

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA

MAYARA HANNAH GOMES DA SILVA MARQUES

**ESTUDO DE ANÁLISE DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA DURANTE  
A GESTAÇÃO DE PACIENTES HIPERTENSAS**

JOÃO PESSOA

2022

MAYARA HANNAH GOMES DA SILVA MARQUES

**ESTUDO DE ANÁLISE DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA DURANTE  
A GESTAÇÃO DE PACIENTES HIPERTENSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Centro de Ciências Médicas, da  
Universidade Federal da Paraíba, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Dantas Tavares  
de Melo.

Co-orientadora: Doutoranda Carolina Moreira  
Montenegro.

JOÃO PESSOA

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

M357e Marques, Mayara Hannah Gomes da Silva.

Estudo de análise da deformação miocárdica durante a gestação de pacientes hipertensas / Mayara Hannah Gomes da Silva Marques. - João Pessoa, 2022.

25 f. : il.

Orientação: Marcelo Dantas Tavares de Melo.

Coorientação: Carolina Moreira Montenegro.

TCC (Graduação) - UFPB/CCM.

1. Ecocardiografia. 2. Gravidez. 3. Hipertensão Arterial Sistêmica. I. Melo, Marcelo Dantas Tavares de. II. Montenegro, Carolina Moreira. III. Título.

UFPB/CCM

CDU 618.2:616.12(043.2)

MAYARA HANNAH GOMES DA SILVA MARQUES

## ESTUDO DE ANÁLISE DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA DURANTE A GESTAÇÃO DE PACIENTES HIPERTENSAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Centro de Ciências Médicas, da Universidade  
Federal da Paraíba, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Aprovado em: 19 de maio de 2022.

### BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Marcelo Dantas Tavares de Melo (Orientador)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

*Carolina Moreira Montenegro*

---

Prof. Carolina Moreira Montenegro (Co-Orientadora)  
Hospital Universitário Lauro Wanderley



---

Prof. Dr<sup>a</sup> Aureliana Barboza da Silva (1<sup>a</sup> Examinadora)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

*Thais Bezerra*

---

Prof. Thais Bezerra Vasconcelos de Castro (2<sup>a</sup> Examinadora)  
Hospital Universitário Lauro Wanderley

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus familiares, pelo suporte e conselhos fundamentais em minha vida pessoal e acadêmica.

Aos colegas de curso, pelos momentos de trabalho em conjunto e compartilhamento de reflexões.

Ao Professor Marcelo e dra. Carolina, por me permitirem participar de uma pesquisa tão construtiva e me orientado neste trabalho de forma paciente e responsável.

## EPÍGRAFE

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos  
não é senão uma gota de água no mar, mas o  
mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

(Madre Teresa de Calcutá)

## RESUMO

MARQUES, Mayara Hannah Gomes da Silva. **Estudo de análise da deformação miocárdica durante a gestação de pacientes hipertensas.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

**Introdução:** as doenças hipertensivas na gestação associam-se com eventos cardiovasculares conectados à elevada morbimortalidade. A avaliação da deformação miocárdica (*Strain*) pode detectar precocemente disfunção ventricular, mesmo com a fração de ejeção (FE) normal, e ser útil para manejo precoce desse público. **Objetivo:** avaliar o comportamento do *Strain* Global Longitudinal (SGL) no primeiro e terceiro trimestres da gestação de saudáveis e hipertensas crônicas. **Método:** trata-se de estudo prospectivo observacional, no Hospital Universitário Lauro Wanderley, de agosto/2019 a março/2022, com ecocardiografia usando a técnica bidimensional de *speckle-tracking*, nos primeiro e terceiro trimestres de 09 gestantes com HAS crônica e 21 saudáveis. Intervalo de confiança de 95%, com  $p < 0,05$ . Variáveis categóricas descritas por frequência absoluta e relativa. Média e mediana como medidas de tendência central, desvio-padrão e intervalo interquartil como medidas de dispersão, a depender da distribuição amostral pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. ANOVA de duas vias, seguida do teste *post-hoc* de Tukey para comparar o comportamento do SGL de acordo com o período gestacional e a HAS crônica. **Resultados:** mediana de idade de 27,5 (IIQ 11) anos. Todas com FE preservada, nos primeiro e terceiro trimestres. Aumento da espessura miocárdica no terceiro trimestre, em detrimento do primeiro, somente em hipertensas crônicas. Alteração do relaxamento na análise da função diastólica ventricular do terceiro trimestre, no grupo HAS crônica, com nenhuma alteração no primeiro. Há efeito do diagnóstico de HAS crônica sobre o SGL ( $p=0,008$ ), mas não há efeito do período gestacional ( $p=0,214$ ) ou da interação entre esses dois fatores ( $p=0,259$ ). O *post-hoc* de Tukey evidenciou que no primeiro trimestre as gestantes previamente hipertensas apresentaram SGL menor que o grupo controle ( $p=0,045$ ), o que não se constatou de forma significativa na comparação desses grupos no terceiro trimestre ( $p=0,655$ ). Já na análise temporal, não houve diferença significativa do SGL ao longo da gestação nem no grupo controle ( $p=0,126$ ), nem no hipertenso ( $p=0,999$ ). **Conclusão:** o período da gestação não influenciou de forma significativa no SGL, comparando o primeiro com o terceiro trimestre dentro de cada grupo. HAS crônica pode influenciar no SGL, diminuindo o seu valor, antes dos efeitos da gestação, assim não houve interação entre o período da gestação e presença de HAS no SGL. Durante o terceiro trimestre, não houve diferença significativa entre as medidas de SGL entre os grupos.

