



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Luana Schneider Vianna

**Fatores associados à ocorrência de dor
lombar, alterações de postura e equilíbrio na
gestação**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor(a) em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia

Orientador: Prof. Dr. Adriano Dias
Coorientadora: Profa. Dra. Eliana Petri Náhas

**Botucatu
2017**

Luana Schneider Vianna

**Fatores associados à ocorrência de dor
lombar, alterações de postura e equilíbrio na
gestação**

Tese apresentada à Faculdade
de Medicina, Universidade
Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título
de Doutor(a) em Ginecologia,
Obstetrícia e Mastologia

Orientador: Prof. Dr. Adriano Dias
Coorientadora: Profa. Dra. Eliana Petri Náhas

Botucatu
2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Vianna, Luana Schneider.

Fatores associados à ocorrência de dor lombar,
alterações de postura e equilíbrio na gestação / Luana
Schneider Vianna. - Botucatu, 2017

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de
Botucatu

Orientador: Adriano Dias

Coorientador: Eliana Petri Náhas

Capes: 40101150

1. Região Lombossacral. 2. Dor lombar. 3. Gravidez.
4. Distúrbios da postura. 5. Equilíbrio (Fisiologia).

Palavras-chave: Dor lombar; Gravidez; Região lombossacral.



Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus avós, vó Laert (in memoriam) e vô Dito , aos meus pais Orlando e Ruth e às mulheres gestantes que contribuíram para sua construção.



Agradecimientos

“E ainda se vierem noites traiçoeiras, Se a cruz pesada for, Cristo estará contigo. E o mundo pode até fazer você chorar, mas Deus te quer sorrindo”.

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me conceder a vida e iluminá-la durante minha caminhada até este momento. Por ter colocados pessoas maravilhosas nessa trajetória, que me auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

“Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha, é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso”

Ao meu Orientador, Adriano, pela paciência em todos os momentos difíceis. Por estar sempre pronto a me atender, pela dedicação e exemplo de pessoa e de profissional. Também pela amizade e companheirismo.

“Sou eu que vou seguir você do primeiro rabisco até o bê-a-bá. Em todos os desenhos coloridos vou estar. A casa, a montanha, duas nuvens no céu, e um sol a sorrir no papel. Sou eu que vou ser seu colega seus problemas ajudar a resolver, te acompanhar nas provas bimestrais, você vai ver! Serei de você confidente fiel, se seu pranto molhar meu papel. Sou eu que vou ser seu amigo, vou lhe dar abrigo se você quiser, quando surgirem seus primeiros raios de mulher...”

À minha família, pela paciência nos dias de estresse e nas ausências. Por serem meu porto seguro e sempre confiarem e acreditarem em mim, sem vocês este sonho não seria possível!

“Saudades do Tempo, dos velhos momentos, dos anos passados que foram com o vento. Sorrisos, lembranças, belos sentimentos, de transformações e de renascimentos”

À Elisiane de Souza Santos, “Lisi”, pela amizade, parceria, companheirismo e dedicação na fase de coleta de dados e redação deste trabalho. Por estar presente em todos os momentos de gratificação e também nos de dificuldades. Este trabalho é nosso, fruto do nosso trabalho, esforço e dedicação diária.

“O que vai ficar na fotografia, são os laços invisíveis que havia. As cores, figuras, motivos. O sol passando sobre os amigos. Histórias, bebidas, sorrisos e afeto em frente ao mar”.

Às irmãs que Botucatu me deu, Ana Paula, Fernanda e Gabriela. Obrigada pelos maravilhosos anos que vivemos juntas, pelo companheirismo, amizade e pelas palavras de estímulo.

A todos os meus amigos pela compreensão nos momentos de ausência, mas em especial aos amigos de Botucatu João Marcos Bernardes, Aslan Ruston, Cintia Quini, Aline Bueno, Bianca Ferrari, Giovana Vessentini, Ingrid Wirtz, Artur Lira, Caio Cury, Rogério Leal e Fabiana Costa.

“É comum a gente sonhar, eu sei, quando vem o entardecer. Pois eu também dei de sonhar um sonho lindo de morrer. Vejo um berço e nele eu me debruçar com o pranto a me correr”

Às gestantes que dedicaram um pouco do seu tempo e disposição a contribuir com este trabalho. Agradeço por nos permitirem fazer parte da vida de vocês em um momento tão especial como é uma gestação, algumas vezes nos presenteando com a possibilidade de fazer parte da vida e da família de vocês, em especial a Luisa Carolina Gomez.

Aos funcionários e servidores do Hospital e da Faculdade de Medicina de Botucatu, que auxiliaram de algum modo para que este trabalho se realizasse.

Agradeço, também, à CAPES pela concessão da bolsa de estudos e à FAPESP pela concessão do auxílio para desenvolvimento do projeto (Protocolo 4449-2012).



Επίγραφε

Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.

(Albert Einstein)



Sumário

SUMÁRIO

RESUMO DA TESE.....	12
OBJETIVOS	15
CAP I - LOW BACK PAIN AND CHANGES IN PLANTAR PRESSURE AND INCREASE LUMBAR LORDOSIS IN PREGNANT WOMEN: A CROSS-SECTIONAL STUDY	17
CAP II - LORDOSIS AND INCIDENCE OF LUMBAR PAIN IN PREGNANT WOMEN: A COHORT STUDY	36
ANEXOS	61



Resumo da Tese

RESUMO DA TESE

JUSTIFICATIVA:

Mesmo distante de ser um assunto inédito, mas que permanece como um problema de saúde individual e coletiva, seja por sua elevada incidência em gestantes e/ou pelo impacto que traz à vida diária das acometidas tanto durante quanto após a gestação, as causas e mecanismos associados à dor lombar não estão completamente esclarecidas. Essas lacunas foram os motivadores para a execução dessa pesquisa e, provavelmente, os facilitadores para que o projeto tivesse financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2012/24112-0), por dois anos, durante sua execução.

OBJETIVOS:

- Estimar a prevalência de dor lombar nas gestantes e comparar a lordose lombar e deslocamento da pressão plantar de mulheres gestantes com e sem dor lombar, nos três momentos de avaliação.
- Estimar a prevalência do aumento da curvatura lombar na gestação e comparar o aumento da lordose lombar com o deslocamento da pressão plantar de mulheres gestantes, nos três momentos de avaliação.
- Verificar se o aumento da curvatura lombar oferece risco de aumento da incidência de dor para mulheres gestantes, assim como identificar e analisar os fatores de risco relacionados à dor lombar nessas mulheres.

MÉTODO:

Foram realizados dois diferentes estudos, um estudo transversal e outro estudo de coorte, ambos desenvolvido nas dependências do Ambulatório de Ginecologia e Obstetrícia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, com diferentes populações de mulheres gestantes.

Em ambos os estudos as mulheres foram avaliadas em três diferentes períodos da gestação, sendo na 25^a (M1), 30^a (M2) e 35^a (M3) semanas gestacionais (podendo variar em ± 1 semana em cada momento). Para determinar dor lombar foi considerado o critério de dor, tensão muscular ou rigidez, localizada entre a 12^a costela e as pregas glúteas, que podiam ou não irradiar para um ou ambos os membros inferiores.

As coortes foram determinadas na linha de base (M1), a partir do indicativo de aumento da lordose lombar (estimada pela redução do ângulo lombar). Assim, as coortes de exposição e de referência foram seguidas até o surgimento de dores lombares, estimadas em M2 e M3.

O banco de dados assim como as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se dos pacotes estatístico IBM/SPSS® Statistics, v 21.0 e o OpenEpi 3.01.

A análise do material foi realizada de maneira transversal seriada e longitudinal.

Foram estimadas taxas (densidades) de incidência de dor lombar para as coortes. Os numeradores das taxas foram obtidos a partir do relato de dor lombar e os denominadores, a partir da soma dos tempos de incidência (em semanas). E, por fim, foi estimada a razão de taxas de incidência (risco relativo) de dor lombar, considerando todo o período de seguimento das coortes.

RESULTADOS:

No estudo transversal, foram avaliadas mulheres gestantes e a prevalência de dor lombar nesta população foi de 53,97% (IC95%: 45,28-62,43). Os achados deste estudo não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre dor lombar e aumento da lordose lombar. A pressão plantar apresentou valores estatisticamente significativos no terceiro trimestre, em mulheres com dor lombar e com elevada porcentagem de descarga de peso em retropé.

No estudo de coorte foram avaliadas outras 126 mulheres, com uma incidência de 58,24% (IC95% 47,97-67,84). A prática de atividade física moderada antes da gestação reduz a chance de apresentar dor lombar na gestação em 70%. Observou-se incremento do risco de ocorrência de dor lombar em cerca de 43% nas mulheres com alteração da angulação da coluna lombar no período gestacional, quando comparadas as mulheres que não apresentam.

A partir dos dados obtidos, foram desenvolvidos dois artigos originais, que constituem a presente tese.



Objetivos

OBJETIVOS

Como a tese está estruturada na forma de artigos, os objetivos serão respondidos em dois artigos originais distintos, que os contemplarão:

- Estimar a prevalência de dor lombar nas gestantes e comparar a lordose lombar e deslocamento da pressão plantar de mulheres gestantes com e sem dor lombar, nos três momentos de avaliação.
- Estimar a prevalência do aumento da curvatura lombar na gestação e comparar o aumento da lordose lombar com o deslocamento da pressão plantar de mulheres gestantes, nos três momentos de avaliação.
- Verificar se o aumento da curvatura lombar oferece risco de aumento da incidência de dor para mulheres gestantes, assim como identificar e analisar os fatores de risco relacionados à dor lombar nessas mulheres.



Capítulo 7

Este capítulo foi redigido de acordo com as normas de publicação do **Journal of Physiotherapy** para o qual será submetido.

Low back pain and changes in plantar pressure and increase lumbar lordosis in high-risk pregnancy: a cross-sectional study

- 1- Luana Schneider Vianna; Physiotherapist; Max Planck College; Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista; Graduate Program in Gynecology, Obstetrics and Mastology; lusvianna@gmail.com
- 2- Elisiane de Souza Santos; Physiotherapist; Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista; Graduate Program in Public Health; e.lisisantos@hotmail.com
- 3- Adriano Dias; Epidemiologist; Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista, Graduate Program in Public Health; adidas@fmb.unesp.br

Correspondence (for review):

Name	Luana Schneider Vianna
Department	Gynecology, Obstetrics and Mastology
Institution	Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista
Country	Brazil
Tel	+55(19) 9 7115-8596
Email	lusvianna@gmail.com

Correspondence (for publication)

Name	Luana Schneider Vianna
Department	Gynecology, Obstetrics and Mastology
Institution	Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista Max Planck College
Country	Brazil
Email	lusvianna@gmail.com

Abbreviated title: Plantar pressure and increase lumbar lordosis

Key words: Back Pain, Lumbosacral Region, Posture, Pregnancy, Pressure.

Word Count: 203 words (Abstract)
1498 words (Introduction, Method, Results, Discussion)

References: 30

Tables: 4

Figures: No

Ethics approval: Approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine of Botucatu (Faculdade de Medicina de Botucatu - FMB) (protocol 4449-2012)

Source(s) of support: Yes

Acknowledgements: Yes

Competing interests: No

ABSTRACT

Questions: Does actually exist association between changes in plantar pressure, increase lumbar lordosis and the occurrence of low back pain in high-risk pregnancy?

Design: This was a cross-sectional epidemiological study performed at the Clinical Hospital of Botucatu Medical School/Unesp, Brazil. **Participants:** 126 pregnant women. **Intervention:** The women attended in the municipality of Botucatu, were interviewed before prenatal follow-up, in the 25th, 30th and 35th weeks of pregnancy, when they answered the structured survey designed specifically for this study and carried out computerized biophotogrammetry and baropodometry analysis. **Outcome**

Measures: the chi-square test were used to continuous variables analysis, Mann-Whitney test for simple comparisons or Kruskal-Wallis test for multiple comparisons, followed by Dunn's post-hoc test. **Results:** 126 women were evaluated and the prevalence of low back pain were 53,97% (IC95%: 45,28-62,43). The findings of this study suggest no statistics differences between the low back pain and increased lumbar lordosis. The plantar pressure presented statistical significant values in the third trimester in women with potential pain and higher percentage discharge in forefoot.

Conclusion: There were no statistics differences between the low back pain and increase of lumbar lordosis. The weight discharge standing was close to no-pregnant women data value, that proves that women's body adapt to biomechanical changes induced by pregnancy.

INTRODUCTION

In recent years, women's health has received global attention with the aim of reducing pregnancy-related mortality and comorbidities¹⁻². High-risk pregnancies involve cases with a high probability of morbidity and mortality for the pregnant women and/or fetuses. In these cases, prenatal care requires the continuous monitoring of pregnant women to identify and assess possible risk situations, and these situations should be readily identified to avoid unfavourable outcomes³.

In recent years, women's health has received global attention with the aim of reducing pregnancy-related mortality and comorbidities¹⁻². High-risk pregnancies involve cases with a high probability of morbidity and mortality for the pregnant women and/or fetuses. In these cases, prenatal care requires the continuous monitoring of pregnant women to identify and assess possible risk situations, and these situations should be readily identified to avoid unfavourable outcomes³.

Low back pain is considered pain located between the twelfth rib and the gluteal fold; it can radiate to one or both legs⁴. This condition may start during pregnancy (the prevalence varies between 56-96%⁵⁻⁸) and persist throughout life, depending on its severity during pregnancy⁹. Therefore, high levels of low back pain during pregnancy contribute considerably to the persistence of this condition after pregnancy¹⁰. Despite the high prevalence in this population and the discomfort in daily life during⁹ and after pregnancy, its causes and underlying mechanisms are not completely understood¹¹.

In recent years, women's health has received global attention with the aim of reducing pregnancy-related mortality and comorbidities¹⁻². High-risk pregnancies involve cases with a high probability of morbidity and mortality for the pregnant women and/or fetuses. In these cases, prenatal care requires the continuous monitoring of pregnant women to identify and assess possible risk situations, and these situations should be readily identified to avoid unfavourable outcomes³.

