, ao longo de minha vida, me guia, ensina, sustenta e foi essencial para que eu aprendesse a “caminhar com as próprias pernas”. Se hoje trabalho com dedicação e amor ao próximo, nossos irmãos, com respeito e fé, foi porque me espelhei e aprendi com vocês. Dedico tudo de positivo que me tornei e conquistei a vocês que lutaram dia-a-dia para me proporcionar as melhores coisas e cujo o meu amor é imensurável!

Ao meu marido Fernando Passador Valerio, minha alma gêmea, companheiro de vida, que sempre me apoiou com seu amor, me ofereceu suporte e incentivou a seguir, mesmo diante das dificuldades. Você me completa, traz mais luz e alegrias para a minha vida. Cada dia perto de você é um presente!

À minha avó Yolanda Ranciaro Bibbo (*in memoriam*), por ser minha grande companheira, amiga e guia, cuja a saudade da presença física dói, mas me conforta com sua memória, carinho e ensinamentos.

Aos meus irmãos Thiago e Thaisa os quais fui presenteada pelo companheirismo diário, amor e cumplicidade deles nesta vida;

Aos meus sobrinhos Luca e Gabriel por me mostrarem o amor e o cuidado sem limites. Me permitem retornar a infância e partilhar de momentos únicos, tendo o prazer de vê-los sorrir e crescer diariamente.

Aos meus cunhados Daniel, Maurício e Mariana meus irmãos não de sangue, mas de vida e à minha sogra Fátima pelo amor, apoio, incentivo, carinho e inúmeras alegrias compartilhadas.

Aos meus amigos de toda a vida que sempre estão ao meu lado para me fortalecer, em todos os sentidos. Aprendemos juntos a necessidade de resiliência perante às

dificuldades da vida e nos envolvemos em grande laço de amizade, amor e carinho. Em especial Mariana, Flavia, Thiago, Daisy, Barbara, Salla, Rita, Marcos, Augusto, Santiago e Murilo, meus grandes amigos;

Às minhas amigas e parceiras de trabalho Vanessa Ellen Gonçalves, Catarina Clapis Zordão e Monique Silva Rezende pela ajuda, apoio, companheirismo e empenho despendidos na realização deste projeto;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro – Código de Financiamento 001.

À Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e todos os funcionários. Iniciei minha trajetória nesta instituição em 2009 pela graduação, passando pela residência e pós-graduação *Stricto sensu*. Especialmente agradeço os funcionários do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional onde tive a oportunidade de dar um importante passo rumo ao crescimento profissional.

Às professoras Dra. Elaine Christine Dantas Moisés e a Dr. Cristine Homsy Jorge Ferreira, por serem exemplos de pessoas e profissionais e pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho e na minha vida profissional.

À Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro, pela amizade e ser grande guia na minha formação, desde a faculdade até o presente momento. Participou de forma ativa e direta nas diferentes fases, me incentivando e também me acolhendo. Sempre acreditou em mim e me fez enxergar e atuar além do que eu julgava que poderia. Professora, meu sincero agradecimento, não apenas pelo desenvolvimento deste trabalho, mas por tudo que passamos juntas e todos os ensinamentos.

“Deus te colocou no melhor lugar para o teu progresso moral e espiritual. O lar que tens, o trabalho em que te encontras, a cidade onde resides, são oportunidades de treinamento para a tua evolução. ”

Joanna de Ângelis

RESUMO

VALERIO, PM. Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação. 2020. 102p. Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

O diabetes *mellitus* tipo 1 pode desencadear alterações biomecânicas e urinárias que podem produzir alterações adicionais às existentes em um período gestacional regular. O objetivo deste estudo foi avaliar a Influência do diabetes tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias no terceiro trimestre de gestação, para tanto foram desenvolvidos três estudos. O Estudo I descreve possíveis alterações causadas pelo diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de gestantes. O estudo II avalia a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na dor lombar de gestantes. O estudo III avalia a presença e os sintomas de incontinência urinária em gestantes com diabetes tipo 1. Foram avaliadas 40 gestantes no terceiro trimestre gestacional alocadas em dois grupos iguais: grupo controle (GC) e o grupo diabetes tipo 1 (GDM1). No grupo controle (GC), as médias da idade gestacional foi 31,15(±3,91) semanas, da idade materna 31(±4,12) anos e do índice de massa corporal (IMC) 27,40(±3,00) kg/m². Para o GDM1 as médias da idade gestacional foi de 30,35(±3,87) semanas, da idade materna 25(±0,92) anos, do IMC 26,71(±5,84) kg/m², tempo de diagnóstico do diabetes 12,55 (±6,20) anos, e a hemoglobina glicada (HbA1c) 6,87(±1,57) %. No estudo I as variáveis relacionadas ao controle postural foram avaliadas por fotogrametria pelo software ALCimagem-2000 versão 1.5 (ALCimagem[®] - Belo Horizonte, Brasil), com a análise dos ângulos de protrusão da cabeça; lordose cervical; cifose torácica; lordose lombar; anteversão pélvica; flexão do joelho, ângulos tibiotarsais; e inclinação do pé. O equilíbrio foi avaliado por baropodometria - MatScan XL (MatScan-Tekscan[®] - South Boston, EUA), mensurando a distância da trajetória anteroposterior e mediolateral do centro de pressão, a amplitude e velocidade média de deslocamento do centro de pressão (com olhos abertos e fechados). No estudo II a análise da intensidade e o impacto da dor lombar, foi feito pela Escala Visual Numérica, questionário Oswestry e por algômetro digital PTR 200 (Instrutherm[®] - São Paulo, Brasil). Foram avaliados os músculos quadrado lombar, longuíssimo torácico, glúteo médio e multífido. No estudo III foram avaliados os impactos na continência urinária pelo *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)*. Para a análise estatística o teste Shapiro-Wilk e Levene foram aplicados e, na presença de normalidade, o teste t de Student comparou os grupos e na ausência de normalidade, o teste U de Mann Whitney analisou os grupos. Os resultados do estudo I apontaram que o GDM1 apresentou: alterações na análise postural com menor ângulo de protrusão da cabeça, de anteversão pélvica, e maiores ângulos de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar. Na baropodometria, a distância e a amplitude de deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos e fechados, foram maiores no GDM1. Nos resultados do estudo II o GDM1 apresentou maiores pontuações na Escala Visual Numérica para a dor lombar, e menor limiar de dor à pressão nos músculos quadrado lombar, longuíssimo torácico, glúteo médio e multífido testados pela algometria. Os resultados do estudo III mostraram uma maior pontuação no ICIQ-SF do GDM1. Os achados do estudo I sugerem que o diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre de gravidez está associado a alterações posturais, aumento da amplitude e deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos e fechados durante a manutenção da postura ortostática estática. Os resultados do estudo II apontam que a presença de diabetes *mellitus* tipo 1, durante o terceiro trimestre de gestação, está relacionada com aumento da dor lombar e a menor

pressão necessária para desencadear dores nos músculos que podem desencadear dor nessa região. Os resultados do estudo III apontam para maior prevalência de incontinência urinária e piores impactos gerados por ela em mulheres diabéticas tipo 1, durante o terceiro trimestre de gestação.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Dor lombar; Incontinência urinária; Diabetes *mellitus* tipo 1; Gravidez.

ABSTRACT

VALERIO, PM. Influence of type 1 diabetes on body biomechanics and urinary complaints in the third gestational trimester. 2020. 102p. Postgraduate Program in Rehabilitation and Functional Performance. University of São Paulo, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto.

Type 1 diabetes *mellitus* can trigger biomechanical and urinary changes that can produce changes in addition to those existing during a regular gestational period. The aim of this study was to evaluate the influence of type 1 diabetes on body biomechanics and urinary complaints in the third trimester of pregnancy, for which three studies were developed. Study I describes possible changes caused by type 1 diabetes *mellitus* in the postural control of pregnant women. Study II assesses the influence of type 1 diabetes *mellitus* on low back pain in pregnant women. Study III assesses the presence and symptoms of urinary incontinence in pregnant women with type 1 diabetes. Forty pregnant women in the third gestational trimester were allocated into two equal groups: control group (GC) and type 1 diabetes group (GDM1). In the CG, the mean gestational age was 31.15 (\pm 3.91) weeks, the maternal age was 31 (\pm 4.12) years and the body mass index (BMI) 27.40 (\pm 3.00) kg / m². For GDM1, the mean gestational age was 30.35 (\pm 3.87) weeks, maternal age 25 (\pm 0.92) years, BMI 26.71 (\pm 5.84) kg / m², diagnosis of diabetes 12.55 (\pm 6.20) years, and glycated hemoglobin (HbA1c) 6.87 (\pm 1.57)%. In study I, the variables related to postural control were evaluated by photogrammetry using the ALCimagem-2000 software version 1.5 (ALCimagem® - Belo Horizonte, Brazil), with the analysis of the head protrusion angles; cervical lordosis; thoracic kyphosis; lumbar lordosis; pelvic anteversion; knee flexion, tibiotarsal angles; and inclination of the foot. Balance was assessed by baropodometry equipment - MatScan XL (MatScan-Tekscan® - South Boston, USA), measuring the anteroposterior and mediolateral distance trajectory of the center of pressure, amplitude and average speed of displacement of the center of pressure (with open and closed eyes). In study II, the analysis of the intensity and impact of low back pain was performed using the Visual Numeric Scale, the Oswestry questionnaire and a digital algometer PTR 200 (Instrutherm® - São Paulo, Brazil) that evaluated quadratus lumborum, longissimus, gluteus medius and multifidus muscles. In study III for the assessment the impacts on urinary continence, the International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF) was applied. For statistical analysis the Shapiro-Wilk and Levene test were applied and, in the presence of normality, the Student t test compared the groups and in the absence of normality, the Mann Whitney U test analyzed the groups. The results of study I show that GDM1 presented: changes in postural analysis with a lower head protrusion and pelvic anteversion angles, and higher cervical lordosis, thoracic kyphosis and lumbar lordosis angles. In baropodometry, the anteroposterior distance and the amplitude of the center of pressure displacement with eyes open and closed were higher in GDM1. In the results of study II, GDM1 had higher scores on the Visual Numeric Scale for low back pain and lower pressure pain threshold in quadratus lumborum, longissimus, gluteus medius and multifidus muscles. The results of study III showed a higher score on the ICIQ-SF of GDM1. The findings of study I suggest that type 1 diabetes *mellitus* in the third trimester of pregnancy is associated with postural changes, and increased anteroposterior displacement of the pressure center with open and closed eyes during the maintenance of static orthostatic posture. The results of study II show that the presence of type 1 diabetes *mellitus*, during the third trimester of pregnancy, is related to increased low back pain and lower pressure necessary to get pain in the muscles that can trigger pain in this region. The results of study III point to a higher

prevalence of urinary incontinence and worse impacts generated by it in type 1 diabetic women, during the third trimester of pregnancy.

Keywords: Postural balance; Low back pain; Urinary incontinence; Type 1 diabetes *mellitus*; Pregnancy.

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO I

Figura 1 - Ângulos medidos no plano sagital direito: APC - ângulo de prostrução da cabeça; ALC - ângulo da lordose cervical; ACT - ângulo de cifose torácica; ALL - ângulo da lordose lombar; AAP - ângulo de anteversão pélvica; AFJd - ângulo de flexão do joelho direito; e ATTd - ângulo tibiotársico direito.....45

Figura 2 - Ângulos medidos no plano posterior frontal: AIPd - ângulo de inclinação do pé direito e AIPe - ângulo de inclinação do pé esquerdo.....45

ESTUDO III

Figura 1: Tipos de IU no grupo controle e no grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.....92

LISTA DE TABELAS

ESTUDO I

Tabela 1- Características antropométricas (média) da idade gestacional (semanas), idade (anos), índice de massa corporal (kg / m ²) e peso do recém-nascido (Kg) do grupo controle e grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	47
Tabela 2- Comparação da amplitude de movimento ativa do tornozelo entre o grupo controle e o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	48
Tabela 3 - Comparação da avaliação dos ângulos posturais entre o grupo controle e o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	49
Tabela 4 - Comparação dos dados da avaliação da baropodometria entre o grupo controle e o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	50

ESTUDO II

Tabela 1- Comparação do limiar de dor à pressão entre o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 e o grupo controle, avaliando os pontos-gatilho miofasciais.....	69
Tabela 2- Comparação da intensidade da dor (EVN) e nível de incapacidade (ODI) entre o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 e o grupo controle.....	70
Tabela 3- Características da dor lombar, prevalência, presença prévia ou durante o período gestacional, relação com os períodos do dia, situações de piora e melhora da dor e descrição da sensação entre o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 e o grupo controle....	71
Tabela 4- Comparação do nível de atividade física entre o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 e o grupo controle.....	72

ESTUDO III

Tabela 1: Comparação entre os grupos quanto aos números de episiotomia, gestações, números de parto vaginal, cesariana, abortos, escore total do ICIQ e escore total do PPAQ do grupo controle e do grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	89
Tabela 2: Questões 3, 4 e 5 do ICIQ-SF - comparação entre o grupo controle e o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	90
Tabela 3: Questão 6 do ICIQ-SF - comparação entre o grupo controle e o grupo com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	90

APRESENTAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido sob orientação da Profa. Dra Elaine Caldeira de Oliveira Guirro, e colaboração da Profa. Dra. Elaine Christine Dantas Moisés do Departamento Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Esta tese foi estruturada de acordo com as normas do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo que possibilita a apresentação em formato de artigos, sendo assim este trabalho está redigido em 3 partes.

A **primeira parte** é composta além dos elementos pré-textuais, contextualização atualizada sobre os temas abordados na obra, seguido dos objetivos gerais e específicos da mesma e as respectivas referências bibliográficas.

Na **segunda parte** são apresentados três manuscritos:

- **“Influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de mulheres no terceiro trimestre de gestação”**, publicado no periódico *Clinical Biomechanics*; <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105062>
- **“Dor lombar durante a gestação: influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre”**.
- **“Incontinência urinária no terceiro trimestre de gravidez de mulheres diabéticas tipo 1: um estudo caso-controle”**, submetido ao periódico *BJOG: an International Journal of Obstetrics & Gynaecology*.

A **terceira e última parte** desta tese é composta pelas considerações finais e conclusão, perspectivas futuras e anexos.

SUMÁRIO

PARTE I

1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	20
1.1. O período gravídico – modificações do organismo materno.....	20
1.2. Controle postural e equilíbrio.....	22
1.3. Diabetes <i>mellitus</i> tipo 1.....	23
2. OBJETIVOS.....	27
2.1 Objetivo Geral.....	27
2.2 Objetivos Específicos.....	27
3. REFERÊNCIAS.....	29

PARTE II

4. APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS.....	37
4.1. ESTUDO I.....	39
RESUMO.....	40
INTRODUÇÃO.....	41
MÉTODOS.....	42
RESULTADOS.....	47
DISCUSSÃO.....	51
CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS.....	54
4.2. ESTUDO II.....	61
RESUMO.....	62
INTRODUÇÃO.....	63
MÉTODOS.....	64
RESULTADOS.....	68
DISCUSSÃO.....	72
CONCLUSÃO.....	76
REFERÊNCIAS.....	76
4.3. ESTUDO III.....	83
RESUMO.....	84
INTRODUÇÃO.....	85
MÉTODOS.....	85
RESULTADOS.....	88

DISCUSSÃO.....	91
CONCLUSÃO.....	93
REFERÊNCIAS.....	93

PARTE III

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
6. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	101
7. APÊNDICES.....	100
7.1. Aprovação do Comitê de Ética.....	103
7.2. Ficha de avaliação.....	104
7.3. Questionário ICIQ-SF.....	106
7.4. Escala de Diagnóstico de Polineuropatia Distal Diabética.....	107
7.5. Questionário de Atividade Física para Gestantes.....	108
7.6. Questionário Oswestry.....	112
7.7. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	114

PARTE I

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

2. OBJETIVOS

3. REFERÊNCIAS

PARTE I
CONTEXTUALIZAÇÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. O período gravídico – modificações do organismo materno

Durante o período gestacional, em um curto espaço de tempo, alterações adaptativas e fisiológicas significativas ocorrem no âmbito gastrointestinal, renal, hematológico, respiratório, cardiovascular e endócrino (Tan and Tan, 2013). Alterações hormonais específicas estão relacionadas às mudanças biomecânicas e urinárias, durante o período gravídico.

A progesterona atua reduzindo o tônus da musculatura lisa em órgãos maternos, aumenta a gordura e a temperatura corporal (Spencer and Bazer, 2002) e atua na remodelação da matriz extracelular junto com o estrógeno (Nallasamy et al., 2017). O estrógeno auxilia na embebição e na flexibilidade articular, diminui a rigidez nos tendões e ligamentos e melhora a massa e a força muscular (Chidi-Ogbolu and Baar, 2019). A relaxina atua no tecido conjuntivo estimulando o aumento do teor de água dentro destes tecidos, estimulando a expressão de colagenase e ativando fibroblastos na reorganização do colágeno. Desta forma a relaxina promove uma frouxidão ligamentar, articular, tendínea (Dehghan et al., 2014) e contribui para a incontinência urinária (Petros, 2015).

O corpo materno sofre o aumento do peso, entretanto este deve ser controlado para que não haja complicações gestacionais, seguindo um ganho ponderal ideal de acordo com o seu índice de massa corporal prévio à gestação (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2013).

O peso materno associado com o útero gravídico em crescimento e a frouxidão ligamentar, causada pelo hormônio relaxina, gera a anteriorização do centro de gravidade (Olsén et al., 2009). Para a gestante manter-se na posição ereta com o centro de massa posicionado na base de sustentação, acontece uma rotação anterior da pelve (Ritchie,

2003; Danna-Dos-Santos et al., 2018), acentuação da lordose lombar e da cifose torácica (Benetti et al., 2005).

A frouxidão nas articulações e as adaptações musculoesqueléticas levam a um maior estresse mecânico na coluna vertebral, aumentando a tensão nos ossos, músculos e ligamentos da região lombar. Os músculos paraespinhais são forçados a abusar de sua função, tornando-se fadigados com mais facilidade e podendo gerar dor (Dumas et al., 2010; Biviá-Roig et al., 2019).

Todas as alterações geradas no período gestacional promovem um grande ajuste na postura estática (Ribas and Guirro, 2007) e dinâmica (Redmond et al., 2008; Catena et al., 2019), gerando instabilidade postural e aumentando o risco de quedas (Harland et al., 2014; Opala-Berdzik et al., 2015; Cakmak et al., 2016; Anselmo et al., 2017), especialmente no terceiro trimestre (Inanir et al., 2014).

Durante a postura estática, quanto maior é a oscilação do centro de pressão, o controle postural é pior (Redmond et al., 2008). Mulheres no terceiro trimestre de gestação apresentam uma redução no equilíbrio postural, com os olhos abertos e fechados, gerando aumento na oscilação anteroposterior do centro de pressão (Ribas and Guirro, 2007; Elsayed et al., 2017).

A dor lombar é muito comum em gestantes, possui caráter multifatorial que envolve aspectos biomecânicos, vasculares, hormonais, psicológicos e sociais (Bhardwaj and Nagandla, 2014), interferindo negativamente nas atividades de vida diária, sono e produtividade do trabalho (Wang et al., 2004; Mota et al., 2015).

Diversas modificações no sistema urinário surgem durante a gestação. Os rins sofrem um aumento do tamanho, volume e taxa de filtração (Cheung and Lafayette, 2013); frequentemente há uma dilatação dos ureteres e das pelves renais, a musculatura

dos canais urinários e da bexiga ficam hipotônicas pelas alterações hormonais (McCormick et al., 2008).

O útero gravídico progressivamente comprime a bexiga, aumenta a pressão intra-abdominal, estimula o músculo detrusor e altera o ângulo uretrovesical (Francis, 1960) e a alteração e fraqueza dos músculos do assoalho pélvico podem causar hiper mobilidade vesical e da uretra, possivelmente causando a incompetência de esfíncteres, podendo gerar perdas urinárias ao esforço (Mørkved et al., 2003). Todas as alterações que envolvem este sistema, podem levar a infecções do trato urinário e sintomas como noctúria, incontinência, urgência e polaciúria (Wijma et al., 2001).

1.2. Controle postural e equilíbrio

O controle postural se dá por meio de uma interação de processos sensório-motores dinâmicos, fornecendo uma plataforma corporal estável para a execução de movimentos (Horak, 2006). Os principais objetivos do controle postural são: a orientação postural que envolve o alinhamento ativo do tronco e da cabeça em relação à gravidade; e o equilíbrio postural que envolve a coordenação de estratégias de movimento para estabilizar o centro da massa corporal (Horak and Macpherson, 2011).

O centro de massa corporal na posição vertical, encontra-se aproximadamente na altura das vértebras sacrais. Manter-se na posição ortostática requer a regulação da projeção do centro de massa dentro de base de suporte, definida pelas bordas anteriores, posteriores e laterais dos pés (Forbes et al., 2018).

Para alcançar o equilíbrio na posição vertical, são necessárias informações sensoriais dos sistemas vestibulococlear, visual e somatossensorial (Peterka, 2002). As informações são integradas no sistema nervoso central e utilizam a resposta do sistema muscular para à manutenção do equilíbrio (Forbes et al., 2018). Desta forma, o corpo

humano exhibe pequenos movimentos, considerando forças gravitacionais e internas, mantendo uma postura segura (Winter et al., 2003).

A manutenção do equilíbrio anteroposterior sem perturbações é comumente representado por um pêndulo invertido (Gage et al., 2004). Com o centro de massa projetado normalmente na frente dos tornozelos, o torque dos músculos flexores plantares (tríceps sural) deve manter-se ativo, gerando um torque igual ao da gravidade, mas em sentido oposto para impedir o corpo de cair para frente e mantê-lo em equilíbrio (Loram et al., 2001; Luu et al., 2011).