**Palavras-chave:** Ecocardiografia. Gravidez. Hipertensão Arterial Sistêmica.

## ABSTRACT

MARQUES, Mayara Hannah Gomes da Silva. **Myocardial strain analysis study during pregnancy in hypertensive patients.** 2022. Course Conclusion Paper (Medicine) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

**Introduction:** hypertensive disorders in pregnancy are associated with cardiovascular events linked to high morbidity and mortality. Assessment of myocardial strain (strain) can detect ventricular dysfunction early, even with normal ejection fraction (EF), and be useful for early management of this audience. **Objective:** to evaluate the behavior of the Longitudinal Global Strain (LGS) in the first and third trimesters of pregnancy of healthy and chronically hypertensive women. **Method:** this is a prospective observational study, at Hospital Universitário Lauro Wanderley, from August/2019 to March/2022, with echocardiography in the first and third trimesters of 09 pregnant women with chronic SAH and 21 healthy women. Confidence interval of 95%,  $p < 0,05$ . Categorical variables described by absolute and relative frequency. Mean and median as measures of central tendency, standard deviation and interquartile range as measures of dispersion, depending on the sample distribution by the Kolmogorov-Smirnov test. Two-way ANOVA, followed by Tukey's *post-hoc* test to compare LGS behavior according to gestational period and chronic SAH. **Results:** median age 27.5 (IIQ 11) years. All with preserved EF, in the first and third trimesters. Increased myocardial thickness in the third trimester, in detriment of the first, only in chronic hypertensive women. Alteration of relaxation in the analysis of ventricular diastolic function in the third trimester, in the chronic SAH group, with no change in the first. There is an effect of diagnosis of chronic SAH on LGS ( $p=0.008$ ), but no effect of gestational period ( $p=0.214$ ) or interaction between these two factors ( $p=0.259$ ). Tukey's *post-hoc* test showed that in the first trimester previously hypertensive pregnant women had a lower LGS than the control group ( $p=0.045$ ), which was not significant when these groups were compared in the third trimester ( $p=0.655$ ). In the temporal analysis, there was no significant difference in LGS throughout gestation in either the control group ( $p=0.126$ ) or the hypertensive group ( $p=0.999$ ). **Conclusion:** the gestation period did not significantly influence the LGS, comparing the first and third trimesters within each group. Chronic SAH can influence the LGS, decreasing its value, before the effects of pregnancy, so there was no interaction between the period of gestation and presence of SAH on LGS. During the third trimester, there was no significant difference in LGS measurements between the groups.

**Keywords:** Echocardiography. Pregnancy. Hypertension.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 01** - Exemplo de análise de deformação longitudinal global usando ecocardiografia de *speckle tracking*. GS: *strain* longitudinal global; AVC: fechamento da valva ..... 12
- Figura 02** - Efeito do período gestacional e da hipertensão sistêmica crônica sobre o *Strain* Global Longitudinal. Dados representados por média e desvio-padrão. \*  $p < 0,05$ ; ns não significativo ..... 19

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 01** - Espessura miocárdica avaliada por ecocardiografia bidimensional, de acordo com o período gestacional (n = 30) ..... 18
- Tabela 02** - Função diastólica do ventrículo esquerdo avaliada por ecocardiografia bidimensional, de acordo com o período gestacional (n = 30) ..... 18
- Tabela 03** - Distribuição do *Strain* Global Longitudinal de acordo com o período gestacional e a presença de HAS crônica ..... 19

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
	2.1. Objetivos primários .....	14
	2.2. Objetivos secundários .....	14
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
	3.1. Desenho do estudo .....	15
	3.2. Seleção dos participantes .....	15
	3.3. Análise ecocardiográfica .....	16
	3.4. Análise estatística .....	17
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## **FOLHA DE TÍTULO**

# **ESTUDO DE ANÁLISE DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA DURANTE A GESTAÇÃO DE PACIENTES HIPERTENSAS**

*(Este trabalho de conclusão de curso foi realizado seguindo as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas, para envio ao repositório bibliográfico da Universidade Federal da Paraíba.)*