Nyska et al. (1997)¹² reported that during pregnancy, the centre of force gradually shifts to the forefoot and the body maintains the centre of force within the support base by increasing the plantar pressure on the rearfoot for compensation; this condition is more prominent in the third trimester of pregnancy. In non-pregnant women, the distribution of plantar pressure on the forefoot and rearfoot is 40% and 60%, respectively¹³.

Research question:

Is there a relationship between low back pain, altered plantar pressure, and increased lumbar lordosis in high-risk pregnant women?

METHOD

Design

This cross-sectional study was conducted from August 2013 to December 2015 and was approved by the Research Ethics Committee of the School of Medicine of Botucatu (Protocol No. 4449-2012).

Participants, therapists, centres

This study was conducted at the Clinic of Gynecology and Obstetrics of the Clinical Hospital of Botucatu Medical School/UNESP at São Paulo State University, state of São Paulo, Brazil.

A pilot study was conducted for standardization and quality control of data collection and training of the two researchers involved in data collection. All women enrolled in the study were pregnant and underwent prenatal care in the referred hospital, which assists high-risk pregnant women. After being considered eligible for this study, the women were informed about the study and its assessments and objectives. Those who agreed to participate signed an informed consent form.

The non-inclusion criteria were low back pain before pregnancy, cognitive impairment, refusal to answer the survey, physical disabilities that prevented weight bearing on both legs, and age less than 18 years.

Intervention

The women were evaluated at three different gestational periods, corresponding to gestational weeks 25 (T1), 30 (T2), and 35 (T3) (with a variation of ± 1 week in each period). Low back pain was considered the pain that is located between the twelfth rib and the gluteal folds; this pain may radiate to one or both legs⁴. This study included 126 pregnant women, of whom 113 were evaluated at T1, 91 at T2, and 98 at T3.

This study used a structured survey containing sociodemographic, clinical, and anthropometric variables related to low back pain during pregnancy; study data also included information generated by a baropodometer and the angle of the lumbar curvature, which was obtained by computerized photogrammetry.

Outcome measures

In this study, leg dominance in pregnant women was determined by the foot that first touched the baropodometer when the participants were asked to step on it.

The women were classified as performing physical activity before or during pregnancy if they performed 150 minutes per week of moderate-intensity exercise¹⁴.

Gestational body mass index (BMI) was defined according to Atalah's curve¹⁵. Pregestational BMI, calculated by the self-reported weight and height measured by anthropometry, was categorized according to the World Health Organization¹⁶.

The support base was measured with the women on the baropodometer platform, and the evaluators measured the most distal point from the calcaneus of a leg to the most distal point on the opposite leg.

Pain was first measured dichotomously (present or absent); subsequently, its intensity was indicated on a numerical verbal rating scale (VRS)^{17,18} and classified as absence of pain, mild pain, moderate pain and severe pain.

The baropodometric analysis was performed with the women in the standing position and eyes fixed on a horizontal point relative to the ground. A FootWork® baropodometer (IST Informatique) with an active area of 400 x 400 mm and 2,704 sensors was used. Each sensor measured 7,62 x 7,62 mm and supported a maximum pressure of 100 N/cm². The frequency used was 150 Hz, and the data were transferred via USB to a laptop and analysed using the software FootWork®. The variables analysed by baropodometry were maximal plantar pressure (kgf/cm²), contact area (cm²), body weight in each quadrant (%), and body weight on each foot (%).

Computed photogrammetry was used to determine the angle of the lumbar curvature. The lumbar angle was determined by selecting the spinous process of the twelfth thoracic vertebra, the fourth lumbar vertebra, and the posterior superior iliac spine and was classified according to Leroux et al. (2000)¹⁹, and a value of 52 ± 5° was considered normal. For this purpose, all pregnant women wore underwear and were positioned on a fixed base surface, in standing position, with arms hanging along the sides of the body, with eyes fixed on a horizontal point relative to the ground, in front of a symmetrograph (height of 2.05 m, width of 0.72 m, in a grid of 0.1 x 0.1 m).

The images were collected using a digital camera (Samsung ES90) without zoom or flash, coupled to a tripod located at a focal distance of 1.3 m from the symmetrograph and 1.1 m from the ground. To record the lumbar angle, the selected references were marked with Styrofoam balls with a diameter of 20 mm. The software used for analysis was the postural assessment software (Software de Avaliação Postural - SAPO)²⁰.

Studies conducted in Brazil indicate that 95%⁷ of pregnant women may develop low back pain during pregnancy and, considering the number of pregnant women served by the HC/FMB corrected for type I (5%) and type II (80%) errors, 67 pregnant women would require monitoring until the completion of the study.

Possible limitations to the implementation of this study include the use of photogrammetry to measure lumbar curvature. In this respect, inadequate or artificial postures during image acquisition and imprecise markings due to the subjective evaluation of anatomical structures could lead to misinterpretation of the lumbar curvature. The alternative would be to acquire X-ray images of the lumbar region, but X-ray is contraindicated in pregnancy.

Data analysis

The material was analysed serially and cross-sectionally. The categorical variables were compared using the chi-square test, and the continuous variables were compared using the Mann-Whitney test (simple comparisons) or the Kruskal-Wallis test (multiple comparisons) followed by Dunn's post-hoc test when the data distribution did not meet the normality assumption. The databases and analyses were processed using IBM SPSS® Statistics version 21.0.

RESULTS

Flow of participants, therapists, centres through the study

The study included 126 women, and 68 of them reported having low back pain during at least one of the three evaluated time points, resulting in an overall prevalence of 53.97% (95% CI: 45.28-62.43%).

Table 1 shows the sociodemographic characteristics of the study group, classified into women who did or did not have low back pain. The variables that were significantly different between the groups were ethnicity and education. With regard to ethnicity, most women were Caucasian in both groups. With respect to education, most women with pain completed primary education whereas 50% of those without pain completed primary education. Table 1 also shows the distribution of these variables for the group with pain, distributed according to the intensity of pain and categorized according to the VRS as mild, moderate, and severe. The only variable that was significantly different among the pain intensity categories was family income, although most women had an income of two to three times the minimum wage.

Table 2 shows the maternal and gestational characteristics. The distribution of all categorical variables was statistically similar. For continuous variables, the number of pregnancies was significantly different between the groups. Pregnant women with pain had more pregnancies than those without pain.

Research question

Table 3 shows the comparison of posture (in standing position) and plantar pressure distribution between the groups with and without pain at the three evaluated time points with open or closed eyes. For posture, the supporting base was different between the groups at T1, and the median was 17 and 15 cm for the groups with and without pain, respectively. For the plantar pressure variables with open eyes, the maximum peak pressure on the left and frontal plane for the forefoot and rearfoot were significantly different between the groups at T2. Considering these same variables with closed eyes, only the frontal plane for the rearfoot was significantly different between the groups at T2.

Table 4 shows the comparison between the VRS categories of posture and plantar pressure distribution using baropodometry in the three evaluated time points in the group that experienced pain. With respect to posture, the supporting base was significantly different between the groups at T1, with values of 17.5, 17.0, and 13.0 for

women with moderate, severe, and mild pain, respectively. The values of plantar pressure with open eyes were significantly different in T2 in the frontal plane for the forefoot and rearfoot) and in T3 in the frontal plane for the forefoot, rearfoot, and left forefoot. For closed eyes at T2, the mean plantar pressure on the left, maximum peak pressure on the right and left, and frontal plane for the rearfoot were significantly different among the pain intensity groups. At T3, there were significant differences in the left rearfoot and frontal plane for the forefoot among the groups.

DISCUSSION

The prevalence of low back pain during gestation was approximately 54%, which agrees with the lower estimates found in previous studies (56%); however, this condition may affect up to 96% of women⁵⁻⁸. The rate obtained—although of high impact—may be due to the non-inclusion of women who experienced low back pain before pregnancy, and thus the sample included only women who presented the first episode of pain during gestation, either in current or previous pregnancies.

The women did not display a constant change in lumbar curvature in this study. Therefore, women with normal curvature and others with increased or decreased curvature during the study period were identified. The literature is not unanimous on lumbar curvature during pregnancy. Okanishi et al.²¹ found that the curvature tends to become flat during pregnancy but is not associated with low back pain. Moore et al.²² found a decrease in lumbar lordosis from the first to second evaluated gestational period and an increase from the second to third gestational period. Similar to our results, Moore et al.²² and Firmento et al.²³ found no correlations between changes in lumbar curvature and low back pain.

The increase in the support base is a characteristic of pregnancy, and this increase is higher in the third trimester of pregnancy²⁴. However, to date, few studies have evaluated the association between the support base and low back pain. The support base was greater in women who experienced pain, and this increase may be subsequent to the change in pressure center²⁵. In this sense, the increase in the

support base due to changes in the centre of pressure serves as an adaptation to the generated instability to prevent falls²⁵. However, no differences were observed in the other evaluated gestational periods as pregnancy progressed. Nonetheless, the artificial posture required for positioning the body on the platform during the test may have corrected any differences that might occur under natural conditions, in which the body position is not constantly monitored.

Postural balance depends on three types of sensory systems: the somatosensory, vestibular, and visual systems²⁶. These systems operate in an integrated manner and respond in different ways to body disorders. The vestibular system informs the position and movement of the head relative to the force of gravity and reaction forces on the ground. The somatosensory system is responsible for the senses of touch, temperature, proprioception, and pain; this system also evaluates the body's position in space relative to the body support surface, relative speed between body segments, and pressure in the support base²⁶.

The suppression of vision increases the demand on the somatosensory and vestibular systems and exacerbates body sway and changes in plantar pressure²⁷. From the mechanical point of view, the foot is considered a lever that performs movements to limit the effect of gravity and assist in posture maintenance²⁷, and weight-bearing compensation during the deprivation of vision occurs irrespective of the presence of low back pain. Moreover, the unique physiological adaptations of the organism of each woman to pregnancy and low back pain, which are a consequence of different hormonal, physical, and occupational characteristics and the physical activities performed by these women before and during pregnancy, contribute to the changes in plantar pressure^{28,30,31}.

In women with pain, who were classified on the basis of pain intensity, either with or without visual support, significant changes in weight bearing were observed in the forefoot and rearfoot at both the second and third evaluated time points. In the women who reported severe pain, there was increased weight bearing on the forefoot. This finding contrasts with those of previous studies. Some studies have reported that

with the progress of pregnancy, the centre of gravity shifted anteriorly and plantar pressure tended to be higher in the rearfoot^{12,29}. Other studies indicate that plantar pressure increases in the forefoot at the end of the third trimester^{28,30}, similar to what occurs in pregnant women with severe pain. However, neither of these studies^{12,29} correlated the presence of low back pain with changes in plantar pressure.

The results indicate that the estimated prevalence of low back pain was 53.97% in high-risk pregnant women; this rate is similar to the lowest rates reported in the literature. In response to the research question, no association was found between the occurrence of low back pain and changes in plantar pressure and in the lumbar spine, assessed by the pattern of weight bearing on the feet or by the lumbar curvature in women with high-risk pregnancies.

FUNDING

This study was funded by the São Paulo Research Support Foundation (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo–FAPESP) under Process No. 2012/ 24112-0.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to all the women who participated, the professionals who helped execute the study and São Paulo Research Support Foundation (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo–FAPESP)

CONFLICTS OF INTEREST

None.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. El Arifeen S, Hill K, Ahsan KZ, Jamil K, Nahar Q, Streatfield PK. Maternal mortality in Bangladesh: a Countdown to 2015 country case study. *The Lancet*. 2014;384(9951):1366-1374.
2. Kassebaum N, Bertozzi-villa A, Coggeshall M, et al. Global, Regional, and National Levels and Causes of Maternal Mortality During 1990-2013. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2015;35(4):196-197.
3. Saúde Md. Manula técnico: Gestação de Alto Risco. In: MS, ed. Brasília: Ministerio da Saúde; 2010.
4. Krismer M, Van Tulder M. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol*. Feb 2007;21(1):77-91.
5. Mogren IM. Previous physical activity decreases the risk of low back pain and pelvic pain during pregnancy. *Scand J Public Health*. 2005;33(4):300-306.
6. Chang HY, Yang YL, Jensen MP, Lee CN, Lai YH. The experience of and coping with lumbopelvic pain among pregnant women in Taiwan. *Pain Med*. Jun 2011;12(6):846-853.
7. Gomes MRdA, Araújo RCd, Lima AS, Pitangui ACR. Lombalgia gestacional: prevalência e características clínicas em um grupo de gestantes. *Revista Dor*. 2013;14:114-117.
8. Wu WH, Meijer OG, Uegaki K, et al. Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence. *Eur Spine J*. Nov 2004;13(7):575-589.
9. Chang HY, Lai YH, Jensen MP, et al. Factors associated with low back pain changes during the third trimester of pregnancy. *Journal of Advanced Nursing*. May 2014;70(5):1054-1064.
10. Mogren IM. BMI, pain and hyper-mobility are determinants of long-term outcome for women with low back pain and pelvic pain during pregnancy. *Eur Spine J*. Jul 2006;15(7):1093-1102.
11. Han IH. Pregnancy and spinal problems. *Obstet Gynecol*. Dec 2010;22(6):477-481.
12. Nyska M, Sofer D, Porat A, Howard CB, Levi A, Meizner I. Planter foot pressures in pregnant women. *Isr J Med Sci*. Feb 1997;33(2):139-146.
13. Nordin NF, V. H. . *Biomechanica Básica do Sistema Musculo esquelético*. Guanabara koogan; 2003.
14. WHO. Physical activity. 2014; fact sheet. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>. Accessed 06/07/2016.
15. Atalah E, Castillo C, Castro R, Aldea A. [Proposal of a new standard for the nutritional assessment of pregnant women]. *Rev Med Chil*. Dec 1997;125(12):1429-1436.
16. WHO. WHO Expert committee on Physical status: The use of and interpretation of anthropometry. Paper presented at: Report of a WHO Expert Committee 1995; Geneva.
17. Fortunato JGS, Furtado MS, Hirabae IFA, Oliveira JA. Escalas de dor no paciente crítico: uma revisão integrativa. *Revista HUPE*. 2013;12(3):110-117.
18. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of clinical nursing*. Aug 2005;14(7):798-804.
19. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillard C, Rivard CH. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis: an application for idiopathic scoliosis. *Spine*. Jul 01 2000;25(13):1689-1694.
20. *Software para Avaliação Postural - SAPO* [computer program]. São Paulo, Brazil. Nov/2003-Nov/2005.
21. Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand*. Jul 2012;91(7):856-861.
22. Moore K, Dumas GA, Reid JG. Postural changes associated with pregnancy and their relationship with low-back pain. *Clinical biomechanics*. Aug 1990;5(3):169-174.
23. Firmento BdS, Moccellini AS, Albino MAS, Driusso P. Avaliação da lordose lombar e sua relação com a dor lombopélvica em gestantes. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2012;19:128-134.