O equilíbrio mediolateral em ortostatismo também usa um pêndulo invertido, mas com duas ligações. Não levando em consideração os pequenos movimentos dos joelhos, os dois quadris e os dois tornozelos formam um quadrilátero. Qualquer desvio no centro de massa utiliza um torque cumulativo corretivo definido pela soma de todos os movimentos articulares de quadril e tornozelo para a sua manutenção (Forbes et al., 2018).

1.3. Diabetes *mellitus* tipo 1

O Diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) é um distúrbio heterogêneo caracterizado pela destruição das células beta pancreáticas, culminando em deficiência da produção de insulina. Nesta forma de diabetes, a taxa de destruição das células beta pancreáticas é bastante variável. A destruição destas células pode ser autoimune com predisposições genéticas e fatores ambientais que ainda estão mal definidos, ou ainda de origem desconhecida (sem evidências de autoimunidade) (American Diabetes Association, 2014).

Pacientes com diabetes tem uma maior chance de sofrerem quedas, isto se deve pelas complicações nos sistemas sensoriais necessários para adquirir o equilíbrio (Piker

and Romero, 2019). A doença pode estar associada a distúrbios vestibulares (Myers and Ross, 1987; Piker and Romero, 2019), musculares (Krause et al., 2011), articulares (Francia et al., 2015; Holte et al., 2017; Francia et al., 2018), visuais (Énzsöly et al., 2014) e sensitivos (Toth et al., 2004).

O sistema músculo esquelético é sensível a DM1 e as modificações ocorrem precocemente, durante adolescência e no jovem adulto (Monaco et al., 2019), antes de outras complicações diabéticas (Krause et al., 2011; Monaco et al., 2017). Este sistema é afetado por alterações funcionais, metabólicas e estruturais. Alterações que incluem declínios na força, massa muscular (Andreassen et al., 2014; Kaya Mutlu et al., 2018), propriedades energéticas deste tecido (Cree-Green et al., 2015; Monaco et al., 2018) e aumento da fadigabilidade (Lukács et al., 2012; Orlando et al., 2017; Kaya Mutlu et al., 2018). Além de apresentar um atraso na regeneração (Monaco et al., 2018).

Os efeitos musculares adversos são atualmente explicados de algumas formas, como a influência da hiperglicemia e hipoinsulinemia neste tecido que fazem com que as proteínas sofram glicação, aumento do estresse oxidativo (Nugent et al., 1997; Brownlee, 2005), concentração de produtos finais de glicação avançada (AGE) (Alt et al., 2004; Snow et al., 2007), alterações hormonais que controlam a síntese e degradação proteica, alterações patológicas nos neurônios motores e das junções neuromusculares (Krause et al., 2011) e uma redução da concentração de células satélites nos músculos esqueléticos (D'Souza et al., 2016).

A DM1 também afeta as articulações com redução da amplitude de movimento e mobilidade articular (Francia et al., 2015; Holte et al., 2017; Francia et al., 2018). A redução da mobilidade ocorre devido ao aumento do número de ligações cruzadas na matriz extracelular, na cápsula articular, ligamentos, tendões e músculos, explicado pelo

processo não enzimático de glicosilação do colágeno, causando uma alteração nas propriedades destes tecidos e reduzindo sua elasticidade (Abate et al., 2011).

A incontinência urinária afeta mais mulheres com diabetes tipo 1, com maior prevalência de incontinência de urgência (Sarma et al., 2009). A fisiopatologia destas complicações possivelmente está associada ao acometimento do músculo liso do detrusor, disfunção neuronal, disfunção urotelial e complicações microvasculares que possivelmente causam disfunção muscular da bexiga e geram danos a inervação da bexiga (Yoshimura et al., 2005).

Algumas alterações causadas pelo diabetes *mellitus* tipo 1 podem se sobrepor as causadas pela gravidez, como alterações no controle glicêmico, metabólicas, renais, arteriais, entre outras (Feldman and Brown, 2016). Entretanto, levando em consideração as inúmeras modificações aqui supracitadas sobre o aparelho locomotor, causado pelo diabetes tipo 1 e também pela gestação, há uma escassez na literatura relativa à análise biomecânica corporal dessas mulheres.

PARTE I
OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na biomecânica corporal e queixas urinárias de mulheres no terceiro trimestre de gestação.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na postura de gestantes;
- Avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no equilíbrio de gestantes;
- Avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na dor lombar de gestantes;
- Avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na continência urinária em gestantes.

PARTE I
REFERÊNCIAS

3. REFERÊNCIAS

- Abate M, Schiavone C, Pelotti P, Salini V. Limited joint mobility (LJM) in elderly subjects with type II diabetes mellitus. *Arch Gerontol Geriatr* 2011;53:135–40. doi:10.1016/j.archger.2010.09.011.
- Alt N, Carson JA, Alderson NL, Wang Y, Nagai R, Henle T, et al. Chemical modification of muscle protein in diabetes. *Arch Biochem Biophys* 2004;425:200-6. doi:10.1016/j.abb.2004.03.012.
- American College of Obstetricians and Gynecologists. Weight gain during pregnancy. *Am Coll Obstet Gynecol* 2013;548:1–3. doi:10.1002/14651858.CD001877.
- American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2014;37:81–90. doi:10.2337/dc14-S081.
- Andreassen CS, Jensen JM, Jakobsen J, Ulhøj BP, Andersen H. Striated muscle fiber size, composition, and capillary density in diabetes in relation to neuropathy and muscle strength. *J Diabetes* 2014;6:462–71. doi:10.1111/1753-0407.12124.
- Anselmo DS, Love E, Tango DN, Robinson L. Musculoskeletal effects of pregnancy on the lower extremity. *J Am Podiatr Med Assoc* 2017;107:60-4. doi:10.7547/15-061.
- Benetti FA, Pegoretti C, Wittig DS, Deprá PP, Campos MH, Sabatino JH, et al. Curvatura lombar e inclinação do tronco durante o período gestacional. *Rev Ciências Médica* 2005;14:259–65.
- Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management. *Postgrad Med J* 2014;90:450–60. doi:10.1136/postgradmedj-2013-132377.
- Biviá-Roig G, Lisón JF, Sánchez-Zuriaga D. Effects of pregnancy on lumbar motion patterns and muscle responses. *Spine J* 2019;19:364–71. doi:10.1016/j.spinee.2018.08.009.
- Brownlee M. The Pathobiology of diabetic complications: a unifying mechanism. *Diabetes* 2005;54:1615–25. doi:10.2337/diabetes.54.6.1615.
- Cakmak B, Ribeiro AP, Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *J Matern Neonatal Med* 2016;29:1623-5. doi:10.3109/14767058.2015.1057490.
- Catena RD, Bailey JP, Campbell N, Music HE. Stand-to-sit kinematic changes during pregnancy correspond with reduced sagittal plane hip motion. *Clin Biomech*

- 2019;67:107–14. doi:10.1016/j.clinbiomech.2019.05.014.
- Cheung KL, Lafayette RA. Renal physiology of pregnancy. *Adv Chronic Kidney Dis* 2013;20:209–14. doi:10.1053/j.ackd.2013.01.012.
- Chidi-Ogbolu N, Baar K. Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. *Front Physiol* 2018;9:1834. doi:10.3389/fphys.2018.01834.
- Cree-Green M, Newcomer BR, Brown MS, Baumgartner AD, Bergman B, Drew B, et al. Delayed skeletal muscle mitochondrial ADP recovery in youth with type 1 diabetes relates to muscle insulin resistance. *Diabetes* 2015;64:383-92. doi:10.2337/db14-0765.
- D'Souza DM, Zhou S, Rebalka IA, MacDonald B, Moradi J, Krause MP, et al. Decreased satellite cell number and function in humans and mice with type 1 diabetes is the result of altered notch signaling. *Diabetes* 2016;65:3053–61. doi:10.2337/db15-1577.
- Danna-Dos-Santos A, Magalhães AT, Silva BA, Duarte BS, Barros GL, Silva MDFC, et al. Upright balance control strategies during pregnancy. *Gait Posture* 2018;66:7-12. doi:10.1016/j.gaitpost.2018.08.004.
- Dehghan F, Haerian BS, Muniandy S, Yusof A, Dragoo JL, Salleh N. The effect of relaxin on the musculoskeletal system. *Scand J Med Sci Sport* 2014;24:220-29. doi:10.1111/sms.12149.
- Dumas GA, Leger A, Plamondon A, Charpentier KM, Pinti A, McGrath M. Fatigability of back extensor muscles and low back pain during pregnancy. *Clin Biomech* 2010;25:1-5. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.09.011.
- Elsayed E, Devreux I, Embaby H, Alsayed A, Alshehri M. Changes in foot plantar pressure in pregnant women. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30:863–7. doi:10.3233/BMR-160555.
- Énzsöly A, Szabó A, Kántor O, Dávid C, Szalay P, Szabó K, et al. Pathologic alterations of the outer retina in streptozotocin-induced diabetes. *Investig Ophthalmology Vis Sci* 2014;55:3686. doi:10.1167/iovs.13-13562.
- Olsén MF, Gutke A, Elden H, Nordenman C, Fabricius L, Gravesen M, et al. Self-administered tests as a screening procedure for pregnancy-related pelvic girdle pain. *Eur Spine J* 2009;18:1121–9. doi:10.1007/s00586-009-0948-2.
- Feldman AZ, Brown FM. Management of type 1 diabetes in pregnancy. *Curr Diab Rep* 2016;16:76. doi:10.1007/s11892-016-0765-z.

- Forbes PA, Chen A, Blouin JS. Sensorimotor control of standing balance. *Handb. Clin. Neurol.*, 2018;159:61-83. doi:10.1016/B978-0-444-63916-5.00004-5.
- Francia P, Seghieri G, Gulisano M, De Bellis A, Toni S, Tedeschi A, et al. The role of joint mobility in evaluating and monitoring the risk of diabetic foot ulcer. *Diabetes Res Clin Pract* 2015;108:398-404. doi:10.1016/j.diabres.2015.04.001.
- Francia P, Toni S, Iannone G, Seghieri G, Piccini B, Vittori A, et al. Type 1 diabetes, sport practiced, and ankle joint mobility in young patients: What is the relationship? *Pediatr Diabetes* 2018;19:801–8. doi:10.1111/pedi.12643.
- Francis WJA. Disturbances of bladder function in relation to pregnancy. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* 1960;67:1. doi:10.1111/j.1471-0528.1960.tb07013.x.
- Gage WH, Winter DA, Frank JS, Adkin AL. Kinematic and kinetic validity of the inverted pendulum model in quiet standing. *Gait Posture* 2004;19:124-32. doi:10.1016/S0966-6362(03)00037-7.
- Harland KK, Saftlas AF, Yankowitz J, Peek-Asa C. Risk factors for maternal injuries in a population-based sample of pregnant women. *J Women's Heal* 2014;23:1033-8. doi:10.1089/jwh.2013.4560.
- Holte KB, Juel NG, Brox JI, Hanssen KF, Fosmark DS, Sell DR, et al. Hand, shoulder and back stiffness in long-term type 1 diabetes; cross-sectional association with skin collagen advanced glycation end-products. The Dialong study. *J Diabetes Complications* 2017;31:1408-1414. doi:10.1016/j.jdiacomp.2017.06.007.
- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006;35:7–11. doi:10.1093/ageing/afl077.
- Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. *Compr. Physiol.*, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2011. doi:10.1002/cphy.cp120107.
- Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* 2014;39:1122–5. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.01.013.
- Kaya Mutlu E, Unver B, Taskiran H, Ozgen IT. An investigation of the foot ankle joint mobility, muscle strength, and foot structure in adolescent with type 1 diabetes. *Int J Diabetes Dev Ctries* 2018;38:108-14. doi:10.1007/s13410-017-0556-3.
- Krause MP, Riddell MC, Hawke TJ. Effects of type 1 diabetes mellitus on skeletal muscle: Clinical observations and physiological mechanisms. *Pediatr Diabetes*

- 2011;12:345-64. doi:10.1111/j.1399-5448.2010.00699.x.
- Loram ID, Kelly SM, Lakie M. Human balancing of an inverted pendulum: Is sway size controlled by ankle impedance? *J Physiol* 2001;532:879-91. doi:10.1111/j.1469-7793.2001.0879e.x.
- Lukács A, Mayer K, Juhász E, Varga B, Fodor B, Barkai L. Reduced physical fitness in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2012;13:432-7. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00848.x.
- Luu BL, Huryn TP, Van Der Loos HFMH, Croft EA, Blouin JS. Validation of a robotic balance system for investigations in the control of human standing balance. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2011;19:382-90. doi:10.1109/TNSRE.2011.2140332.
- McCormick T, Ashe RG, Kearney PM. Urinary tract infection in pregnancy. *Obstet Gynaecol* 2008;10:156–62. doi:10.1576/toag.10.3.156.27418.
- Monaco CMF, Gingrich MA, Hawke TJ. Considering type 1 diabetes as a form of accelerated muscle aging. *Exerc Sport Sci Rev* 2019;47:98–107. doi:10.1249/JES.0000000000000184.
- Monaco CMF, Hughes MC, Ramos S V., Varah NE, Lamberz C, Rahman FA, et al. Altered mitochondrial bioenergetics and ultrastructure in the skeletal muscle of young adults with type 1 diabetes. *Diabetologia* 2018;61:1411-1423. doi:10.1007/s00125-018-4602-6.
- Monaco CMF, Perry CGR, Hawke TJ. Diabetic Myopathy: Current molecular understanding of this novel neuromuscular disorder. *Curr Opin Neurol* 2017;30:545-552. doi:10.1097/WCO.0000000000000479.
- Mørkved S, Bø K, Schei B, Salvesen KÅ. Pelvic floor muscle training during pregnancy to prevent urinary incontinence: A single-blind randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2003;101:313-9. doi:10.1016/S0029-7844(02)02711-4.
- Mota MJ, Cardoso M, Carvalho A, Marques A, Sá-Couto P, Demain S. Women's experiences of low back pain during pregnancy. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2015;28:351–7. doi:10.3233/BMR-140527.
- Myers SF, Ross MD. Morphological evidence of vestibular pathology in long-term experimental diabetes mellitus: II. Connective tissue and neuroepithelial pathology. *Acta Otolaryngol* 1987;104:40-9. doi:10.3109/00016488709109045.
- Nallasamy S, Yoshida K, Akins M, Myers K, Iozzo R, Mahendroo M. Steroid hormones

- are key modulators of tissue mechanical function via regulation of collagen and elastic fibers. *Endocrinology* 2017;158:950-962. doi:10.1210/en.2016-1930.
- Nugent AM, Steele IC, Al-Modaris F, Vallely S, Moore A, Campbell NPS, et al. Exercise responses in patients with IDDM. *Diabetes Care* 1997;20:1814-21. doi:10.2337/diacare.20.12.1814.
- Opala-Berdzik A, Błaszczuk JW, Bacik B, Cieślińska-Świder J, Świder D, Sobota G, et al. Static Postural Stability in Women during and after Pregnancy: A Prospective Longitudinal Study. *PLoS One* 2015;10:e0124207. doi:10.1371/journal.pone.0124207.
- Orlando G, Balducci S, Bazzucchi I, Pugliese G, Sacchetti M. The impact of type 1 diabetes and diabetic polyneuropathy on muscle strength and fatigability. *Acta Diabetol* 2017;54:543-550. doi:10.1007/s00592-017-0979-9.
- Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol* 2002;88:1097–118. doi:10.1152/jn.2002.88.3.1097.
- Petros P. Urinary incontinence during pregnancy: a function of collagen depolymerisation by relaxin? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015;186:111–2. doi:10.1016/j.ejogrb.2015.01.005.
- Piker EG, Romero DJ. Diabetes and the vestibular system. *Semin Hear* 2019;40:300-7. doi:10.1055/s-0039-1697032.
- Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. *J Foot Ankle Res* 2008;31:6. doi:10.1186/1757-1146-1-6.
- Ribas S, Guirro E. Analysis of plantar pressure and postural balance during different phases of pregnancy. *Brazilian J Phys Ther* 2007;11:391–6. doi:10.1590/S1413-35552007000500010.
- Ritchie JR. Orthopedic considerations during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46:456–66. doi:10.1097/00003081-200306000-00024.
- Sarma A V., Kanaya AM, Nyberg LM, Kusek JW, Vittinghoff E, Rutledge B, et al. Urinary incontinence among women with type 1 diabetes—how common is it? *J Urol* 2009;181:1224–30. doi:10.1016/j.juro.2008.11.024.
- Snow LAM, Lynner CB, Nielsen EM, Neu HS, Thompson LD V. Advanced glycation end product in diabetic rat skeletal muscle in vivo. *Pathobiology* 2007;73:244-51. doi:10.1159/000098210.
- Spencer TE, Bazer FW. Biology of progesterone action during pregnancy recognition and

- maintenance of pregnancy. *Front Biosci* 2002;1:1879-98. doi:10.2741/spencer.
- Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2013;27:791–802. doi:10.1016/j.bpobgyn.2013.08.0011.
- Toth C, Brussee V, Cheng C, Zochodne DW. Diabetes mellitus and the sensory neuron. *J Neuropathol Exp Neurol* 2004;63:561-73. doi:10.1093/jnen/63.6.561.
- Wang S-M, Dezinno P, Maranets I, Berman MR, Caldwell-Andrews AA, Kain ZN. Low back pain during pregnancy. *Obstet Gynecol* 2004;104:65–70. doi:10.1097/01.AOG.0000129403.54061.0e.
- Wijma J, Potters AEW, Wolf BTHM, Tinga DJ, Aarnoudse JG. Anatomical and functional changes in the lower urinary tract during pregnancy. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* 2001;108:726-32. doi:10.1111/j.1471-0528.2001.00123.x.
- Winter DA, Patla AE, Ishac M, Gage WH. Motor mechanisms of balance during quiet standing. *J Electromyogr Kinesiol* 2003;13:49-56. doi:10.1016/S1050-6411(02)00085-8.
- Yoshimura N, Chancellor MB, Andersson K-E, Christ GJ. Recent advances in understanding the biology of diabetes-associated bladder complications and novel therapy. *BJU Int* 2005;95:733–8. doi:10.1111/j.1464-410X.2005.05392.x.

PARTE II

4. APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

PARTE II
4. APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

4. APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

4.1. ESTUDO I:

“Influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de mulheres no terceiro trimestre de gestação”.

Publicado no periódico *Clinical Biomechanics*;

<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105062>

4.2. ESTUDO II:

“Dor lombar durante a gestação: influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre”.

Submetido no periódico *The Journal of Pain*.

4.3. ESTUDO III:

“Incontinência urinária no terceiro trimestre de gravidez de mulheres diabéticas tipo 1: um estudo caso-controle”.

Submetido no periódico *BJOG: an International Journal of Obstetrics & Gynaecology*.

PARTE II

4.1. ESTUDO I

Artigo publicado no periódico *Clinical Biomechanics*.

<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105062>

Influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de mulheres no terceiro trimestre de gestação

Paola Marini Valerio^a, Vanessa Ellen Gonçalves^b, Catarina Clapis Zordão^b, Monique Silva Rezende^a, Elaine Christine Dantas Moisés^c, Elaine Caldeira de Oliveira Guirro^a

^a Programa de Pós Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^b Curso de Fisioterapia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^c Programa de Pós Graduação em Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

RESUMO

Introdução: O diabetes pode causar alterações biomecânicas que podem ser responsáveis por mudanças adicionais às existentes em um período gestacional regular. A maneira como um corpo materno responde quando afetado pelo diabetes não foi compreendida claramente. Este estudo teve como objetivo descrever a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de mulheres grávidas.

Métodos: Quarenta gestantes no terceiro trimestre gestacional foram alocadas em dois grupos iguais - o grupo controle e o grupo diabético tipo 1. As variáveis relacionadas ao controle postural e ao equilíbrio foram avaliadas por fotogrametria (ângulos de: protrusão da cabeça; lordose cervical; cifose torácica; lordose lombar; anteversão pélvica; flexão do joelho, ângulos tibiotarsais; e inclinação do pé) e pela baropodometria (distância da trajetória anteroposterior e mediolateral do centro de pressão, amplitude e velocidade média de deslocamento do centro de pressão).

Conclusões: Os resultados do grupo diabético tipo 1 mostraram, na análise postural, menor ângulo de protrusão da cabeça e de anteversão pélvica, enquanto houve maior ângulo de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar. Na baropodometria, a distância anteroposterior e a amplitude de deslocamento do centro de pressão com os olhos abertos e fechados foram maiores.

Interpretação: Os achados sugerem que o diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre de gravidez está associado a alterações posturais, diminuição da amplitude de movimento do tornozelo ativo e aumento da oscilação anteroposterior do centro de pressão, com repercussões negativas no controle postural.

Palavras-chave: Equilíbrio Postural; Diabetes *Mellitus*; Gravidez em Diabéticas; Amplitude de Movimento Articular.

1. INTRODUÇÃO

Para alcançar o equilíbrio na posição vertical, são necessárias informações sensoriais dos sistemas vestibulococlear, visual e somatossensorial (Peterka, 2002; Forbes et al., 2018). As informações são integradas no sistema nervoso central e utilizam a resposta do sistema muscular para à manutenção do equilíbrio (Peterka, 2002; Forbes et al., 2018).

Para a manutenção da posição ortostática, em condições normais, o corpo humano exibe pequenos movimentos, considerando forças gravitacionais e internas, para manter uma postura segura (Winter et al., 2003). A projeção do centro de massa do corpo é mantida posicionada em frente aos tornozelos, dentro da base de apoio (Winter et al., 2003).