Mayara Hannah Gomes da Silva MARQUES, Estudante de Graduação  
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Médicas  
João Pessoa, Paraíba, Brasil  
mayarahannahufpb@gmail.com

Marcelo Dantas Tavares de MELO, Médico, Professor Doutor  
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Médicas  
João Pessoa, Paraíba, Brasil  
marcelot@alumni.usp.br

## 1. INTRODUÇÃO

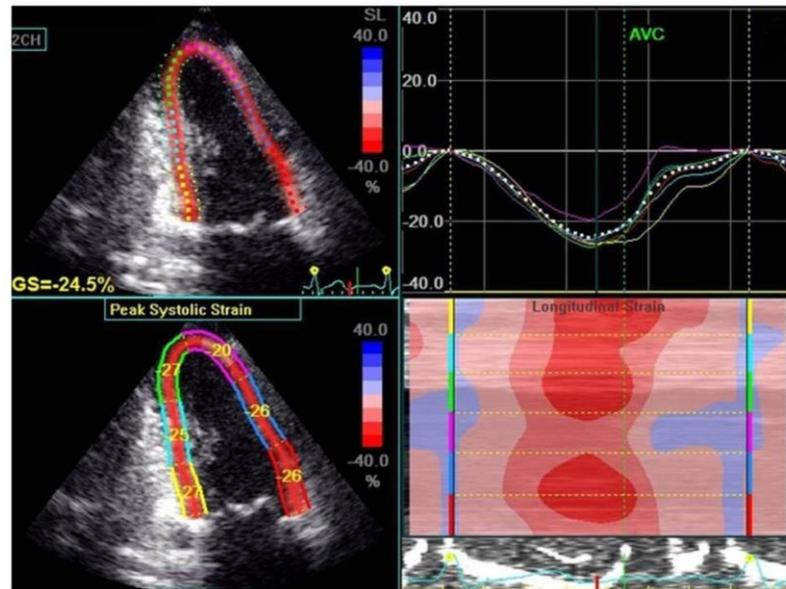
A gestação acarreta uma série de mudanças fisiológicas e hemodinâmicas no sistema cardiovascular. A partir do segundo trimestre ocorre aumento de, aproximadamente, 50% no volume sanguíneo, diminuição da resistência vascular periférica, aumento do débito e da frequência cardíaca. Como forma de adaptação ao novo estado, há aumento das câmaras cardíacas e um estado hiperdinâmico, com aumento do volume sistólico. O átrio esquerdo mostra dilatação de 10-15% e o ventrículo esquerdo de 5-10%, podendo ocorrer aumento de massa ventricular. Derrames pericárdicos, de pequeno volume, são identificados em cerca de 20% das gestantes, em razão da retenção hidro-salina (WAGNER, BARAC, GAROVIC, 2007).

Refluxos valvares podem surgir, devido à dilatação dos anéis valvares. Por outro lado, o aumento do ventrículo esquerdo (VE) e a queda da resistência periférica produzem alterações na dinâmica da valva mitral, levando a uma possível minimização de prolapsos e refluxos valvares, ou mesmo, tornando-os não identificáveis. O efeito compressivo do útero grávido sobre a parede posterior do coração costuma causar alteração em sua cinética (PINHEIRO, 2005).

O processo de crescimento muscular leva a alterações no tamanho, forma e função do órgão e é chamado de remodelação cardíaca, ao se tornar patológico. Tal processo pode levar à hipertrofia ventricular (patológica), disfunção ventricular progressiva e até insuficiência cardíaca. As adaptações hemodinâmicas e neuro-hormonais da gestação têm efeito trófico sobre o miocárdio. Se a contratilidade miocárdica e a função ventricular continuam preservadas, a adaptação permanece sendo fisiológica e o termo “remodelação” não é adequado (ZANATI, 2007).

A estimativa da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) é geralmente calculada por meio da fórmula de Teichholz ou pelo método biplanar de Simpson. A FEVE reflete a força de contração do miocárdio e é um parâmetro bem reconhecido na Cardiologia, importante em muitas condições cardíacas. *Speckle tracking* (ST) é um método relativamente novo, mas que já foi amplamente validado. Ao rastrear o deslocamento de *speckles* do miocárdio, quadro a quadro, de forma independente do ângulo, ST permite a determinação de múltiplos aspectos da mecânica de contração do ventrículo esquerdo, tais como deslocamento segmentar e velocidade, *strain* e *strain rate*, rotações, *twist*/torção e seus derivados. A integração de todos estes parâmetros compreende um método muito preciso e sensível, que caracteriza completamente a função sistólica do VE (LIMA, 2017). Entre todos esses parâmetros, o *strain*

longitudinal global (SLG) e o *twist*/torção são atualmente os mais utilizados (Figura 01).



**Figura 01.** Exemplo de análise de deformação longitudinal global usando ecocardiografia de *speckle tracking*. GS: *strain* longitudinal global; AVC: fechamento da valva aórtica (LIMA, 2017).