24. Dumas GA, Reid JG, Wolfe LA, Griffin MP, McGrath MJ. Exercise, posture, and back pain during pregnancy. *Clinical biomechanics*. Mar 1995;10(2):104-109.
25. Ozturk G, Geler Kulcu D, Aydog E, Kaspar C, Ugurel B. Effects of lower back pain on postural equilibrium and fall risk during the third trimester of pregnancy. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet.* 2016;29(8):1358-1362.
26. Rothwell J. *Control of human voluntary movement*. London: Chapman & Hall; 1994.
27. Kleiner AFR, Schlittler DXC, Sánchez-Arias MDR. The role of visual, vestibular, somatosensory and auditory systems for the postural control. *Rev. Neurocienc.* 2011;19(2):349-357.
28. Ribas S, Guirro E. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. *Brazilian Journal of Physical Therapy.* 2007;11:391-396.
29. Gaymer C, Whalley H, Achten J, Vatish M, Costa ML. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. *Foot.* Jun 2009;19(2):114-116.
30. Karadag-Saygi E, Unlu-Ozkan F, Basgul A. Plantar pressure and foot pain in the last trimester of pregnancy. *Foot Ankle Int.* 2010;31(2):153-157.

Cap I - Low back pain and changes in plantar pressure and increase lumbar lordosis in high-risk pregnancy: a cross-sectional study

Table 1: Sociodemographic variables between and within the study groups (according to pain intensity categories in the group with pain)

						p (χ²)	PAIN +						p (χ²)
		PAIN +		PAIN –			Mild		Moderate		Severe		
		n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Ethnicity	Caucasian	52	76,47	54	93,1	0,011	4	5,88	27	39,72	21	30,88	0,066
	Non-Caucasian	16	23,53	4	6,9		2	2,94	7	10,29	7	10,29	
Marital status	Married	52	76,47	45	77,59	0,882	5	7,35	24	35,30	23	33,82	0,716
	Single	16	23,53	13	22,41		1	1,47	10	14,71	5	7,35	
Religion	No	62	91,18	54	93,1	0,690	6	8,83	32	47,06	24	35,29	0,504
	Yes	6	8,82	4	6,9		0	0,00	2	2,94	4	5,88	
Work situation	Not work	22	32,35	23	39,65	0,120	1	1,47	13	19,12	8	11,76	0,102
	Sitting	31	45,59	16	27,59		3	4,41	14	20,59	14	20,59	
	Standing	6	8,82	10	17,24		0	0,00	4	5,89	2	2,94	
	Carrying weight	7	10,3	9	15,52		1	1,47	3	4,41	3	4,41	
	Others	2	2,94	0	0,00		1	1,47	0,00	0,00	1	1,47	
Work-family role system	Own work	11	16,18	2	3,45	0,089	0	0,00	7	10,29	4	5,89	0,087
	Pensão	5	7,35	3	5,17		0	0,00	3	4,41	2	2,94	
	Donations	3	4,41	3	5,17		0	0,00	1	1,47	2	2,94	
	Husband	22	32,35	22	37,93		2	2,94	10	14,71	10	14,71	
	Own work and husband work	21	30,88	27	46,56		2	2,94	11	16,18	8	11,76	
	Others	6	8,83	1	1,72		2	2,94	2	2,94	2	2,94	
Family income (minimun wage)	Up to 1	25	36,76	23	39,65	0,770	2	2,94	13	19,12	10	14,71	0,005
	2 - 3	33	48,53	26	44,83		1	1,47	17	25,00	15	22,06	
	4 - 5	9	13,24	9	15,52		2	2,94	4	5,88	3	4,41	
	6 e mais	1	1,47	0	0		1	1,47	0	0	0	0,00	
Number of inhabitants	Up to 2	32	47,06	31	53,45	0,299	1	1,47	19	27,94	12	17,65	0,431
	3-4	27	39,7	24	41,38		4	5,88	11	16,18	12	17,65	
	5-6	9	13,24	3	5,17		1	1,47	4	5,88	4	5,88	
	6 and over	0	0,00	0	0,00		0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Type of residence	Own	37	54,41	26	44,83	0,740	5	7,35	20	29,41	12	17,65	0,351
	Rented	22	32,35	20	34,48		0	0,00	12	17,65	10	14,71	
	Provided	7	10,29	8	13,79		0	0,00	2	2,94	5	7,35	
	Others	2	2,95	4	6,9		1	1,47	0	0,00	1	1,47	
Education	Lacking basic education	2	2,94	21	36,22	0,017	1	1,47	0	0,00	1	1,47	0,200
	Non-completed primary education	8	11,76	8	13,79		1	1,47	3	4,41	4	5,89	
	Completed primary education	13	19,12	2	3,45		1	1,47	7	10,29	5	7,35	
	Non-completed secondary education	25	36,76	22	37,93		2	2,94	15	22,06	8	11,76	
	Completed secondary education	4	5,88	3	5,17		0	0,00	2	2,94	2	2,94	
	Non-completed higher education	11	16,18	1	1,72		1	1,47	6	8,82	4	5,89	
	Completed higher education	5	7,36	1	1,72		0	0,00	1	1,47	4	5,89	

Cap I - Low back pain and changes in plantar pressure and increase lumbar lordosis in high-risk pregnancy: a cross-sectional study

Table 2: Clinical variables between and within the study groups (per intensity category in the group with pain)

								PAIN +						
		PAIN +		PAIN –		p*	Mild		Moderate		Severe			
		n	%	n	%		n	%	n	%	n	%		
Parity	Primiparous	40	58.82	36	62.07	0.711	4	5.88	21	30.88	15	22.06	0.864	
	Multiparous	28	41.18	22	37.93		2	2.94	13	19.12	13	19.12		
Practiced physical activity before pregnancy	No	51	75	40	68.97	0.451	4	5.89	25	36.76	22	32.35	0.804	
	Yes	17	25	18	31.03		2	2.94	9	13.24	6	8.82		
Practiced physical activity during pregnancy	No	58	85.29	48	82.76	0.698	5	7.35	28	41.18	25	36.76	0.868	
	Yes	10	14.71	10	17.24		1	1.47	6	8.82	3	4.42		
Dominant leg	Right	45	66.18	37	63.79	0.780	5	7.35	24	35.29	16	23.53	0.541	
	Left	23	33.82	21	36.21		1	1.47	10	14.71	12	17.65		
Miscarriage	No	43	63.24	39	67.24	0.398	4	5.88	23	33.82	16	23.53	0.293	
	Yes	25	36.76	19	32.76		2	2.94	11	16.18	12	17.65		
Use of combined oral contraceptives	No	10	14.71	15	25.86	0.118	2	2.94	2	2.94	6	8.82	0.101	
	Yes	58	85.29	43	74.14		4	5.89	32	47.06	22	32.35		
		Median IQR)		Median (IQR)		p**	Median	(IQR)	Median (IQR)		Median IQR)		P***	
Maternal age		29.00 (9.25)		27.00 (12.00)		0.120	32.50 (9.25)		29.00 (9.00)		31.00 (9.50)		0.088	
Age of menarche		12.00 (3.00)		12.00 (3.00)		0.336	14.00 (2.75)		12.00 (3.00)		12.00 (2.00)		0.697	
Age of first child		17.00 (21.00)		13.00 (18.00)		0.085	17.50 (21.25)		17.00 (21.00)		17.50 (21.00)		0.296	
Number of pregnancies		2.00 (1.00)		1.00 (1.00)		0.011	1.00 (1.00)		1.00 (1.00)		1.00 (1.00)		0.065	
Pregestational BMI		27.03 (10.84)		27.86 (7.93)		0.876	30.10 (11.82)		24.50 (9.03)		29.06 (11.01)		0.446	
BMI at T1		29.77 (8.62)		29.35 (7.75)		0.936	31.21 (11.41)		27.43 (7.74)		30.30 (9.34)		0.852	
BMI at T2		32.13 (9.53)		31.20 (7.64)		0.712	35.79		28.84 (9.48)		34.14 (9.90)		0.530	
BMI at T3		31.23 (7.92)		30.71 (8.24)		0.246	---		31.22 (5.68)		32.17 (11.27)		0.778	

*Chi-square test; **Mann-Whitney test; ***Kruskal-Wallis test; IQR = Interquartile range.

Cap I - Low back pain and changes in plantar pressure and increase lumbar lordosis in high-risk pregnancy: a cross-sectional study

Table 3: Comparison of posture and plantar pressure distribution (median and interquartile range [IQR]) between the women with pain (PAIN +) and without pain (PAIN –) with open or closed eyes.

		T1			T2			T3		
		PAIN +	PAIN +	p*	PAIN +	PAIN +	p*	PAIN +	PAIN +	p*
Angle of the lumbar		34,6 (16,70)	36,1 (14,50)	0,620	38,6 (11,45)	35,75 (14,88)	0,730	38,8 (16,00)	36,9 (14,60)	0,734
The supporting base (cm)		17,00 (6,25)	15,00 (5,13)	0,029	16,50 (3,63)	15,00 (4,75)	0,628	18,75 (8,00)	22,00 (9,25)	0,278
PLANTAR PRESSURE – open eyes										
Mean plantar pressure (Kg/cm ²)	R	0,67 (0,25)	0,65 (0,31)	0,815	0,70 (0,22)	0,70 (0,22)	0,663	0,79 (0,22)	0,74 (0,21)	0,544
	L	0,67 (0,23)	0,65 (0,25)	0,417	0,63 (0,40)	0,63 (0,40)	0,190	0,68 (0,25)	0,65 (0,24)	0,522
Maximum peak plantar pressure (Kg/cm ²)	R	2,15 (0,92)	2,11 (0,77)	0,518	2,13 (0,72)	2,13 (0,72)	0,559	2,19 (0,72)	2,14 (0,64)	0,703
	L	2,02 (0,71)	1,82 (0,71)	0,129	1,89 (0,70)	1,89 (0,70)	0,025	2,05 (0,76)	2,11 (0,51)	0,545
Contact area (cm ²)	R	87,58 (17,40)	82,65 (25,53)	0,257	91,06 (25,96)	91,06 (25,96)	0,130	85,84 (24,17)	83,23 (21,74)	0,897
	L	87,58 (24,94)	82,07 (23,06)	0,174	88,16 (26,58)	88,16 (26,58)	0,235	89,32 (25,39)	80,04 (24,20)	0,499
Plantar pressure in the frontal plane (%)	F	37,00 (13,00)	36,00 (8,00)	0,341	40,00 (6,00)	40,00 (6,00)	0,034	39,00 (8,75)	36,50 (7,25)	0,343
	Rf	63,00 (13,00)	64,00 (8,00)	0,371	60,00 (8,25)	60,00 (8,25)	0,035	61,00 (8,75)	63,00 (7,25)	0,352
Plantar pressure in the sagittal plane (%)	R	51,00 (6,00)	52,00 (8,00)	0,316	52,00 (6,00)	52,00 (6,00)	0,355	50,50 (7,00)	52,50 (7,00)	0,362
	L	49,00 (6,00)	48,00 (8,00)	0,316	48,00 (6,00)	48,00 (6,00)	0,355	48,05 (7,75)	47,05 (7,00)	0,722
Forefoot plantar pressure R (%)		20,22 (7,01)	18,26 (6,49)	0,141	18,64 (6,64)	16,75 (8,54)	0,141	18,19 (9,12)	18,19 (6,64)	0,829
Forefoot plantar pressure L (%)		19,58 (7,76)	19,58 (5,80)	0,239	20,23 (6,12)	17,54 (11,29)	0,239	19,25 (5,17)	17,27 (4,24)	0,102
Rearfoot plantar pressure R (%)		31,99 (9,67)	34,65 (8,12)	0,074	31,88 (10,96)	33,64 (10,33)	0,074	31,17 (11,83)	32,67 (9,82)	0,411
Rearfoot plantar pressure L (%)		29,92 (10,07)	30,32 (8,77)	0,648	27,71 (7,57)	31,66 (9,44)	0,648	29,72 (8,88)	31,45 (7,57)	0,880
PLANTAR PRESSURE – Closed eyes										
Mean plantar pressure (Kg/cm ²)	R	0,67 (0,20)	0,69 (0,29)	0,630	0,66 (0,22)	0,71 (0,22)	0,357	0,75 (0,23)	0,75 (0,21)	0,456
	L	0,65 (0,24)	0,65 (0,28)	0,837	0,69 (0,19)	0,73 (0,11)	0,053	0,70 (0,26)	0,67 (0,23)	0,729
Maximum peak plantar pressure (Kg/cm ²)	R	2,09 (0,94)	2,09 (0,79)	0,465	2,09 (0,90)	2,23 (0,60)	0,096	2,14 (0,96)	2,02 (0,51)	0,808
	L	1,97 (0,71)	1,85 (0,58)	0,510	1,89 (0,72)	2,17 (0,42)	0,117	2,11 (0,91)	2,09 (0,54)	0,634
Contact area (cm ²)	R	89,90 (20,30)	86,42 (26,25)	0,096	93,38 (24,51)	83,81 (30,16)	0,151	83,09 (20,59)	84,68 (19,29)	0,421
	L	91,06 (25,52)	81,78 (22,48)	0,930	94,54 (25,74)	84,39 (35,53)	0,172	92,22 (29,00)	80,62 (23,06)	0,640
Plantar pressure in the frontal plane (%)	F	39,00 (10,00)	38,00 (11,00)	0,255	42,00 (12,50)	35,50 (12,75)	0,068	38,50 (12,00)	39,50 (8,75)	0,755
	Rf	61,00 (10,00)	62,00 (11,00)	0,157	58,00 (10,75)	64,50 (12,75)	0,021	61,50 (11,75)	60,50 (8,75)	0,775
Plantar pressure in the sagittal plane (%)	R	50,00 (8,00)	51,00 (8,00)	0,673	50,00 (8,00)	51,00 (12,50)	0,796	51,00 (11,25)	52,00 (9,00)	0,515
	L	50,00 (8,00)	49,00 (8,00)	0,887	50,00 (8,00)	49,00 (12,50)	0,890	49,00 (11,25)	48,00 (9,00)	0,842
Forefoot plantar pressure R (%)		18,96 (7,81)	17,71 (6,70)	0,352	18,52 (7,86)	17,07 (5,07)	0,212	19,51 (5,37)	20,38 (6,73)	0,678
Forefoot plantar pressure L (%)		20,00 (6,50)	19,89 (7,73)	0,262	21,61 (5,84)	17,24 (10,36)	0,104	18,30 (6,75)	18,73 (4,99)	0,591
Rearfoot plantar pressure R (%)		32,05 (7,69)	32,34 (7,82)	0,208	29,93 (11,20)	32,82 (10,65)	0,219	30,25 (7,23)	30,08 (7,72)	0,876
Rearfoot plantar pressure L (%)		28,81 (6,98)	30,66 (7,18)	0,144	29,67 (8,71)	31,96 (5,20)	0,068	28,83 (8,67)	30,63 (7,21)	0,616