Durante a gravidez, o corpo materno sofre várias adaptações músculo-esqueléticas. A flacidez ligamentar e articular, as alterações posturais e o ganho de peso materno/fetal geram o deslocamento do centro de pressão (Cakmak et al., 2016). Essas compensações biomecânicas interferem na função dos membros inferiores, gerando instabilidade postural e aumentando o risco de quedas (Harland et al., 2014; Opala-Berdzik et al., 2015; Cakmak et al., 2016; Anselmo et al., 2017), especialmente no terceiro trimestre (Inanir et al., 2014).

Alterações músculo-esqueléticas são comuns em indivíduos (não-grávidas) afetadas pelo diabetes tipo 1, que podem levar a comprometimentos funcionais e diminuição da qualidade de vida (Sozen et al., 2018; Bergis et al., 2019). Esses indivíduos podem sofrer declínio da força, resistência muscular (Orlando et al., 2017) e amplitude limitada de movimento do tornozelo (Francia et al., 2019). A mobilidade articular restrita no diabetes *mellitus* é uma condição comum, associada a um baixo controle glicêmico e inatividade física (Francia et al., 2015; Holte et al., 2017; Francia et al., 2018). Uma consequência da amplitude de movimento articular restrita pode ser um aumento na pressão plantar (Ledoux et al., 2013; Guirro et al., 2014; Allan et al., 2016), maior risco de quedas (López-Martín et al., 2015), deformidades dos pés e instabilidade durante a marcha (Allan et al., 2016; Ławnicki e Myśliwiec, 2019).

As alterações biomecânicas que ocorrem durante uma gravidez saudável e sem complicações estão bem documentadas (Schröder et al., 2016). No entanto, as alterações biomecânicas que ocorrem nas gestantes com diabetes *mellitus* tipo 1 são relativamente

desconhecidas. O objetivo deste estudo é descrever as possíveis alterações causadas pelo diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de gestantes.

2. MÉTODOS

2.1 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob o número de protocolo 13810/2016. Seguiu o documento de Boas Práticas Clínicas, a Conferência Internacional de Harmonização e a Declaração de Helsinque. Todas as gestantes confirmaram sua participação assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.2 Participantes e recrutamento

As participantes do estudo foram convidadas verbalmente, nos Centros Hospitalares de Gestantes e Centros Especializados em Assistência a Gestantes Diabéticas, e incluídas no estudo após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram avaliadas de 44 mulheres no terceiro trimestre (25 semanas de gestação ou mais) foram recrutadas para participar do estudo. Após concluir a avaliação inicial, quatro tiveram que abandonar o estudo. Portanto, 40 gestantes foram alocadas em dois grupos, o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM1) diagnosticadas há pelo menos 5 anos (n = 20) e o grupo controle (GC) com uma gravidez saudável e sem complicações (n = 20).

Foram excluídas gestantes com processos infecciosos ativos, doença circulatória prévia, doença pulmonar restritiva, incompetência /cerclagem cervical, gestação múltipla, risco de nascimento prematuro, sangramento persistente no segundo ou terceiro trimestre, placenta prévia, trabalho de parto prematuro, ruptura de membranas, pré-eclâmpsia, hipertensão não controlada ou alterações cognitivas.

2.3 Procedimento Experimental

A avaliação das participantes foi realizada em um único dia pela manhã para limitar os efeitos das variações hormonais durante o dia (Touitou et al., 2017).

2.3.1 Anamnese e hemoglobina glicada (HbA1c)

As participantes responderam uma anamnese padrão com informações sobre a gravidez e as condições sociodemográficas.

O teste de HbA1c indica as concentrações médias de glicose no sangue ao longo de três meses e é usado no tratamento de pessoas com diabetes para monitorar o controle glicêmico (Marshall e Barth, 2000). Os valores de HbA1c foram coletados no acompanhamento de pré-natal, onde a gestante do GDM1 foi atendida (Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo) e registrados.

2.3.2 Avaliação Física

A avaliação física incluiu o índice de massa corporal; o nível de comprometimento neuropático causado pela doença pelo Escore de Sintomas Neuropáticos e Escore de Comprometimento Neuropático (Moreira et al., 2005); e a amplitude de movimento do tornozelo com goniômetro digital.

2.3.3 Amplitude de movimento

Um goniômetro digital, modelo 10039 (Richmeters[®] - Jiangyin, China), foi utilizado para analisar a amplitude de movimento da articulação do tornozelo (Carey et al., 2010).

As participantes realizaram a dorsiflexão e flexão plantar máxima com três repetições alternadas, os membros direito e esquerdo foram medidos e as médias foram registradas. O goniômetro digital foi colocado na face lateral do membro inferior, com o braço fixo acompanhando a linha da fíbula e o outro braço, o quinto metatarso. A posição inicial foi sentada, com o tornozelo a 90 ° e com os joelhos flexionados a 90 ° (Cerrahoglu et al., 2016).

2.3.4 Avaliação postural e de equilíbrio

Um sorteio foi feito em envelope fechado e marrom, com cartões das mesmas dimensões, definindo a sequência da avaliação postural e de equilíbrio. A avaliação postural foi analisada pela fotogrametria e de equilíbrio pela baropodometria.

2.3.4.1 Avaliação postural

A avaliação postural foi realizada por fotogrametria computadorizada com as participantes em trajes de banho. Os registros fotográficos ocorreram por meio de uma câmera Sony Cyber-Shot (Sony® - Tóquio, Japão), posicionada paralelamente ao chão, a uma distância de 2,40 m (metros) da voluntária, em um tripé alinhado a 1,00 m o chão.

A posição da participante era ortostática, a 15 cm (centímetros) da parede (um retângulo em etil vinil acetato com 15 cm de largura, 60 cm de comprimento e 5 cm de espessura estava no chão, entre a parede e a gestante, para manter essa distância fixa). Outro retângulo desse mesmo material, de 7,5 cm de largura, estava entre os pés participantes para mantê-la na postura padrão nos planos frontal (posterior) e sagital (bilateral). No plano sagital, a participante flexionou o cotovelo a 90 graus para remover o braço da frente das marcações colocadas na região lombar.

Foram tiradas três fotos por posição, com intervalo de 1 minuto. Os pontos anatômicos estudados foram espinha ilíaca anterossuperior bilateral, protuberância occipital, processo espinhoso de C4, C7, T7, T12, L3 e L5, espinha ilíaca postero-superior, trocanter maior bilateral, cabeça da fíbula bilateral, maléolo lateral e medial bilateral e tuberosidade da diáfise proximal do quinto metatarso. Os pontos de referência foram identificados e marcados com esferas de isopor (1,5 cm de diâmetro).

Outro sorteio aleatório, realizado em sacola fechada e opaca com cartões das mesmas dimensões, escolheu a sequência da análise dos ângulos estudados.

O avaliador, cego em relação ao grupo a que a participante pertencia, repetiu a medição três vezes (cada uma em um registro fotográfico diferente) usando o software ALCimagem-2000 versão 1.5 (ALCimagem® - Belo Horizonte, Brasil) e a média das três fotos foram utilizadas para cada ângulo estudado. No plano sagital direito, medimos o ângulo de protrusão da cabeça (APC); ângulo da lordose cervical (ALC); ângulo de cifose torácica (ACT); ângulo da lordose lombar (ALL); ângulo de anteversão pélvica (AAP); ângulo de flexão do joelho direito (AFJd); e ângulo tibiotársico direito (ATTd). No plano sagital esquerdo, foram medidos o ângulo de flexão do joelho esquerdo (AFJe) e o ângulo tibiotársico esquerdo (ATTe). No plano frontal posterior, medimos o ângulo de inclinação do pé direito (AIPd) e o ângulo de inclinação do pé esquerdo (AIPe), conforme mostrado nas Figuras 1 e 2.

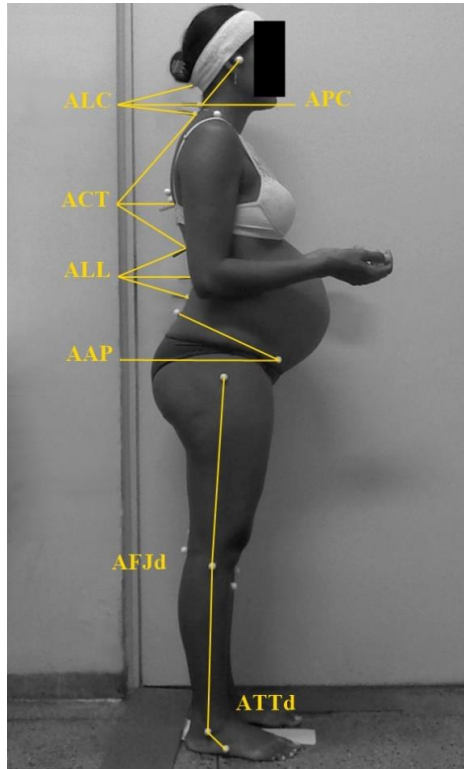


Figura 1 - Ângulos medidos no plano sagital direito: APC - ângulo de protração da cabeça; ALC - ângulo da lordose cervical; ACT - ângulo de cifose torácica; ALL - ângulo da lordose lombar; AAP - ângulo de anteversão pélvica; AFJd - ângulo de flexão do joelho direito; e ATTd - ângulo tibiotársico direito.

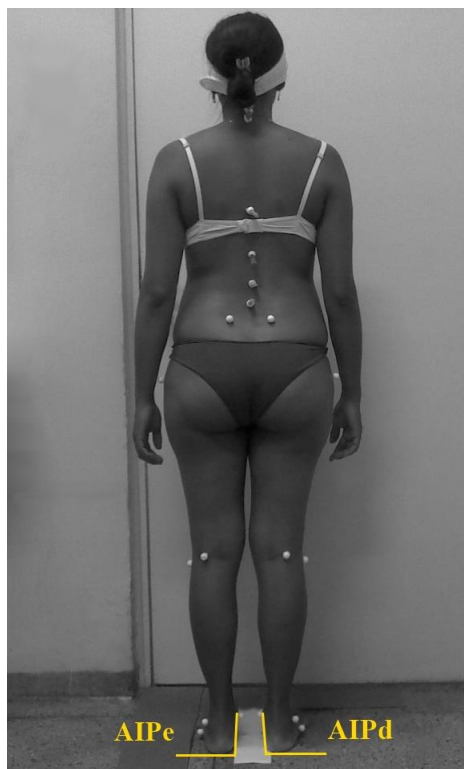


Figura 2 - Ângulos medidos no plano posterior frontal: AIPd - ângulo de inclinação do pé direito e AIPe - ângulo de inclinação do pé esquerdo.

2.3.4.2 Avaliação do Equilíbrio

O teste de equilíbrio foi realizado utilizando um sistema de baropodometria MatScan XL (MatScan-Tekscan® - South Boston, EUA), acoplado a um computador Intel CORE I7, frequência de 20 Hz. A participante realizou o teste três vezes com os olhos abertos e três vezes com os olhos fechados, com uma sequência determinada por sorteio, com intervalo de 30 segundos entre as coletas. As participantes adotaram uma posição em pé, descalça, com os pés dentro da plataforma e braços ao lado do corpo, mantendo uma posição natural, estática e ereta, tentando manter-se estática e olhando para uma marca ao nível dos olhos na parede oposta. No final de cada coleta de dados, a participante deixou a plataforma e relaxou por 30 segundos da maneira que se sentisse mais confortável (Opala-Berdzik et al., 2015; Ribas e Guirro, 2007).

Os dados extraídos e avaliados foram: A amplitude do deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos (AD_AP_oa); amplitude do deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados (AD_AP_of); amplitude do deslocamento mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos (AD_ML_oa); amplitude do deslocamento mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados (AD_ML_of); distância da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos (T_AP_oa); distância da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados (T_AP_of); distância da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos (T_ML_oa); distância da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados (T_ML_of); velocidade média da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos (V_T_AP_oa); velocidade média da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados (V_T_AP_of); velocidade média da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos (V_T_ML_oa); e a velocidade média da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados (V_T_ML_of);

2.3.5 Peso do recém-nascido

A presença de macrossomia fetal é comum em gestantes diabéticas (Cyganek et al., 2017) e pode afetar o equilíbrio postural. Após o parto, nosso grupo entrou em contato com as participantes por telefone para obter dados sobre o peso do recém-nascido.

2.4 Análise estatística

O tamanho da amostra foi calculado com base na variável de oscilação anteroposterior do centro de força na baropodometria em estudo anterior (Ribas e Guirro, 2007), com poder estatístico de 80% e erro alfa de 0,05.

Inicialmente, o teste estatístico Shapiro-Wilk (alfa = 5%) verificou as pressuposições de normalidade dos dados e o teste estatístico Levene avaliou a homoscedasticidade entre as variâncias. Na presença de normalidade, o teste t de Student, com 5% de probabilidade, comparou os grupos. Na ausência de normalidade, o teste U de Mann Whitney, também com 5% de probabilidade, analisou os grupos. O software SPSS versão 14.0 (SPSS Inc., EUA) processou as análises.

O tempo de diagnóstico e a HbA1c foram correlacionados com as variáveis encontradas na avaliação postural, amplitude de movimento e baropodometria. Para as variáveis paramétricas, foi utilizado o teste de Pearson e, para as não paramétricas, o teste de Spearman.

3. RESULTADOS

A tabela 1 mostra a média da idade gestacional, idade materna, índice de massa corporal e peso do recém-nascido dos dois grupos.

Tabela 1 - Características antropométricas (média) da idade gestacional (semanas), idade (anos), índice de massa corporal (kg / m²) e peso do recém-nascido (Kg) do grupo controle e grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

	GC	GDM1
Idade gestacional	31,15 (dp 3,91)	30,35 (dp 3,87)
Idade materna	31 (dp 4,12)	25 (dp 0,92)
Índice de massa corporal	27,40 (dp 3,00)	26,71 (dp 5,84)
Peso do recém-nascido	3,300 (dp 0,39)	3,430 (dp 0,50)

A idade média entre os grupos é semelhante: 31 (dp 4,12) e 25 (dp 0,92) anos para o grupo de interesse. No entanto, houve uma diferença estatística na idade das participantes ao comparar o grupo controle (GC) com o grupo com diabetes tipo 1 (GDM1) $P < 0,001$. Os valores da idade quando correlacionados com a avaliação dos ângulos posturais, a amplitude de movimento do tornozelo e os dados baropodométricos

pelo teste de Pearson (variáveis paramétricas) e teste de Spearman (variáveis não paramétricas) não apresentaram correlações significativas ($P \leq 0,05$).

O nível de comprometimento neuropático avaliado pelo Escore de Sintomas Neuropáticos e Escore de Comprometimento Neuropático mostrou que as participantes não apresentam alterações neuropáticas (todas as avaliações tiveram pontuação zero).

A comparação da amplitude de movimento do tornozelo (média de três medidas) entre os grupos (Tabela 2) mostrou significância estatística em ambos os membros para dorsiflexão (perna direita $P = 0,004$; perna esquerda $P = 0,003$) e flexão plantar (perna direita $P < 0,001$; perna esquerda $P < 0,001$). Esses resultados indicam que a dorsiflexão bilateral e a flexão plantar foram estatisticamente menores no GDM1 quando comparado ao GC.

Tabela 2 - Comparação da amplitude de movimento ativa do tornozelo entre o grupo controle e o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Máximo	Mínimo	d	P
Dorsiflexão MID (graus)	GC	16,64	17,15	3,38	22,00	11,00	0,88	0,004*
	GDM1	12,75	12,38	4,53	24,00	5,67		
Dorsiflexão MIE (graus)	GC	17,74	18,00	4,22	25,67	11,00	0,91	0,003*
	GDM1	13,43	13,32	4,23	20,37	6,33		
Flexão plantar MID (graus)	GC	52,32	51,16	8,07	65,33	33,30	1,31	<,001*
	GDM1	37,44	40,03	8,91	53,23	16,67		
Flexão plantar MIE (graus)	GC	54,54	56,16	6,52	66,67	42,47	1,26	<,001*
	GDM1	37,76	37,08	13,01	58,70	14,00		

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo de gestante diabéticas tipo 1); dp (desvio padrão); MID (membro inferior direito); MIE (membro inferior esquerdo); d (d de Cohen). Os dados foram comparados pelo teste t de Student com 5% de probabilidade. * $P \leq 0,05$.

A tabela 3 mostra a comparação entre os grupos na avaliação postural, utilizando a média de três medições de cada ângulo. Os resultados indicaram que a protrusão da cabeça ($P = 0,017$) e os ângulos de anteversão pélvica ($P = 0,04$) foram significativamente menores no GDM1, enquanto os ângulos da lordose cervical ($P = 0,008$), cifose torácica ($P < 0,001$) e lordose lombar ($P < 0,001$) foram maiores no mesmo grupo.

Tabela 3 - Comparação da avaliação dos ângulos posturais entre o grupo controle e o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Máximo	Mínimo	d	P
APC (#) (graus)	GC	55,31	55,55	6,35	73,90	45,50	0,76	0,017*
	GDM1	51,75	51,90	8,15	81,30	41,70		
ALC (graus)	GC	39,04	39,45	8,69	53,00	17,00	-0,82	0,008*
	GDM1	50,82	48,95	16,42	76,80	25,20		
ACT (graus)	GC	99,66	99,15	14,88	126,60	59,10	-1,23	<,001*
	GDM1	118,78	119,00	8,98	131,20	95,10		
ALL (graus)	GC	48,07	42,90	16,62	86,90	16,70	-1,10	<,001*
	GDM1	74,34	71,20	22,91	120,30	42,10		
AAP (graus)	GC	20,69	22,10	5,47	28,60	6,00	0,64	0,040*
	GDM1	16,83	18,60	6,01	28,80	5,20		
AFJ_d (graus)	GC	181,15	179,95	3,38	187,10	174,40	-0,21	0,511
	GDM1	181,97	182,30	4,32	191,70	175,70		
AFJ_e (graus)	GC	180,92	180,30	4,04	187,80	171,50	-0,28	0,381
	GDM1	182,16	181,65	4,77	193,50	173,20		
ATT_d (graus)	GC	139,23	139,35	7,19	151,20	125,80	0,31	0,324
	GDM1	137,27	136,05	4,98	148,40	129,90		
ATT_e (graus)	GC	139,92	139,90	5,80	148,70	132,10	0,41	0,196
	GDM1	137,57	136,90	5,44	146,50	128,40		
AIP_d (#) (graus)	GC	91,45	92,05	1,56	94,20	88,40	0,30	0,167
	GDM1	92,65	93,05	2,15	96,40	89,20		
AIPe (graus)	GC	91,42	91,50	2,49	96,70	85,60	-0,34	0,372
	GDM1	92,22	91,80	2,18	96,40	88,50		

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo com diabetes tipo 1); dp (desvio padrão); AAP (ângulo de anteversão pélvica); ACT (ângulo de cifose torácica); AFJ_d (ângulo da flexão do joelho direito); AFJ_e (ângulo da flexão do joelho esquerdo); AIP_d (ângulo da inclinação do pé direito); AIP_e (ângulo da inclinação do pé esquerdo); ALC (ângulo da lordose cervical); ALL (ângulo da lordose lombar); APC (ângulo da protrusão da cabeça); ATT_d (ângulo tibiotarsal direito); ATT_e (ângulo tibiotarsal esquerdo); d (d de Cohen). Os dados foram comparados pelo teste t de Student com 5% de probabilidade, exceto (#), que foram comparados pelo teste U de Mann Whitney, uma vez que eles não tinham uma distribuição normal. * $P \leq 0,05$.

A Tabela 4 mostra os dados do equilíbrio avaliado pela baropodometria (média das três gravações de cada participante para a análise). A distância da trajetória anteroposterior do centro de pressão com olhos abertos ($P = 0,040$) e olhos fechados ($P = 0,018$) foi significativamente maior no GDM1. A amplitude do deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos ($P = 0,014$) e fechados ($P = 0,017$) também foi significativamente maior no GDM1.

Tabela 4 - Comparação dos dados da avaliação da baropodometria entre o grupo controle e o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Máximo	Mínimo	d	P
T_AP_oa (#) (cm)	GC	11,86	11,20	3,73	21,71	7,53	-0,55	0,040*
	GDM1	14,24	13,59	4,55	27,12	8,12		
T_AP_of (cm)	GC	15,01	15,39	3,17	19,35	9,94	-0,73	0,018*
	GDM1	18,62	17,86	5,73	31,67	11,32		
T_ML_oa (#) (cm)	GC	10,79	9,73	3,93	20,17	5,69	0,11	0,731
	GDM1	10,35	10,24	4,08	20,31	3,41		
T_ML_of (cm)	GC	10,54	9,87	3,78	20,01	6,21	-0,22	0,486
	GDM1	11,45	9,95	4,44	20,11	5,61		
V_T_AP_oa (cm/s)	GC	0,36	0,32	0,13	0,67	0,19	0,12	0,705
	GDM1	0,34	0,34	0,13	0,68	0,11		
V_T_AP_of (cm/s)	GC	0,35	0,32	0,12	0,67	0,21	-0,22	0,486
	GDM1	0,38	0,33	0,14	0,67	0,19		
V_T_ML_oa (#) (cm/s)	GC	0,45	0,40	0,15	0,91	0,29	0,14	0,660
	GDM1	0,43	0,41	0,13	0,75	0,22		
V_T_ML_of (#) (cm/s)	GC	0,55	0,56	0,14	0,87	0,35	0,00	0,665
	GDM1	0,55	0,54	0,17	0,98	0,34		
AD_AP_oa (cm)	GC	1,66	1,60	0,44	2,35	1,03	0,01	0,014*
	GDM1	2,04	1,94	0,50	3,37	1,36		
AD_AP_of (cm)	GC	1,39	1,37	0,52	2,35	0,52	-0,74	0,017*
	GDM1	1,59	1,42	0,58	3,20	0,92		
AD_ML_oa (#) (cm)	GC	1,70	1,39	0,96	4,01	0,52	-0,76	0,589
	GDM1	1,68	1,56	0,72	3,7	0,53		
AD_ML_of (cm)	GC	2,09	2,13	0,66	3,18	0,99	-0,35	0,267
	GDM1	2,68	2,59	0,79	4,53	1,59		

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo gestante diabético tipo 1); dp (desvio padrão); AD_AP_oa (amplitude do deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos); AD_AP_of (amplitude do deslocamento anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados); AD_ML_oa (amplitude do deslocamento mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos); AD_ML_of (amplitude do deslocamento mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados); T_AP_oa (distância da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos); T_AP_of (distância da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados); T_ML_oa (distância da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos); T_ML_of (distância da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados); V_T_AP_oa (velocidade média da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos abertos); V_T_AP_of (velocidade média da trajetória anteroposterior do centro de pressão com os olhos fechados); V_T_ML_oa (velocidade média da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos abertos); V_T_ML_of (velocidade média da trajetória mediolateral do centro de pressão com os olhos fechados); d (d de Cohen). Os dados foram comparados pelo teste t de Student com 5% de probabilidade, exceto (#) que foram comparados pelo teste U de Mann Whitney, uma vez que eles não tinham uma distribuição normal. * $P \leq 0,05$.