A avaliação da deformação miocárdica (*Strain*) pelo *speckle-tracking*, através do ecocardiograma, pode detectar precocemente disfunção ventricular, mesmo com a fração de ejeção preservada. Ao interpretarmos seus resultados, devemos ter cautela, pois o aumento da pós-carga (como nas doenças hipertensivas na gestação) reduz o *Strain*, interferindo na análise da função contrátil do VE, que pode ser subestimada (CHAN, 2017).

Interromper o processo da doença ainda na sua fase subclínica (como a disfunção cardíaca com fração de ejeção preservada) ou logo após o seu diagnóstico, pode ser a chave para prevenir a doença cardiovascular precocemente (ABBI, 2019).

A hipertensão arterial sistêmica ocorre em cerca de 10% das gestações, constituindo-se na primeira causa de mortalidade no ciclo gravídico puerperal. A definição de morte materna, pela Organização Mundial de Saúde, na 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), é o óbito de mulheres durante a gestação ou no puerpério, por qualquer causa relacionada ou agravada pela gestação, excluindo-se as causas acidentais ou incidentais (OMS, 1998).

As causas de morte materna podem ser divididas em obstétricas diretas e indiretas. As diretas são aquelas resultantes de complicações da gravidez, parto ou puerpério, que podem ocorrer devido a intervenções, omissões ou tratamento incorreto dessas complicações. Já as indiretas são as que ocorrem devido a doenças pré-existentes da gestante ou desenvolvida no período gestacional, mas sem relação a causas obstétricas diretas, mas que foram agravadas pelos efeitos fisiológicos da gravidez (MS, 2009). Como causas comuns do primeiro grupo

estão as doenças hipertensivas, incluindo eclâmpsia e síndrome “HELLP” (hemólise, enzimas hepáticas elevadas, baixa contagem de plaquetas), hemorragias, infecção puerperal e abortamento. Enquanto no segundo grupo, estão a hipertensão arterial sistêmica crônica, diabetes e doenças cardiovasculares (DIAS, 2015).

Diante da alta incidência das doenças hipertensivas na gestação, das alterações fisiológicas associadas e do real potencial para o desenvolvimento de eventos cardiovasculares adversos que acarretam elevada morbimortalidade, torna-se necessária a avaliação de novos métodos ecocardiográficos capazes de identificar alterações cardíacas em sua fase subclínica, identificando-se pacientes de risco e promovendo redução da morbimortalidade materno-fetal.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Primários**

Avaliar o comportamento do *Strain* Global Longitudinal nos primeiro e terceiro trimestres da gestação de pacientes saudáveis e hipertensas crônicas.

### **2.2. Secundários**

Analisar se o período da gestação influencia nos valores do *Strain* Global Longitudinal;

Analisar se a hipertensão crônica em gestantes influencia nos valores do *Strain* Global Longitudinal;

Analisar se existe interação entre o período da gestação e a presença de hipertensão crônica influenciando nos valores de *Strain* Global Longitudinal.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo prospectivo observacional, realizado no Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), com dados coletados de Agosto de 2019 até Março de 2022. Faz parte de um projeto desenvolvido no programa de Doutorado Interinstitucional da Universidade de São Paulo com a Universidade Federal da Paraíba.

#### **3.2. Seleção dos participantes**

Foram incluídas 39 gestantes, referenciadas pelas Unidades Básicas de Saúde para o Ambulatório de Pré-Natal de Alto Risco do HULW e foram divididas em dois subgrupos: 11 gestantes com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) crônica e 28 saudáveis. A condução clínica delas seguiu os protocolos assistenciais do serviço referido. Entre o primeiro e terceiro trimestres, 09 perderam seguimento (02 com HAS crônica e 07 saudáveis).

As pacientes foram submetidas a estudo seriado ecocardiográfico por um mesmo examinador experiente, sendo os exames realizados no primeiro e no terceiro trimestres. Foi realizada a análise ecocardiográfica padrão morfofuncional conforme recomendação da Sociedade Americana de Ecocardiografia (LANG, 2015; NAGUEL, 2016), complementada com a análise, na estação de trabalho, da deformação miocárdica (Strain).

Todas as pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do HULW e da Universidade de São Paulo (USP). Nenhuma paciente recebeu benefício após inclusão no estudo. A realização dos exames propostos não interferiu no seguimento clínico habitual da parturiente e nem agregaram riscos à saúde materno-fetal.

##### **3.2.1. Critérios de inclusão:**

- Gestantes no primeiro trimestre com hipertensão arterial crônica;
- Gestantes no primeiro trimestre sadias (grupo controle).