R (Right), L (Left), F (Forefoot), Rf (Rearfoot); *Mann Whitney

Cap I - Low back pain and changes in plantar pressure and increase lumbar lordosis in high-risk pregnancy: a cross-sectional study

Table 4. Comparison of posture and plantar pressure distribution (median and IQR) among the groups with mild, moderate, and severe pain (with open or closed eyes).

		T1				T2				T3			
		MILD	MODERATE	SEVERE	p*	MILD	MODERATE	SEVERE	p*	MILD	MODERATE	SEVERE	p*
Angle of the lumbar		47,6 (11,65)	36,1 (13,60)	36,1 (15,30)	0,338	47,6 (14,3)	35,6 (10,6)	34,0 (20,4)	0,253	33,7	144,7 (8,80)	39,9 (13,2)	0,643
The supporting base (cm)		13,00 (4,75) _a	17,50 (7,75) _b	17,00 (6,00) _b	0,040	13,0 (12,0)	17,50 (5,50)	14,75 (5,13)	0,637	146,3	14,47 (8,80)	14,01 (13,2)	0,643
PLANTAR PRESSURE – open eyes													
Mean plantar pressure (Kg/cm ²)	R	0,59 (0,31)	0,68 (0,28)	0,67 (0,19)	0,754	0,80	0,75 (0,16)	0,79 (0,50)	0,944	0,80	0,75 (0,16)	0,79 (0,50)	0,944
	L	0,66 (0,24)	0,68 (0,33)	0,65 (0,26)	0,710	0,70	0,68 (0,11)	0,67 (0,42)	0,703	0,70	0,68 (0,11)	0,67 (0,42)	0,703
Maximum peak plantar pressure (Kg/cm ²)	R	1,94 (0,77)	2,27 (1,01)	2,19 (0,71)	0,421	2,20	2,17 (0,91)	2,08 (0,48)	0,898	2,20	2,17 (0,91)	2,08 (0,48)	0,898
	L	1,59 (0,69)	1,99 (0,73)	2,06 (0,67)	0,242	1,49	2,32 (0,79)	2,02 (0,71)	0,305	1,49	2,32 (0,79)	2,02 (0,71)	0,305
Contact area (cm ²)	R	94,54 (25,52)	86,58 (22,48)	87,58 (16,82)	0,610	85,84	83,52 (33,06)	91,64 (21,46)	0,876	85,84	83,52 (33,06)	91,64 (21,46)	0,876
	L	92,22 (23,49)	84,10 (27,70)	90,48 (17,40)	0,263	98,60	79,46 (36,54)	92,22 (19,14)	0,331	98,60	79,46 (36,54)	92,22 (19,14)	0,331
Plantar pressure in the frontal plane (%)	F	46,00 (8,50)	38,00 (15,75)	36,00 (10,00)	0,651	41,00 _a	35,00 (8,00) _b	43,00 (16,00) _c	0,010	41,00 _a	35,00 (8,00) _b	43,00 (16,00) _c	0,010
	Rf	54,00 (8,50)	62,00 (15,75)	54,00 (10,00)	0,651	59,00 _a	65,00 (8,00) _b	57,00 (15,00) _c	0,009	59,00 _a	65,00 (8,00) _b	57,00 (15,00) _c	0,009
Plantar pressure in the sagittal plane (%)	R	49,00 (8,50)	52,00 (6,25)	49,00 (9,00)	0,116	50,00	49,00 (8,00)	52,00 (6,00)	0,372	50,00	49,00 (8,00)	52,00 (6,00)	0,372
	L	51,00 (8,50)	48,00 (6,25)	51,00 (9,00)	0,116	50,00	51,00 (8,00)	47,00 (7,00)	0,473	50,00	51,00 (8,00)	47,00 (7,00)	0,473
Forefoot plantar pressure R (%)		21,42 (6,34)	20,34 (7,61)	16,94 (6,90)	0,097	20,28 (8,00)	17,47 (4,93)	19,00 (9,78)	0,532	18,69	17,74 (9,30)	20,68 (11,76)	0,842
Forefoot plantar pressure L (%)		23,58 (5,75)	19,13 (8,65)	19,58 (4,92)	0,131	18,82 (12,33)	18,81 (7,03)	21,00 (6,28)	0,284	21,90 _a	17,82 (4,28) _b	21,41 (6,62) _a	0,001
Rearfoot plantar pressure R (%)		27,09 (8,05)	31,99 (9,24)	33,52 (10,86)	0,245	30,25 (13,35)	32,00 (8,19)	30,79 (10,01)	0,684	31,35	34,95 (12,43)	26,83 (8,71)	0,183
Rearfoot plantar pressure L (%)		26,33 (8,80)	30,03 (10,25)	29,49 (9,24)	0,589	29,46 (8,99)	28,15 (8,27)	26,59 (11,43)	0,568	28,06	33,98 (5,09)	27,35 (7,42)	0,224
PLANTAR PRESSURE – Closed eyes													
Mean plantar pressure (Kg/cm ²)	R	0,60 (0,28)	0,70 (0,26)	0,67 (0,18)	0,818	0,65 (0,22)	0,67 (0,18)	0,59 (0,28)	0,250	0,77	0,78 (0,12)	0,79 (0,43)	0,980
	L	0,73 (0,27)	0,66 (0,28)	0,65 (0,24)	0,701	0,66 (0,13) _a	0,70 (0,14) _b	0,57 (0,21) _c	0,034	0,73	0,68 (0,18)	0,71 (0,39)	0,867
Maximum peak plantar pressure (Kg/cm ²)	R	2,06 (0,61)	2,27 (0,72)	2,03 (0,42)	0,759	1,77 (0,60) _a	2,31 (0,65) _b	1,54 (0,91) _c	0,039	2,11	2,27 (0,69)	1,75 (0,98)	0,120
	L	1,56 (0,61)	1,86 (0,72)	2,08 (0,42)	0,263	1,94 (0,46) _a	2,14 (0,56) _b	1,67 (0,67) _c	0,047	1,64	2,30 (0,78)	2,03 (0,80)	0,519
Contact area (cm ²)	R	93,96 (25,81)	88,74 (26,54)	90,48 (20,30)	0,536	87,29 (28,13)	93,38 (32,48)	95,07 (24,07)	0,545	93,38	78,30 (33,06)	96,66 (9,86)	0,247
	L	91,64 (22,34)	87,67 (27,99)	89,32 (22,62)	0,335	96,57 (39,73)	73,66 (33,35)	93,96 (23,82)	0,476	98,60	74,24 (30,74)	92,22 (20,30)	0,226
Plantar pressure in the frontal plane (%)	F	44,00 (11,50)	38,50 (12,00)	38,00 (6,00)	0,452	45,00 (8,06)	37,00 (7,43)	44,00 (9,22)	0,217	43,00 _a	35,00 (7,00) _b	45,00 (10,25) _c	0,010
	Rf	56,00 (11,50)	61,50 (12,00)	62,00 (6,00)	0,367	55,00 (8,06) _a	63,00 (7,43) _b	56,00 (8,81) _a	0,035	57,00	65,00 (7,00)	55,00 (9,00)	0,090
Plantar pressure in the sagittal plane (%)	R	46,00 (8,00)	51,00 (8,25)	50,00 (11,00)	0,516	49,50 (15,00)	50,00 (7,00)	52,00 (11,50)	0,930	50,00	50,73 (4,00)	49,87 (12,00)	0,949
	L	54,00 (8,00)	49,00 (8,25)	50,00 (11,00)	0,380	50,50 (15,00)	50,00 (7,00)	48,00 (11,50)	0,832	50,00	51,00 (4,00)	51,00 (12,00)	0,798
Forefoot plantar pressure R (%)		19,81 (7,05)	19,32 (8,02)	18,66 (5,50)	0,648	23,38 (14,00)	17,11 (8,00)	19,36 (16,50)	0,415	21,51	17,05 (6,02)	21,15 (5,61)	0,171
Forefoot plantar pressure L (%)		26,31 (7,47)	19,69 (7,43)	19,73 (5,58)	0,148	21,75 (5,69)	19,48 (2,70)	21,61 (12,57)	0,262	20,98 _a	16,79 (1,96) _b	22,26 (7,70) _c	0,005
Rearfoot plantar pressure R (%)		27,87 (7,81)	32,58 (7,01)	31,50 (11,04)	0,491	27,60 (10,76)	33,45 (9,62)	29,31 (12,02)	0,346	32,68	35,49 (6,79)	29,12 (5,30)	0,094
Rearfoot plantar pressure L (%)		27,91 (7,43)	29,22 (8,25)	28,52 (8,11)	0,503	28,02 (5,36)	30,19 (4,46)	26,65 (14,03)	0,538	28,83	31,86 (5,70)	26,11 (9,67)	0,111

R (Right), L (Left), F (Forefoot), Rf (Rearfoot); *Kruskal-Wallis (Dunn)



Capítulo 2

Este capítulo foi redigido de acordo com as normas de publicação do **Journal of Physiotherapy** para o qual será submetido.

Lordosis and incidence of lumbar pain in pregnant women: a cohort study

- 1- Luana Schneider Vianna; Physiotherapist; Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista; Graduate Program in Gynecology, Obstetrics and Mastology; lusvianna@gmail.com
- 2- Adriano Dias; Epidemiologist; Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista, Graduate Program in Gynecology, Obstetrics and Mastology; adidas@fmb.unesp.br

Correspondence (for review):

Name	Luana Schneider Vianna
Department	Gynecology, Obstetrics and Mastology
Institution	Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista
Country	Brazil
Tel	+55(14) 9 8185-8596
Email	lusvianna@gmail.com

Correspondence (for publication)

Name	Luana Schneider Vianna
Department	Gynecology, Obstetrics and Mastology
Institution	Botucatu Medical School UNESP - Univ Estadual Paulista
Country	Brazil
Email	lusvianna@gmail.com

Abbreviated title:	Incidence and related factors with low back pain
Key words:	Incidence, Low Back Pain, Lumbosacral Region, Pregnancy, Risk.
Word Count:	224 words (Abstract) 3562 words (Introduction, Method, Results, Discussion)
References:	37
Tables:	5
Figures:	1
Ethics approval:	Approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine of Botucatu (Faculdade de Medicina de Botucatu - FMB) (protocol 4449-2012)
Source(s) of support:	Yes
Acknowledgements:	Yes
Competing interests:	No

ABSTRACT

Questions: Do exist association between clinical, sociodemographic, gestational, pre-gestational, anthropometric characteristics and low back pain in pregnant women? Does the change in lumbar angulation predict an occurrence of pain in the course of in pregnant women? **Participants:** 91 pregnant women. **Intervention:** the women seen in Botucatu City, were interviewed before prenatal follow-up, in the 25th, 30th and 35th weeks of pregnancy, when they answered to a structure survey designed specifically for this study and carried out computerized biophotogrammetry and baropodometry analysis to determine the lumbar angulation. **Outcome Measures:** Logistic regression models were used to estimate low back pain risk. The cohorts were estimated as rates of incidence of low back pain. Finally were estimated the incidence rate ratio, considering the entire cohort follow-up period, using the algorithm proposed by Rothman. **Results:** were evaluated 126 women, the incidence were 58,24% (IC95% 47,97-67,84). The practiced physical activity before gestation reduced the chance of having low back pain by 70% and the risk of women with lumbar lordosis accentuation develop low back pain between the first to third evaluation were 43%. **Conclusion:** The incidence of low back pain were 58.24%, equal to the values found in the literature and like associated factor with low back pain were found the physical activity before pregnancy. The women who had curvature accentuation were 43% more likely to develop pain during pregnancy.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a saúde da gestante tem recebido grande atenção a fim de reduzir a mortalidade e comorbidades relacionadas a este período^{1 2}. São consideradas gestações de alto risco aquelas em que as mulheres gestantes e/ou os fetos apresentam maiores riscos de morbidades ou mortalidade. Nestes casos existe a necessidade de avaliação continuada dos riscos, afim de evitar a possíveis intercorrências³. São patologias associadas a gestações de alto risco o diabetes gestacional, síndromes hipertensivas na gestação, cardiopatias, síndromes hemorrágicas, tireoideopatias, entre outras. Patologias estas que podem afetar a saúde física e emocional das mulheres³.