Os valores do tempo de diagnóstico da diabetes *mellitus* tipo 1, HbA1c e idade materna foram coletados e, quando correlacionados com a avaliação dos ângulos posturais, amplitude de movimento do tornozelo e dados baropodométricos pelo teste de

Pearson (variáveis paramétricas) e teste de Spearman (variáveis não paramétricas), não houve correlações significativas ($P \leq 0,05$).

4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a possível influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no controle postural de mulheres no último trimestre de gestação. Na avaliação postural, o grupo com diabetes tipo 1 (GDM1) apresentou menores ângulos de protrusão da cabeça e de anteversão pélvica, enquanto houve maiores ângulos de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar. A análise dos dados também revelou que a distância da trajetória anteroposterior e a amplitude do deslocamento do centro de pressão com os olhos abertos e fechados foram maiores no GDM1.

Do ponto de vista musculoesquelético, durante toda a gravidez, principalmente no terceiro trimestre, existem adaptações nas articulações e tecidos moles. Muitas dessas modificações contribuem para a ocorrência de disfunções e alterações posturais associadas à instabilidade do equilíbrio (Stuge et al., 2003; Cakmak et al., 2016).

Durante a gravidez, a hiperextensão espinal pode ser considerada uma adaptação postural para preservar o equilíbrio durante condições estáticas (Butler et al., 2006). Ocorre a acentuação da lordose lombar com rotação anterior da pelve para permanecer na posição vertical, com o centro de pressão posicionado na base de apoio (Schröder et al., 2016; Elsayed et al., 2017). Um estudo (Danna-Dos-Santos et al., 2018) mostrou um aumento significativo na inclinação pélvica anterior a partir do segundo trimestre e que foi ainda maior no terceiro trimestre. O peso fetal em desenvolvimento contribui para o aumento da demanda da coluna lombar, induzindo o aumento da lordose lombar e da inclinação pélvica anterior (Robinson et al., 2010).

No presente estudo, o GDM1 mostrou ângulos maiores de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar e diminuição dos ângulos de protrusão da cabeça e anteversão pélvica, com posturas mais retificadas, quando comparado ao GC. As curvaturas da coluna observada em mulheres grávidas sem diabetes são comumente acentuadas (Cakmak et al., 2016; Michoński et al., 2016), diferindo dos resultados encontrados para mulheres grávidas com diabetes *mellitus* tipo 1, que podem estar ligadas à diminuição da mobilidade articular (Francia et al., 2018).

Também foi possível observar, em nossa pesquisa, uma diminuição significativa nos movimentos de dorsiflexão e flexão plantar no GDM1, que apresentaram uma

limitação da amplitude de movimento ativo do tornozelo em relação ao GC. Em indivíduos diabéticos tipo 1 não gestantes, é possível encontrar reduções na mobilidade articular (Francia et al., 2015; Holte et al., 2017; Francia et al., 2018). A redução da mobilidade ocorre devido ao aumento do número de ligações cruzadas na matriz extracelular, na cápsula articular, ligamentos, tendões e músculos, devido ao processo não enzimático de glicosilação do colágeno, causando uma alteração nas propriedades destes tecidos e reduzindo sua elasticidade (Abate et al., 2011).

Alterações causadas pela gestação promovem um ajuste considerável na postura estática (Labad et al., 2018) e dinâmica (Redmond et al., 2008; Catena et al., 2019), portanto, quanto maior é a oscilação do centro de pressão, o controle postural é pior (Redmond et al., 2008). Como resultado da frouxidão ligamentar (hormônio relaxina) e do crescimento do feto (causando um abdômen protruso), o centro de gravidade da mulher grávida é anteriorizado (Fagevik Olsén et al., 2009).

O equilíbrio estático foi avaliado em diferentes períodos gestacionais em um estudo (Elsayed et al., 2017), que indicou que a estabilidade postural permaneceu relativamente estável durante o primeiro trimestre. No entanto, no segundo e terceiro trimestre, bem como no período pós-parto, com os olhos abertos e fechados, as mulheres apresentaram uma redução no equilíbrio postural, corroborando nossos achados. Outros estudos (Jang et al., 2008; Cakmak et al., 2016) que avaliaram o equilíbrio estático em mulheres grávidas em comparação com mulheres não grávidas mostraram um aumento na oscilação postural. Os resultados desses estudos mostram que isso ocorre principalmente no final da gestação, com o equilíbrio e a estabilidade reduzidos nessas mulheres. O controle postural apresenta alterações significativas durante a gravidez, principalmente quando a base de apoio é reduzida ou com os olhos fechados (Oliveira et al., 2009; Opala-Berdzik et al., 2015), acentuando a oscilação anteroposterior, como encontrado no presente estudo.

Os valores observados na avaliação do equilíbrio estático mostraram que o GDM1 apresenta uma trajetória anteroposterior aumentada da distância do centro de pressão com os olhos abertos e fechados, apresentando alterações proprioceptivas mesmo com a presença da visão. Estudos demonstraram que o diabetes *mellitus* tipo 1, em pessoas não grávidas, pode estar associado a distúrbios vestibulares (Piker e Romero, 2019). Em modelos experimentais, foi possível observar que o tecido conjuntivo do sistema vestibular possui uma taxa metabólica mais alta e uma degeneração celular significativa

das células ciliadas do tipo 1 (Myers e Ross, 1987). No entanto, as evidências clínicas dessas condições no sistema vestibular ainda são pouco conhecidas (Piker e Romero, 2019). O comprometimento do sistema vestibular pode contribuir para a redução do equilíbrio, uma vez que esse sistema faz parte das informações que devem ser integradas para o equilíbrio postural, juntamente com os estímulos visuais e somatossensoriais (Peterka, 2002).

O controle da postura envolve muitos sistemas fisiológicos diferentes (Horak, 2006). Sabe-se também que a diminuição da amplitude de movimento do tornozelo causa alterações no controle postural (Chiba et al., 2015), o que pode ter contribuído para maiores oscilações anteroposteriores no grupo diabético no presente estudo.

Algumas manifestações de neuropatia distal entre jovens podem ser encontradas no decorrer de cinco anos de diagnóstico da diabetes *mellitus* tipo 1 (Zochodne, 2007; Jaiswal et al., 2017) e podem acentuar as alterações biomecânicas (Bokan-Mirković, 2018). No entanto, nenhum participante apresentou alterações no Escore de Sintomas Neuropáticos e Escore de Comprometimento Neuropático, apontando para a ausência de comprometimentos dessa origem. Os papéis de outros fatores não neuropáticos nas alterações biomecânicas ainda permanecem incertos na literatura (Ławnicki e Myśliwiec, 2019).

Durante a gravidez, o alvo de manutenção da HbA1c é de 6% (42 mmol / mol), mas a meta pode ser flexível até 7% (53 mmol / mol) se necessário, para prevenir a hipoglicemia (American Diabetes Association, 2019). Alguns estudos mostraram que os valores de HbA1c foram correlacionados com a diminuição da amplitude de movimento (Rao et al., 2006; Juel et al., 2017) e equilíbrio postural (Nelson et al., 2007). Outros relataram a influência do tempo de diagnóstico do diabetes *mellitus* tipo 1 sobre essas variáveis (Lindsay et al., 2005). No entanto, no presente estudo, não houve correlação entre HbA1c e o tempo de diagnóstico com essas variáveis, acordando com os resultados encontrados por outros autores (López-Martín et al., 2015; Francia et al., 2018).

O grau de força muscular em gestantes diabéticas deve ser analisado em estudos futuros, pois pode interferir no equilíbrio postural, de acordo com estudos (Giacomozzi et al., 2008; Elsayed et al., 2017).

Os resultados do presente estudo limitam-se a gestantes afetadas por diabetes *mellitus* tipo 1 sem alterações neuropáticas, distúrbio que, hipoteticamente, poderia produzir piores repercussões no controle postural.

5. CONCLUSÃO

Gestantes com diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre de gestação apresentaram menor adaptação das curvaturas da coluna, comumente observadas durante a gestação, menor amplitude de movimento do tornozelo ativa e aumento da oscilação anteroposterior do centro de pressão que pode interferir no controle postural.

6. REFERÊNCIAS

- Abate M, Schiavone C, Pelotti P, Salini V. Limited joint mobility (LJM) in elderly subjects with type II diabetes mellitus. *Arch Gerontol Geriatr* 2011;53:135–40. doi:10.1016/j.archger.2010.09.011.
- Allan J, Munro W, Figgins E. Foot deformities within the diabetic foot and their influence on biomechanics: A review of the literature. *Prosthet Orthot Int* 2016;40(2):182-92. doi:10.1177/0309364615592705.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *J Clin an Appl Res Educ* 2019;42:s1–193. doi:10.2337/dc19-Sint01.
- Anselmo DS, Love E, Tango DN, Robinson L. Musculoskeletal Effects of Pregnancy on the Lower Extremity. *J Am Podiatr Med Assoc* 2017;107(1):60-64. doi:10.7547/15-061.
- Bergis D, Tessmer L, Badenhoop K. Iron deficiency in long standing type 1 diabetes mellitus and its association with depression and impaired quality of life. *Diabetes Res Clin Pract* 2019;151:74–81. doi:10.1016/j.diabres.2019.03.034.
- Bokan-Mirković V. Diabetic polyneuropathy and risk of falls: fear of falling and other factors. *Acta Clin Croat* 2018;56(4):721-727. doi:10.20471/acc.2017.56.04.20.
- Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: Decreased stability with an increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:1104–8. doi:10.1016/j.ajog.2006.06.015.
- Cakmak B, Ribeiro AP, Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *J Matern Neonatal Med* 2016;29:1623–5. doi:10.3109/14767058.2015.1057490.
- Carey MA, Laird DE, Murray KA, Stevenson JR. Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work* 2010;36:55–66. doi:10.3233/WOR-2010-1007.

- Catena RD, Bailey JP, Campbell N, Music HE. Stand-to-sit kinematic changes during pregnancy correspond with reduced sagittal plane hip motion. *Clin Biomech* 2019;67:107–14. doi:10.1016/j.clinbiomech.2019.05.014.
- Cerrahoglu L, Koşan U, Sirin TC, Ulusoy A. Range of motion and plantar pressure evaluation for the effects of self-care foot exercises on diabetic patients with and without neuropathy. *J Am Podiatr Med Assoc* 2016;106(3):189-200. doi:10.7547/14-095.
- Chiba Y, Kimbara Y, Koder R, Tsuboi Y, Sato K, Tamura Y, et al. Risk factors associated with falls in elderly patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications* 2015;29(7):898-902. doi:10.1016/j.jdiacomp.2015.05.016.
- Cyganek K, Skupien J, Katra B, Hebda-Szydło A, Janas I, Trznadel-Morawska I, et al. Risk of macrosomia remains glucose-dependent in a cohort of women with pregestational type 1 diabetes and good glycemic control. *Endocrine* 2017;55:447–55. doi:10.1007/s12020-016-1134-z.
- Danna-Dos-Santos A, Magalhães AT, Silva BA, Duarte BS, Barros GL, Silva MD, et al. Upright balance control strategies during pregnancy. *Gait Posture* 2018;66:7-12. doi:10.1016/j.gaitpost.2018.08.004.
- Elsayed E, Devreux I, Embaby H, Alsayed A, Alshehri M. Changes in foot plantar pressure in pregnant women. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30:863–7. doi:10.3233/BMR-160555.
- Olsén MF, Gutke A, Elden H, Nordenman C, Fabricius L, Gravesen M, et al. Self-administered tests as a screening procedure for pregnancy-related pelvic girdle pain. *Eur Spine J* 2009;18:1121–9. doi:10.1007/s00586-009-0948-2.
- Forbes PA, Chen A, Blouin JS. Sensorimotor control of standing balance. *Handb. Clin. Neurol.*, 2018;159:61-83. doi:10.1016/B978-0-444-63916-5.00004-5.
- Francia P, Seghieri G, Gulisano M, De Bellis A, Toni S, Tedeschi A, et al. The role of joint mobility in evaluating and monitoring the risk of diabetic foot ulcer. *Diabetes Res Clin Pract* 2015. doi:10.1016/j.diabres.2015.04.001.
- Francia P, Sorelli M, Piccini B, Iannone G, Capirchio L, Toni S, et al. Glycemic control maintained over time and joint stiffness in young type 1 patients: what is the mathematical relationship? *J Diabetes Sci Technol* 2019;13:728–33. doi:10.1177/1932296818802840.

- Francia P, Toni S, Iannone G, Seghieri G, Piccini B, Vittori A, et al. Type 1 diabetes, sport practiced, and ankle joint mobility in young patients: What is the relationship? *Pediatr Diabetes* 2018;19:801–8. doi:10.1111/vedi.12643.
- Giacomozzi C, D'Ambrogi E, Cesinaro S, Macellari V, Uccioli L. Muscle performance and ankle joint mobility in long-term patients with diabetes. *BMC Musculoskeletal Disord* 2008;4:9:99. doi:10.1186/1471-2474-9-99.
- Guirro EC de O, Guirro RR de J, Dibai-Filho AV, Montezuma T, Vaz MM de OLL. Decrease in talocrural joint mobility is related to alteration of the arterial blood flow velocity in the lower limb in diabetic women. *J Phys Ther Sci* 2014;26:553–6. doi:10.1589/jpts.26.553.
- Harland KK, Saftlas AF, Yankowitz J, Peek-Asa C. Risk factors for maternal injuries in a population-based sample of pregnant women. *J Women's Heal* 2014;23(12):1033–8. doi:10.1089/jwh.2013.4560.
- Holte KB, Juel NG, Brox JI, Hanssen KF, Fosmark DS, Sell DR, et al. Hand, shoulder and back stiffness in long-term type 1 diabetes; cross-sectional association with skin collagen advanced glycation end-products. The Dialong study. *J Diabetes Complications* 2017;31(9):1408–1414. doi:10.1016/j.jdiacomp.2017.06.007.
- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006;35:7–11. doi:10.1093/ageing/afl077.
- Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* 2014;39:1122–5. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.01.013.
- Jaiswal M, Divers J, Dabelea D, Isom S, Bell RA, Martin CL, et al. Prevalence of and risk factors for diabetic peripheral neuropathy in youth with type 1 and type 2 diabetes: search for diabetes in youth study. *Diabetes Care* 2017;40(9):1226–1232. doi:10.2337/dc17-0179.
- Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Weckler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech* 2008;23:468–76. doi:10.1016/j.clinbiomech.2007.11.011.
- Juel NG, Brox JI, Brunborg C, Holte KB, Berg TJ. Very high prevalence of frozen shoulder in patients with type 1 diabetes of ≥ 45 years' duration: the dialong shoulder

- study. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98(8):1551-1559. doi:10.1016/j.apmr.2017.01.020.
- Labad J, Rozadilla A, Garcia-Sancho P, Nolla JM, Montanya E. Limited joint mobility progression in type 1 diabetes: a 15-year follow-up study. *Int J Endocrinol* 2018;2:897058. doi:10.1155/2018/1897058.
- Ławnicki J, Myśliwiec M. Alterations in postural control, gait pattern, and muscle function in diabetes mellitus: does it matter in children and adolescents with type 1 diabetes? *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab* 2019;25:23–7. doi:10.5114/pedm.2019.84707.
- Ledoux WR, Shofer JB, Cowley MS, Ahroni JH, Cohen V, Boyko EJ. Diabetic foot ulcer incidence in relation to plantar pressure magnitude and measurement location. *J Diabetes Complications* 2013;27(6):621-6. doi:10.1016/j.jdiacomp.2013.07.004.
- Lindsay JR, Kennedy L, Atkinson AB, Bell PM, Carson DJ, McCance DR, et al. Reduced Prevalence of limited joint mobility in type 1 diabetes in a U.K. clinic population over a 20-year period. *Diabetes Care* 2005;28:658–61. doi:10.2337/diacare.28.3.658.
- López-Martín I, Benito Ortiz L, Rodríguez-Borlado B, Cano Langreo M, García-Martínez FJ, Martín Rodríguez MF. Association between limited joint mobility syndrome and risk of accidental falls in diabetic patients. *Semergen* 2015;41(2):70-5. doi:10.1016/j.semerg.2014.03.007.
- Marshall SM, Barth JH. Standardization of HbA(1c) measurements: A consensus statement. *Ann Clin Biochem* 2000;37:45-46. doi:10.1258/0004563001901506.
- Michoński J, Walesiak K, Pakuła A, Glinkowski W, Sitnik R. Monitoring of spine curvatures and posture during pregnancy using surface topography - case study and suggestion of method. *Scoliosis Spinal Disord* 2016;11(Suppl2):31. doi:10.1186/s13013-016-0099-2.
- Moreira RO, Castro AP, Papelbaum M, Appolinário JC, Ellinger VCM, Coutinho WF, et al. Tradução para o português e avaliação da confiabilidade de uma escala para diagnóstico da polineuropatia distal diabética. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2005;49:944–50. doi: 10.1590/S0004-27302005000600014.
- Myers SF, Ross MD. Morphological evidence of vestibular pathology in long-term experimental diabetes mellitus: II. Connective tissue and neuroepithelial pathology. *Acta Otolaryngol* 1987;104(1-2):40-9. doi:10.3109/00016488709109045.

- Nelson JM, Dufraux K, Cook PF. The relationship between glycemic control and falls in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2007;55(12):2041-4. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01430.x.
- Oliveira LF, Vieira TMM, Macedo AR, Simpson DM, Nadal J. Postural sway changes during pregnancy: A descriptive study using stabilometry. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009;147(1):25-8. doi:10.1016/j.ejogrb.2009.06.027.
- Opala-Berdzik A, Błaszczyk JW, Bacik B, Cieślińska-Świder J, Świder D, Sobota G, et al. Static Postural Stability in Women during and after Pregnancy: A Prospective Longitudinal Study. *PLoS One* 2015;10:e0124207. doi:10.1371/journal.pone.0124207.
- Orlando G, Balducci S, Bazzucchi I, Pugliese G, Sacchetti M. The impact of type 1 diabetes and diabetic polyneuropathy on muscle strength and fatigability. *Acta Diabetol* 2017;54:543–50. doi:10.1007/s00592-017-0979-9.
- Peterka RJ. Sensorimotor Integration in Human Postural Control. *J Neurophysiol* 2002;88:1097–118. doi:10.1152/jn.2002.88.3.1097.
- Piker EG, Romero DJ. Diabetes and the vestibular system. *Semin Hear* 2019;40(4):300-307. doi:10.1055/s-0039-1697032.
- Rao SR, Saltzman CL, Wilken J, Yak HJ. Increased passive ankle stiffness and reduced dorsiflexion range of motion in individuals with diabetes mellitus. *Foot Ankle Int* 2006;27(8):617-22. doi:10.1177/107110070602700809.
- Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. *J Foot Ankle Res* 2008; 31;1(1):6. doi:10.1186/1757-1146-1-6.
- Ribas S, Guirro E. Analysis of plantar pressure and postural balance during different phases of pregnancy. *Brazilian J Phys Ther* 2007;11:391–6. doi:10.1590/S1413-35552007000500010.
- Robinson HS, Mengshoel AM, Veierød MB, Vøllestad N. Pelvic girdle pain: Potential risk factors in pregnancy in relation to disability and pain intensity three months postpartum. *Man Ther* 2010;15(6):522-8. doi:10.1016/j.math.2010.05.007.
- Schröder G, Kundt G, Otte M, Wendig D, Schober H-C. Impact of pregnancy on back pain and body posture in women. *J Phys Ther Sci* 2016;28(4):1199–1207. doi:10.1589/jpts.28.1199.
- Sozen T, Calik Basaran N, Tinazli M, Ozisik L. Musculoskeletal problems in diabetes mellitus. *Eur J Rheumatol* 2018;5:258–65. doi:10.5152/eurjrheum.2018.18044.

- Stuge B, Hilde G, Vollestad N. Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2003;82:983–90. doi:10.1034/j.1600-0412.2003.00125.x.
- Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci* 2017;173:94–106. doi:10.1016/j.lfs.2017.02.008.
- Winter DA, Patla AE, Ishac M, Gage WH. Motor mechanisms of balance during quiet standing. *J Electromyogr Kinesiol* 2003;13(1):49-56. doi:10.1016/S1050-6411(02)00085-8.
- Zochodne DW. Diabetes mellitus and the peripheral nervous system: Manifestations and mechanisms. *Muscle and Nerve* 2007;36:144–66. doi:10.1002/mus.20785.

PARTE II
ESTUDO II

Artigo submetido no periódico *The Journal of Pain*.