##### **3.2.2. Critérios de exclusão:**

- Presença de cardiopatia prévia;
- Presença de insuficiência hepática crônica ou aguda;
- Acidente vascular encefálico prévio ao estudo;

- Diabetes mellitus;
- Insuficiência renal crônica, definida como creatinina  $> 1,5$  mg/dl, ou clearance de creatinina  $< 60$  ml/min;
- Doença pulmonar crônica com ou sem hipertensão pulmonar;
- Doença reumatológica crônica;
- Pacientes com HIV/SIDA;
- Transplante de órgãos sólidos ou hematológico prévio;
- Tromboembolismo pulmonar;
- Limitação de janela ecocardiográfica;
- Quimioterapia ou radioterapia prévia ou durante o estudo;
- Menores de 18 anos.

### 3.3. Análise ecocardiográfica

O ecocardiograma transtorácico bidimensional foi realizado à beira leito no aparelho *Vivid T8* da GE (*GE Vingmed Ultrasound, Horten, Norway*) com o transdutor 3Sc 1,3 – 4,0 MHz por um único examinador ecocardiografista. O exame foi realizado com a paciente posicionada em decúbito lateral esquerdo e todas as imagens e medidas foram adquiridas de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (LANG, 2015). Foram adquiridas imagens de vídeo correspondentes a três ciclos cardíacos associados aos complexos QRS. Os volumes sistólico e diastólico finais foram calculados pelo método de Simpson modificado, com subsequente cálculo da fração de ejeção. A massa ventricular esquerda foi obtida usando uma abordagem bidimensional linear e indexada para a superfície corporal.

A avaliação da deformação miocárdica foi realizada pelo *software* do aparelho GE *Vivid T8*. Imagens dinâmicas bidimensionais (03 ciclos) em duas, três e quatro câmaras, com frequência variando entre 50 e 80 frames/segundo, foram adquiridas para o cálculo do *Strain* Global Longitudinal do Ventrículo Esquerdo. A abertura e o fechamento da valva aórtica foram identificados a partir do *doppler* contínuo da valva aórtica adquirido na janela apical de três câmaras. Os traçados endocárdico e epicárdico foram rastreados de modo automático e a aquisição foi realizada após a verificação e ajuste pelo examinador, quando necessário. Usando um modelo de 17 segmentos, o *software* calculou o *strain* global longitudinal a partir da média ponderada do pico sistólico do *strain* longitudinal de cada um dos segmentos. Nenhuma paciente teve mais de um segmento com aquisição inadequada, assim nenhuma delas foi excluída do estudo por esse motivo.

### **3.4. Análise estatística**

A análise estatística foi executada no *software Statistical Package for Social Science*® (SPSS) versão 20.0 (IBM, Armonk, USA), considerando um intervalo de confiança de 95%. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequência absoluta e relativa. Média e mediana foram adotadas como medidas de tendência central, bem como desvio-padrão e intervalo interquartil foram utilizados como medidas de dispersão, a depender da distribuição amostral avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. ANOVA de duas vias, seguida do teste *post-hoc* de Tukey foram utilizados para comparar o comportamento do *Strain* Global Longitudinal de acordo com o período gestacional e o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica crônica.

#### 4. RESULTADOS

A amostra foi composta por 30 gestantes, das quais 9/30 (30,0%) eram portadoras de hipertensão arterial sistêmica crônica, apresentando mediana de idade de 27,5 (IIQ 11) anos. Todas apresentaram Fração de Ejeção preservada, nos primeiro e terceiro trimestres.

As tabelas 1 e 2 apresentam a avaliação da espessura miocárdica e da função diastólica do ventrículo esquerdo, de acordo com o período da gestação, respectivamente. Remodelamento foi encontrado em uma gestante com HAS crônica no 1º trimestre e em mais uma no 3º trimestre. Detectada hipertrofia concêntrica leve em gestante hipertensa no 3º trimestre e hipertrofia excêntrica em outra, também hipertensa crônica e no 3º trimestre. Alteração de relaxamento foi vista em três gestantes hipertensas crônicas no 3º trimestre.

**Tabela 01.** Espessura miocárdica avaliada por ecocardiografia bidimensional, de acordo com o período gestacional (n = 30).

Espessura miocárdica	1º trimestre		3º trimestre	
	n	%	n	%
Normal	29	96,7	26	86,7
Remodelamento	1	3,3	2	6,7
Hipertrofia concêntrica leve	0	0,0	1	3,3
Hipertrofia concêntrica grave	0	0,0	0	0,0
Hipertrofia excêntrica	0	0,0	1	3,3

**Tabela 02.** Função diastólica do ventrículo esquerdo avaliada por ecocardiografia bidimensional, de acordo com o período gestacional (n = 30).

Função diastólica do ventrículo esquerdo	1º trimestre		3º trimestre	
	n	%	n	%
Normal	30	100,0	27	90,0
Indeterminada	0	0,0	0	0,0
Alteração de relaxamento	0	0,0	3	10,0
Pseudonormal	0	0,0	0	0,0
Restritiva	0	0,0	0	0,0

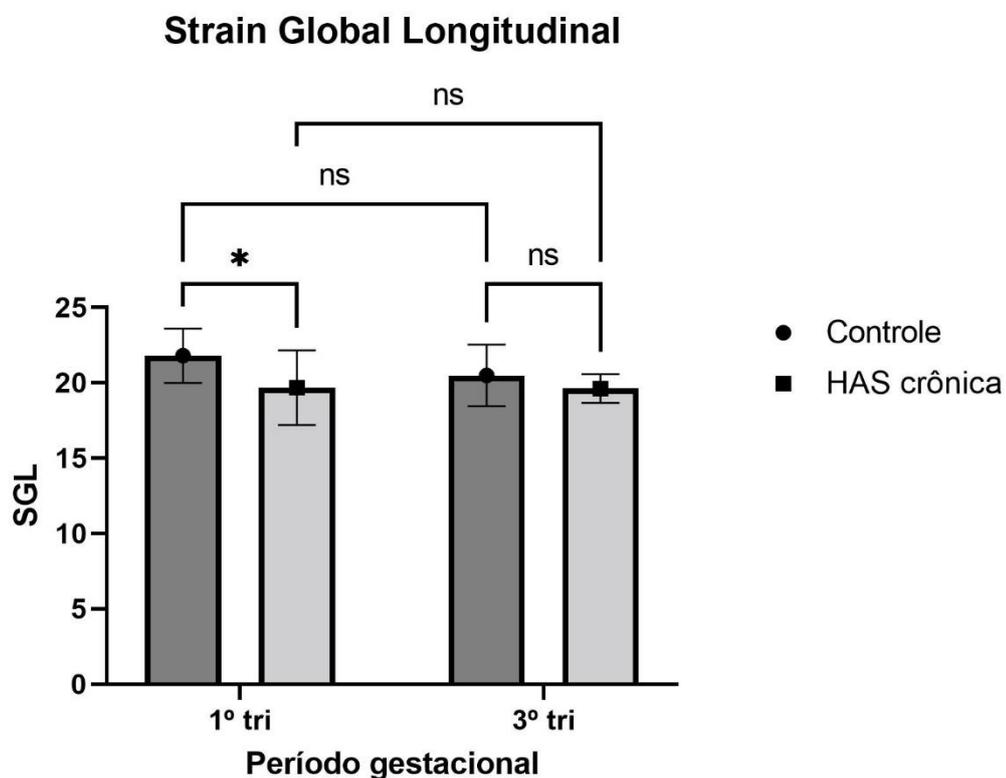
A tabela 3 descreve os valores de *Strain* Global Longitudinal (SGL) de acordo com o

período gestacional e o *status* da doença hipertensiva. ANOVA de duas vias mostrou que há efeito do diagnóstico de HAS crônica sobre o SGL ( $p = 0,008$ ), mas não há efeito do período gestacional ( $p = 0,214$ ) ou da interação entre esses dois fatores ( $p = 0,259$ ). O *post-hoc* de Tukey evidenciou que no primeiro trimestre as gestantes previamente hipertensas apresentaram SGL menor que o grupo controle ( $p = 0,045$ ), o que não se constatou de forma significativa na comparação desses grupos no terceiro trimestre ( $p = 0,655$ ). Já na análise temporal, não houve diferença significativa do SGL ao longo da gestação nem no grupo controle ( $p = 0,126$ ), nem no grupo hipertenso ( $p = 0,999$ ) (Fig. 2).

**Tabela 03.** Distribuição do *Strain* Global Longitudinal de acordo com o período gestacional e a presença de HAS crônica.

<i>Strain</i> Global Longitudinal	1º trimestre				3º trimestre			
	n	Média	DP	KS	n	Média	DP	KS
Controle	21	21,8	1,8	0,973	21	20,5	2,0	0,549
HAS crônica	9	19,7	2,5	0,976	9	19,6	0,9	0,827

DP = desvio-padrão; KS = p-valor do teste Kolmogorov Smirnov.



**Figura 02.** Efeito do período gestacional e da hipertensão sistêmica crônica sobre o *Strain* Global Longitudinal. Dados representados por média e desvio-padrão. \*  $p < 0,05$ ; ns não significativo.

## 5. DISCUSSÃO

Neste estudo procurou-se avaliar o SGL em gestantes com HAS crônica e saudáveis, analisando se essa patologia e o trimestre gestacional influenciam no parâmetro examinado. A Fração de Ejeção estava preservada em todas as avaliações das pacientes deste estudo. Essa última é um parâmetro consolidado, mas que pode se apresentar normal em casos precoces de disfunção ventricular (LIMA, 2017). O *Strain* pode alertar sobre esse diagnóstico e condutas assistenciais serem tomadas com maior antecedência. Os principais achados desse estudo foram: há efeito da HAS crônica sobre a medida do SGL e não há diferença significativa no SGL ao longo da gestação, tanto em hipertensas como em saudáveis.

Uma maior incidência de alterações na análise da espessura miocárdica foi constatada na ecocardiografia do terceiro trimestre, em detrimento do primeiro. O tamanho e a massa do ventrículo esquerdo tendem a aumentar na gestação, com capacidade contrátil preservada (se a evolução for fisiológica) ou não. Essas mudanças começam cedo e atingem o pico durante o segundo e terceiro trimestres, sendo que as alterações mais leves tendem a normalizar após a resolução da gestação, o que é já bem conhecido e reforçado por diversos autores: Robson et al, em 1987; Campos et al, em 1993; Chapman et al, em 1998; Meah et al, em 2016 e Kimura et al, em 2019. Contudo, são alterações que, durante a gestação, aumentam as taxas de pré-eclâmpsia sobreposta e suas complicações, até o parto pré-termo, como reforçado por Ambia et al, em 2017.

A alteração do relaxamento foi o principal achado na análise da função diastólica ventricular do terceiro trimestre. Nenhum achado patológico foi identificado no primeiro trimestre. É conhecido que a função diastólica cardíaca possa diminuir no terceiro trimestre e regularizar com, aproximadamente, seis meses pós-parto em gestações normais (ADEYEYE, 2016; SONG, 2015), antes passando por queda mais intensa no puerpério, como reforçado por Kimura et al, em 2019.

Há efeito do diagnóstico de HAS crônica sobre o SGL, mas não há efeito do período gestacional ou da interação entre esses dois fatores. Metanálise recente, de 2021, feita por Tadic et al, sobre *strain* miocárdico e geometria ventricular esquerda em hipertensos, reforça tal alteração: SGL pode ser menor em hipertensos do que em normotensos. Visto que a pós-carga está aumentada em estados hipertensivos, a medida do *strain* pode ser reduzida, por isso outras ferramentas ainda são necessárias para evitar esse viés.

Gestantes previamente hipertensas apresentaram SGL menor no primeiro trimestre que

gestantes do grupo controle. Isso pode simplesmente estar refletindo a influência da hipertensão no SGL, dado que não houve tempo hábil para a gestação por si só causar algum tipo de alteração. Não obstante, é válido destacar que a análise não demonstrou diferença significativa na comparação desses grupos no terceiro trimestre, o que em tese deveria ter sido evidenciada, já que o status hipertensa e não-hipertensa permanece o mesmo. Porém, vale observar que a média do SGL no grupo HAS crônica praticamente não variou ao longo do tempo, enquanto este mesmo parâmetro decaiu temporalmente no grupo controle. Sendo assim, é possível que não encontrar diferença estatisticamente significativa no SGL do terceiro trimestre de gestantes hipertensas e não-hipertensas reflita não uma melhora das gestantes hipertensas, mas uma piora funcional das gestantes não-hipertensas.

Apesar de cair em ambos os grupos, não se constatou diferença significativa do SGL ao longo da gestação. O decaimento foi maior no grupo controle. No geral, isso falaria a favor de que a gestação por si só não influencia no SGL. Porém, vale destacar a limitação amostral e a possibilidade de estarmos diante de um erro do tipo 2.

A amostragem por conveniência e o número limitado no grupo HAS crônica foram limitações do estudo. Apesar do método *Speckle Tracking* ter sido amplamente validado, é uma técnica evolutiva, e ainda são necessárias melhorias, como a precisão de rastreamento. Além disso, essa precisão também é altamente dependente da qualidade da imagem.

## 6. CONCLUSÃO

O período da gestação não influenciou de forma significativa no SGL, comparando o primeiro com o terceiro trimestre dentro de cada grupo (cada paciente em dois momentos diferentes). Este estudo demonstrou que a HAS crônica pode influenciar no SGL, diminuindo o seu valor, provavelmente antes dos efeitos da gestação, assim não houve interação entre o período da gestação e presença de HAS no SGL. Durante o terceiro trimestre, não houve diferença significativa entre as medidas de SGL entre os grupos.

A doença hipertensiva na gestação é associada com diferença clinicamente significativa no *Strain* Global Longitudinal comparado com gestações sem o distúrbio. A adição de tal parâmetro na avaliação ecocardiográfica pode identificar as pacientes mais vulneráveis e fornecer uma oportunidade para melhorar o manejo pré e pós-natal. A ecocardiografia é uma importante ferramenta de avaliação em gestantes com hipertensão, para endossar a prevenção de riscos ao sistema cardiovascular materno-fetal, através de iniciativas nacionais (O'DRISCOLL, 2021). Em gestantes com distúrbios hipertensivos, a pós-carga aumentada pode interferir no valor do *Strain*, assim novas ferramentas também se fazem úteis e mais realísticas na avaliação ecocardiográfica dessa população.

## 7. REFERÊNCIAS

1. ABBI, D.L.C. et al. Long-term cardiovascular risks associated with adverse pregnancy outcomes: JACC Review Topic of the Week. **Journal of the American College of Cardiology**, n.73, p.2106-2116, abr.2019.
2. ADEYEYE, V.O. et al. Echocardiographic assessment of cardiac changes during normal pregnancy among Nigerians. **Clinical Medicine Insights: Cardiology**, n.10, p.157-162, 2016.
3. AMBIA, A.M. et al. Frequency and consequences of ventricular hypertrophy in pregnant women with treated chronic hypertension. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, n.04, p.467.E1-467.E6, oct.2017.
4. BOWER, S. et al. Color Doppler imaging of the uterine artery in pregnancy: normal ranges of impedance to blood flow, mean velocity and volume of flow. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, n.2, p.261-265, jul.1992.
5. CAMPOS, O. et al. Physiologic multivalvular regurgitation during pregnancy: A longitudinal Doppler echocardiographic study. **International Journal of Cardiology**, n.40, p.265-272, 1993.
6. CHAN, J. et al. A new approach to assess myocardial work by non-invasive left ventricular pressure-strain relations in hypertension and dilated cardiomyopathy. **European Heart Journal - Cardiovascular Imaging**, n.20, p.31-39, jan.2019.
7. CHAN, J. et al. Left ventricular global strain analysis by two-dimensional speckle-tracking echocardiography: the learning curve. **Journal of the American Society of Echocardiography**, n.30, p.1081-1090, 2017.
8. CHAPMAN, A.B. et al. Temporal relationships between hormonal and hemodynamic changes in early human pregnancy. **Kidney International Journal**, n.54, p.2056-2063, 1998.
9. DIAS, J.M.G.D. et al. Mortalidade materna. **Revista Médica de Minas Gerais**, Minas Gerais, n.25, p.173-179, 2015.
10. KIMURA, Y. et al. Left ventricular diastolic function during the normal peripartum period. **Circulation Journal**, n.83, p.2265-2270, 2019.
11. LANG, R.M. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. **Journal of the American Society of Echocardiography**, n.28, p.01-39, jan.2015.

12. LIMA, M.S.M. et al. Global Longitudinal Strain or Left Ventricular Twist and Torsion? Which Correlates Best with Ejection Fraction? **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, n.01, p.23-29, jun.2017.
13. MEAH, V.L. et al. Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: A series of meta-analyses. **Heart**, n.102, p.518-526, 2016.
14. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Manual dos comitês de mortalidade materna**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
15. NAGUEL, S.F. et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. **European Heart Journal Cardiovascular Imaging**, n.29, p.277-314, apr.2016.
16. O'DRISCOLL, J.M. et al. Myocardial mechanics in Hypertensive Disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. **Journals of the American Heart Association**, n.79, p.391-398, 2021.
17. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação Internacional de Doenças: décima revisão (CID-10)**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 1998.
18. PINHEIRO, Francisco. Ecocardiografia na cardiopatia e gravidez. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, Rio Grande do Sul, n.05, p.01-04, mai/jun/jul/ago 2005.
19. ROBSON, S.C. et al. Haemodynamic changes during the puerperium: A Doppler and M-mode echocardiographic study. **British Journal of Obstetrics and Gynecology**, n.94, p.1028-1039, 1987.
20. RUSSELL, K. et al. A novel clinical method for quantification of regional left ventricular pressure - strain loop area: a non-invasive index of myocardial work. **European Heart Journal**, n.33, p.724-733, 2012.
21. RUSSELL, K. et al. Assessment of wasted myocardial work: a novel method to quantify energy loss due to uncoordinated left ventricular contractions. **American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology**, n.305, p.996-1003, out.2013.
22. SAPS - SECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE. Brasil reduziu 8,4% a razão de mortalidade materna e investe em ações com foco na saúde da mulher. **Portal da SAPS**, 28 de maio de 2020. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/8736#:~:text=%C3%93bito%20materno%20%C3%A9%20de%20finido%20como,inclu%C3%ADdas%20causas%20acidentais%20ou%20incidentais>. Acesso em: 08 de março de 2022.

23. SONG, G. et al. Reversible changes of left atrial function during pregnancy assessed by two-dimensional speckle tracking echocardiography. **PLOS One**, n. 10, may.2015.
24. TADIC, M. et al. Myocardial strain and left ventricular geometry: a meta-analysis of echocardiographic studies in systemic hypertension. **Journal of Hypertension**, n.11, p.2297-2306, nov.2021.
25. WAGNER, S.J.; BARAC, S.; GAROVIC, V.D. Hypertensive pregnancy disorders: current concepts. **Journal Clinical Hypertension**, Greenwich, n.09, p.560-566, jul. 2007.
26. ZANATI, S.G. **Alterações estruturais e funcionais cardíacas em gestantes com Hipertensão Arterial Sistêmica**. 2007. Tese (Doutorado em Clínica Médica) - Faculdade de Medicina - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.