A coluna vertebral é um importante mecanismo de estabilização da postura estática e dinâmica⁴, que suporta grande impacto pelo crescimento uterino e placentário no período gestacional, quando a mulher passa por significativas adaptações hormonais e biomecânicas⁵⁻⁷. O ganho de massa corporal no decurso da gestação, acrescido da frouxidão ligamentar, causa rotação anterior da pelve⁵⁻⁷ que, associada ao deslocamento anterior do centro de força, acentua a lordose lombar⁸.

Liebetrau et al.⁹ propuseram um modelo bidimensional da coluna lombar⁹ simulando o aumento da sua lordose no plano sagital durante gestação, concluindo que a hiperlordose é uma adaptação fisiológica às mudanças anatômicas impostas pela gestação e importante para minimizar torques segmentais. O estudo encontrou ainda que existe uma atividade muscular aumentada neste período, causada pela atividade seletiva dos músculos lombares, que auxilia na estabilidade da coluna e no controle da dor lombar⁹. Há estudos, porém, que apontam que o aumento do ângulo lombar se associa à dor lombar^{10,11} e, ainda, referência que a redução angular da lordose se associa a episódios (ou permanência) de dor nessa região, com a evolução da gestação⁸.

Dessa maneira, ainda que seja conhecido que modificações adaptativas da coluna lombar na gestação podem se associar à ocorrência de dor nessa região, há uma importante lacuna na definição de quais são as alterações da coluna que contribuem ou combatem sua ocorrência.

A dor lombar é definida como dor, tensão muscular ou rigidez, com duração de ao menos uma semana¹², localizada entre a décima segunda costela e a prega glútea e que pode irradiar-se por um ou ambos os membros inferiores¹³.

As estimativas de suas ocorrências são bastante elevadas, sejam elas obtidas por meio de prevalências ou incidências, acometendo entre 50 e 96% das gestantes¹⁴, dependendo do tipo de estudo, instrumentos e métodos empregados, mas é importante ressaltar que a dor lombar vem deixando de ser vista como um desconforto inerente à condição de gestante¹⁵.

Ainda que mal definidas¹⁶, as relações entre dor e alteração da curvatura lombar devem ser consideradas como problema de saúde individual e coletiva¹⁷, seja por sua elevada incidência em gestantes e/ou pelo impacto que traz à vida diária das acometidas.

Diante desse cenário controverso e relativamente escasso do ponto de vista epidemiológico, essa investigação objetiva avaliar se a alteração da angulação lombar prediz a ocorrência de dor em mulheres gestantes, assim como identificar e analisar os fatores de risco relacionados à dor lombar nessas mulheres, visto que quaisquer medidas de intervenção e tratamento exigem, como primeiro passo, a identificação e compreensão da situação.

Perguntas da pesquisa:

- 1- Existe associação entre características clínicas, sociodemográficas, gestacionais, pré-gestacionais e antropométricas e dor lombar em gestantes?
- 2- A alteração na angulação lombar prediz a ocorrência de dor no decurso da gestação?

MÉTODO

Desenho do estudo, recrutamento e população

Estudo de coorte desenvolvido nas dependências do Ambulatório de Ginecologia e Obstetrícia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HC/FMB/UNESP), município do interior do estado de São Paulo, Brasil.

Participantes, terapeutas e Centros

O estudo, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu (#4449/2012), foi conduzido por duas pesquisadoras

fisioterapeutas, treinadas em estudo piloto para padronização e controle de qualidade das coletas.

Todas as mulheres gestantes de alto risco, atendidas nas dependências do Ambulatório de Ginecologia e Obstetrícia do HC/FMB, em princípio, eram elegíveis ao estudo e aquelas que, após informadas sobre os procedimentos do inquérito e seus objetivos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram incluídas. Não foram incluídas mulheres que apresentaram dor lombar até início das coletas (M1); cognitivamente incapazes; que se recusaram a responder ao inquérito ou que eram menores de 18 anos e/ou que não tiveram o consentimento do responsável legal.

As coortes de gestantes foram determinadas na linha de base (M1), a partir do indicativo de acentuação da lordose lombar (estimada pela redução do ângulo lombar). Assim, as coortes de exposição (com acentuação da lordose lombar) e de referência (com lordose lombar fisiológica) foram seguidas para avaliar o surgimento de dores lombares em mais dois momentos (M2 e M3).

Coleta de dados e seguimento

As mulheres foram entrevistadas em três diferentes momentos da gestação, na 25^a (M1), 30^a (M2) e 35^a (M3) semanas gestacionais (com intervalos que variaram em ± 1 semana para cada avaliação). O estudo seguiu 126 mulheres gestantes, entre as quais 91 cumpriram as três avaliações propostas.

A dor lombar foi considerada como incidente em M2 e M3 quando era indicada pela gestante e estava localizada entre a décima segunda costela e a prega glútea mesmo quando irradiada pelos membros inferiores. Vale lembrar que a presença de dor em M1 era critério de não inclusão. Nesses momentos (e quando incidente) também foi classificada (a partir das respostas à escala verbal numérica - EVN)^{18,19} em ausente, leve, moderada e intensa, associada à escala de faces¹⁸, a fim de facilitar o entendimento dos níveis da dor.

A EVN é semelhante à escala visual analógica (EVA), diferindo apenas na característica de resposta a partir de uma variação de 0 a 10 na intensidade da dor¹⁹. A EVN traz respostas discretas, já EVA as apresenta em escala contínua, mas ambas são confiáveis e reprodutíveis para a mensuração da dor lombar²⁰.

O ângulo da curvatura lombar foi classificado de acordo com Leroux et al. (2000)²¹, considerando para valores normais $52^\circ (\pm 5^\circ)$.

O teste de Schober foi utilizado para mensurar a mobilidade do segmento lombosacro, em que é traçada uma linha entre as Espinhas Ilíacas Pósterio Superiores (EIPS) e outra linha 10 cm acima. É solicitado ao paciente que realize flexão anterior do tronco.

Fatores estudados

Por meio de um inquérito estruturado foram coletadas informações sociodemográficas, clínicas e antropométricas das mulheres.

As variáveis sociodemográficas registradas foram idade, cor da pele, estado civil, escolaridade, situação de trabalho, renda familiar, número de coabitantes e posição econômica na família (arrimo).

O histórico clínico incluiu a prática de atividade física antes e durante a gestação, idade da menarca, gestações anteriores, abortos prévios, tempo para engravidar (da idade atual subtrai-se a idade da menarca e divide pelo número de gestações), uso de contraceptivo oral, paridade e peso do recém-nascido da gestação atual (coletado no sistema do HC-FMB após parto). Para atividade física antes da gestação, foram consideradas praticantes as mulheres que realizavam ao menos 150 minutos semanais em intensidade moderada²².

As variáveis antropométricas mensuradas foram estatura, peso pré-gestacional e gestacional (e respectivos índices de massa corpórea), relação cintura-quadril e medida real dos membros inferiores direito e esquerdo (cm), diferença entre os membros inferiores (cm), ângulo lombar e teste de Schober²³.

Os membros inferiores e a angulação da curvatura lombar foram avaliados com a gestante em posição ortostática, vestindo trajes íntimos e sem calçados. A medida dos membros inferiores, bilateralmente, foi realizada com fita métrica inelástica posicionada da espinha ilíaca anterossuperior ao maléolo medial do mesmo membro. Para o ângulo da curvatura lombar foi utilizada biofotogrametria computadorizada, quando as mulheres foram posicionadas sobre uma superfície de base fixa que determinava posicionamento dos pés com os membros superiores suspensos ao

longo do corpo e olhar horizontal em relação ao solo, fixo em um ponto previamente estabelecido, frente a um simetrógrafo (205 cm de altura e 72 cm de largura, quadriculado em 10 x 10 cm) para captação da imagem lateral esquerda das mulheres. Foram selecionadas como referências anatômicas os processos espinhosos da 12^a vértebra torácica, da 4^a vertebra lombar e a EIPS que foram marcadas com marcadores de isopor de 20 mm.

Na captação das imagens foi utilizada uma câmera fotográfica digital (Samsung ES90 14,2 mp, lente Samsung Zoom 5 X f = 27-135 mm) sem uso de *zoom* ou *flash*, acoplada a um tripé a 130 cm de distância focal do simetrógrafo e 110 cm de altura do solo. O software utilizado para análise das imagens foi o *Software para Avaliação Postural (SAPO)*²⁴.

A análise baropodométrica foi realizada com equipamento modelo *FootWork*® (*IST Informatique*), que apresenta superfície ativa de 400 x 400 mm, com 2704 captadores medindo 7,6 x 7,6 mm e suportando pressão máxima de 100 N/cm². A frequência utilizada é de 150 Hz e a transmissão é feita via USB para um computador portátil (HP Pavillion® DM4) e registrada pelo *software FootWork*® v.2.9.9.0. As variáveis analisadas pelo baropodômetro foram: pressão plantar máxima (kgf/cm²), área de contato (cm²), peso corporal em cada quadrante (%); peso corporal em cada pé (%).

Limitações do estudo

As mulheres atendidas no serviço eram consideradas, em princípio, de alto risco gestacional, ou seja, apresentavam condições de saúde ou sociais que aumentem a probabilidade de morbidade e/ou mortalidade durante a gestação e o parto, como exemplos, hipertensão arterial, diabetes e outras. No entanto, quando afastados os riscos gestacionais (que podem ser transitórios), muitas retomaram o pré-natal nos serviços ou municípios de origem e não mais retornaram ao HC-FMB. Também pela natureza do serviço, de atenção secundária e por vezes terciária, as gestantes ali acompanhadas estão mais susceptíveis à intercorrências no decorrer da gestação, como partos prematuros, fato que acabou gerando perdas de seguimento em 21% da casuística elegível.

O uso da fotogrametria pode ser outro aspecto que tenha trazido problemas de mensuração. Posturas impróprias ou artificiais para uso da técnica, na ocasião das fotos e marcações de estruturas anatômicas, que são subjetivas, podem levar a interpretações errôneas da curvatura lombar, mas cujo uso é eticamente justificável, visto que o padrão-ouro determinado pela literatura é a radiografia da região lombar, contraindicada no período gestacional.

Estimativa amostral

Assumindo que 50% das mulheres sem alterações posturais pudessem desenvolver dor lombar e que 83% com alterações a desenvolvessem, esperando uma razão de proporções de incidência de dois e corrigindo para os efeitos dos erros tipo I e II (5% e 20%, respectivamente) seria necessário finalizar o estudo com 31 gestantes na coorte com acentuação da lordose lombar e 31 na coorte com lordose lombar fisiológica.

Análise dos dados

O banco de dados foi construído e as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se dos pacotes estatísticos *IBM/SPSS® Statistics v.21.0* e *OpenEpi v.3.01*, admitindo significância estatística em nível de 5%.

Para obter os estimadores para as variáveis de risco de dor lombar, inicialmente as análises foram ajustadas em modelos univariados de regressão logística simples, tendo como variável resposta dicotômica à ocorrência de dor lombar (sem dor=0, com dor=1) e como variáveis preditoras cada uma das variáveis anteriormente referidas, particularmente a acentuação da lordose lombar.

Posteriormente, foi ajustado um modelo de regressão logística múltipla, em que a variável resposta categórica dicotômica foi a ocorrência de dor lombar (sem dor=0, com dor=1) e as variáveis preditoras foram aquelas que no modelo univariado produziram estimativas de *odds ratio* (OR) com valor $p \leq 0,25$.

Para as variáveis clínicas de natureza evolutiva, ou seja, que poderiam sofrer modificações ao longo da gestação (escala visual numérica de dor, relação cintura-quadril, índice de massa corpórea, teste de Schober e comprimento da base de apoio)

foi utilizado o teste de Mann-Whitney, visto que não atendiam ao pressuposto de normalidade, em cada um dos momentos para comparar as coortes e teste de Friedman para a comparação entre os momentos, dentro dos grupos, com testes *post-hoc* de Dunn, quando estatisticamente significativos.

Então, foram estimadas as taxas (densidades) de incidência de dor lombar para as coortes. Os numeradores das taxas foram obtidos a partir do relato de dor lombar e os denominadores, a partir da soma dos tempos de incidência (em semanas). E, por fim, foi estimada a razão de taxas de incidência (risco relativo) de dor lombar, considerando todo o período de seguimento das coortes, utilizando o algoritmo proposto por Rothman et al ²⁵.

RESULTADOS

Participantes, terapeutas e centros

O estudo incluiu 126 mulheres, das quais 91 realizaram seguimento completo. O seguimento das coortes com acentuação da curvatura lombar e com curvatura fisiológica resultou em incidências acumuladas para dor lombar de 58,24% (IC95% 47,97 - 67,84). A taxa de incidência de dor estimada para mulheres gestantes com acentuação da curvatura lombar foi de 5,85 ocorrências por 100 pessoas-semana (IC95% 4,411 - 7,767) entre M1 e M2 e de 11,16 por 100 pessoas-semana (IC95%: 0,923 - 1,348) entre M1 e M3. Já para as mulheres com a curvatura lombar fisiológica, a taxa de incidência foi de 5,24 por 100 pessoas-semana (IC95% 3,843 - 6,998) entre M1 e M2 e 7,82 por 100 pessoas-semana (IC95% 6,237 - 9,807) entre M1 e M3.