Dor lombar durante a gestação: influência do diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre

Vanessa Ellen Gonçalves^a, Paola Marini Valerio^b, Catarina Clapis Zordão^a, Monique Silva Rezende^b, Elaine Christine Dantas Moisés^c, Elaine Caldeira de Oliveira Guirro^b

^a Curso de Fisioterapia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^b Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^c Programa de Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

RESUMO

Introdução: A gravidez promove alterações fisiológicas e biomecânicas significativas que podem produzir dor lombar. Quando associadas ao diabetes *mellitus*, essas alterações podem ser ainda mais intensas. O objetivo do estudo foi avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na dor lombar em gestantes no terceiro trimestre.

Métodos: Neste estudo caso-controle, quarenta gestantes no terceiro trimestre gestacional foram divididas em dois grupos iguais – o grupo diabetes *mellitus* tipo 1 e o grupo controle de gestantes sem a doença. A dor lombar foi avaliada usando algometria, escala visual numérica e o Oswestry Disability Index Questionnaire.

Conclusões: O grupo diabetes *mellitus* tipo 1 apresentou maior intensidade de dor e menor limiar de dor à pressão nos músculos quadrado lombar, longuíssimo torácico, glúteo médio e multífido, quando comparado ao grupo controle.

Interpretação: Os dados sugerem que o diabetes *mellitus* tipo 1 pode estar relacionado ao aumento da dor lombar e a menor pressão necessária para desencadear dores nos músculos lombares no terceiro trimestre da gravidez. No entanto, não influencia a capacidade funcional.

Palavras-chave: Diabetes *mellitus*; Gravidez; Dor lombar; Pontos-gatilho; Medição da dor.

1. INTRODUÇÃO

A dor lombar é muito comum em mulheres grávidas, possui caráter multifatorial que envolve aspectos biomecânicos, vasculares, hormonais, psicológicos e sociais (Bhardwaj and Nagandla, 2014), interferindo negativamente nas atividades de vida diária, sono e produtividade do trabalho (Wang et al., 2004; Mota et al., 2015).

Alterações biomecânicas ocorrem no organismo materno, sendo agravadas com o progresso da gravidez (Cakmak et al., 2016). O aumento do peso corporal e do tamanho fetal promove a anteriorização do centro de gravidade, a liberação hormonal de relaxina causa frouxidão nos ligamentos e aumenta a mobilidade e a instabilidade das articulações, a associação desses fatores levam a alterações estruturais na coluna vertebral (Ritchie, 2003; Fagevik Olsén et al., 2009; Betsch et al., 2015). Em resposta a essas transições posturais, a musculatura estabilizadora da coluna apresenta alterações funcionais, resultando em maior sobrecarga muscular e fadiga (Ritchie, 2003; Dumas et al., 2010).

Alterações músculo-esqueléticas são comuns em pessoas afetadas por diabetes *mellitus* tipo 1, o que pode levar a prejuízos funcionais (Sozen et al., 2018; Bergis et al., 2019). A associação entre lombalgia e diabetes é conhecida (Hassoon et al., 2017), ocorrendo devido à fatores individuais, como alto índice de massa corporal, glicemia mal controlada e maior duração da doença. A hiperglicemia crônica está relacionada a danos nos tecidos, alterações como massa e força muscular reduzida e aumento do risco de sarcopenia (Pozzobon et al., 2019) e fadiga (Orlando et al., 2017). Alterações relacionadas à composição corporal, metabolismo e biomecânica das estruturas da coluna vertebral são observadas nos indivíduos diabéticos não-grávidos e podem intensificar a dor lombar (Fields et al., 2015).

Pacientes com diabetes *mellitus* tipo 1 podem desenvolver neuropatia distal. Esta condição está ligada ao declínio na percepção sensorial. No entanto, mesmo em pacientes

sem sinais e sintomas de neuropatia clínica, a percepção da dor pode ser alterada devido a outros distúrbios nervosos (Vas et al., 2012; Suzuki et al., 2016).

Muitas pesquisas descrevem as alterações osteomusculares que ocorrem em uma gravidez saudável. No entanto, a literatura é escassa sobre as diferenças biomecânicas das gestantes diabéticas tipo 1. Sabemos que algumas alterações produzidas pela gravidez podem se sobrepor as causadas pelo diabetes *mellitus* tipo 1, como alterações no controle glicêmico, metabólico, renal, arterial, entre outras (Feldman and Brown, 2016). Neste sentido, criamos a hipótese de que as alterações osteomusculares diabéticas podem também impactar no período gravídico.

As alterações produzidas pelo diabetes *mellitus* tipo 1 podem piorar as variações comumente observadas na gravidez, uma vez que a doença pode promover modificações músculo-esqueléticas relacionadas (Eivazi and Abadi, 2012; Buchbinder et al., 2013; Fabiane et al., 2016; Dario et al., 2017; Liu et al., 2018).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na dor lombar de gestantes, bem como analisar a sua intensidade, localização, possível origem muscular, características da dor e nível de incapacidade funcional.

2. MÉTODOS

2.1. Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob o número de protocolo 13810/2016, seguindo as Boas Práticas Clínicas, da Conferência Internacional de Harmonização e Declaração de Helsinque. Todas as voluntárias confirmaram sua participação assinando um termo de consentimento livre e esclarecido.

2.2. Participantes

Nos Centros Hospitalares de Gestantes e Centros Especializados em Assistência a Gestantes Diabéticas, as participantes foram convidadas verbalmente e incluídos no estudo após a assinatura do termo de consentimento informado.

Foram avaliadas 40 gestantes aleatórias alocadas em dois grupos, o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM1) diagnosticado por pelo menos 5 anos (n = 20) e o grupo controle (GC) com uma gravidez saudável (n = 20).

No entanto, 44 mulheres no terceiro trimestre (25 semanas de gestação ou mais tarde) foram convidadas a participar do estudo. Porém, depois de concluir a avaliação inicial, quatro delas tiveram que abandonar o estudo, pois tinham outros compromissos, resultando n = 20 para cada grupo.

Foram excluídas gestantes com processos infecciosos ativos, gestação múltipla, doença circulatória prévia, doença pulmonar restritiva, incompetência cervical/cerclagem, risco de nascimento prematuro, sangramento persistente no segundo ou terceiro trimestre, placenta prévia, trabalho de parto prematuro, ruptura de membranas, pré-eclâmpsia, hipertensão não controlada ou alterações cognitivas.

2.3. Procedimento experimental

As participantes passaram por anamnese padrão e a dor lombar foi avaliada quanto a presença; existência anterior associada ou não ao período gestacional; relação com a hora do dia; atividades, posições, movimentos que agravam a dor e o alívio; e intensidade através da escala visual numérica, EVN (Ferreira-Valente et al., 2011).

O nível de incapacidade desencadeada pela lombalgia foi avaliado através do impacto nas atividades da vida diária, aplicando o questionário Oswestry Disability Index (ODI). ODI é validado com coeficiente de correlação intraclasse: 0,87 (Vigatto et al.,

2007), que consiste em 10 itens com alternativas que variam de 0 (sem dor/incapacidade) a 5 (máxima dor/incapacidade), sendo a variação do escore total de 0 (ausência de incapacidade) a 50 (incapacidade máxima).

A avaliação dos pontos-gatilho miofasciais foi realizada com o algômetro digital Instrutherm[®], PTR 200 (São Paulo, Brasil), coeficiente de correlação intraclasse 0,91 (Chesterton et al., 2007), com uma superfície de borracha de 1 cm², aplicado bilateralmente, com uma pressão perpendicular as fibras musculares de aproximadamente 0,5 kg/cm²/s, com auxílio de um metrônomo digital, até atingir o limiar de dor de acordo com o relato da voluntária. Esse procedimento foi repetido por três vezes em cada ponto, com intervalo de 20 segundos entre as aplicações, sendo considerada a média aritmética (Takla et al., 2016).

As participantes foram submetidas a um exame físico para marcação dos pontos musculares de acordo com os critérios de Travell and Simons, 1992, em músculos que poderiam referir dor na região lombar, como o quadrado lombar (ponto superior – encontro entre a massa muscular paraespinal e a décima segunda costela; ponto inferior - encontro entre a massa muscular paraespinal e a crista íliaca); longuíssimo torácico (lateralmente à vértebra lombar L1); multífido (lateralmente à vértebra lombar L2) e glúteo médio (ponto anterior - região anterior do músculo, abaixo da crista íliaca, ao lado da espinha íliaca ântero-superior; ponto posterior – região posterior do músculo, próximo lateralmente à articulação sacroilíaca).

Para a avaliação da musculatura de um hemicorpo, a voluntária foi posicionada no decúbito lateral contralateral com membros inferiores fletidos e, somente para a avaliação do músculo quadrado lombar, o membro superior do hemicorpo avaliado foi posicionado acima da cabeça e o membro inferior em adução e extensão (Takla et al., 2016).

O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário de Atividade Física na Gravidez (PPAQ) (Silva et al., 2015). A importância dessa variável é justificada para caracterizar as amostras. O PPAQ revela o tipo, intensidade, duração e frequência das atividades físicas regulares das gestantes e as classifica como sedentárias, leves, moderadas ou vigorosas, de acordo com os escores do equivalente metabólico da tarefa (MET).

2.3.4. Análise estatística

O tamanho da amostra foi calculado com base na variável de dor por pressão na algometria do músculo quadrado lombar de um estudo anterior, com poder estatístico de 80% e erro alfa de 0,05 (Imamura et al., 2016).

O teste estatístico Shapiro-Wilk (alfa = 5%) verificou as pressuposições de normalidade dos dados e o teste estatístico Levene avaliou a homoscedasticidade entre as variâncias. O teste t de Student com 5% de probabilidade comparou os grupos na presença de normalidade. O teste U de Mann Whitney, também com 5% de probabilidade, analisou os grupos na ausência de normalidade. O software SPSS versão 14.0 (SPSS Inc., EUA) processou as análises.

Para os testes de correlação foi utilizado o teste de Pearson para variáveis paramétricas e o teste de Spearman para as não paramétricas.

Foi realizada uma análise descritiva comparativa das características da lombalgia (presença; existência anterior associada ou não ao período gestacional; relação com a hora do dia; atividades, posições, movimentos que agravam a dor e o alívio) em cada grupo.

3. RESULTADOS

No grupo controle (GC), a média da idade gestacional em semanas foi de $31,15 \pm 3,91$, a da idade foi de $31 \pm 4,12$ anos, o índice de massa corporal foi de $27,40 \pm 3,00$ kg/m².

Para o GDM1 a média da idade gestacional foi de $30,35 \pm 3,87$ semanas, a média da idade $25 \pm 0,92$ anos e índice de massa corporal $26,71 \pm 5,84$ kg/m². No grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM1) o tempo de diagnóstico, em anos, foi de $12,55 \pm 6,20$, e a hemoglobina glicada (HbA1c) média $6,87 \pm 1,57$ %.

Houve diferença estatística na idade das participantes entre os grupos, $P < 0,001$. Entretanto, os valores de idade quando correlacionados com as variáveis de interesse [algometria, Oswestry Disability Index (ODI) e escala visual numérica (EVN)] pelo teste de Pearson (variáveis paramétricas) e teste de Spearman (variáveis não paramétricas) não apresentaram correlações significativas ($P \leq 0,05$).

Na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais, como mostra a Tabela 1, houve significância estatística quando comparadas as médias das três medidas de cada participante entre os grupos, nos músculos quadrado lombar superior esquerdo ($p = 0,036$), no quadrado lombar inferior direito ($p = 0,018$), quadrado lombar inferior esquerdo ($p=0,011$), longíssimo torácico direito ($p = 0,050$), longíssimo torácico esquerdo ($p=0,008$), multífido esquerdo ($p=0,017$), glúteo médio anterior esquerdo ($p = 0,023$), glúteo médio posterior direito ($p=0,041$) e glúteo médio posterior esquerdo ($p=0,012$). Indicando que no GDM1, a sensação de dor é desencadeada com pressões mais baixas nesses pontos.

Tabela 1- Comparação do limiar de dor à pressão entre o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 e o grupo controle, avaliando os pontos-gatilho miofasciais.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Mínimo	Máximo	p
QL_sd (kg)	GC	2,93	2,54	1,19	1,29	5,66	0,180
	GDM1	2,44	2,35	1,02	0,52	4,42	
QL_se (kg)	GC	3,48	2,93	1,09	1,41	5,46	0,036*
	GDM1	2,29	2,31	0,83	0,73	3,63	
QL_id (#) (kg)	GC	3,09	2,78	1,20	1,20	6,59	0,018*
	GDM1	2,26	2,31	0,78	0,59	3,94	
QL_ie (kg)	GC	3,11	2,79	1,13	1,53	5,14	0,011*
	GDM1	2,49	2,32	0,94	0,75	4,75	
LT_d (kg)	GC	3,70	3,24	1,49	1,36	7,47	0,050*
	GDM1	2,80	2,82	1,26	0,50	5,44	
LT_e (#) (kg)	GC	3,72	3,13	1,93	1,49	10,31	0,008*
	GDM1	2,47	2,41	0,99	0,58	4,80	
Mult_d (kg)	GC	3,67	3,39	1,56	1,2	7,44	0,058
	GDM1	2,79	2,64	1,24	0,65	5,61	
Mult_e (#) (kg)	GC	3,72	3,14	1,79	1,53	9,58	0,017*
	GDM1	2,58	2,55	1,12	0,37	5,27	
GM_ad (kg)	GC	2,91	2,71	1,08	1,51	5,40	0,082
	GDM1	2,30	2,11	0,98	0,89	4,27	
GM_ae (#) (kg)	GC	3,15	2,75	1,53	1,47	7,90	0,023*
	GDM1	2,27	2,08	1,03	0,83	4,14	
GM_pd (kg)	GC	2,86	2,53	1,15	1,36	5,55	0,041*
	GDM1	2,13	2,09	0,94	0,48	3,88	
GM_pe (#) (kg)	GC	2,83	2,54	1,21	1,68	7,19	0,012*
	GDM1	2,09	1,86	0,93	0,61	4,87	

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo gestante diabético tipo 1); dp (desvio padrão); kg (pressão em quilos); QL_sd (quadrado lombar ponto superior direito); QL_se (quadrado lombar ponto superior esquerdo); QL_id (quadrado lombar ponto inferior direito); QL_ie (quadrado lombar ponto inferior esquerdo); LT_d (longuíssimo torácico direito); LT_e (longuíssimo torácico esquerdo); Mult_d (multífido direito), Mult_e (multífido esquerdo); GM_ad (glúteo médio anterior direito); GM_ae (glúteo médio anterior esquerdo); GM_pd (glúteo médio posterior direito); GM_pe (glúteo médio posterior esquerdo). Dados comparados pelo teste t com 5% de probabilidade, exceto (#), que foram comparados pelo Teste de Mann Whitney por não apresentarem distribuição normal.

A tabela 2 mostra a comparação entre os grupos no questionário Oswestry Disability Index (ODI) e intensidade da dor pela escala visual numérica (EVN). A intensidade da dor foi significativamente maior no GDM1 ($p = 0,01$), enquanto os

resultados para o impacto da dor lombar nas atividades da vida diária pelo questionário Oswestry não apresentam diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,18$).

Tabela 2- Comparação da intensidade da dor (EVN) e nível de incapacidade (ODI) entre o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 e o grupo controle.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Mínimo	Máximo	p
EVN	GC	2,55	3	2,58	0	7	0,01*
	GDM1	4,95	6	3,25	0	10	
ODI	GC	6,15	6	4,10	0	15	0,18
	GDM1	9,35	7,5	7,45	0	30	

GC (grupo controle); GDM1 (grupo gestante diabético tipo 1); dp (desvio padrão); EVN (escala visual numérica); ODI (Oswestry Disability Index). Os dados foram comparados pelo teste de Mann Whitney. * $P \leq 0,05$.

A Tabela 3 mostra a caracterização da dor lombar nas gestantes, comparando os percentuais entre os grupos quanto a presença de dor no momento da avaliação, antes da gravidez, em gestações anteriores; associação da dor com algum período do dia; situações relacionadas ao agravamento e melhora da dor lombar e a sensação relatada pelas participantes.

Tabela 3- Características da dor lombar, prevalência, presença prévia ou durante o período gestacional, relação com os períodos do dia, situações de piora e melhora da dor e descrição da sensação entre o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 e o grupo controle.

Variável	GC	GDM1
Presença de Dor Lombar	70%	85%
Dor lombar prévia a gestação	50%	30%
Dor lombar em gestação prévia	14%	12%
Associação com período do dia		
Manhã	0%	0%
Tarde	22%	23%
Noite	28%	59%
Nenhum	50%	18%
Piora da dor		
Deambular	7%	12%
Deitar	21%	12%
Sentar	35%	29%
Levantar	7%	5%
Ortostatismo	50%	41%
Inclinação de tronco	21%	17%
Atividades Domésticas	35%	23%
Permanência em uma posição	0%	5%
Melhora da dor		
Deitar	50%	65%
Mudança de posição	7%	5%
Deambulação	7%	0%
Sentar	21%	0%
Medicamento	0%	18%
Exercício/Alongamento	21%	0%
Calor Local	21%	0%
Nada	0%	12%
Sensação Relatada		
Queimação	21%	17%
Aperto	64%	35%
Pontada	21%	47%
Incômodo	0%	5%
Instabilidade	0%	12%

A análise descritiva mostrou que, entre as participantes, aqueles sem diabetes (GC) relataram frequentemente dor lombar prévia ao período gestacional, não houve associação da dor com o período do dia e a sensação mais relatada foi dor em aperto. As gestantes com diabetes (GDM1), por outro lado, relataram maior associação de dor com

o período noturno e descreveram a sensação principalmente como pontada. O GC demonstrou ter uma gama maior de recursos para analgesia do que as mulheres diabéticas limitadas a deitar e usar medicamentos.

O nível de atividade física das gestantes apresentado na tabela 4 não foi significativo quando comparados os grupos.

Tabela 4- Comparação do nível de atividade física entre o grupo diabetes *mellitus* tipo 1 e o grupo controle.

Variável	Grupo	Média	Mediana	dp	Mínimo	Máximo	p
PPAQ	GC	0,94	0,92	0,35	0,43	1,78	0,17
	GDM1	0,78	0,74	0,36	0,11	1,52	

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo gestante diabético tipo 1); dp (desvio padrão); PPAQ (Pregnancy Physical Activity Questionnaire). Dados comparados pelo teste t com 5% de probabilidade.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a influência do diabetes *mellitus* tipo 1 na dor lombar durante o terceiro trimestre da gravidez. Os dados sugerem que mulheres grávidas com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM1) têm maior prevalência de dor lombar relatada e menos pressão desencadeante é necessária nos músculos que podem gerar dor na região lombar, em comparação com mulheres grávidas sem a doença (CG). Os níveis de dor também podem ser classificados de acordo com os valores médios (Zelman et al., 2005; Boonstra et al., 2014), mostrando dor moderada no GDM1 e dor leve no GC.

O diabetes *mellitus* tipo 1 e o período gestacional são condições clínicas que produzem alterações osteomusculares ligadas à lombalgia (Sihvonen et al., 1998; Okanishi et al., 2012; Fields et al., 2015; Fabiane et al., 2016). Assim, este estudo mostra que, quando associados, eles podem colaborar para intensificar a condição dolorosa.

Alterações fisiológicas ocorrem durante a gravidez e o corpo materno sofre diversas adaptações (Ireland and Ott, 2000; Cakmak et al., 2016). O aumento do útero

gravídico e o aumento da massa corporal materna deslocam o centro de gravidade (CG) para frente, forçando a adoção de uma nova postura padrão, com acentuação das curvaturas da coluna vertebral, para recolocar o CG dentro da base de suporte (Ritchie, 2003; Butler et al., 2006). A frouxidão nas articulações e as adaptações musculoesqueléticas levam a um maior estresse mecânico na coluna vertebral, aumentando a tensão nos ossos, músculos, ligamentos da região lombar. Os músculos paraespinhais são forçados a abusar de sua função, tornando-se fatigados com mais facilidade e podem gerar dor (Dumas et al., 2010; Biviá-Roig et al., 2019).

A correlação entre os limiares de dor por pressão com dor lombar e disfunção é conhecida. Quanto menor a pressão limiar realizada, maior a dor e a incapacidade em pacientes com dor lombar (Imamura et al., 2016). Nesse sentido, este estudo mostra que o GDM1 apresentou maior sensibilidade à dor por pressão em pontos da musculatura lombar avaliados por algometria, mostrando mais dor na EVN. Porém, ao contrário do que os estudos apontam, não houve prejuízo para a função, de acordo com o Oswestry Disability Index (ODI).

Estudos revelam prejuízos à saúde musculoesquelética em adolescentes / jovens adultos com diabetes tipo 1 semelhantes ao músculo envelhecido (Monaco et al., 2019). Essas alterações ocorrem em torno de 50 a 80 anos em indivíduos saudáveis, mas, em indivíduos com diabetes tipo 1, ocorrem abaixo dos 30 anos e parecem estar presentes antes de outras complicações diabéticas (Krause et al., 2011; Monaco et al., 2017). Existem evidências de alterações funcionais, metabólicas e estruturais no músculo esquelético. Alterações que incluem declínios na força, massa muscular (Andreassen et al., 2014; Kaya Mutlu et al., 2018), propriedades energéticas (Cree-Green et al., 2015; Monaco et al., 2018) e maior fadiga muscular (Orlando et al., 2017).

Evidências mostram que o “bom” controle glicêmico está correlacionado com a manutenção da massa muscular (Wierzbicka et al., 2018). No entanto, o indivíduo diabético não é euglicêmico o dia todo / todos os dias, e Monaco et al., 2019 especulam que períodos de descontrole afeta a massa muscular, mas é necessário um estudo mais aprofundado nessa área. As crianças com DM1 podem ter potência muscular reduzida e aumento da fadigabilidade (Lukács et al., 2012; Kaya Mutlu et al., 2018). Neste sentido, modelos de roedores com diabetes tipo 1 indicam que seus músculos são mais capazes de se machucar (D’Souza et al., 2016) com atraso na regeneração (Monaco et al., 2018). O ser humano diabético tipo 1 mais jovem (18 a 21 anos), demonstra uma redução significativa no conteúdo de células satélites nos músculos esqueléticos (D’Souza et al., 2016).

Altos níveis de HbA1c estão relacionados a piores desfechos durante o terceiro trimestre de gravidez (Damm et al., 2014) e foram correlacionados com a dor lombar (Real et al., 2019). O GDM1, neste estudo, apresentou níveis de HbA1c dentro da faixa normal esperada para a gravidez e os valores não têm correlação com aumento da dor (Rafat and Ahmad, 2012).

Recentemente, demonstramos que as gestantes diabéticas tipo 1, no terceiro trimestre gestacional, sofrem influência do diabetes tipo 1 no controle postural (Valerio et al., 2020). Os resultados sugerem que o diabetes *mellitus* tipo 1 está associado a uma diminuição da amplitude de movimento do tornozelo ativo, alterações posturais estáticas e aumento da oscilação anteroposterior do centro de pressão (Valerio et al., 2020). Em adultos saudáveis, a presença de dor lombar aguda revela que particularmente a instabilidade estática anteroposterior foi aumentada, com ou sem as informações visuais (Sohn et al., 2013). Por outro lado, Moreira et al., 2017 mostram que não é um preditor da ocorrência de dor lombar o controle postural durante a postura estática e não têm

ligação com maiores sinais mioelétricos dos músculos estabilizadores posturais. Desta forma, mais estudos são necessários para esclarecer essa correlação.

No presente estudo, a intensidade da dor não foi suficiente para interferir na funcionalidade do GDM1, mas estudos anteriores (Lena, 2004; Coban et al., 2011; Backhausen et al., 2019) mostram uma correlação entre maior intensidade da dor e redução da capacidade física em gestantes.

Pessoas que sofrem de dor geralmente têm um nível mais baixo de atividade física. Estudos descobriram que o exercício durante a gravidez pode reduzir a prevalência de dor lombar e a intensidade da dor (Liddle and Pennick, 2015; Davenport et al., 2019), enquanto o estilo de vida sedentário aumenta a chance de mulheres sofrerem com lombalgia intensa (em 30%) em mulheres grávidas (Sousa et al., 2019). Os resultados deste estudo mostraram que ambos os grupos possuíam mulheres com baixo nível de atividade física.

Embora precise de mais estudos sobre o assunto, Tran et al., 2015 mostra conexão entre relatos de dor em crianças e adolescentes com diabetes tipo 1. Além disso, em pacientes com diabetes, a atividade física regular não está associada apenas à prevenção e alívio dos sintomas da dor (Eivazi and Abadi, 2012), mas também à redução das complicações sistêmicas da doença (Blomster et al., 2013). Nesses estudos, nos dois grupos, as gestantes eram sedentárias com baixo nível de atividade física.

Este estudo e os resultados aqui apresentados envolvem e estão limitados a gestantes afetadas por diabetes *mellitus* tipo 1 sem alterações de neuropatia, distúrbios que hipoteticamente poderiam produzir piores repercussões no controle postural.

5. CONCLUSÃO

O grupo de gestantes diabéticas tipo 1 apresentou maior intensidade de dor e menor limiar de dor por pressão nos músculos quadrado lombar, longíssimo torácico, glúteo médio e multífido. Os dados sugerem que o diabetes *mellitus* tipo 1 pode estar relacionado ao aumento da intensidade da dor lombar e à redução da pressão necessária para desencadear dor nos músculos lombares durante o terceiro trimestre da gravidez, sem haver influência na capacidade funcional.

6. REFERÊNCIAS

- Andreassen CS, Jensen JM, Jakobsen J, Uthøj BP, Andersen H. Striated muscle fiber size, composition, and capillary density in diabetes in relation to neuropathy and muscle strength. *J Diabetes* 2014;6:462–71. doi:10.1111/1753-0407.12124.
- Backhausen MG, Bendix JM, Damm P, Tabor A, Hegaard HK. Low back pain intensity among childbearing women and associated predictors. A cohort study. *Women and Birth* 2019;32:e467–76. doi:10.1016/j.wombi.2018.09.008.
- Bergis D, Tessmer L, Badenhoop K. Iron deficiency in long standing type 1 diabetes mellitus and its association with depression and impaired quality of life. *Diabetes Res Clin Pract* 2019;151:74–81. doi:10.1016/j.diabres.2019.03.034.
- Betsch M, Wehrle R, Dor L, Rapp W, Jungbluth P, Hakimi M, et al. Spinal posture and pelvic position during pregnancy: a prospective rasterstereographic pilot study. *Eur Spine J* 2015;24:1282–8. doi:10.1007/s00586-014-3521-6.
- Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management. *Postgrad Med J* 2014;90:450–60. doi:10.1136/postgradmedj-2013-132377.
- Biviá-Roig G, Lisón JF, Sánchez-Zuriaga D. Effects of pregnancy on lumbar motion patterns and muscle responses. *Spine J* 2019;19:364–71. doi:10.1016/j.spinee.2018.08.009.
- Blomster JJ, Chow CK, Zoungas S, Woodward M, Patel A, Poulter NR, et al. The influence of physical activity on vascular complications and mortality in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Obes Metab* 2013;15:1008–12. doi:10.1111/dom.12122.

- Boonstra AM, Schiphorst Preuper HR, Balk GA, Stewart RE. Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *Pain* 2014;155:2545–50. doi:10.1016/j.pain.2014.09.014.
- Buchbinder R, Blyth FM, March LM, Brooks P, Woolf AD, Hoy DG. Placing the global burden of low back pain in context. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2013;27:575–89. doi:10.1016/j.berh.2013.10.007.
- Butler EE, Colón I, Druzin M, Rose J. An investigation of gait and postural balance during pregnancy. *Gait Posture* 2006;24:S128–9. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.11.089.
- Cakmak B, Ribeiro AP, Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *J Matern Neonatal Med* 2016. doi:10.3109/14767058.2015.1057490.
- Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain* 2007;23:760–6. doi:10.1097/AJP.0b013e318154b6ae.
- Coban A, Arslan GG, Colakfakioglu A, Sirlan A. Impact on quality of life and physical ability of pregnancy-related back pain in the third trimester of pregnancy. *J Pak Med Assoc* 2011;61:1122–4.
- Cree-Green M, Newcomer BR, Brown MS, Baumgartner AD, Bergman B, Drew B, et al. Delayed skeletal muscle mitochondrial ADP recovery in youth with type 1 diabetes relates to muscle insulin resistance. *Diabetes* 2015. doi:10.2337/db14-0765.
- D'Souza DM, Zhou S, Rebalka IA, MacDonald B, Moradi J, Krause MP, et al. Decreased satellite cell number and function in humans and mice with type 1 diabetes is the result of altered notch signaling. *Diabetes* 2016;65:3053–61. doi:10.2337/db15-1577.
- Damm P, Mersebach H, Råstam J, Kaaja R, Hod M, McCance DR, et al. Poor pregnancy outcome in women with type 1 diabetes is predicted by elevated HbA 1c and spikes of high glucose values in the third trimester. *J Matern Neonatal Med* 2014;27:149–54. doi:10.3109/14767058.2013.806896.
- Dario A, Ferreira M, Refshauge K, Harmer A, Sánchez-Romera J, Pérez-Riquelme F, et al. Mapping the association between back pain and type 2 diabetes: A cross-sectional and longitudinal study of adult Spanish twins. *PLoS One* 2017;12:e0174757. doi:10.1371/journal.pone.0174757.

- Davenport MH, Marchand A-A, Mottola MF, Poitras VJ, Gray CE, Jaramillo Garcia A, et al. Exercise for the prevention and treatment of low back, pelvic girdle and lumbopelvic pain during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2019;53:90–8. doi:10.1136/bjsports-2018-099400.
- Dumas GA, Leger A, Plamondon A, Charpentier KM, Pinti A, McGrath M. Fatigability of back extensor muscles and low back pain during pregnancy. *Clin Biomech* 2010;25:1-5. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.09.011.
- Eivazi M, Abadi L. Low back pain in diabetes mellitus and importance of preventive approach. *Heal Promot Perspect* 2012;2:80–8. doi:10.5681/hpp.2012.010.
- Fabiane SM, Ward KJ, Iatridis JC, Williams FMK. Does type 2 diabetes mellitus promote intervertebral disc degeneration? *Eur Spine J* 2016;25:2716–20. doi:10.1007/s00586-016-4612-3.
- Fagevik Olsén M, Gutke A, Elden H, Nordenman C, Fabricius L, Gravesen M, et al. Self-administered tests as a screening procedure for pregnancy-related pelvic girdle pain. *Eur Spine J* 2009;18:1121–9. doi:10.1007/s00586-009-0948-2.
- Feldman AZ, Brown FM. Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. *Curr Diab Rep* 2016;16:76. doi:10.1007/s11892-016-0765-z.
- Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain* 2011;152:2399–404. doi:10.1016/j.pain.2011.07.005.
- Fields AJ, Berg-Johansen B, Metz LN, Miller S, La B, Liebenberg EC, et al. Alterations in intervertebral disc composition, matrix homeostasis and biomechanical behavior in the UCD-T2DM rat model of type 2 diabetes. *J Orthop Res* 2015;33:738–46. doi:10.1002/jor.22807.
- Hassoon A, Bydon M, Kerezoudis P, Maloney PR, Rinaldo L, Yeh H-C. Chronic low-back pain in adult with diabetes: NHANES 2009–2010. *J Diabetes Complications* 2017;31:38–42. doi:10.1016/j.jdiacomp.2016.10.025.
- Imamura M, Alfieri FM, Filippo TRM, Battistella LR. Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016;29:327–36. doi:10.3233/BMR-150636.
- Ireland ML, Ott SM. The Effects of Pregnancy on the Musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res* 2000;372:169–79. doi:10.1097/00003086-200003000-00019.

- Kaya Mutlu E, Unver B, Taskiran H, Ozgen IT. An investigation of the foot ankle joint mobility, muscle strength, and foot structure in adolescent with type 1 diabetes. *Int J Diabetes Dev Ctries* 2018;38:108-14. doi:10.1007/s13410-017-0556-3.
- Krause MP, Riddell MC, Hawke TJ. Effects of type 1 diabetes mellitus on skeletal muscle: Clinical observations and physiological mechanisms. *Pediatr Diabetes* 2011;12:345-64. doi:10.1111/j.1399-5448.2010.00699.x.
- Moreira LS, Elias LA, Gomide AB, Vieira MF, Amaral WN. A longitudinal assessment of myoelectric activity, postural sway, and low-back pain during pregnancy. *Acta Bioeng Biomech* 2017;19:77-83.
- Lena N-W. Health-related quality of life and physical ability among pregnant women with and without back pain in late pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:351–7. doi:10.1111/j.0001-6349.2004.00384.x.
- Liddle SD, Pennick V. Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;30:CD001139. doi:10.1002/14651858.CD001139.pub4.
- Liu X, Pan F, Ba Z, Wang S, Wu D. The potential effect of type 2 diabetes mellitus on lumbar disc degeneration: a retrospective single-center study. *J Orthop Surg Res* 2018;13:52. doi:10.1186/s13018-018-0755-8.
- Lukács A, Mayer K, Juhász E, Varga B, Fodor B, Barkai L. Reduced physical fitness in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2012. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00848.x.
- Monaco CMF, Gingrich MA, Hawke TJ. Considering type 1 diabetes as a form of accelerated muscle aging. *Exerc Sport Sci Rev* 2019;47:98–107. doi:10.1249/JES.0000000000000184.
- Monaco CMF, Hughes MC, Ramos S V., Varah NE, Lamberz C, Rahman FA, et al. Altered mitochondrial bioenergetics and ultrastructure in the skeletal muscle of young adults with type 1 diabetes. *Diabetologia* 2018. doi:10.1007/s00125-018-4602-6.
- Monaco CMF, Perry CGR, Hawke TJ. Diabetic Myopathy. *Curr Opin Neurol* 2017;30:545–52. doi:10.1097/WCO.0000000000000479.
- Mota MJ, Cardoso M, Carvalho A, Marques A, Sá-Couto P, Demain S. Women’s experiences of low back pain during pregnancy. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2015;28:351–7. doi:10.3233/BMR-140527.

- Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012;91:856–61. doi:10.1111/j.1600-0412.2012.01400.x.
- Orlando G, Balducci S, Bazzucchi I, Pugliese G, Sacchetti M. The impact of type 1 diabetes and diabetic polyneuropathy on muscle strength and fatigability. *Acta Diabetol* 2017;54:543-50. doi:10.1007/s00592-017-0979-9.
- Pozzobon D, Ferreira PH, Dario AB, Almeida L, Vesentini G, Harmer AR, et al. Is there an association between diabetes and neck and back pain? A systematic review with meta-analyses. *PLoS One* 2019;14:e0212030. doi:10.1371/journal.pone.0212030.
- Rafat D, Ahmad J. HbA1c in pregnancy. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* 2012;6:59–64. doi:10.1016/j.dsx.2012.05.010.
- Real A, Ukogu C, Krishnamoorthy D, Zubizarreta N, Cho SK, Hecht AC, et al. Elevated glycohemoglobin HbA1c is associated with low back pain in nonoverweight diabetics. *Spine J* 2019;19:225–31. doi:10.1016/j.spinee.2018.05.035.
- Ritchie JR. Orthopedic considerations during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46:456–66. doi:10.1097/00003081-200306000-00024.
- Sihvonen T, Huttunen M, Makkonen M, Airaksinen O. Functional changes in back muscle activity correlate with pain intensity and prediction of low back pain during pregnancy. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1210–2. doi:10.1016/S0003-9993(98)90264-7.
- Silva FT, Araujo Júnior E, Santana EFM, Lima JWO, Cecchino GN, Silva Costa F Da. Translation and cross-cultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) to the Brazilian population. *Ceska Gynekol* 2015;80:290-8.
- Sohn MK, Lee SS, Song HT. Effects of acute low back pain on postural control. *Ann Rehabil Med* 2013;37:17-25. doi:10.5535/arm.2013.37.1.17.
- Sousa VPS, Cury A, Eufrásio LS, de Sousa SES, Coe CB, de Souza Ramalho Viana E. The influence of gestational trimester, physical activity practice and weight gain on the low back and pelvic pain intensity in low risk pregnant women. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2019;32:671–6. doi:10.3233/BMR-171006.
- Sozen T, Calik Basaran N, Tinazli M, Ozisik L. Musculoskeletal problems in diabetes mellitus. *Eur J Rheumatol* 2018;5:258–65. doi:10.5152/eurjrheum.2018.18044.

- Suzuki C, Kon T, Funamizu Y, Ueno T, Haga R, Nishijima H, et al. Elevated pain threshold in patients with asymptomatic diabetic neuropathy: an intraepidermal electrical stimulation study. *Muscle Nerve* 2016;54:146–9. doi:10.1002/mus.25158.
- Takla MKN, Razek NMA, Kattabei O, El-Lythy MAF. A comparison between different modes of real-time sonoelastography in visualizing myofascial trigger points in low back muscles. *J Man Manip Ther* 2016;24:253–63. doi:10.1179/2042618614Y.0000000084.
- Tran ST, Salamon KS, Hainsworth KR, Kichler JC, Davies WH, Alemzadeh R, et al. Pain reports in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Child Heal Care* 2015. doi:10.1177/1367493513496908.
- Travell J, Simons D. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point. 1992:3–4.
- Valerio PM, Gonçalves VE, Zordão CC, Rezende MS, Moisés ECD, de Oliveira Guirro EC. Influence of type 1 diabetes on the postural control of women in the third gestational trimester. *Clin Biomech* 2020:105062. doi:10.1016/j.clinbiomech.2020.105062.
- Vas PRJ, Green AQ, Rayman G. Small fibre dysfunction, microvascular complications and glycaemic control in type 1 diabetes: a case–control study. *Diabetologia* 2012;55:795–800. doi:10.1007/s00125-011-2417-9.
- Vigatto R, Alexandre NMC, Filho HRC. Development of a brazilian portuguese version of the oswestry disability index. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32:481–6. doi:10.1097/01.brs.0000255075.11496.47.
- Wang S-M, Dezinno P, Maranets I, Berman MR, Caldwell-Andrews AA, Kain ZN. Low back pain during pregnancy. *Obstet Gynecol* 2004;104:65–70. doi:10.1097/01.AOG.0000129403.54061.0e.
- Wierzbicka E, Swiercz A, Pludowski P, Jaworski M, Szalecki M. Skeletal Status, Body composition, and glycaemic control in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Diabetes Res* 2018;2018:1–14. doi:10.1155/2018/8121634.
- Zelman DC, Dukes E, Brandenburg N, Bostrom A, Gore M. Identification of cut-points for mild, moderate and severe pain due to diabetic peripheral neuropathy. *Pain* 2005;115:29–36. doi:10.1016/j.pain.2005.01.028.

PARTE II

4.3. ESTUDO III

Artigo submetido no periódico

“BJOG: an International Journal of Obstetrics & Gynaecology”.

**Incontinência urinária no terceiro trimestre de gravidez de mulheres diabéticas
tipo 1: um estudo caso-controle**

Paola Marini Valerio^a, Vanessa Ellen Gonçalves^b, Monique Silva Rezende^a, Catarina Clapis Zordão^b, Cristine Homsy Jorge Ferreira^a, Elaine Christine Dantas Moisés^c, Elaine Caldeira de Oliveira Guirro^a

^a Programa de Pós Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^b Curso de fisioterapia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

^c Programa de Pós Graduação em Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, CEP: 14049-900.

RESUMO

Introdução: O diabetes tipo 1 aumenta a prevalência de incontinência urinária e pode ser responsável por alterações adicionais às existentes em um período gestacional regular. Este estudo teve como objetivo descrever a presença e os sintomas de incontinência urinária em gestantes com diabetes tipo 1.

Métodos: Trata-se de um estudo caso-controle. Quarenta gestantes do terceiro trimestre gestacional foram alocadas em dois grupos iguais - grupo controle e grupo diabético tipo 1. As pacientes responderam ao *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)* e, para caracterizar a amostra, responderam ao Questionário de Atividade Física da Gravidez, histórico obstétrico/ginecológico e, após o parto, foi registrado o peso do recém-nascido.

Conclusões: O impacto da incontinência urinária na vida das gestantes diabéticas tipo 1 é maior quando comparadas ao grupo controle.

Interpretação: O diabetes *mellitus* tipo 1, no terceiro trimestre de gestação, parece estar associado ao aumento do escore no ICIQ-SF e conseqüentemente o impacto da incontinência urinária na vida dessas mulheres.

Palavras-chave: Diabetes *mellitus*; Gravidez; Incontinencia urinaria.

1. INTRODUÇÃO

Na gravidez alterações anatômicas associadas ao crescimento do útero, ajustes hormonais (aumento de estrogênio, progesterona e relaxina) e alterações nos níveis de colágeno (Sangsawang, 2014), levam a uma alteração biomecânica na função do trato urinário inferior, que pode se manifestar por sintomas como a noctúria, incontinência, urgência e frequência (Wijma, 2003).

A incontinência urinária (IU) é comum em mulheres grávidas e afeta seriamente a vida pessoal, social, autoestima, sexualidade e a qualidade de vida dos indivíduos afetados (Rogers et al., 2017). Os três principais tipos são a incontinência urinária de urgência (IUU), caracterizado pela perda de urina associada a um súbito desejo de urinar, causado pela bexiga hiperativa; a incontinência urinária de esforço (IUE), na qual as perdas urinárias resultam de esforço físico, geralmente causado pela diminuição da força da musculatura e esfínteres; e incontinência urinária mista (IUM) com a combinação de fatores e sintomas da IUU e da IUE (Lukacz et al., 2017).

A prevalência de IU aumenta com a progressão da gravidez, sendo a IUE a mais frequente. Os fatores de risco que contribuem para uma maior prevalência de IU são: ganho de peso materno, idade gestacional avançada, paridade, parto vaginal, infecções do trato urinário e constipação (Dinç, 2018).

A prevalência de IU em mulheres com diabetes tipo 1 foi maior que neuropatia, retinopatia e nefropatia (Sarma et al., 2009) e o quadro clínico é capaz de alterar os padrões de micção e contribuir para a incontinência pela glicosúria, lesão microvascular e neuropatia⁷. Nessas mulheres, a conscientização sobre os níveis de controle glicêmico é importante, pois existe uma associação com o risco de desenvolver IU (Wang et al., 2015).

O objetivo deste estudo foi descrever a prevalência de relatos de IU em gestantes com diabetes tipo 1 e o impacto desse problema na qualidade de vida dessas mulheres.

2. MÉTODOS

Estudo caso-controle realizado na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP), de fevereiro de 2017 a janeiro de 2019. A coleta de dados de cada gestante foi realizada em um único dia, com duração de cerca de 1 hora para cada entrevista e todas as entrevistas foram realizadas pela manhã, a fim de limitar os efeitos das variações hormonais durante o dia (Touitou et al., 2017).

Esta pesquisa foi aprovada (protocolo 13810/2016) pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-HCFMRP-USP) e todas as mulheres que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi calculada com base no estudo de Pelaez et al., 2014, utilizando o escore total do *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form* (ICIQ-SF) e com poder estatístico de 80% e erro alfa de 0,05. Um total de 44 mulheres no terceiro trimestre da gravidez foram recrutadas (25 semanas ou mais), no entanto, quatro desistiram antes de terminar a pesquisa, após o início das avaliações, pois teriam outros compromissos pessoais. Portanto, 40 gestantes foram alocadas em dois grupos, o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM1) diagnosticado por pelo menos 5 anos (n = 20) e o grupo controle (GC), gestantes sem a patologia e de risco habitual (n = 20) na faixa etária de 18 a 40 anos, em boa saúde física e mental.