No que diz respeito às características sociodemográficas, observadas na Tabela 1, o grupo com acentuação da curvatura lombar apresentou-se com mulheres brancas (86,3%), casadas (93,2%), que possuíam alguma crença religiosa (89%), trabalhavam fora de casa (57,5%), apresentaram renda familiar de dois a três salários mínimos (58,9%), tinham de três a quatro coabitantes em casa (53,4%), casa própria (45,2%) e completaram o segundo grau (56,2%). As mulheres com curvatura lombar fisiológica se apresentaram como brancas (83%), casadas (86,8%), possuem alguma crença religiosa (83%), trabalhavam fora de casa (62,3%), apresentaram renda familiar de dois a três salários mínimos (58,5%), tinham de três a quatro coabitantes em casa (51%), casa própria (43,4%) e completaram o segundo grau (49,1%). Nenhuma dessas variáveis apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 1: Variáveis sociodemográficas entre grupos de alteração da curvatura lombar

		AUMENTO CURVATURA LOMBAR +		AUMENTO CURVATURA LOMBAR -		p (χ ²)
		n	%	n	%	
Cor da pele	Branca	63	86,3	44	83,0	0,853
	Não Branca	10	13,7	9	17,0	
Situação Conjugal	Casada	68	93,2	46	86,8	0,151
	Não casada	5	6,8	7	13,2	
Religião	Com religião	65	89,0	44	83,0	0,053
	Sem Religião	8	11,0	9	17,0	
Situação de trabalho	Não trabalha	31	42,5	20	37,7	0,334
	Sentada	13	17,8	10	18,9	
	Em pé	10	13,7	6	11,3	
	Carregando Peso	8	11,0	13	24,5	
	Outra	11	15,00	4	7,6	
Contribuição na renda familiar	Trabalho próprio	6	8,2	8	15,1	0,293
	Pensão	3	4,1	5	9,4	
	Doações	4	5,5	2	3,8	
	Marido	27	37,0	17	32,1	
	Próprio e marido	31	42,5	17	32,1	
	Outra	2	2,7	4	7,5	
Renda familiar (em salários-mínimos)	Até 1	12	16,4	13	24,5	0,194
	De 2 a 3	43	58,9	31	58,5	
	De 4 a 5	17	23,3	7	13,2	
	6 e mais	1	1,4	2	3,8	
Número de coabitantes	Até 2	27	37,0	21	39,6	0,552
	3-4	39	53,4	27	51,0	
	5-6	7	9,6	5	9,4	
Tipo de residência	Própria	33	45,2	23	43,4	0,651
	Alugada	30	41,1	19	35,8	
	Cedida	6	8,2	9	17,0	
	Outra	4	4,5	2	3,8	
Escolaridade	Sem instrução	8	11,0	5	9,4	0,209
	1º grau incompleto	11	15,0	13	24,5	
	1º grau completo	10	13,7	6	11,3	
	2º grau incompleto	3	4,1	3	5,7	
	2º grau completo	25	34,2	22	41,6	
	Superior incompleto	8	11,0	0	0,0	
	Superior completo	8	11,0	4	7,5	

Na Tabela 2, no que se refere às características maternas e gestacionais, a maioria das mulheres do grupo com acentuação da curvatura lombar eram multíparas (53,4%), não praticavam atividade física antes da gestação (72,6%) nem durante a gestação (89%), nunca sofreram aborto (64,4%), fizeram uso de Contraceptivo Oral (CO) em alguma fase da vida (84,9%), apresentaram mediana da idade igual a 29 anos, idade da menarca 12 anos e mediana da idade com que tiveram primeiro filho 15 anos. As mulheres com curvatura lombar fisiológicas eram multíparas (62,2%), não praticavam atividade física antes da gestação (71,7%) nem durante a gestação (77%), nunca sofreram aborto (66,1%), fizeram uso de CO em alguma fase da vida (73,6%),

apresentaram mediana da idade igual a 27 anos, idade da menarca 12 anos e primeiro filho 15 anos. Nenhuma das variáveis, tanto para categóricas como as contínuas, apresentou distribuição estatisticamente distinta.

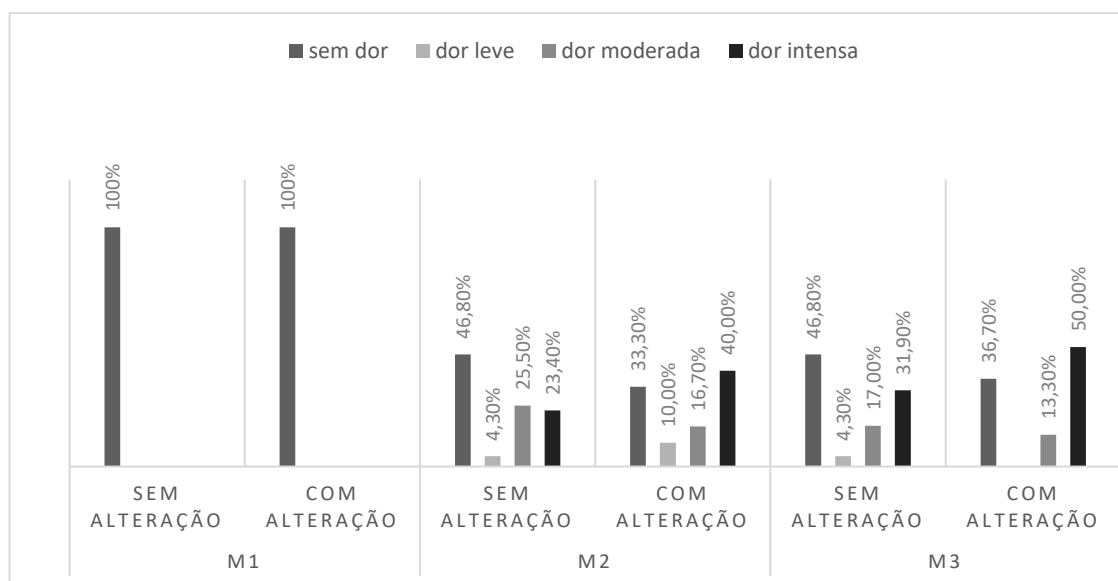
Tabela 2: Variáveis clínicas entre grupos de alteração da curvatura lombar

		AUMENTO CURVATURA LOMBAR +		AUMENTO CURVATURA LOMBAR -		p*
		n	%	n	%	
Paridade	Primípara	34	46,6	20	37,8	0,699
	Múltipara	39	53,4	33	62,2	
Pratica atividade física antes da gestação	Não	53	72,6	38	71,7	0,911
	Sim	20	27,4	15	28,3	
Pratica atividade física durante a gestação	Não	65	89,0	41	77,4	0,076
	Sim	8	11,0	12	22,6	
Aborto	Não	47	64,4	35	66,1	0,106
	Sim	26	35,6	18	33,9	
Uso Contraceptivo Oral combinado	Não	11	15,1	14	26,4	0,115
	Sim	62	84,9	39	73,6	
		Md (IIQ)		Md (IIQ)		p**
Idade Materna		29,00 (9,50)		27,00 (13,00)		0,265
Idade da Menarca		12,00 (3,00)		12,00 (3,00)		0,559
Idade do primeiro filho		15,00 (19,00)		15,00 (20,50)		0,884
Número de Gestações		1,00 (1,00)		1,00 (1,00)		0,055

*Quiquadrado; **Mann-Whitney; ***Kruskal-Wallis

A Figura 1 apresenta a distribuição das intensidades de dor lombar entre as mulheres, para cada momento de avaliação, por grupo, que não foram estatisticamente distintas. Em M1 nenhuma das gestantes apresentou dor, independentemente dos grupos (critério de não inclusão). Em M2 das mulheres sem alteração da curvatura lombar 46,8% não apresentaram dor, 4,3% tinham dor leve, 25,5% dor moderada e 23,4% dor intensa, enquanto que aquelas com acentuação da curvatura 33,3% referiram não ter dor, 10% com dor leve, 16,7% dor moderada e 40% dor intensa. Em M3 das mulheres sem alteração da curvatura 46,8% não relataram dor, 4,3% dor leve, 17% dor moderada e 31,9% dor intensa, já as mulheres com acentuação da curvatura 36,7% relataram não ter dor, 13,3% dor moderada, e 50% dor intensa.

Figura 1: Distribuição das categorias de intensidade de dor lombar das mulheres com seguimento em M1, M2 e M3, por momento e grupos.



Pergunta do estudo

A Tabela 3 apresenta os ajustes dos modelos de regressão logística univariados, divididos por momentos. As variáveis consideradas estatisticamente associadas à dor lombar e aquelas apresentaram valor $p \leq 0,25$ foram levadas para o modelo de regressão logística múltipla, com ajuste final apresentado na Tabela 3. Dentre as variáveis sociodemográficas, foram levadas para modelo múltiplo, em M2, “Idade”, “Estado Civil”, “Situação de trabalho”, “Sustento Familiar” e “ número de coabitantes” e em M3 “Idade”, “Situação de trabalho”, “Sustento Familiar” e número de coabitantes. Das variáveis ginecológicas e obstétricas, foram levadas em M2 “atividade Física moderada na Gestação” e em M3, “número de gestações” e “atividade física moderada na Gestação”. Das variáveis pré-gestacionais, foram levadas para modelo múltiplo em M2, “atividade física moderada” e em M3 também “atividade física moderada”. Das variáveis antropométricas em M2 nenhuma das variáveis foi selecionada para modelo múltiplo, já em M3 foi selecionada a variável “relação cintura quadril”.

Tabela 3: Ajustes de modelos regressão logística univariada para dor lombar em gestantes e diversas covariáveis em M2 e M3.

Dados Sociodemográficos	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Idade	1,05	0,98	1,14	0,184	1,05	0,97	1,14	0,225
Cor da Pele	1,25	0,28	5,65	0,773	1,41	0,30	6,73	0,665
Estado Civil	0,18	0,02	1,99	0,162	0,00	0,00	---	0,999
Situação de trabalho	0,51	0,29	0,91	0,022	0,61	0,34	1,08	0,091
Sustento Familiar	0,768	0,54	1,09	0,135	0,70	0,49	1,00	0,051
Índice de Arrimo Familiar	1,68	0,25	11,04	0,591	0,72	0,13	4,07	0,714
Renda familiar	1,49	0,63	3,56	0,362	1,39	0,58	3,32	0,461
Número de coabitantes	1,76	0,77	4,01	0,182	1,86	0,81	4,30	0,144
Escolaridade	1,10	0,80	1,51	0,554	0,91	0,66	1,25	0,541
Dados Ginecológicos e Obstétricos	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Idade 1° filho	1,02	0,94	1,09	0,669	0,99	0,92	1,07	0,814
Idade menarca	1,00	0,84	1,19	0,992	0,99	0,83	1,19	0,926
Número de gestações	1,64	0,56	4,84	0,368	2,24	0,75	6,71	0,150
Tempo entre gestações	1,00	0,92	1,09	0,970	0,99	0,91	1,08	0,852
Atividade Física moderada na Gestação	0,32	0,05	2,04	0,227	0,31	0,05	2,04	0,225
Uso CO	1,46	0,45	4,73	0,531	1,38	0,42	4,54	0,600
Número de partos	1,61	0,40	6,45	0,499	1,45	0,33	6,38	0,624
Dor lombar em gestação previa	0,44	0,09	2,28	0,329	0,21	0,04	1,28	0,092
Aborto	0,66	0,33	1,34	0,252	0,96	0,46	2,01	0,923
Dados Pré-Gestacionais	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Atividade física moderada	0,26	0,06	0,87	0,029	0,29	0,09	0,99	0,048
IMC	1,02	0,95	1,10	0,544	1,03	0,96	1,11	0,402
Dados Antropométricos Gestacionais	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
IMC	0,98	0,92	1,06	0,664	1,01	0,93	1,11	0,767
Relação cintura quadril	2,45	0,00	26143,49	0,850	,00	0,00	0,97	0,049
Ângulo lombar	1,02	0,97	1,06	0,469	1,04	0,96	1,12	0,340
Diferença de comprimento entre os MMII	1,04	0,91	1,19	0,564	0,95	0,70	1,29	0,736

OR: Odds Ratio; IC 95%: intervalo de confiança para a proporção de 95%

A Tabela 4 traz os resultados do ajuste do modelo de regressão logística múltipla. A variável “prática de atividade física moderada pré-gestacional” apresentou-se como fator de proteção em M2 (OR= 0,28; IC95%: 0,09-0,84) e em M3 (OR= 0,30; IC95%: 0,10-0,90). Dessa maneira, ter praticado atividade física moderada antes da gestação reduz em cerca de 70% a chance de ter dor lombar, particularmente no terceiro trimestre da gestação.

Tabela 4: Ajustes de modelos regressão logística múltipla para dor lombar em gestantes e diversas covariáveis, em M2 e M3

Dados Sociodemográficos	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Idade	1,04	0,97	1,12	0,290	1,05	0,98	1,13	0,170
Estado Civil	0,46	0,07	2,88	0,724	---	---	---	---
Situação de trabalho	0,62	0,38	1,01	0,054	0,73	0,46	1,18	0,200
Sustento Familiar	0,78	0,56	1,07	0,123	0,78	0,57	1,07	0,117
Número de coabitantes	1,83	0,81	4,10	0,144	2,07	0,93	4,61	0,076
Dados Ginecológicos e Obstétricos	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Número de gestações	---	---	---	---	2,27	0,79	6,54	0,129
Atividade física moderada na gestação	0,21	0,04	1,14	0,071	0,21	0,04	1,26	0,088
Tempo entre gestações	---	---	---	---	1,00	0,93	1,07	0,960
Dados Pré-Gestacionais	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Atividade física moderada	0,28	0,09	0,84	0,024	0,30	0,10	0,90	0,033
Dados Antropométricos Gestacionais	OR	M2 IC95%		p valor	OR	M3 IC95%		p valor
		Min	Max			Min	Max	
Relação cintura quadril.	---	---	---	---	0,00	0,00	13,86	0,143

OR: Odds Ratio; IC 95%: intervalo de confiança para a proporção de 95%

A Tabela 5, assim como a Figura 2, trazem os valores das medianas das variáveis clínicas das gestantes com e sem acentuação da curvatura lombar. Observamos que as variáveis “EVN” ($p < 0,001$) e “RCQ” ($p < 0,001$) tiveram evoluções estatisticamente significativas no grupo de mulheres com acentuação da curvatura lombar. As variáveis “EVN” ($p < 0,001$) e “Schober” ($p = 0,016$) tiveram evoluções estatisticamente significativas no grupo de mulheres sem acentuação da curvatura lombar. A variável “EVN” para ambos os grupos e a variável “RCQ” no grupo com acentuação da curvatura lombar tiveram incremento dos valores com o decurso da gestação. A variável “Schober”, para as mulheres com acentuação postural, tem redução dos valores ao longo do período. Observou-se, ainda, que a variável “Schober” é distinta, entre os grupos, em M1 ($p = 0,049$), quando as mulheres sem alteração da curvatura lombar apresentaram maior mobilidade lombosacral do que as mulheres com alteração.

Tabela 5: Medianas das variáveis com característica evolutivas dos dados clínicos, antropométricos e do baropodômetro das gestantes com e sem acentuação da curvatura lombar, com seguimento completo das avaliações.

			M1	M2	M3	Valor-p*
EVN ¹		Com alteração	0,000 ^a	5,000 ^b	6,000 ^b	<0,001
		Sem alteração	0,000 ^a	4,500 ^b	5,000 ^b	<0,001
		Valor-p**	1,000	0,281	0,474	---
RCQ ²		Com alteração	0,976 ^a	1,000 ^{ab}	1,011 ^b	<0,001
		Sem alteração	0,970	0,991	1,014	0,057
		Valor-p**	0,574	0,759	0,823	---
IMC ³		Com alteração	28,868	30,022	30,833	0,332
		Sem alteração	29,775	30,321	31,129	0,466
		Valor-p**	0,917	0,965	0,833	---
Schober		Com alteração	3,000	3,000	2,000	0,107
		Sem alteração	3,500 ^a	3,000 ^{ab}	2,500 ^b	0,016
		Valor-p**	0,049	0,221	0,639	---
Comprimento da Base de Apoio		Com alteração	17,000	17,000	18,000	0,994
		Sem alteração	16,000	17,000	18,750	0,995
		Valor-p**	0,313	0,978	0,820	---
PRESSÃO PLANTAR – OLHOS ABERTOS						
Pressão Plantar Média (kgf/cm ²)	D	Com alteração	0,66	0,66	0,73	0,363
		Sem alteração	0,67	0,83	0,84	0,252
		Valor-p**	0,559	0,025	0,067	---
	E	Com alteração	0,65	0,66	0,67	0,926
		Sem alteração	0,72	0,69	0,73	0,776
		Valor-p**	0,169	0,379	0,197	---
Pico de Pressão Plantar Máxima (kgf/cm ²)	D	Com alteração	2,14	2,06	2,14	0,855
		Sem alteração	1,98	2,14	2,45	0,332
		Valor-p**	0,322	0,332	0,273	---
	E	Com alteração	1,94	1,93	1,98	0,442
		Sem alteração	1,98	2,01	2,26	0,395
		Valor-p**	0,681	0,351	0,058	---
Área de Contato (cm ²)	D	Com alteração	85,26	90,48	83,53	0,540
		Sem alteração	81,20	89,61	90,48	0,311
		Valor-p**	0,768	0,889	0,294	---
	E	Com alteração	86,42	82,36	80,62	0,994
		Sem alteração	88,16	88,16	89,32	0,341
		Valor-p**	0,768	0,929	0,445	---
Pressão Plantar Plano Frontal (%)	A	Com alteração	36,00	36,00	36,00	0,804
		Sem alteração	47,00	40,50	39,00	0,691
		Valor-p**	0,009	0,265	0,716	---
	P	Com alteração	64,00	64,00	63,00	0,804
		Sem alteração	53,00	59,50	61,00	0,899
		Valor-p**	0,020	0,620	0,842	---
Pressão Plantar Plano Sagital (%)	D	Com alteração	52,00	49,00	50,00	0,364
		Sem alteração	52,50	54,50	53,50	0,899
		Valor-p**	0,154	0,125	0,305	---
	E	Com alteração	48,00	47,00	48,00	0,364
		Sem alteração	54,50	45,50	46,50	0,101
		Valor-p**	0,154	0,365	0,788	---
Pressão Plantar Antepé (%)	D	Com alteração	18,94	17,47	18,07	0,991
		Sem alteração	25,77	20,27	18,54	0,656
		Valor-p**	0,138	0,393	0,519	---
	E	Com alteração	18,67	18,81	18,76	0,674
		Sem alteração	28,89	21,21	17,26	0,117
		Valor-p**	0,004	0,533	0,582	---
Pressão Plantar Retropé (%)	D	Com alteração	33,04	31,52	31,35	0,458
		Sem alteração	31,82	34,41	31,94	0,535
		Valor-p**	0,039	0,422	0,806	---
	E	Com alteração	29,92	28,15	30,57	0,391
		Sem alteração	31,20	27,01	27,94	0,490
			Valor-p**	0,039	0,422	0,806

Cap I - Lordosis and incidence of lumbar pain in pregnant women: a cohort study

			Valor-p**	0,163	0,500	0,729	---
PRESSÃO PLANTAR – OLHOS FECHADOS							
Pressão Plantar Média (kgf/cm²)	D	Com alteração	0,67	0,65	0,72	0,818	
		Sem alteração	0,86	0,83	0,80	0,713	
		Valor-p**	0,673	0,766	0,103	---	
	E	Com alteração	0,64	0,70	0,67	0,733	
		Sem alteração	0,69	0,69	0,78	0,644	
		Valor-p**	0,339	0,675	0,151	---	
Pico de Pressão Plantar Máxima (kgf/cm²)	D	Com alteração	2,11	2,08	2,04	0,559	
		Sem alteração	1,84	2,14	2,14	0,934	
		Valor-p**	0,165	0,656	0,519	---	
	E	Com alteração	1,89	2,10	1,89	0,652	
		Sem alteração	2,20	1,81	2,34	0,119	
		Valor-p**	0,79	0,899	0,019	---	
Área de Contato (cm²)	D	Com alteração	87,58	88,54	85,26	0,673	
		Sem alteração	89,90	92,79	91,06	0,749	
		Valor-p**	0,374	0,829	0,404	---	
	E	Com alteração	85,16	85,84	82,94	0,958	
		Sem alteração	102,66	94,54	91,64	0,434	
		Valor-p**	0,594	0,829	0,352	---	
Pressão Plantar Plano Frontal (%)	A	Com alteração	38,00	37,00	37,50	0,855	
		Sem alteração	31,50	42,00	39,00	0,427	
		Valor-p**	0,003	0,288	0,821	---	
	P	Com alteração	62,00	61,00	61,00	0,855	
		Sem alteração	58,50	58,00	61,00	0,463	
		Valor-p**	0,008	0,288	0,699	---	
Pressão Plantar Plano Sagital (%)	D	Com alteração	51,00	49,00	51,00	0,847	
		Sem alteração	53,00	52,50	48,50	0,859	
		Valor-p**	0,283	0,139	0,806	---	
	E	Com alteração	49,00	50,00	48,00	0,847	
		Sem alteração	56,00	47,50	51,50	0,859	
		Valor-p**	0,169	0,393	0,417	---	
Pressão Plantar Antepé (%)	D	Com alteração	18,54	17,11	19,56	0,933	
		Sem alteração	21,57	20,24	19,33	0,861	
		Valor-p**	0,071	0,288	0,842	---	
	E	Com alteração	19,29	19,48	18,06	0,804	
		Sem alteração	25,35	21,75	17,77	0,369	
		Valor-p**	0,001	0,393	0,734	---	
Pressão Plantar Retropé (%)	D	Com alteração	32,40	32,20	30,08	0,701	
		Sem alteração	30,55	32,65	31,36	0,485	
		Valor-p**	0,030	0,407	0,935	---	
	E	Com alteração	28,84	29,79	29,36	0,808	
		Sem alteração	32,22	27,11	29,01	0,361	
		Valor-p**	0,125	0,169	0,682	---	

*Friedman; **Mann-Whitney; ¹Escala Visual Numérica; ²Relação Cintura-Quadril; ³Índice de Massa Corpórea;

A Tabela 5 apresenta também comparação das variáveis posturais (em posição ortostática-olhos abertos e fechados) e das variáveis referentes a descarga de pressão plantar das mulheres com e sem acentuação da curvatura lombar nos três momentos avaliados (M1, M2 e M3). Em M1, tanto com olhos abertos ou fechados, se observou diferenças estatisticamente significativas de “pressão plano frontal anterior” (olhos abertos p=0,009, olhos fechados p=0,003), “pressão plano frontal posterior”

(olhos abertos $p= 0,02$, olhos fechados $p= 0,008$) e para variável “porcentagem de descarga de peso corporal em antepé esquerdo” (olhos abertos $p= 0,004$, olhos fechados $p= 0,001$) e “porcentagem de descarga de peso corporal em retropé direito” (olhos abertos $p= 0,039$, olhos fechados $p= 0,03$). A “pressão plantar no plano frontal anterior” é maior nas mulheres sem alteração da curvatura lombar, quando com olhos abertos, enquanto que com olhos fechado é maior nas mulheres com acentuação da curvatura lombar. Quando observada a variável “pressão no plano frontal posterior” a mesma se apresenta maior nas mulheres com alteração da curvatura lombar em ambos os casos. Nenhuma das variáveis se distinguiu estatisticamente entre os momentos (M1, M2 e M3) para os grupos com acentuação e sem acentuação da lordose lombar.

Ainda na Tabela 5, em M2 a variável “pressão plantar média” ($p= 0,025$), com olhos abertos, e em M3 a variável “pico de pressão plantar máxima a esquerda” ($p= 0,019$), olhos fechados, se apresentaram estatisticamente distintas entre os grupos. As variáveis “pressão plantar média”, em M2, e “pico de pressão plantar a esquerda” em M3 apresentaram maior valor nas mulheres sem alteração da curvatura lombar.

Ao estimar se acentuação da curvatura lombar é associada à dor na mesma região ao longo da gestação por meio da razão de taxas de incidência entre M1 e M2 e entre M1 e M3, obteve-se que o risco de mulheres com acentuação da lordose lombar desenvolverem dor lombar durante a gestação não foi significativa no primeiro intervalo (entre M1-M2), com valores de 1,11 (IC 95% 0,739-1,685) e que aumenta em cerca de 43% entre M1 e M3 (RTI= 1,43; IC 95% 1,062-1,916).

DISCUSSÃO

A incidência de dor lombar acumulada na gestação foi de 58,24%, valor que condiz com os achados literários, ainda que muito variáveis (entre 4% e 76%), provavelmente devido às diferentes características de condução do estudo, meios diagnósticos e definição para a dor²⁶. Quando observado a elevada incidência na população, destaca-se a importância de estudar esse desconforto e entender melhor como e porque afeta tanto as mulheres gestantes. A dor é um desfecho indesejável a qualquer situação e, na gestação, quando a mulher passa por um processo de maior sensibilidade, mudanças hormonais, biomecânicas e desgaste emocional, é ainda

mais impactante, reduzindo atividades da vida diária, como o trabalho¹⁶ e, conseqüentemente, a qualidade de vida na gestação²⁷, até mesmo após, sendo um preditor de depressão pós-parto²⁸.

Gutke et al.²⁹ indicam que a gestação aumenta a chance de uma mulher ter dor lombar em até 60%. Alguns fatores como ganho de peso adquirido na gestação e aumento do diâmetro sagito-abdominal contribuem com uma anteriorização do centro de força e com aumento da lordose lombar²⁹.

Os dados literários relatam que o desequilíbrio na força muscular do tronco causado pelo enfraquecimento dos músculos abdominais e fortalecimento dos extensores da coluna³⁰ pode influenciar a curvatura lordótica e ser um risco potencial para desenvolvimento de dor lombar³¹. Sihvonen et al³² realizaram avaliação da atividade muscular de flexão e extensão da coluna em mulheres com dor lombar e sem dor, e encontraram menor atividade muscular nas mulheres com dor, informações que corroboram com nossos achados. Com o crescimento fetal, o volume abdominal aumenta e distende a musculatura abdominal que pode perder efetividade na contração^{33,34}.

Já a atividade física moderada durante (ou previamente) a gestação atua antagonicamente^{35,36}, pois musculaturas mais equilibradas devem gerar menor sobrecarga na região lombar dessas mulheres. Essa situação, em parte, foi encontrada nesse estudo, quando a atividade física moderada pré-gestacional atuou como fator protetor da dor lombar em cerca de 70%. A literatura indica que além de reduzir a dor, a atividade física moderada contribui com redução na ingestão de analgésicos, aumento da confiança para a realização das atividades diárias e melhora na qualidade do sono^{37,38}. Não foram encontradas associações com a atividade física moderada durante a gestação, provavelmente porque muito poucas gestantes a praticavam.

Encontram-se na literatura diversos fatores como predisponentes a dor lombar na gestação^{17,39}. Nesse estudo, condições sociodemográficas, uso de contracepção oral, paridade, número de gestações, tempo entre gestações, idade do primeiro filho, idade da menarca, número de abortos prévios, índice de massa corpórea e relação cintura-quadril não foram fatores que interferiram no surgimento da dor lombar.

No que se refere à escala de dor utilizada nesse estudo, entre os três momentos da avaliação, observou-se que, com decurso da gestação o nível de dor nas mulheres

com acentuação da lordose lombar foi crescendo progressivamente, corroborando outro achado da literatura³⁴. Observou-se, também, aumento na escala de dor nas mulheres com curvatura fisiológica, porém em menor intensidade.

Sobre as associações com a curvatura da coluna, esse estudo indicou que a relação cintura-quadril cresce com o decurso da gestação no grupo com curvaturas alteradas, ou seja, os valores da cirtometria da cintura foram aumentados em relação ao quadril, o que, aparentemente, indica distensão abdominal¹¹ e possível acentuação da curvatura lombar⁴⁰.

O teste de Schober, que indica a mobilidade do segmento lombosacro, mostrou haver redução com decurso da gestação, distinguindo estatisticamente os grupos, que era esperado, visto o inevitável crescimento abdominal que dificulta a realização da flexão anterior de tronco na postura ortostática⁴¹.