Os critérios de exclusão foram: processos infecciosos; gravidez múltipla; doença hemodinamicamente significativa; doença pulmonar restritiva; incompetência cervical / cerclagem; risco de parto prematuro; sangramento persistente no segundo ou terceiro trimestre; placenta prévia; trabalho de parto prematuro; ruptura de membranas; pré-eclâmpsia; hipertensão não controlada; e alterações cognitivas.

2.1. Procedimento experimental

2.1.1. Entrevista padrão

Inicialmente, as participantes responderam à entrevista padrão (coleta de informações sobre idade, idade gestacional, número de episiotomias, número de gestações, número de partos normais, cesáreas e abortos).

2.1.2. Coleta de dados – Índice de massa corporal (IMC) e hemoglobina glicada (HbA1c)

A coleta de dados englobou a medição de altura e peso, calculando o IMC e valores da HbA1c. Os testes para verificação da HbA1c foram coletados na unidade de pré-natal, onde a gestante do GDM1 foi atendida (Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo) e foram registrados.

2.1.3. *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form*

Uma maneira de avaliar a existência e o impacto da incontinência urinária é por meio do *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form* (ICIQ-SF), validado em 2004 para o português, com o alfa de Cronbach de 0,88 (Tamanini et al., 2004). É uma ferramenta auto administrada e de fácil compreensão, existindo uma correlação significativa entre esse questionário, o teste de 24 horas (Karantanis et al., 2004; Twiss et al., 2007) e os parâmetros de urodinâmica (Hajebrahimi et al., 2012; Rotar et al., 2009; Seckiner et al., 2007).

O ICIQ-SF compreende quatro itens, três são pontuados e somados para obter a pontuação total (pontuação de 0 a 21). Essas perguntas avaliam a frequência da perda urinária (escore 0-5), a quantidade de urina perdida (escore 0-6) e o impacto da incontinência na qualidade de vida (escore 0-10). A quarta questão não pontuada, é o auto-diagnóstico sobre as causas que levam a incontinência (Rotar et al., 2009). Analisamos o ICIQ-SF de três formas isoladas, a primeira através da soma dos escores das questões 3, 4 e 5 (pontuação do ICIQ-SF); a segundo pela presença ou não de IU, relatada na pergunta 3 (prevalência); e a terceira pelas respostas da pergunta 6 as quais apontam para o tipo de incontinência urinária (Hajebrahimi et al., 2012; Rotar et al., 2009).

2.1.4. Questionário de Atividade Física da Gravidez

As participantes também responderam ao Questionário de Atividade Física na Gravidez (QAFG), traduzido para o português, o alfa de Cronbach 0,7 (Silva et al., 2015).

O QAFG é um questionário semi quantitativo auto administrado para relatar o nível de atividade física realizada durante a gravidez. Ele leva em consideração o tempo gasto em 32 atividades: domiciliares (13 atividades), ocupacionais (5 atividades), esportes / exercício (8 atividades), transporte (3 atividades) e inatividade (3 atividades). Para cada pergunta, a participante deve indicar o tempo médio gasto, nos últimos 3 meses. No final do QAFG, há uma seção aberta que permite adicionar atividades não listadas. Para o cálculo do nível de atividade física, este questionário leva em consideração o equivalente metabólico da tarefa (MET) de cada atividade (Chasan-Taber et al., 2004).

2.1.5. Peso do recém-nascido

A presença de macrosomia fetal é comum em gestantes diabéticas (Cyganek et al., 2017). Para descobrir se essa alteração ocorreu em nossas participantes, na tentativa de padronizar as amostras, após o nascimento, contatamos as participantes por meio do número de telefone fornecido no momento da anamnese padrão e o peso da criança ao nascer foi registrado.

2.1.6. Análise estatística

Inicialmente, as premissas de normalidade dos dados foram verificadas pelo teste estatístico Shapiro-Wilk ($\alpha = 5\%$) e homocedasticidade entre as variações pelo teste estatístico Levene. Na presença de normalidade, os grupos foram comparados pelo teste t de Student com 5% de probabilidade. Por outro lado, na ausência de normalidade, os grupos foram comparados pelo teste U-Mann Whitney também com uma probabilidade de 5%. As análises foram processadas no SPSS versão 14.0, SPSS Inc., EUA.

Foram realizados testes de correlação para o tempo de diagnóstico de diabetes tipo 1 e HbA1c em relação às variáveis do ICIQ-SF e o peso do recém-nascido. Também correlacionamos o escore do ICIQ-SF com o número de episiotomias anteriores, gestações, partos vaginais e cesarianas, IMC, peso do recém-nascido, PPAQ e semana gestacional para ambos os grupos. Para as variáveis paramétricas, foi utilizado o teste de Pearson e, para as não paramétricas, o teste de Spearman.

Foi feita uma análise descritiva comparativa utilizando os dados do ICIQ-SF de cada grupo.

3. RESULTADOS

O controle (GC) apresentou idade média de $31 \pm 4,12$ anos, média da idade gestacional (semanas) de $31,15 \pm 3,91$, índice de massa corporal (IMC) $27,40 \pm 3,00$ kg/m². Já o GDM1 a idade média foi de $25 \pm 0,92$ anos, média da idade gestacional (semanas) foi de $30,35 \pm 3,87$, IMC $26,71 \pm 5,84$ kg/m², tempo de diagnóstico (anos) $12,55 \pm 6,20$, e a hemoglobina glicada (HbA1c) média $6,87 \pm 1,57$ %.

A tabela 1 mostra a comparação entre os grupos, mostrando que o número de episiotomias, abortos e o valor do ICIQ-SF é maior no GDM1 em comparação ao GC.

Tabela 1: Comparação entre os grupos quanto aos números de episiotomia, gestações, números de parto vaginal, cesariana, abortos, escore total do ICIQ e escore total do PPAQ do grupo controle e do grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

Variável	Grupo	Média	DP	Max	Min	p
Episiotomia (#)	GC	0,00	0,00	0	0	0,040*
	GDM1	0,30	0,73	3	0	
Gestações (#)	GC	1,40	0,50	2	1	0,137
	GDM1	2,00	1,21	5	1	
Parto vaginal (#)	GC	0,10	0,30	1	0	0,620
	GDM1	0,25	0,71	3	0	
Cesariana (#)	GC	0,30	0,47	1	0	0,123
	GDM1	0,10	0,30	1	0	
Abortos (#)	GC	0,00	0,00	0	0	0,004*
	GDM1	0,65	1,08	4	0	
ICIQ-SF escore (#)	GC	1,05	2,23	6	0	0,026*
	GDM1	3,95	4,70	14	0	
QAFG	GC	0,94	0,35	1,78	0,43	0,173
	GDM1	0,78	0,36	1,52	0,11	

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo diabético tipo 1); DP (desvio padrão); Max (valor máximo), Min (valor mínimo); Episiotomia (número de episiotomias); Gestações (número de gestações); Parto vaginal (número de partos vaginais); Cesariana (número de partos cesárea); Abortos (número de abortos); ICIQ-SF escore (*International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form*, escore dos itens 3, 4 e 5); e QAFG (Questionário de Atividade Física na Gravidez). Os dados foram comparados pelo teste t de Student com 5% de probabilidade, exceto (#), que foram comparados pelo teste U de Mann Whitney, porque eles não tinham uma distribuição normal. * $p \leq 0,05$.

Os testes de correlação para o tempo de diagnóstico de diabetes tipo 1 e HbA1c em relação às variáveis do ICIQ-SF e ao peso do recém-nascido não apresentam correlações significativas ($p < 0,05$). Além disso, quando correlacionamos ICIQ, Escala Visual Analógica e escore total com o número de episiotomias anteriores, gestações, partos vaginais e cesáreos, IMC, peso do recém-nascido, questionário de atividade física e semana gestacional para os dois grupos, não encontramos correlações significativas ($p < 0,05$).

Analisamos descritivamente as respostas dos grupos às questões 3, 4 e 5 do ICIQ-SF. Os tipos de incontinência urinária descobertos pela última pergunta e os Resultados são mostrados na Tabela 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2: Questões 3, 4 e 5 do ICIQ-SF - comparação entre o grupo controle e o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

	GC	GDM1
3 Com que frequência você perde urina?		
(3.1) Nunca	16	10
(3.2) Uma vez na semana	2	3
(3.3) 2-3 vezes na semana	2	2
(3.4) Uma vez ao dia	-	3
(3.5) Diversas vezes ao dia	-	2
(3.6) O Todo tempo	-	-
Prevalência IU	4 (20%)	10 (50%)
4 Gostaríamos de saber a quantidade de urina que você pensa que perde.		
(4.1) Nenhuma	17	10
(4.2) Uma pequena quantidade	3	9
(4.3) Uma moderada quantidade	-	1
(4.4) Uma grande quantidade	-	-
5 Em geral, quanto que perder urina interfere em sua vida diária? (0-10)	0,45 ± 0,99	1,65 ± 2,73

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo diabético tipo 1); Análise descritiva das questões 3, 4 do *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)*; e média ± DP da pergunta 5.

Tabela 3: Questão 6 do ICIQ-SF - comparação entre o grupo controle e o grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.

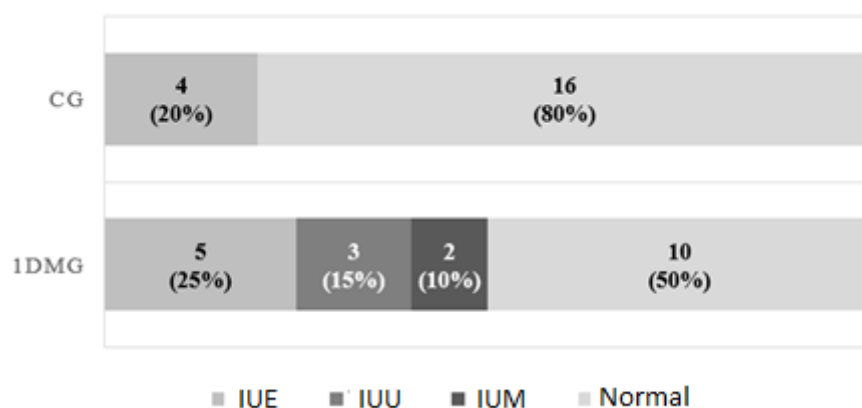
	GC	GDM1
6 Quando você perde urina?		
(6.1) Nunca	16	10
(6.2) Perco antes de chegar ao banheiro	-	3
(6.3) Perco quando tusso ou espirro	3	7
(6.4) Perco quando estou dormindo	-	
(6.5) Perco quando estou fazendo atividades físicas	1	
(6.6) Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo	-	2
(6.7) Perco sem razão óbvia	-	
(6.8) Perco o tempo todo	-	

Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo diabético tipo 1); a tabela mostra quantas participantes assinalaram cada questão da pergunta 6 do *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)*.

As respostas 6.2 (perco antes de chegar ao banheiro), 6.4 (perco quando estou dormindo) e 6.6 (perco quando terminei de urinar e estou me vestindo) são um indicador da IUU. As respostas 6.3 (perco quando tusso ou espirro) e 6.5 (perco quando estou fazendo atividades físicas) foram um indicador de IUE; a combinação dessas respostas

um indicador de IUM. As respostas 6.7 (perco sem razão óbvia) e 6.8 (perco o tempo todo) foram atribuídas a outras causas de IU (Hajebrahimi et al., 2012; Rotar et al., 2009). Os dados foram organizados e são mostrados na Figura 1.

Figura 1: Tipos de IU no grupo controle e no grupo com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: GC (grupo controle); GDM1 (grupo diabético tipo 1); IUE (incontinência urinária de esforço); IUU (incontinência urinária de urgência); IUM (incontinência urinária mista). A figura mostra de forma descritiva e por porcentagem quantos casos de cada tipo de incontinência urinária.

4. DISCUSSÃO

As alterações urinárias causadas pela gravidez podem ser exacerbadas pela presença de diabetes *mellitus* tipo 1. O presente estudo avaliou a possível influência da diabetes tipo 1 na continência urinária, por meio do *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)* em mulheres no último trimestre de gestação. Entre as gestantes sem diabetes, quatro participantes apresentam incontinência urinária de esforço, o que pode ser explicado pelo fato de que, durante a gravidez, as alterações fisiológicas são um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de IUE, podendo-se observar o aumento dos casos de incontinência entre o 1º e 3º trimestre (Sangsawang, 2014; Petros, 2015). A funcionalidade do trato urinário inferior pode ser prejudicada por modificações hormonais (relaxina, estrógeno e progesterona); pelo peso do feto sobre o músculo do assoalho pélvico; a crescente pressão do útero em crescimento nas estruturas pélvicas; redução da função esfinteriana, força e suporte dos músculos do assoalho pélvico (Sangsawang, 2014).

O hormônio relaxina é produzido pelo corpo lúteo e, após 3 meses de gravidez, a placenta assume a produção (Petros, 2015; Marshall et al., 2017). Sabe-se que a relaxina

causa despolimerização das ligações inter e intramoleculares do colágeno, afrouxando o colágeno dos ligamentos pubouretrais, o que explica a incontinência de estresse. Embora nosso estudo não tenha fornecido dados sobre urgência urinária para o GC, sabe-se que isso pode acontecer e é explicado pela frouxidão em todos os ligamentos que suspendem a parede vaginal anterior e o peso uterino, não suportando os receptores de estiramento na base da bexiga, ativando prematuramente o reflexo de micção (Petros, 2015).

O diabetes pode interferir não apenas na função do trato urinário inferior (Marini et al., 2018), mas também no desenvolvimento e qualidade do trabalho de parto (Maso et al., 2014). Registramos um aumento na taxa de episiotomias anteriores ($p = 0,04$) e abortos ($p = 0,004$) em mulheres diabéticas (GDM1) em comparação com o grupo controle (GC), o que concorda com os achados de que essas mulheres apresentam maior risco de episiotomia (Strand-Holm et al., 2019) e aborto (McGrogan et al., 2014). O aumento da taxa de episiotomias não se correlacionou com a prevalência de IU avaliada pelo ICIQ ($p = 0,163$; $r = 0,323$), corroborando com os achados dos estudos de Bø et al., 2017 e Wesnes et al., 2017.

Além das alterações na própria gestação, as gestantes diabéticas também apresentaram aumento do escore total (soma dos valores do escore dos itens 3, 4 e 5) do ICIQ-SF. E, com relação à análise da questão 6 do ICIQ-SF, foi possível observar a presença de incontinência urinária de urgência (3 casos) e incontinência urinária mista (2 casos) em GDM1, o que não ocorreu no GC. A incontinência urinária é comum em mulheres com diabetes tipo 1. Alguns estudos sugerem que pode estar associado a níveis mais altos de HbA1c (Sarma et al., 2009; Lenherr et al., 2016), mas nossos resultados não mostram relevância estatística na correlação desses dados.

A diabetes pode causar alterações na bexiga devido a alteração no músculo liso do detrusor, disfunção neuronal e disfunção urotelial. Especificamente, é levantada a hipótese de que complicações microvasculares podem prejudicar a inervação da bexiga ou alterar a função muscular desta (Yoshimura et al., 2005; Gomez et al., 2011). Pesquisas recentes em ratos diabéticos mostraram a interferência no músculo do assoalho pélvico com diminuição constante na proporção de fibras rápidas a lentas, fibrose, atrofia, acúmulo de mitocôndrias, alterações dos vasos sanguíneos (Marini et al., 2014; Piculo et al., 2014; Micussi et al., 2015), aumento da relação relativa do colágeno tipo I / III e diminuição dos glicosaminoglicanos totais (Marini et al., 2018), o que pode levar à incontinência urinária (Bertha and Judy, 2011; Li et al., 2012).

5. CONCLUSÃO

A presença de diabetes *mellitus* tipo 1 no terceiro trimestre de gestação parece estar associada a um aumento do escore no *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)*, com um maior impacto da incontinência urinária em suas vidas.

6. REFERÊNCIAS

- Bertha C, Judy Y. Alterations in connective tissue metabolism in stress incontinence and prolapse. *J Urol*. 2011;186(5):1768–72. doi:10.1016/j.juro.2011.06.054.
- Bø K, Hilde G, Tennfjord MK, Engh ME. Does episiotomy influence vaginal resting pressure, pelvic floor muscle strength and endurance, and prevalence of urinary incontinence 6 weeks postpartum? *Neurourol Urodyn*. 2017;36(3):683–6. doi:10.1002/nau.22995.
- Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and validation of a pregnancy physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(10):1750–60. doi:10.1249/01.mss.0000142303.49306.0d.
- Cyganek K, Skupien J, Katra B, Hebda-Szydło A, Janas I, Trznadel-Morawska I, et al. Risk of macrosomia remains glucose-dependent in a cohort of women with pregestational type 1 diabetes and good glycemic control. *Endocrine*. 2017;55(2):447–55. doi: 10.1007/s12020-016-1134-z.
- Dinç A. Prevalence of urinary incontinence during pregnancy and associated risk factors. *LUTS Low Urin Tract Symptoms*. 2018 Sep;10(3):303–7. doi:10.1111/luts.12182.
- Gomez CS, Kanagarajah P, Gousse AE. Bladder dysfunction in patients with diabetes. *Curr Urol Rep*. 2011;12(6):419–26. doi: 10.3389/fphar.2010.00136.
- Hajebrahimi S, Nourizadeh D, Hamedani R, Pezeshki MZ. Validity and reliability of the international consultation on incontinence questionnaire-urinary incontinence short form and its correlation with urodynamic findings. *Urol J*. 2012;9(4):685–90.
- Karantanis E, Fynes M, Moore KH, Stanton SL. Comparison of the ICIQ-SF and 24-hour pad test with other measures for evaluating the severity of urodynamic stress incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2004;15(2):111–6. doi:10.1007/s00192-004-1123-2.
- Lee WC, Wu HP, Tai TY, Liu SP, Chen J, Yu HJ. Effects of diabetes on female voiding behavior. *J Urol*. 2004;172(3):989–92. doi:10.1097/01.ju.0000136255.83054.0c.

- Lenherr SM, Clemens JQ, Braffett BH, Dunn RL, Cleary PA, Kim C, et al. Glycaemic control and risk of incident urinary incontinence in women with Type 1 diabetes: results from the Diabetes Control and Complications Trial and Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) study. *Diabet Med.* 2016;33(11):1528–35. doi:10.1111/dme.13126.
- Li G-Y, Cui W-S, Zhou F, Gao Z-Z, Xin H, Liu T, et al. Pathology of urethral fibromuscular system related to parturition-induced stress urinary incontinence and TGF- β 1/Smad pathway. *Mol Cell Biochem.* 2012 May 4;364(1–2):329–35. doi:10.1007/s11010-012-1234-x.
- Lukacz ES, Santiago-Lastra Y, Albo ME, Brubaker L. Urinary Incontinence in Women. *JAMA.* 2017;318(16):1592. doi:10.1038/nrdp.2017.42.
- Marini G, Piculo F, Vesentini G, Damasceno DC, Delella FK, Calderon IMP, et al. The influence of hyperglycemia on the remodeling of urethral connective tissue in pregnant rats. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018;221:81–8. doi:10.1016/j.ejogrb.2017.12.032.
- Marini G, Rinaldi J de C, Damasceno DC, Felisbino SL, Rudge MVC. Changes in the extracellular matrix due to diabetes and their impact on urinary continence. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2014;36(7):328–33. doi:10.1590/so100-720320140005014.
- Marshall SA, Senadheera SN, Parry LJ, Girling JE. The role of relaxin in normal and abnormal uterine function during the menstrual cycle and early pregnancy. *Reprod Sci.* 2017;24(3):342–54. doi:10.1177/1933719116657189.
- Maso G, Piccoli M, Parolin S, Restaino S, Alberico S. Diabetes in pregnancy: timing and mode of delivery. *Curr Diab Rep.* 2014;14(7):506. doi:10.1007/s11892-014-0506-0.
- McGrogan A, Snowball J, de Vries CS. Pregnancy losses in women with Type 1 or Type 2 diabetes in the UK: an investigation using primary care records. *Diabet Med.* 2014;31(3):357–65. doi:10.1111/dme.12332.
- Micussi MT, Freitas R, Angelo P, Soares E, Lemos T, Maranhão T. Evaluation of the relationship between the pelvic floor muscles and insulin resistance. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2015;28(8):409–13. doi: 10.2147/DMSO.S85816
- Pelaez M, Gonzalez-Cerron S, Montejo R, Barakat R. Pelvic floor muscle training included in a pregnancy exercise program is effective in primary prevention of urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Neurourol Urodyn.* 2014;33(1):67–71. doi:10.1002/nau.22381.

- Petros P. Urinary incontinence during pregnancy: a function of collagen depolymerisation by relaxin? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015;186:111–2. doi:10.1016/j.ejogrb.2015.01.005.
- Piculo F, Marini G, Barbosa AMP, Damasceno DC, Matheus SMM, Felisbino SL, et al. Urethral striated muscle and extracellular matrix morphological characteristics among mildly diabetic pregnant rats: translational approach. *Int Urogynecol J.* 2014;25(3):403–15. doi:10.1007/s00192-013-2218-4.
- Rogers RG, Ninivaggio C, Gallagher K, Borders AN, Qualls C, Leeman LM. Pelvic floor symptoms and quality of life changes during first pregnancy: a prospective cohort study. *Int Urogynecol J.* 2017;28(11):1701–7. doi:10.1007/s00192-017-3330-7.
- Rotar M, Tršinar B, Kisner K, Barbič M, Sedlar A, Gruden J, et al. Correlations between the ICIQ-UI short form and urodynamic diagnosis. *Neurourol Urodyn.* 2009;28(6):501–5. doi:10.1002/nau.20689.
- Sangsawang B. Risk factors for the development of stress urinary incontinence during pregnancy in primigravidae: a review of the literature. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014;178:27–34. doi:10.1016/j.ejogrb.2014.04.010.
- Sarma A V., Kanaya AM, Nyberg LM, Kusek JW, Vittinghoff E, Rutledge B, et al. Urinary incontinence among women with type 1 diabetes—How common is it? *J Urol.* 2009;181(3):1224–30. doi:10.1016/j.juro.2008.11.024.
- Seckiner I, Yesilli C, Mungan NA, Aykanat A, Akduman B. Correlations between the ICIQ-SF score and urodynamic findings. *Neurourol Urodyn.* 2007;26(4):492–4. doi:10.1002/nau.20389.
- Silva FT, Araujo Junior E, Santana EFM, Lima JWO, Cecchino GN, Costa FS, et al. Translation and cross-cultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) to the Brazilian population. *Ces Lek Spol J Ev Purkyne.* 2015;80(4):290–8.
- Strand-Holm KM, Fuglsang J, Ovesen PG, Maimburg RD. Diabetes Mellitus and lower genital tract tears after vaginal birth: A cohort study. *Midwifery.* 2019;69:121–7. doi:10.1016/j.midw.2018.11.010.
- Tamanini JTN, Dambros M, D’Ancona CAL, Palma PCR, Rodrigues Netto N. Validation of the “International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form” (ICIQ-SF) for Portuguese. *Rev Saude Publica.* 2004;38(3):438–44. doi:10.1590/S0034-89102004000300015.

- Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci.* 2017;173:94–106. doi:10.1016/j.lfs.2017.02.008.
- Twiss CO, Fischer MC, Nitti VW. Comparison between reduction in 24-hour pad weight, International Consultation on Incontinence-Short Form (ICIQ-SF) score, International Prostate Symptom Score (IPSS), and Post-Operative Patient Global Impression of Improvement (PGI-I) score in patient evaluation after male perineal sling. *Neurourol Urodyn.* 2007;26(1):8–13. doi:10.1002/nau.20333.
- Wang R, Lefevre R, Hacker MR, Golen TH. Diabetes, glycemic control, and urinary incontinence in women. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2015;21(5):293–7. doi:10.1097/SPV.000000000000193.
- Wesnes SL, Hannestad Y, Rortveit G. Delivery parameters, neonatal parameters and incidence of urinary incontinence six months postpartum: a cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017;96(10):1214–22. doi:10.1111/aogs.13183.
- Wijma J. Anatomical and functional changes in the lower urinary tract following spontaneous vaginal delivery. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol.* 2003;110(7):658–63.
- Yoshimura N, Chancellor MB, Andersson K-E, Christ GJ. Recent advances in understanding the biology of diabetes-associated bladder complications and novel therapy. *BJU Int.* 2005;95(6):733–8. doi:10.1111/j.1464-410X.2005.05392.x.

PARTE III

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

7. APÊNDICES

PARTE III
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados e resultados obtidos nesta tese pode-se concluir que as mulheres diabéticas tipo 1, durante o terceiro trimestre de gestação:

- Apresentaram alteração da postura com menores ângulos de protração da cabeça e de anteversão pélvica e maiores ângulos de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar, demonstrando uma retificação das curvaturas da coluna;
- Maior distância da trajetória anteroposterior e a amplitude do deslocamento do centro de pressão com os olhos abertos e fechados;
- Aumento da dor lombar e a menor pressão necessária para desencadear dores nos músculos lombares. No entanto, sem influência da capacidade funcional.
- Maior prevalência e impacto da incontinência urinária.

PARTE III
6. PERSPECTIVAS FUTURAS

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

O conjunto de artigos apresentados nesta tese examinaram questões envolvidas nas alterações biomecânicas e urinárias de mulheres diabéticas tipo 1 no terceiro trimestre de gestação.

Os resultados desta tese são fundamentais para compreender alterações do organismo materno de mulheres com diabetes *mellitus* tipo 1, bem como identificar disfunções inerentes à doença, contribuindo com o conhecimento profissional, e permitindo uma abordagem terapêutica direcionada.

Os resultados do presente estudo se limitam às gestantes sem comprometimento neuropático, fato que hipoteticamente pode promover alterações ainda mais marcantes no equilíbrio e disfunções urinárias em gestantes com diabetes *mellitus* tipo 1, sendo importante avaliar também esta população.

Sugere-se que futuras publicações avaliem a influência na força e função muscular e seu impacto nas variáveis analisadas nestes estudos, bem como a verificação da existência de comprometimentos biomecânicos e urinários também nas populações com outros tipos de alterações glicêmicas durante a gestação, como o diabetes gestacional e tipo 2.

PARTE III
7. APÊNDICES

7. APÊNDICES

7.1 APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



Ribeirão Preto, 09 de dezembro de 2016

Ofício nº 4146/2016
CEP/LVG

Prezadas Senhoras,

O trabalho intitulado **“ALTERAÇÕES BIOMECÂNICAS E VASCULARES EM DIFERENTES FASES DA GESTAÇÃO DE MULHERES AFESTADAS POR DIABETES” – versão 2, de 23/11/2016**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em sua 442ª Reunião Ordinária, realizada em 05/12/2016 e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – versão 2, 23/11/2016, de acordo com o Processo HCRP nº 13810/2016.

De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 466/12 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.

PROF.DR. LUÍS VICENTE GARCIA
Vice-Coordenador do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras

PAOLA MARINI VALERIO

PROF^ª.DR^ª. ELAINE CALDEIRA DE OLIVEIRA GUIRRO(Orientadora)

Depto. de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor

7.2 FICHA DE AVALIAÇÃO

Ficha de Avaliação

Avaliadores: _____ Data da coleta: _____ Temperatura da sala: _____

Nome: _____

Registro HC _____ Telefone _____ Celular _____

Endereço _____

DN: ____/____/____ Escolaridade: _____ Idade: _____

Profissão: _____ Afastamento: _____ G _____ P _____ A _____ C _____

DUM: _____ Idade Gestacional: _____

Peso(Kg): _____ Altura(m): _____ IMC: _____ PA: _____

Gravidez: () Baixo risco () Alto risco Causa: _____

Local do pré natal: _____ Local do parto: _____

Trauma perineal ou episiotomia prévia _____

Intercorrências e patologias durante a gestação: _____

Intercorrências durante gestações prévias: _____

Antecedentes Familiares: _____

Usa cinta abdominal: _____

Usa meia elástica: _____

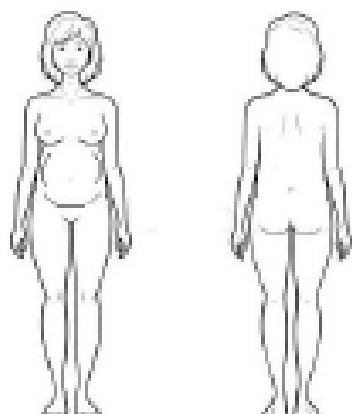
Doenças associadas: _____

Tabagismo () sim () não maços dia: _____ Alcoolismo: _____

Uso de drogas: _____

Medicação em uso: _____

Refere dor () Sim () Não Localização: _____



perguntas com enfoque em dor lombar

Período do dia que ela ocorre: _____

O que piora a dor: _____

O que melhora a dor: _____

Tipo de dor: _____
 Relata dor prévia a gestação? ()sim ()não Se sim, duração _____ intensidade: _____

Relata dor em gestação prévia? ()sim ()não Se sim, duração _____ intensidade: _____

Escala Visual Analógica (EVA) da Dor:



EVA (Escrever Locais e respectivas graduações): _____

IUE: ()Sim ()Não IUU: ()Sim ()Não Houve Perda urinária anterior à gestação? _____

Teste de Provocação de dor pélvica posterior D ___ E ___ Patrick D ___ E ___

Altura Uterina: _____ Peso feto ultimo Ultrassom: _____

Peso ao nascer: _____ Altura ao nascer: _____

ALGOMETRIA		D	E
Quadrado Lombor	Superior		
	Inferior		
L1			
L2			
Glúteo Médio	Anterior		
	Posterior		

ITB	
MIE	
MID	
MSE	
MSD	

Primeiro: () Baropodometria () Av Postural

Baropodometria sequencia: () OA () OF

GONIOMETRIA			
Dorsi	D	/	/
	E	/	/
FP	D	/	/
	E	/	/

7.3 QUESTIONÁRIO ICIQ-SF

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

Nome da paciente: _____ nº prontuário _____

Data de hoje: ___/___/___

Muitas pessoas perdem urina alguma vez. Estamos tentando descobrir quantas pessoas perdem urina e o quanto isso as aborrece. Ficariamos agradecidos se você pudesse nos responder as seguintes perguntas, pensando em como você tem passado, em média nas últimas quatro semanas.

1. Data de nascimento: ___/___/___ (dia/mês/ano)

2. Sexo: Feminino() Masculino()

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

Nunca ()0

Uma vez por semana ou menos ()1

Duas ou três vezes por semana()2

Uma vez ao dia ()3

Diversas vezes ao dia ()4

O tempo todo ()5

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

Nenhuma ()0

Uma pequena quantidade ()2

Uma moderada quantidade()4

Uma grande quantidade ()6

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

Não interfere

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Interfere muito

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

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

Nunca ()

Perco antes de chegar ao banheiro()

Perco quando tusso ou espirro ()

Perco quando estou dormindo ()

Perco quando estou fazendo atividades físicas ()

Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo ()

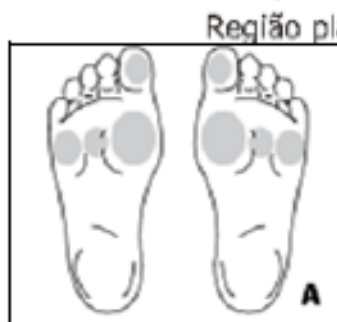
Perco sem razão óbvia ()

Perco o tempo todo ()

7.4 ESCALA DE DIAGNÓSTICO DE POLINEUROPATIA DISTAL DIABÉTICA

Teste de sensibilidade tátil:

- **Sensibilidade** (teste do monofilamento de Semmes-Weinstein)



C - calosidades LT - lesões traumáticas F - fissuras LD - lesões dermatológicas alrizes
D - deformidades

Observações: _____

Teste Sensibilidade Dolorosa (dorso do hálux): Direito:

Esquerdo:

Teste Sensibilidade Térmica (dorso do pé): Direito:

Esquerdo:

Percussão Aquileu: Direito:

Esquerdo:

Teste de sensibilidade vibratória:

Teste de Sensibilidade Vibratória (Diapazão 128 Hz)	Preservada	Ausente
Maléolo Medial Direito		
Maléolo Medial Esquerdo		
Falange Distal do Hálux D		
Falange Distal do Hálux E		

1. O senhor(a) tem experimentado dor ou desconforto nas pernas?

Se NÃO, interromper a avaliação
 Se SIM, continuar a avaliação

2. Que tipo de sensação mais te incomoda?
(Descrever os sintomas se o paciente não citar nenhum deles)

Queimação, dormência ou formigamento

2 pts

Fadiga, câimbras ou prurido

1 pt

3. Qual a localização mais freqüente desse(a) (sintoma descrito)?

Pés

2 pts

Panturrilha

1 pt

Outra localização

0 pt

4. Existe alguma hora do dia em que este(a) (sintoma descrito) aumenta de intensidade?

Durante a noite

2 pts

Durante o dia e a noite

1 pt

Apenas durante o dia

0 pt

5. Este(a) (sintoma descrito) já o(a) acordou durante a noite?

Sim

1 pt

Não

0 pt

6. Alguma manobra que o(a) senhor(a) realiza é capaz de diminuir este(a) (sintoma descrito)?
(Descrever as manobras para o paciente se ele não citar nenhuma delas)

Andar

2 pts

Ficar de pé

1 pt

Sentar ou deitar

0 pt

7.5 QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA PARA GESTANTES

Questionário de Atividade Física para Gestantes – QAFG

É muito importante que você responda honestamente. Não há nenhuma resposta certa ou errada.

1. Qual foi o dia de sua última menstruação? ___/___/___ Eu não sei. Aproximadamente
2. Quando o seu bebê vai nascer? ___/___/___ Eu não sei.
-

Durante este trimestre, quando você **NÃO** está no trabalho, quanto tempo, você geralmente passa:

3 Preparando as refeições (cozinhando, colocando a mesa, lavando os pratos).

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

4 Cuidando de criança (Vestindo, banhando, Alimentando enquanto você fica sentada).

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

5 Cuidando de criança (Vestindo, banhando, alimentando enquanto você está em pé).

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

6 Brincando com criança enquanto você está Sentada ou em pé.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

7 Brincando com a criança enquanto você Está caminhando ou correndo.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

8 Carregando criança nos braços.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

9 Cuidando de idoso adulto, incapacitado.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

10 Sentada: usando o computador, lendo, escrevendo, ou falando ao telefone Não estando trabalhando.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

Durante este trimestre, quanto tempo, você geralmente passa:

11 Assistindo TV ou vídeo.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

12 Brincando com animais de estimação

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

13 Fazendo limpeza leve (arrumar as camas, Passar roupas, levar o lixo para fora)

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

14 Fazendo compras (roupas, comidas ou outros objetos).

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

15 Fazendo limpeza mais pesada (aspirar, varrer, esfregar o chão, lavar roupas, ou lavar janelas)

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

16 Empurrando cortador de grama, apanhando folhas ou trabalhando no jardim.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

Indo a lugares...

Quanto tempo, você geralmente passa:

17 Caminhando lentamente para (pegar o ônibus, ir para trabalho ou fazer visitas)

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

18 Caminhando rapidamente para (pegar o ônibus, ir para trabalho ou escola).

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

19 Dirigindo, ou andando de carro ou de ônibus.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

Para diversão ou exercício...

Quanto tempo, você geralmente passa:

20 Caminhando lentamente por divertimento ou Exercício.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

21 Caminhando mais rápido, por divertimento ou exercício

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

22 Caminhando mais rápido ladeira a cima, por Divertimento ou exercício.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

23 Fazendo "Cooper" (trote ou corrida moderada)

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

24 Na aula de exercício pré-natal.

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

25 Nadando

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

26 Dançando

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

Fazendo outras coisas por divertimento ou exercício? Por favor, relacionar as atividades:

27 _____
nome da atividade

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

28 _____
nome da atividade

	Nenhum
	Menos que 30 minutos por dia
	De 30 minutos a 1 hora por dia
	De 1 hora a 2 horas por dia
	De 2 hora a 3 horas por dia
	De 3 horas ou mais por dia

Só preencha a próxima etapa se a gestante trabalha por salário, como voluntária ou se for estudante. Se for dona de casa, desempregada, ou incapacitada de trabalhar, você não precisa preencher essa etapa.

No Trabalho....

Quanto tempo, você geralmente passa:

29 Sentada, trabalhando em sala de aula ou escritório.
(2L)

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

30 Em pé ou caminhando lentamente no trabalho, carregando objetos (mais pesado que uma garrafa refri

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

31 Em pé ou caminhando lentamente no trabalho não carregando nada.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

32 Caminhando rapidamente no trabalho, carregando objetos (mais pesado do que uma garrafa de refrig. 2L)

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

33 Caminhando rapidamente no trabalho, não carregando nada.

<input type="checkbox"/>	Nenhum
<input type="checkbox"/>	Menos que 30 minutos por dia
<input type="checkbox"/>	De 30 minutos a 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	De 1 hora a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 2 hora a 3 horas por dia
<input type="checkbox"/>	De 3 horas ou mais por dia

7.6 QUESTIONÁRIO OSWESTRY

QUESTIONÁRIO OSWESTRY PARA AVALIAÇÃO DA DOR LOMBAR

Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para dar-nos informações sobre como seu problema nas costas ou pernas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções.

ASSINALE EM CADA UMA DELAS APENAS A RESPOSTA QUE MAIS CLARAMENTE DESCREVE A SUA CONDIÇÃO NO DIA DE HOJE.

Seção 1 – Intensidade da Dor

- Não sinto dor no momento.
- A dor é muito leve no momento.
- A dor é moderada no momento.
- A dor é razoavelmente intensa no momento.
- A dor é muito intensa no momento.
- A dor é a pior que se pode imaginar no momento.

Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc.)

- Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor.
- Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor.
- Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado.
- Necessito de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais.
- Necessito de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais.
- Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

Seção 3 – Levantar Objetos

- Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa.
- A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados.
- Consigo levantar apenas objetos muito leves.
- Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Caminhar

- A dor não me impede de caminhar qualquer distância.
- A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros).
- Só consigo andar usando uma bengala ou muletas.
- Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.

Seção 5 – Sentar

- Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser.
- Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser.

- A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- Durmo menos de 8 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- A dor tem restringido minha vida social ao meu lar.
- Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus/carro/táxi)

- Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora.
- A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.
- A dor impede de locomover-me, exceto para receber tratamento.

7.7 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos você a participar do estudo “Alterações biomecânicas e vasculares em diferentes fases da gestação de mulheres afetadas por diabetes” que será realizado na cidade de Ribeirão Preto – SP, tendo como pesquisadores responsáveis a Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro e a Fisioterapeuta Paola Marini Valério, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

Esclarecimento geral e objetivo do estudo: O objetivo do estudo é observar a influência do diabetes no corpo humano durante a gravidez. Avaliando, durante as diferentes fases do período gestacional, a postura, o controle postural, a presença de dor nas costas, a circulação arterial e venosa dos membros inferiores e a força muscular.

Explicação da avaliação: Se aceitar, você irá responder a uma entrevista a quatro questionários relativos à: atividade física, dor muscular, presença de incontinência urinária (dificuldade de controlar a perda de urina) e de função sexual (alterações físicas que comprometem a questão sexual). Passará então pelas seguintes avaliações: Postural (avaliação da postura por meio de análise de fotografias), Baropodometria (você ficará em pé sobre uma plataforma que avalia o controle postural (equilíbrio) e da distribuição da pressão plantar (dos pés), por meio de imagem que aponta os locais de maior apoio dos mesmos), Termografia (imagem obtida por uma câmera semelhante à fotográfica, que mostra a temperatura do local avaliado, sendo que quanto maior a temperatura, maior a circulação sanguínea), Algometria (equipamento com uma ponta de borracha, que é pressionada sobre a pele em diferentes locais, e que mede quanto de pressão em diferentes pontos desencadeia dor), Ultrassom Doppler (equipamento que quando colocado na pele avalia a circulação sanguínea), Índice Tomozelo-Braço (teste que mede a pressão arterial dos membros superiores e inferiores, e que o resultado após aplicação de uma fórmula matemática, indica possíveis alterações na circulação das artérias), e a avaliação da força muscular global (teste com equipamento que avalia o quanto de força é necessária para fechar a mão apertando o mesmo).

A pesquisa será desenvolvida com horário previamente agendado, no Laboratório de Avaliação e Intervenção Dermatofuncional (LAIDF) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP ou em uma sala próxima a sua consulta de pré-natal, a fim de facilitar a locomoção e o acesso. O tempo total de coleta levará cerca de 60 minutos. É seu direito não mais participar quando desejar, sem que isso cause penalidade ou prejuízo a sua pessoa, bem como ao atendimento efetuado no local em que está sendo atendida.

Possíveis benefícios: Sua participação poderá trazer benefícios para o conhecimento de alterações corporais e vasculares presentes no momento da avaliação.

Rúbrica: Voluntário

Rúbrica: Responsável pela pesquisa

Desconforto e risco: Esse estudo oferece risco mínimo a sua saúde, porém os possíveis riscos referem-se ao tempo gasto, cansaço e constrangimento durante as avaliações. A fim de reduzir efeitos e condições adversas, asseguramos que as técnicas utilizadas são dominadas pelo pesquisador responsável, o que evitará que você seja exposto a um procedimento exaustivo.

Seguro de saúde ou de vida: Não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a lhe beneficiar em função de sua participação neste estudo.

Liberdade de participação: A sua participação neste estudo é voluntária. É seu direito se recusar a participar ou mesmo interromper sua participação a qualquer momento, sem que isso cause qualquer penalidade ou prejuízo à sua pessoa.

Sigilo de identidade: As informações obtidas nesta pesquisa não serão, de maneira alguma, associadas à sua identidade e não poderão ser consultadas por outras pessoas a não ser os pesquisadores responsáveis, sem sua autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem guardados a sua identidade e seu anonimato. Você terá livre acesso aos resultados de suas avaliações efetuadas na pesquisa.

Ressarcimento de despesa e indenização: Você não receberá nenhum tipo de auxílio econômico pela sua participação na pesquisa, mas é seu direito solicitar indenização conforme as leis vigentes no país caso a participação nesse estudo venha a lhe prejudicar de alguma forma.

Os responsáveis pelo estudo se comprometem a explicar a necessidade da pesquisa, seus objetivos e procedimentos, bem como os benefícios e todos os riscos envolvidos. Além disso, responderão todas as suas dúvidas sobre as avaliações, antes, durante e após a realização das mesmas. As avaliações serão efetuadas com mínimo desconforto e risco, uma vez que os exames do estudo são efetuados rotineiramente. Também será oferecida assistência a quaisquer eventuais alterações decorrentes da pesquisa.

Você receberá uma via deste termo, assinada e rubricada em todas as páginas, pelo pesquisador e por você.

Nome Participante: _____

Data: ____ / ____ / ____ Assinatura Participante: _____

Nome Pesquisador: _____

Data: ____ / ____ / ____ Assinatura Pesquisador: _____

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Paola Marini Valério - contato: (16) 98813-3995 (24 horas), paola_marini2@hotmail.com

Profª. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro - contato: (16) 3315-4413, ecguirro@fmrp.usp.br

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto: (16) 3602-2228