A literatura é controversa quanto a acentuação da lordose lombar ser fisiológica à gestação^{10,11}, no entanto, do ponto de vista epidemiológico, este estudo encontrou que a acentuação da lordose ocorre em uma porcentagem relevante nessa população e é risco para dor lombar, aumentando em 43% a taxa de incidência, quando presente. Vale destacar que os estudos de coorte são os mais apropriados para identificação de riscos entre os estudos epidemiológicos observacionais e que as taxas de incidência, entre todas as medidas de associação possíveis, são aquelas que lhe conferem maior precisão, particularmente quando tem seus denominadores adequadamente mensurados, que foi aspecto tratado com muito cuidado nessa investigação.

Este estudo estimou uma incidência de dor lombar de 58,24% - equivalente aos achados da literatura - e como fator associado, a prática referida de atividade física moderada prévia à gestação, como significativo fator de proteção. Foi estimado, ainda, o incremento do risco de ocorrência de dor lombar em cerca de 43% naquelas mulheres com alteração da angulação da coluna lombar no período gestacional, quando comparadas àquelas que não a apresentam.

FINANCIAMENTO

Este Projeto foi financiado pela agencia de Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP (2012/24112-0).

AGRADECIMENTOS

A todas as gestantes que participaram do estudo, comparecendo a todas as avaliações e aos profissionais do HC-FMB, em especial aos dos Ambulatórios de Obstetrícia, que auxiliaram na realização do mesmo.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. El Arifeen S, Hill K, Ahsan KZ, Jamil K, Nahar Q, Streatfield PK. Maternal mortality in Bangladesh: a Countdown to 2015 country case study. *The Lancet*. 2014;384(9951):1366-1374.
2. Kassebaum N, Bertozzi-villa A, Coggeshall M, et al. Global, Regional, and National Levels and Causes of Maternal Mortality During 1990-2013. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2015;35(4):196-197.
3. Saúde Md. Manula técnico: Gestação de Alto Risco. In: MS, ed. Brasília: Ministerio da Saúde; 2010.
4. Cunningham CJ. Williams Obstetricia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1983.
5. Nyska M, Sofer D, Porat A, Howard CB, Levi A, Meizner I. Planter foot pressures in pregnant women. *Isr J Med Sci*. Feb 1997;33(2):139-146.
6. Polden MM, J. *Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia*. 1 ed. São Paulo: Santos; 2000.
7. Davis DC. The discomforts of pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. Jan 1996;25(1):73-81.
8. Benetti FAP, C.; Wittig, D.S.; Deprá, P.P.; Campos, M.H.; Sabatino, J.H. Curvatura lombar e inclinação do tronco durante o período gestacional. *Rev Cienc Med*. 2005;14(3):259-265.
9. Liebetrau A, Puta C, Schinowski D, Wulf T, Wagner H. Is there a correlation between back pain and stability of the lumbar spine in pregnancy? A model-based hypothesis. *Schmerz*. Feb 2012;26(1):36-45.
10. Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand*. Jul 2012;91(7):856-861.
11. Moore K, Dumas GA, Reid JG. Postural changes associated with pregnancy and their relationship with low-back pain. *Clinical biomechanics*. Aug 1990;5(3):169-174.
12. Mogren IM, Pohjanen AI. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors. *Eur Spine J*. Apr 15 2005;30(8):983-991.
13. Krismer M, Van Tulder M. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol*. Feb 2007;21(1):77-91.
14. Kristiansson P, Svardsudd K, von Schoultz B. Back pain during pregnancy: a prospective study. *Spine*. Mar 15 1996;21(6):702-709.
15. Sydsjo A, Sydsjo G, Wijma B. Increase in sick leave rates caused by back pain among pregnant Swedish women after amelioration of social benefits. A paradox. *Spine*. Sep 15 1998;23(18):1986-1990.
16. Han IH. Pregnancy and spinal problems. *Obstet Gynecol*. Dec 2010;22(6):477-481.
17. Mogren IM, Pohjanen AI. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors. *Spine*. Apr 15 2005;30(8):983-991.
18. Stuppy DJ. The Faces Pain Scale: reliability and validity with mature adults. *Applied nursing research : ANR*. May 1998;11(2):84-89.
19. Baravieira PB, Brasolotto AG, Montagnoli AN, Silvério KCA, Yamasaki R, Behlau M. Análise perceptivo-auditiva de vozes rugosas e soprosas: correspondência entre a escala visual analógica e a escala numérica. *CoDAS*. 2016;28:163-167.
20. Andrade FAd, Pereira LV, Sousa FAEF. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2006;14:271-276.
21. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillard C, Rivard CH. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis: an application for idiopathic scoliosis. *Spine*. Jul 01 2000;25(13):1689-1694.
22. WHO. Physical activity. 2014; fact sheet. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>. Accessed 06/07/2016.
23. Marques AP. *Manual de Goniometria*. Barueri, SP, Brasil: 2; 2008.

24. *Software para Avaliação Postural - SAPO* [computer program]. São Paulo, Brazil. Nov/2003-Nov/2005.
25. Rothman KJ, Greenland, Lash TL. *Epidemiologia Moderna* 2ed. Rio de Janeiro: Artmed.
26. Kanakaris NK, Roberts CS, Giannoudis PV. Pregnancy-related pelvic girdle pain: an update. *BMC medicine*. Feb 15 2011;9:15.
27. Chang HY, Lai YH, Jensen MP, et al. Factors associated with low back pain changes during the third trimester of pregnancy. *Journal of Advanced Nursing*. May 2014;70(5):1054-1064.
28. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning. *Spine*. Mar 01 2006;31(5):E149-155.
29. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Association between muscle function and low back pain in relation to pregnancy. *Journal of Rehabilitation Medicine*. Apr 2008;40(4):304-311.
30. Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *Spine J*. Jan 2014;14(1):87-97.
31. S Kim SC, C. Hwang, et al. A análise radiográfica do alinhamento espinhal sagital para a padronização da posição lateral *J Korean Orthop Assoc*. 2005;40: 861-867.
32. 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. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Oct 1998;79(10):1210-1212.
33. Rasmussen KMY, A.L. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. *Institute of Medicine; National Research Council*. 2009.
34. Betsch M, Wehrle R, Dor L, et al. Spinal posture and pelvic position during pregnancy: a prospective rasterstereographic pilot study. *Eur Spine J*. Jun 2015;24(6):1282-1288.
35. Haas JS, Jackson RA, Fuentes-Afflick E, et al. Changes in the health status of women during and after pregnancy. *Journal of general internal medicine*. Jan 2005;20(1):45-51.
36. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, et al. Low back pain in 1,100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. *Spine J*. Oct 2009;9(10):795-801.
37. Martins RF, Silva JLPe. Prevalência de dores nas costas na gestação. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2005;51:144-147.
38. Azevedo RA, Mota MR, Silva AO, Dantas RAE. Exercício físico durante a gestação: uma prática saudável e necessária-doi: 10.5102/ucs. v9i2. 1410. *Universitas: Ciências da Saúde*. 2011;9(2):53-70.
39. Wu WH, Meijer OG, Uegaki K, et al. Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence. *Eur Spine J*. Nov 2004;13(7):575-589.
40. Firmento BdS, Moccasin AS, Albino MAS, Driusso P. Avaliação da lordose lombar e sua relação com a dor lombopélvica em gestantes. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2012;19:128-134.
41. Ferreira CHJ, Nakano AMS. Reflexões sobre as bases conceituais que fundamentam a construção do conhecimento acerca da lombalgia na gestação. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2001;9:95-100.



Anexos

ANEXOS

Anexo I- TCLE e Ficha de Avaliação

ANEXO I: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Trabalho: Fatores associados à ocorrência de dor lombar, alterações de postura e equilíbrio na gestação

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo. Nosso objetivo é avaliar a presença de dor lombar durante a gestação, em mulheres de Botucatu. Será realizado questionário contendo questões pessoais, antecedentes obstétricos e referentes a dor lombar, avaliações posturais e de equilíbrio. Não apresentando nenhum risco ou desconforto a gestante, pois será de forma individual, sem a presença de outras pessoas a não ser o avaliador. **Garantias:** Em qualquer momento do estudo o avaliado pode ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas ou mesmo para retirar o consentimento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. A investigação será conduzida pelas **Fisioterapeutas Luana Schneider Vianna e Elisiane Souza Santos** sob a orientação do **Prof. Dr Adriano Dias**. Se houver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Distrito de Rubião Júnior s/nº, tel: (14) 3880 1608 ou (14) 3815 6205. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros avaliados, **não sendo divulgado a identificação de nenhum avaliado**. O avaliado também terá direito de ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa. Garantimos o uso dos dados da pesquisa para fins exclusivamente acadêmicos. Não há despesas pessoais para o avaliado. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. **Consentimento:** Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar se for necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Eu _____
 _____ RG _____ - Telefone: (____) _____ - _____/(____) _____ -
 _____ Celular: (____) _____ - _____

Endereço _____

Concordo voluntariamente em participar dos procedimentos de avaliação, os quais fui devidamente esclarecida.
 Data: ____/____/____.

 Assinatura Paciente maior de 18 anos

 Pesquisadora Responsável:
Luana Schneider Vianna
 Telefone (14) 9 8185-8596

 Orientador Responsável:
Adriano Dias
 Departamento de Ginecologia e Obstetrícia
 Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

Paciente: _____

AV1: ____/____/____ AV2: ____/____/____ AV3: ____/____/____.

Localização da dor:

Avaliação 1



Avaliação 2



Avaliação 3



Avaliação 1 Escala de Dor:



Avaliação 2 Escala de Dor:



Avaliação 3 Escala de Dor:



IG:

Cintura:

Quadril:

Base apoio:

IG:

Cintura:

Quadril:

Base apoio:

IG:

Cintura:

Quadril:

Base apoio:

DADOS PESSOAIS E SOCIODEMOGRÁFICO

Idade: _____ anos Peso: _____ KG

Altura: _____ Cm

IMC: _____

Classificação _____ Atalah, 1997

Peso pré gestacional: _____ KG

IMC pré Gestacional _____

Cor/Raça 1branca 2negra 3parda 4amarela

Estado civil: 0solteira 1casada

Qual a sua religião?

1católica romana 2protestante tradicional 3evangélica
4espírita 0não possui 5 OutraSra. trabalha o dia todo, meio período, menos de
meio período ou não trabalha?

2o dia todo 1meio período 0não trabalha

Como você descreve sua situação no trabalho???

1maior parte do tempo sentada 2tenho que andar
muito 3eu ando bastante e carrego objetos 4trabalho
pesado 5Outra

OUTRA: _____

Qual dessas rendas você tem? 1Trabalho próprio

2Pensão 3Doações (família, amigos, instituições)

5Outras 4Marido 6Marido+Proprio

Renda familiar (R\$728) _____

Quantas pessoas moram em sua
residência? _____

A casa onde mora é:

1Própria e/ou Quitada 2Própria – paga prestação
3Paga aluguel 4Cedida (sem aluguel) 5Outro

Escolaridade:

0sem instrução 11º grau completo 21º grau
incompleto 32º grau completo 42º grau incompleto
5superior completo 6superior incompleto**2. ESTILO DE VIDA**Você pratica exercícios físicos ANTES
gestação, regularmente? (> 3 vezes por
semana) ☐ Sim ☐ NãoSe SIM, qual o tipo? 1Caminhada 2Ginástica
3Voley 4Futebol 5Basquete 6Ballet 7Ginástica
rítmica 8Natação 9Outro: _____Qual a frequência? 1Todos os dias 2-3
vezes/semana; Há quanto tempo? ☐☐ MESES
OU ☐☐ ANOSVocê pratica exercícios físicos DURANTE
gestação, regularmente? (> 3 vezes por
semana) ☐ Sim ☐ NãoSe SIM, qual o tipo? 1Caminhada 2Ginástica
3Voley 4Futebol 5Basquete 6Ballet 7Ginástica
rítmica 8Natação 9Outro: _____Qual a frequência? 1Todos os dias 2-3
vezes/semana; Há quanto tempo? ☐☐ MESES
OU ☐☐ ANOS**3. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS E
GINECOLÓGICOS**

Idade da menarca: _____ anos

Idade com que teve o 1ºfilho: _____ anos

Numero de gestações: _____

A Sra. já utilizou contraceptivo Oral?

1 SIM 2 NÃO

Qual a DUM? ____/____/____

Idade gestacional: _____ semanas

Aborto: 1 sim 2 não

Número de abortos: _____

Parto: 1sim 2não

Número de partos: 1Primipara 2Multipara 3
Grande Multipara

Quantidade de Cesarianas e Vaginais: ____parto
(s) vaginal (is) / ____parto (s) cesariana (as)

Peso Filhos anteriores: **1**menos de 1,5 kg **2**entre 1,5 kg a 2,0 kg **3** entre 2,1 à 2.5 kg **4**entre 2.6 à 3,0 kg **5**entre 3,1 à 3,5 kg **6** entre 3,6 à 4kg **7** maior que 4kg

já apresentou dor lombar em gestação anterior?
1 SIM **2**NÃO

Utilizou/utiliza algum medicamento para dor?
1 SIM **2** NÃO
Se sim, qual(is)? _____

Idade GESTACIONAL inicio da dor: _____
() meses/ () semanas

4.Avaliação :

Dominância MMII: 1D 2E

Medida Real MMII :

Direito: _____ cm

Esquerdo: _____ cm

Anexo II- Autorização Comitê de Ética em Pesquisa



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0x014) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br
e-mail coordenadora: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde
em 30 de abril de 1997



Botucatu, 03 de Dezembro de 2012

Of. 592/2012

Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. Adriano Dias
Departamento de Saúde Pública da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezado Prof. Adriano,

De ordem do Senhor Coordenador, informo que o Projeto de Pesquisa (Protocolo CEP 4449-2012) "Fatores associados à ocorrência de dor lombar, alterações de postura e equilíbrio na gestação", a ser conduzido por Luana Schneider Vianna, orientado por Vossa Senhoria, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião de 03/12/2012.

Situação do Projeto: **APROVADO**. Os pesquisadores deverão apresentar ao CEP ao final da execução do Projeto o "Relatório Final de Atividades".

Atenciosamente,



Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP