

Amanda Aparecida Petek

Repercussões do Diabetes Melito Gestacional na Função Cardiopulmonar de Gestantes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, para obtenção do título de Mestre.
Orientador: Adriano Dias.

Botucatu

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Petek, Amanda Aparecida.

Repercussões do diabete melito gestacional na função cardiopulmonar de gestantes / Amanda Aparecida Petek. – Botucatu : [s.n], 2012

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Adriano Dias

Capes: 40101150

1. Gravidez - Complicações. 2. Diabetes na gravidez. 3. Doppler, Ultrasonografia. 4. Espirometria.

Palavras-chave: Capacidade funcional de exercício; Diabete melito gestacional; Doppler-ecocardiografia; Espirometria.

“Cada escolha, por menor que seja, é uma forma de semente que lançamos sobre o canteiro que somos. Um dia, tudo o que agora silenciosamente plantamos, ou deixamos plantar em nós, será plantaçao que poderá ser vista de longe...”

(Padre Fábio de Melo)

Dedicatória

Dedicatória

À Deus

... por estar sempre presente em minha vida e me iluminando

Aos meus pais Clóvis e Marlene

... obrigada por vocês existirem. Obrigado por depositarem em mim a confiança para todas as horas. Sei que vocês se orgulham por eu ter atingido uma etapa que nenhum outro de nós tinha atingido antes. Mas este orgulho que sentem por mim, converto numa obrigação de a cada dia ser mais digna de representá-los.

As minhas irmãs Angela e Ana Heloísa e meu cunhado Júnior

... por vibrarem comigo a cada conquista. Vocês foram extremamente importantes.

Aos meus tios Matheus e Néia

... por seus incentivos, carinho e cumplicidade.

As minhas avós Jandira e Maria

... por estarem sempre presentes em mais uma trajetória.

Dedicatória

*Ao meu amor e companheiro **Ruí Mateus***

... por vezes deve ter detestado a mim e a este trabalho, pois ele sacrificou muitos momentos que poderíamos ter desfrutado juntos, mas sempre incentivou, sempre apoiou e, o melhor de tudo, sempre me cobrou para que eu continuasse e concluísse mais esta etapa de nossas vidas que juntos vamos construindo.

*A todos os meus **amigos***

*... que se fizeram presentes, que se preocuparam, que foram solidários, que torceram por mim, em especial e com muito carinho a minha amiga-irmã **Ana Carolina Demarchi** que compartilhou momentos bons e ruins com amor, paciência e sabedoria, sou muito grata.*

Agradecimientos

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Adriano Dias, pelos ensinamentos, e por ser o grande guia e responsável direto pela missão que agora se cumpre;

À Dra. Sílméia García Zanati pela coleta dos dados, atenção e disponibilidade;

A Dra. Irma de Godoy e Dra. Débora Damasceno que contribuíram com sugestões valiosas para este trabalho;

As funcionárias do Laboratório de Função Pulmonar Lurdinha, Lúcia e a fisioterapeuta Karine Arruda, pelo treinamento técnico e amizade;

A todas as gestantes que concordaram em participar deste estudo. Meu sincero respeito e gratidão;

Aos Funcionários da Seção de Pós-Graduação, pelo profissionalismo e eficiência em suas atividades;

Aos funcionários do Departamento de Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia, pela gentileza, eficiência e dedicação com que me ajudaram;

A CAPES pelo apoio financeiro;

Lista de Abreviaturas

LISTA DE ABREVIATURAS

AE: Diâmetro do átrio esquerdo

ATS: Sociedade Americana Torácica

ADA: Associação Americana de Diabete

CPT: Capacidade pulmonar total

CRF: Capacidade residual funcional

CVF: Capacidade vital forçada

DMG: Diabete melito gestacional

DM1: Diabete melito tipo 1

DM2: Diabete melito tipo 2

DC: Débito cardíaco

DDVE: Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo

DSVE: Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo

EDPPVE: Espessura diastólica da parede posterior do ventrículo esquerdo

EDSIV: Espessura diastólica do septo interventricular

ERP: Espessura relativa da parede ventricular

FC: Frequência cardíaca

FE: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo

FR: Frequência respiratória

IG: Idade gestacional

IMC: Índice de massa corporal

IMVE g/m^{2,7}: Índice de massa do ventrículo esquerdo corrigido pela altura

NG: Normoglicêmica

PIMAX: pressão inspiratória máxima

PEMAX: pressão expiratória máxima

PAD: Pressão arterial diastólica

PAS: Pressão arterial sistólica

SpO₂: Saturação periférica de oxigênio

Lista de Abreviaturas

TDE: Tempo de desaceleração da onda E

TRIV: Tempo de relaxamento isovolumétrico do ventrículo esquerdo

VE: Ventrículo esquerdo

VAE: Volume do átrio esquerdo

VC: Volume corrente

VE: Ventrículo esquerdo

VEF1: Volume expirado forçado no primeiro segundo

VM: Volume minuto

SUMÁRIO

1. Resumo.....	14
2. Abstract.....	17
3. Introdução.....	20
4. Métodos.....	24
5. Análise Estatística.....	28
6. Resultados.....	29
7. Discussão.....	34
8. Conclusão.....	37
9. Referências bibliográficas.....	38
10. Anexos.....	43
10.1 Anexos I.....	44
10.2 Anexos II.....	45
10.3 Anexo III.....	46
10.4 Anexo IV.....	47
9.5 Anexo V.....	48

Resumo

RESUMO

A gestação, responsável por adaptações anatômicas e fisiológicas no organismo da mulher, e o diabetes melito gestacional são apontados como fatores de risco para complicações cardíacas e pulmonares na gestante.

Objetivo: Avaliar a função cardiopulmonar de gestantes com diabetes melito gestacional e sua influência na capacidade funcional de exercício, comparadas com gestantes normoglicêmicas. **Métodos:** estudo transversal com 12 gestantes com diabetes melito gestacional e 16 gestantes normoglicêmicas. Para a avaliação da função cardiopulmonar foram realizados os testes de espirometria, Doppler-ecocardiografia, caminhada de seis minutos e manovacuometria. As variáveis investigadas, quando contínuas, serão expressas em medianas e intervalos interquartílicos quando apresentarem distribuição não-normal e comparadas entre os grupos pelo teste de Mann-Whitney, e quando forem categóricas, serão expressas em proporções e comparadas pelo teste do Qui-quadrado. **Resultados:** o grupo normoglicêmico apresentou idade materna (anos) estatisticamente menor [21,00 (19,25; 24,75) ν 28,50 (21,50; 30,75) $p=0,004$], bem como IMC pré gestacional (kg/m^2) [23,37 (18; 27,26) ν 33,41 (28,25; 36,24) $p=0,003$], IMC gestacional (kg/m^2) [27,98 (25,06; 31,93) ν 38,05 (31,29; 40,13) $p=0,002$]. A idade gestacional (semanas) estatisticamente menor no grupo com diabetes melito gestacional [35,00 (34,25; 36,00) ν 33,50 (33,00; 35,50) $p=0,033$]. Não houve diferenças estatisticamente significativas para as variáveis espirométricas, pressões respiratórias máximas e teste de caminhada de seis minutos. Os valores do diâmetro do átrio esquerdo (cm) [3,95 (3,80; 4,10) ν 3,70 (3,53; 3,80) $p=0,001$], diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo (mm) [2,85 (2,73; 3,00) ν 2,75 (2,70; 2,80) $p=0,023$], espessura diastólica do septo interventricular (cm) [1,00 (0,90; 1,00) ν 0,83 (0,80; 0,89) $p=0,001$], espessura diastólica da parede posterior do ventrículo esquerdo (cm) [0,90 (0,90; 1,00) ν 0,80 (0,80; 0,89) $p=0,001$], espessura relativa da parede ventricular esquerda (cm) [0,40 (0,37; 0,42) ν 0,36 (0,35; 0,38)

Resumo

p=0,001] e volume do átrio esquerdo (ml) [56,00 (45,78; 57,88) ν 46,55 (43,50; 51,25) p=0,008] foram estatisticamente maiores no grupo com diabetes melito gestacional.

Conclusão: as gestantes com DMG possuem alterações na estrutura cardíaca, mas sem disfunções sistólica e diastólica. No entanto, essas alterações não se estenderam à função pulmonar e não interferiram na capacidade funcional de exercício, ao menos até o momento em que foram avaliadas.

Palavras-chave: gestação, diabetes melito gestacional, capacidade funcional de exercício, espirometria, Doppler-ecocardiografia.

Abstract

ABSTRACT

Gestation, responsible for anatomical and physiological adjustments in the woman's organism, and the gestational diabetes mellitus are pointed as risk factors for cardiac and pulmonary complications in the pregnant woman.

Objective: To evaluate the cardiopulmonary function of pregnant women who have gestational diabetes mellitus and its influence in the functional capacity of exercise, compared to normoglycaemic pregnant women. **Methods:** transversal study with 12 pregnant women who have gestational diabetes mellitus 16 normoglycaemic pregnant women. For the cardiopulmonary function evaluation it was carried out spirometry tests, Doppler-echocardiography, a six-minute walk and manovacuometer measurement. The investigated variables, when they are continuous, will be expressed in medians and interquartile range when they present non-normal distribution and compared among the groups by Mann-Whitney test, and when they are categorical, they will be expressed in proportions and compared by Qui-square test. **Results:** the normoglycaemic group presented maternal age (years) statistically lower [21,00 (19,25; 24,75) ν 28,50 (21,50; 30,75) $p=0,004$], as well as the pre-gestational BMI (kg/m^2) [23,37 (18; 27,26) ν 33,41 (28,25; 36,24) $p=0,003$], gestational BMI (kg/m^2) [27,98 (25,06; 31,93) ν 38,05 (31,29; 40,13) $p=0,002$]. The gestational age (weeks) statistically lower in the gestational diabetes group [35,00 (34,25; 36,00) ν 33,50 (33,00; 35,50) $p=0,033$]. There weren't significant differences statistically for the spirometric variables, maxim respiratory pressures and a six-minute walk test. The left atrium diameter values (cm) [3,95 (3,80; 4,10) ν 3,70 (3,53; 3,80) $p=0,001$], the left ventricle systolic diameter (mm) [2,85 (2,73; 3,00) ν 2,75 (2,70; 2,80) $p=0,023$], diastolic length of the interventricular septum (cm) [1,00 (0,90; 1,00) ν 0,83 (0,80; 0,89) $p=0,001$], diastolic length of the left ventricle posterior wall (cm) [0,90 (0,90; 1,00) ν 0,80 (0,80; 0,89) $p=0,001$], relative length of the left ventricle wall (cm) [0,40 (0,37; 0,42) ν 0,36 (0,35; 0,38) $p=0,001$] and left atrium volume (ml) [56,00 (45,78;

Abstract

57,88) γ 46,55 (43,50; 51,25) $p=0,008$] and left ventricular mass [34,90 (30,89; 36,67) γ 42,05 (40,26; 45,68) $p=0,008$] were statistically higher in the gestational diabetes mellitus group. **Conclusion:** the pregnant women who have gestational diabetes mellitus have changes in the cardiac structure, but without systolic and diastolic dysfunctions. However, those changes didn't extend to the pulmonary function and didn't interfere in the functional capacity of exercise, at least up to the moment that they were evaluated.

Key-words: gestation, gestational diabetes mellitus, functional capacity of exercise, spirometry, Doppler-echocardiography.

INTRODUÇÃO

A gestação é caracterizada por adaptações anatômicas e fisiológicas no organismo da mulher, inclusive no sistema cardiorrespiratório.

As adaptações anatômicas do sistema respiratório compreendem o aumento do ângulo subcostal e elevação do diafragma^{1,2}.

Nas adaptações funcionais verifica-se redução da capacidade residual funcional (CRF) e do volume de reserva expiratório (VRE), devido ao deslocamento cranial do diafragma³. Por outro lado, ocorre aumento do volume corrente (VC) e aumento do volume minuto (VE) decorrente da ação da progesterona no centro respiratório¹. A complacência pulmonar^{1,4,5}, volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF1)^{1,6}, capacidade vital forçada (CVF)¹, capacidade pulmonar total (CPT)^{1,3,5}, pico de fluxo expiratório⁷, frequência respiratória (Fr)^{3,8-10}, pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e pressão expiratória máxima (PE_{max})^{3,11,12} mantem-se inalterados.

O volume minuto aumenta em cerca de 50% comparado ao valor basal, principalmente pelo aumento da taxa metabólica, alterações na mecânica respiratória e aumento nos níveis de progesterona¹¹, que repercute em distúrbio ácido-básico como acidose respiratória crônica leve, compensada por uma alcalose metabólica¹³.

A progesterona aumenta a demanda ventilatória em resposta à retenção de CO₂ no centro respiratório levando a uma hiperventilação. A dispnéia, uma das queixas subjetivas mais prevalentes durante o período gestacional, se inicia ainda primeiro mês de gestação, e pode acometer até 60% das mulheres, cuja causa pode ser atribuída à ação da progesterona¹⁰.

Também o sistema cardiovascular é sobrecarregado no período gestacional, permanecendo hiperdinâmico, em decorrência das adaptações que passa. Dentre as adaptações anatômicas, verifica-se aumento do trabalho cardíaco, representado pelo aumento das dimensões das câmaras esquerdas e da massa ventricular¹⁴. As

alterações funcionais caracterizam-se por aumento do volume sistólico, da frequência cardíaca, do débito cardíaco e queda da resistência vascular periférica¹⁵.

A gestação é um estado de hiperfunção pancreática, caracterizado por aumento da resistência periférica à insulina¹⁶. O principal hormônio relacionado com a resistência à insulina durante a gravidez é o hormônio lactogênico placentário, contudo, sabe-se hoje que outros hormônios hiperglicemiantes como cortisol, estrógeno, progesterona e prolactina também estão envolvidos¹⁷.

Na gestação, os níveis glicêmicos de jejum tendem a ser mais baixos e os valores pós-prandiais são elevados, havendo necessidade de maior produção/liberação de insulina. Nas gestantes em que não há incremento adequado na produção/liberação de insulina, diagnostica-se o diabetes melito gestacional (DMG), definido como qualquer grau de intolerância à glicose com início ou primeiro reconhecimento na gravidez¹⁸ e caracterizado pela insuficiência das células beta-pancreáticas¹⁶.

A Associação Americana de Diabetes (ADA)¹⁸ preconiza a realização do teste oral de sobrecarga com 50 g de glicose (TTG50g), entre a 24ª e a 28ª semana de gestação, avaliando a concentração de glicose plasmática uma hora após a ingestão. Este rastreamento deve ser seletivo para mulheres de risco, considerando a idade materna acima de 25 anos, a obesidade prévia ou o ganho de peso excessivo na gestação atual, história familiar de diabetes (parentes de primeiro grau), história obstétrica patológica (óbito intrauterino sem causa aparente, polidrâmnio, macrosomia ou malformação fetal, pré-eclâmpsia ou eclâmpsia), história prévia de tolerância anormal à glicose e ascendência étnica de alta prevalência de diabetes.

A literatura apresenta vários critérios para a qualidade do controle glicêmico materno no diabetes. A normoglicemia é definida por limites de 90 mg/dl na glicemia de jejum e de 130 mg/dl nas pós-prandiais de uma ou duas horas, avaliadas no perfil glicêmico (PG) diário^{19,20}. A ADA¹⁸, recomenda os valores de 105 mg/dL para o jejum,

155 mg/dL na pós-prandial de uma hora e 130 mg/dL na glicemia de duas horas após alimentação.

Para a confirmação do diagnóstico, a ADA recomenda o teste oral com sobrecarga de 100 g de glicose (TTG100g) para as gestantes que excederam o valor limite de 140 mg/dl no TTG50g. Define como limites de normalidade para este exame 95, 180, 155 e 140 mg/dl, respectivamente para o jejum, uma, duas e três horas após a ingestão de glicose. Dois valores iguais ou superiores confirmam o DMG.

O Serviço de Diabetes e Gravidez da Disciplina de Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Botucatu – FMB/UNESP, utiliza o protocolo e classificação proposto pela ADA associado ao protocolo diagnóstico de Rudge et al. (2005)²¹, que considera as respostas ao teste de tolerância à glicose de 100g (TTG100g) e o perfil glicêmico (PG) aplicados em paralelo, definindo quatro grupos: IA (TTG100g e PG normais), IB (TTG100g normal e PG alterado), IIA (TTG100g alterado e PG normal) e IIB (TTG100g e PG alterados). As gestantes do grupo IA são consideradas euglicêmicas ou normoglicêmicas (apesar dos fatores de risco para o DMG) enquanto que dos grupos IIA e IIB são consideradas diabéticas. As gestantes do grupo IB apresentam hiperglicemia ao longo do dia e são classificadas como portadoras de hiperglicemia leve, diagnosticada pelo PG alterado, e são incluídas no protocolo de seguimento das gestações complicadas por diabetes ou hiperglicemia leve.

O DMG cursa com pior prognóstico materno e fetal, com incremento nas taxas de abortamento espontâneo, malformações congênitas, prematuridade, óbito intra útero, macrosomia, distúrbios metabólicos e respiratórios do neonato^{18, 22}.

Aproximadamente 7% de todas as gestações são complicadas por diabetes gestacional, resultando em mais de 200.000 casos por ano nos Estados Unidos. A prevalência pode variar entre 1 e 14% dependendo da população e os testes de diagnóstico empregados^{18, 23}.

O diabetes melito tipo 1 e tipo 2 (DM1 e DM2) podem trazer agravos à saúde em longo prazo como: retinopatia, nefropatia, neuropatia periférica e alterações microvasculares e macrovasculares. A disfunção macrovascular e microvascular pode culminar em problemas cardiovasculares como hipertensão, anormalidades na coagulação, isquemia miocárdica, anginas, infarto do miocárdio e falência do coração²⁴.

Freire et al. (2006)²⁵ sugeriram que as alterações ecocardiográficas encontradas em gestantes com DMG foram, provavelmente, causadas pela presença da patologia e não do processo gestacional.

A presença de extensa circulação microvascular nos pulmões e no tecido conjuntivo ressalta a possibilidade de o pulmão ser um órgão-alvo no DMG.

Estudos realizados anteriormente em indivíduos com DM tipo 2, mostraram redução significativa na capacidade de difusão de dióxido de carbono²⁶, CVF e VEF₁²⁷, quando comparados a indivíduos saudáveis.

Sabendo que o sistema cardiorespiratório é determinante no desempenho físico e associado a alterações respiratórias pode reduzir a tolerância ao exercício, e que a gestante com DMG por ganhar de peso pode contar com exacerbação do padrão respiratório caracteristicamente restritivo, torna necessária a avaliação da função pulmonar desta população.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade vital forçada, volume expirado forçado no primeiro segundo, relação volume expirado forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada, capacidade funcional de exercício, força muscular respiratória e função cardíaca em gestantes que apresentavam DMG e em gestantes normoglicêmicas.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, com gestantes portadoras de DMG e gestantes normoglicêmicas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, no período entre abril de 2010 e março de 2011.

O tamanho amostral mínimo estimado foi de 16 gestantes por grupo, considerando os efeitos dos erros α (5%) e β (20%) atribuídos ao delineamento²⁸, baseado na proporção de gestantes diabéticas atendidas no serviço (em torno de 6%).

Os critérios de inclusão foram: gestantes primigestas com diagnóstico confirmado de DMG (grupo DMG) e normoglicêmicas (grupo NG) com idade entre 15 a 35 anos. Todas as pacientes que concordaram em participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As variáveis identificadas no recrutamento das gestantes foram: idade (anos completos), peso corporal (kg), estatura (cm) e idade gestacional (semanas) no momento da avaliação.

A variável independente assumida para o estudo foi a presença ou ausência de DMG e as variáveis dependentes foram:

- Pressão inspiratória máxima ($P_{i_{max}}$) e expiratória máxima ($P_{E_{max}}$) em cmH_2O
- Capacidade vital forçada (CVF) em l
- Volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF_1) em l
- Relação volume expirado forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada (VEF_1/CVF) em %
- Pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) em mmHg
- Frequência cardíaca (FC) em bpm
- Frequência respiratória (FR) em rpm
- Saturação periférica de oxigênio (SpO_2) em %

- Percepção da dispnéia, expressa em pontos de zero a dez na escala de Borg
- Teste de caminhada de seis minutos (TC6) calculado distância total percorrida em metros.

Os exames Doppler-ecocardiográficos foram realizados por um único examinador, utilizando os equipamentos Sonnos 2000, da Hewlett Packard ou HDI® 5000 SONOCT, da Philips, ambos dotados de transdutor ultrassônico multifrequencial de 2,0-3,5 MHz e sistema de registro de imagens. As pacientes permaneceram em decúbito lateral esquerdo, com o membro superior esquerdo ligeiramente fletido sob a cabeça. Uma derivação eletrocardiográfica foi continuamente monitorada. Os seguintes cortes ecocardiográficos foram realizados: paraesternal eixo maior e eixo menor, para medida dos ventrículos, aorta e átrio esquerdo; e apicais, duas, quatro e cinco câmaras para avaliação das funções sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo.

As imagens foram obtidas e analisadas seguindo-se as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia²⁹ e o Consenso Canadense de análise de fluxos³⁰.

Para o diagnóstico de hipertrofia miocárdica utilizou-se o valor de IMVE > 45 g/m^{2,7}(para mulheres) como limiar de hipertrofia miocárdica, sendo cada caso categorizado como “sem hipertrofia” ou “com hipertrofia”. Pela análise das variáveis Doppler-ecocardiográficas: razão E/A (normal >1), TRIV (valor normal até 100ms) e TDE (valor normal entre 150 e 220ms), cada caso foi categorizado como “sem disfunção diastólica” ou “com disfunção diastólica”.

As variáveis morfométricas do Doppler- ecocardiográfico foram:

- Diâmetro do átrio esquerdo (AE) em cm
- Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo (DDVE) em cm
- Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo (DSVE) em cm
- Espessura diastólica do septo interventricular (EDSIV) em cm

- Espessura diastólica da parede posterior do VE (EDPPVE) em cm
- Espessura relativa da parede ventricular (ERP) em cm = 2 x EDPPVE/DDVE
- Massa do VE corrigida pela altura em g/m^{2,7} calculada pela seguinte fórmula²⁹:

$$MVE=0,8*\{1,04*[(DDVE+EDSIV+EDPPVE)^3-DDVE^3]\}+0,6$$

A variável de medição da função sistólica foi:

- Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FE), obtida por meio do ecocardiograma modo M, aplicando-se a fórmula: $[(DDVE^3-DSVE^3)/DDVE^3]$ e por meio do método de Simpson biplano (FESp)

As variáveis de medição da função diastólica foram:

- Volume do átrio esquerdo (VAE) em ml, obtido pela média aritmética de volume do AE no final da sístole (método de Simpson) nos cortes apicais duas e quatro câmaras
- Velocidade máxima do fluxo diastólico transvalvar mitral durante a fase de enchimento ventricular rápido (pico da onda E mitral, em cm/s)
- Velocidade máxima do fluxo diastólico transvalvar mitral durante a fase de contração atrial (pico da onda A mitral, em cm/s)
- Razão entre as ondas E/A mitral
- Tempo de desaceleração da onda E (TDE) em ms, correspondente ao intervalo de tempo entre o pico da onda E e sua extrapolação para a linha de base
- Tempo de relaxamento isovolumétrico do VE (TRIV) em ms, correspondente ao período entre o final da ejeção ventricular e o início do fluxo diastólico transvalvar mitral

O teste de caminhada de seis minutos avalia a capacidade funcional de exercício e é um método seguro, bem tolerado pelos pacientes, de fácil execução e reflete a condição das atividades de vida diária, uma vez que estas são realizadas em nível submáximo de exercício³¹. O teste foi realizado individualmente em um corredor retilíneo de 30 metros, demarcado a cada três metros no chão, sem obstáculos de acordo com o protocolo estabelecido pela Sociedade Americana Torácica³². Antes e após o teste foram mensuradas as pressões arteriais sistólica e diastólica, frequência cardíaca, frequência respiratória, SpO₂ e a percepção da dispnéia pela escala de Borg³³.

Os valores do teste de caminhada de seis minutos foram expressos em metros e em percentual do valor previsto, estabelecidos por Soares e Pereira (2011)³⁴.

A PI_{Max} e a PE_{max} foram aferidas pelo método de Black & Hyatt (1969)³⁵, por meio do equipamento manovacuômetro analógico. A mensuração da PI_{max} foi realizada a partir do volume residual e a PE_{max} da capacidade pulmonar total. Os testes foram realizados por três vezes consecutivas com intervalo de dois minutos entre as aferições. Foi considerado o valor mais negativo da PI_{Max} e o maior valor da PE_{max} obtido. Se o valor da terceira medida fosse maior que 20%, era realizada uma quarta mensuração.

A espirometria foi realizada por sistema computadorizado (KokoDigiDoser[®]) e mensurou CVF, VEF₁ e VEF₁/CVF, de acordo com as recomendações de Pereira CAC (2001)³⁶. As pacientes foram submetidas a três curvas expiratórias forçadas tecnicamente aceitáveis. As variáveis foram expressas em litros e percentual frente aos valores previstos³⁷.

O índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional foi calculado pelo peso pré-gestacional e classificado segundo a Organização Mundial da Saúde (1997)³⁸. O IMC gestacional foi calculado pelo peso e estatura na data da avaliação e classificado de acordo com *Atalah et al.* (1997)³⁹. Foi considerado IMC adequado as pacientes eutróficas e IMC inadequado as pacientes com sobrepeso e obesidade.

Análise Estatística

A estatística descritiva dos dados foi apresentada em tabelas, onde as variáveis contínuas foram representadas por estimativas de mediana e quartis, visto que não apresentaram distribuição normal. Pelo mesmo motivo, a comparação entre os grupos normoglicêmicos e DMG foi feita através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram representadas por percentuais e para suas comparações foi utilizado o teste do Qui-quadrado.

RESULTADOS

As gestantes avaliadas foram 16 no grupo de normoglicêmicas e 12 no grupo de gestantes com DMG.

As principais características dos grupos de estudo encontram-se na Tabela 1, onde o grupo NG apresentou IMC gestacional e IMC pré-gestacional significativamente menores que o grupo DMG, e a idade gestacional foi significativamente maior no grupo normoglicêmico.

Tabela 1 - Características gerais do grupo normoglicêmico (NG) e apresentando diabetes melito gestacional (DMG) no momento do recrutamento para o estudo.

	NG (n=16)	DMG (n=12)	Valor-p
Idade (anos)	21,00 (19,25; 24,75)	28,50 (21,50; 30,75)	0,004
IMC Pré-gestacional (kg/m ²)	23,37 (18,70; 27,76)	33,41 (28,25; 36,24)	0,003
IMC Gestacional (kg/m ²)	27,98 (25,06; 31,93)	38,05 (31,29; 40,13)	0,002
IG na avaliação (semanas)	35,00 (34,25; 36,00)	33,50 (33,00; 35,50)	0,033

Resultados

A Tabela 2 mostra que os valores das pressões respiratórias máximas e variáveis espirométricas não se apresentaram alterados em função do diabetes melito gestacional.

Tabela 2 - Valores das pressões respiratórias máximas e da espirometria para os grupos NG e DMG.

	NG (n=16)	DMG (n=12)	Valor-p
PI _{MAX} (cmH ₂ O)	80,00 (65,00; 97,00)	80,00 (65,00; 115,00)	0,566
PE _{Max} (cmH ₂ O)	62,50 (60,00; 80,00)	75,00 (60,00; 80,00)	0,315
CVF (%prev)	3,70 (3,40; 4,07)	3,44 (3,22; 3,80)	0,150
VEF ₁ (% prev)	3,77 (3,24; 4,04)	3,02 (2,81; 3,29)	0,202
VEF ₁ /CVF (% prev)	0,87 (0,82; 0,89)	0,87 (0,85; 0,91)	0,363

Resultados

Na Tabela 3 encontram-se as variáveis mensuradas no início e final do teste de caminhada de seis minutos nos grupos normoglicêmicos e DMG, sendo que os valores permaneceram inalterados.

Tabela 3 – Valores dos parâmetros avaliados no início e final do teste de caminhada de seis minutos nos grupo normoglicêmico e DMG e teste de caminhada de seis minutos para os grupos NG e DMG.

	NG (n=16)	DMG (n=12)	Valor-p
F.R i (rpm)	15,00 (12,75; 17,25)	15,00 (15,00; 17,25)	0,683
F.R. f (rpm)	18,00 (15,00; 20,25)	21,00 (18,00; 21,00)	0,073
F.C i (bpm)	88,50 (80,25; 98,00)	83,50 (74,50; 102,75)	0,403
F.C f (bpm)	93,50 (80,50; 103,25)	85,00 (78,25; 102,50)	0,816
P.A.S i (mmHg)	115,50 (111,00; 120,00)	120,00 (102,75; 130,00)	0,267
P.A.S f (mmHg)	120,00 (111,00; 127,50)	125,00 (120,00; 130,00)	0,148
P.A.D. i (mmHg)	70,00 (70,00; 80,00)	80,00 (70,00; 87,50)	0,241
P.A.D f (mmHg)	80,00 (70,00; 80,00)	80,00 (70,00; 80,00)	0,918
Sato ₂ i (%)	98,00 (97,25; 98,00)	98,00 (98,00; 98,00)	0,597
Sato ₂ f (%)	98,00 (98,00; 98,00)	98,00 (98,00; 98,00)	0,871
TC6 (m)	480,00 (461,25; 510,00)	464,00 (414,00; 489,75)	0,274
Borg	2,00(2,00; 2,00)	2,00 (2,00; 3,00)	0,960

Resultados

A Tabela 4 mostra as variáveis morfométricas, onde o grupo DMG mostrou aumento significativo no diâmetro do AE, diâmetro sistólico do VE, espessura diastólica do septo interventricular, espessura diastólica da parede posterior do VE, espessura relativa da parede do VE e massa do VE corrigido pela altura.

Tabela 4 – Variáveis morfométricas do átrio e ventrículo esquerdo para os grupos NG e DMG.

	NG (n=16)	DMG (n=12)	Valor-p
AE (cm)	3,70 (3,53; 3,80)	3,95 (3,80; 4,10)	0,001
DDVE (cm)	4,70 (4,60; 4,70)	4,80 (4,60; 4,90)	0,066
DSVE(mm)	2,75 (2,70; 2,80)	2,85 (2,73; 3,00)	0,023
EDSIV (cm)	0,83 (0,80; 0,89)	1,00 (0,90; 1,00)	0,001
EDPPVE (cm)	0,80 (0,80; 0,89)	0,90 (0,90; 1,00)	0,001
ERP (cm)	0,36 (0,35; 0,38)	0,40 (0,37; 0,42)	0,001
MVE/h (g ^{2,7})	34,90 (30,89; 36,67)	42,05 (40,26; 45,68)	0,008

Resultados

A tabela 5 mostra as variáveis da função sistólica e diastólica do AE e VE, onde apenas o volume do AE foi significativamente maior no grupo DMG em relação ao grupo normoglicêmico.

Tabela 5 – Variável da função sistólica e diastólica do átrio e ventrículo esquerdo para os grupos NG e DMG.

	NG (n=16)	DMG (n=12)	Valor-p
FE (%)	0,68 (0,65; 0,70)	0,66 (0,62; 0,70)	0,216
E (cm/s)	84,50 (75,50; 92,75)	83,50 (76,25; 87,75)	0,642
A (cm/s)	49,50 (45,25; 58,50)	48,50 (47,00; 60,25)	0,816
E/A (cm/s)	1,65 (1,50; 1,85)	1,55 (1,35; 1,90)	0,537
TDE (m/s)	190,00 (182,50; 201,50)	192,00 (182,00; 204,00)	0,658
TRIV (m/s)	80,00 (76,00; 84,00)	84,00 (80,00; 88,00)	0,111
VAE (ml)	46,55 (43,50; 51,25)	56,00 (45,78; 57,88)	0,032

DISCUSSÃO

O DMG é uma condição clínica da gravidez que está associada ao maior risco materno-fetal⁴⁰, que aumenta a chance de prematuridade, parto cesariana, evolução para DM2, enquanto que nos conceptos aumenta risco de macrossomia, além de hiperinsulinemia e obesidade ao longo de suas vidas^{41,42}.

O DMG pode ser considerado uma expressão precoce de síndrome metabólica, visto que gestantes que o desenvolveram sofreram disfunção endotelial, não apenas como condição temporária, mas sim como um preditor importante de risco cardiovascular^{43,44}.

Os achados desta investigação mostraram que os valores espirométricos avaliados não diferiram entre os grupos de gestantes normoglicêmicas e de diabéticas gestacionais. Estudos realizados anteriormente em indivíduos com DM2 mostraram redução da capacidade de difusão de CO₂²⁶, CVF e VEF₁²⁷ quando comparados a indivíduos saudáveis. Alguns trabalhos sugerem que essa redução da função pulmonar em DM2 pode estar relacionada com os níveis de glicose no sangue, gravidade e tempo de exposição à patologia, independente ao tabagismo e ou obesidade^{45,46}. Outro fator que poderia estar relacionado com a redução da função pulmonar em indivíduos com DM2 é a redução da função dos músculos respiratórios, causada por distúrbios metabólicos caracterizados por redução na captação de glicose e oxidação de ácidos graxos e mudanças estruturais, como atrofia, diminuição nas mitocôndrias, aumento na deposição de lipídios, bem como transformação nas fibras musculares⁴⁷.

O fato de o DMG ser uma patologia com pouco tempo de curso poderia justificar a semelhança na função pulmonar obtida entre os grupos de gestantes normoglicêmicas e de diabéticas gestacionais neste estudo, dificultando a analogia ao DM2 sob esse ponto de vista.

Outro parâmetro utilizado para relacionar a influência do DMG sobre a função cardiopulmonar foi o teste de caminhada de seis minutos. Na literatura não foram

encontrados relatos sobre o teste de caminhada de seis minutos em população de gestantes com DMG. Apesar de as gestantes recrutadas no estudo apresentarem IMC que indicavam sobrepeso e obesidade, sendo maiores nas gestantes diabéticas, e esta é uma alteração própria patologia, não repercutiu sobre a função cardiopulmonar quando medida pelo teste de caminhada.

A gravidez está associada com alterações acentuadas na hemodinâmica cardiovascular que levam a mudanças significativas no sistema cardíaco⁴⁸. Um dos fatores associados com o desenvolvimento da cardiomiopatia diabética é a hiperglicemia, visto que quando não controlada pode provocar disfunção diastólica do ventrículo esquerdo^{49,50}.

Os achados apontam para o crescimento das estruturais cardíacas das câmaras esquerdas, incluindo a hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo nas gestantes diabéticas. Esses resultados não condisseram com os obtidos no estudo de Freire et al (2005)²⁵, que avaliaram gestantes durante o terceiro trimestre e em oito semanas após o parto e encontraram que as pacientes com DMG não mostraram alterações do IMVE e função sistólica, porém apresentaram perfil sugestivo de alteração diastólica leve, e que algumas dessas mudanças persistiram após o parto.

A sobrecarga de volume decorrente da gestação leva a um resultado fisiológico reversível de hipertrofia ventricular esquerda com uma diminuição de curto prazo da função sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo⁵¹. A função diastólica do ventrículo esquerdo pode ser investigada pela velocidade de fluxo sanguíneo na valva mitral, que consiste em dois picos: enchimento ventricular inicial (E), correspondente à fase de enchimento rápido e velocidade de enchimento ventricular final (A), correspondente à sístole atrial. O pico da onda E dependente do gradiente de pressão átrio-ventricular imediatamente após a abertura da valva mitral, enquanto que o pico da velocidade da onda A depende principalmente da força de contração atrial e da complacência ventricular. Em indivíduos saudáveis, a onda E é maior em velocidade e volume que a onda A. Entretanto, em condições patológicas que reduzam a complacência do ventrículo esquerdo, há redução progressiva da velocidade da onda E e aumento da velocidade da onda A, com consequente diminuição da relação E/A⁵².

Discussão

No grupo de gestantes portadoras de DMG, quatro mulheres foram identificadas com valores de IMVE compatíveis com o diagnóstico de hipertrofia do ventrículo esquerdo, enquanto apenas uma gestante no grupo controle apresentou hipertrofia do VE.

Diante dos resultados obtidos, o IMC aumentado, por ser uma característica de todas as pacientes, pode ter influenciado negativamente as variáveis analisadas em ambos os grupos e por apresentar uma distribuição uniforme entre eles, seu controle na análise não produziu modificações significativas.

Apesar das amplas limitações dessa investigação, ressaltam-se, como pontos positivos, os achados significativos nas comparações e, aparentemente, o fato de este ser o primeiro estudo brasileiro que avaliou a função cardiopulmonar de gestantes portadoras de DMG.

CONCLUSÃO

O presente estudo nos permite concluir que as gestantes com DMG possuem alterações na estrutura cardíaca, mas sem disfunções sistólica e diastólica, entretanto essas alterações não se estendem a função pulmonar e não interferem na capacidade funcional de exercício, pelo menos até o momento em que foram avaliadas.

Sendo assim, torna-se necessário a avaliação da função cardíaca de gestantes com histórico de diabetes gestacional em gestações passadas, visto que os achados disponíveis na literatura sugerem que gestantes com DMG são mais propensas a desenvolver doenças cardiovasculares ao longo da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Wise RA, Polito AJ, Krishnan V. Respiratory physiologic changes in pregnancy. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2006; 26:1-12.
- 2 Machado MGR, Aroeira RMC, Assumpção JA. Alteração do sistema respiratório na gravidez. In: Baracho E. *Fisioterapia aplicada à obstetrícia. Aspectos de ginecologia e neonatologia.* 3a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2002.
- 3 Contreras G. et al. Ventilatory drive and respiratory muscle function in pregnancy. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 837-841.
- 4 Gee JBL, Packer BS, Millen E, Robin ED. Pulmonary mechanics during pregnancy. *J Clin Invest.* 1967; 46:945-52.
- 5 McAuliffe F, Kametas N, Costello J, Rafferty GF, Greenough A, Nicolaidis K. Respiratory function in singleton and twin pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol.* 2002; 109:765-9.
- 6 Kolarzyk E, Szot WM, Lyszczarz. Lung function and breathing regulation parameters during pregnancy. *Arch Gynecol Obstet.* 2005; 272:53-8.
- 7 Brancazio LR, Laifer SA, Schwartz T. Peak expiratory flow rate in normal pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1997; 89:383-6.
- 8 Bobrowski RA. Pulmonary physiology in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 2010; 53:285-300.
- 9 Field SK, Bell SG, Cenaiko DF, Whitelaw WA. Relationship between inspiratory effort and breathless ness in pregnancy. *Journal of Applied Physiology* 1991; 71: 1897-1902.
- 10 Garcia-Rio F, Pino JM, Gomez L, Alvarez-Sala R, Villasante C, Villamor J. Regulation of breathing and perception of dyspnea in healthy pregnant women. *Chest* 1996; 110(2): 446-453.

Referências Bibliográficas

- 11 Crapo RO. Normal cardiopulmonary physiology during pregnancy. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1996; 39 (1): 3-16.
- 12 Elkus R, Popovich J. Respiratory physiology in pregnancy. *Clinics in Chest Medicine* 1992; 13(4): 555-565.
- 13 Chesneett AN. Physiology of normal pregnancy. *Crit Care Clin* 2004; 20: 609-615.
- 14 Kametas NA, McAuliffe F, Hancock J, Chambers J, Nicolaides KH. Maternal left ventricular mass and diastolic function during pregnancy. *Ultrasound ObstetGynecol* 2001; 18: 460-6.
- 15 Neme. *Obstetrícia Básica*. 3a ed. São Paulo: Sarvier; 2006.
- 16 Buchanan T, Metzger B, Freikel N, Bergman R. Insulin sensitivity and B-cell responsiveness to glucose during late pregnancy in lean and moderately obese women with normal glucose tolerance of mild gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol*. 1990; 162: 1008-14.
- 17 Projeto Diretrizes - Diabetes Mellitus Gestacional. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, 2006.
- 18 American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2004; 27 Suppl1:S88-90.
- 19 Rudge MVC, Calderon IMP, Ramos MD, Maestá I, Rugolo LMS, Peraçoli JC. Perspectiva perinatal decorrente do rígido controle pré-natal em gestações complicadas pelo diabetes. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 1995; 17(1):26-32.
- 20 Rudge MV, Calderon IM, Ramos MD, Abbade JF, Rugolo LM. Perinatal outcome of pregnancies complicated by diabetes and by maternal daily hyperglycemia not related to diabetes. A prospective 10-year analysis. *Gynecol Obstet Invest*. 2000; 50 (2):108-12.
- 21 Rudge MVC, Calderon IMP, Ramos MD, Brasil MAD, Rugolo LMSS, Bossolan G, Odland JO. Hiperglicemia materna diária diagnosticada pelo perfil glicêmico: um problema de saúde pública materno e perinatal. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet*. 2005; 27 (11): 691-7.

Referências Bibliográficas

- 22 Zajdenverg L, Rodacki M, Lacativa PGS. Diabetes na gravidez. In: Oliveira JEP, Melich A. Diabetes mellitus: clínica, diagnósticos, tratamento multidisciplinar. São Paulo: Atheneu, 2004; 239-249.
- 23 Gabbe SG, Graves CR. Management of diabetes mellitus complicating pregnancy. *ObstetGynecol* 2003; 102 (4): 857-68.
- 24 Menicatti M, Fregonesi CEPT. Diabetes gestacional: aspectos fisiopatológicos e tratamento. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama* 2006; 10(2): 105 -11.
- 25 Freire CMV. et al. Gestational Diabetes: A Condition of Early Diastolic Abnormalities in Young Women. *J Am Soc Echocardiogr* 2006; 19:1251-1256.
- 26 Argawal AS, Fuladi AB, Misha G and Tayade BO. Spirometry and Diffusion Studies in patients with type – 2 Diabetes mellitus and their association with microvascular complications. *The Indian Journal of Chest Diseases & Allied Sciences* 2010; 52: 213-216.
- 27 Litonjua AA, Lazares R, Sparrow D, Demolles D, Weiss ST. Lung function in type – 2 diabetes: The normative aging study. *Respiratory Medicine* 2005; 99: 1583–1590.
- 28 Pocock SJ. *Clinicals trials: a practical approach*. Chichester: John Wiley e Sons, 1996.
- 29 Lang RM et al. Recommendations for chamber qualifications a report from the American Society of Echocardiography's guidelines and standards committee and the chamber qualification with the European Association of echocardiography, a branch of the European Society of cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 1440-1463.
- 30 Rakowski H, et al. Canadian consensus recommendations for the measurement and reporting of diastolic dysfunction by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1996; 9:736-60.
- 31 Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, Sullivan MJ, Townsend M, Jones NL, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis*. 1985; 38 (6):517-24.

Referências Bibliográficas

- 32 American Thoracic Society. ATS Statement: A Guidelines for the six minute walk test. *Am J Respir Crit Care Méd.* 2002; 166: 111-7.
- 33 Borg. Escala CR10 de Borg. In: Borg G, editors *Escalas de Borg para dor e esforço percebido*. 1ed São Paulo Manole. 2000:43-7.
- 34 Soares MR, Pereira CAC. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. *J Bras Pneumol.* 2011; 37 (5):576-583.
- 35 Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99: 697-702.
- 36 Pereira CAC. Projeto Diretrizes. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2001.
- 37 Pereira CAC et al. Valores de referência para a espirometria em uma amostra de população brasileira adulta. *J Bras Pneumol* 1992; 18 (1): 10-22.
- 38 Organização Mundial da Saúde – OMS. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Genebra: OMS; 1997.
- 39 Atalah E. Propuesta de um nuevo estándar de evaluación nutricional em ambarazadas. *Rev. Méd Chile.* 1997; 125:1429-36.
- 40 Xiong X, Saunders LD, Wang FL, Demianczuk NN. Gestational mellitus: prevalence, risk factors, maternal and infant outcomes. *Int J Gynaecol Obstet.* 2001;75(3):221-8.
- 41 Montenegro Jr. RM, Paccola GMFG, Faria CM, et al. Evolução materno-fetal de gestantes diabéticas seguidas no HC FMRPUSP no período de 1992-1999. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001;45(5):467-74.
- 42 Laurenti R, Jorge MHP, Gotlieb SLD. Maternal mortality in Brazilian state capitals: some characteristics and estimates for an adjustment factor. *Rev Bras Epidemiologia.* 2006;7(4):449-60.
- 43 Caballero AE. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease. *Obes Res* 2003;11:1278-89.

Referências Bibliográficas

- 44 Hu J, Norman M, Wallenstein M, Gennser G. Increased large arterial stiffness and impaired acetylcholine induced skin vasodilatation in women with previous gestational diabetes mellitus. *Br J Obstet Gynaecol* 1998;105:1279-87.
- 45 Walter RE, Beiser A, Givelber RJ, O'Connor GT, Gottlieb DJ. Association between glycemic state and lung function: the Framingham Heart Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 911– 916.
- 46 Eriksson KF, Lindgärde F. Poor physical fitness, and impaired early insulin response but late hyperinsulinaemia, as predictors of NIDDM in middle-aged Swedish men. *Diabetologia* 1996; 39: 573–579.
- 47 Sun Z, Liu L, Liu N, Liu Y. Muscular response and adaptation to diabetes mellitus. *Front Biosci.* 2008; 13: 4765-94.
- 48 Moran AM, Colan SD, Mauer MB, Geva T Adaptive Mechanisms of Left Ventricular Diastolic Function to the Physiologic Load of Pregnancy. *Clin. Cardiol.* 25, 124–131 (2002).
- 49 Von Bibra H, Hansen A, Dounis V, Bystedt T, Malmberg K, Rydén L. Augmented metabolic control improves myocardial diastolic function and perfusion in patients with non-insulin dependent diabetes. *Heart* 2004;90:1483-4.
- 50 Grandi AM, Piantanida E, Franzetti I, Bernasconi M, Maresca A, Marnini P, et al. Effect of glycemic control on the left ventricular diastolic function in type 1 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2006;97:17-76.
- 51 Keser N. Echocardiography in pregnant women. *Anadolu Kardiyol Derg* 2006; 6: 169-73.
- 52 Silva EG. Influência do sistema cardiorrespiratório na capacidade funcional de exercício em gestantes com pré-eclâmpsia. Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010.

ANEXO I - FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICA

Data da avaliação: ____/____/____

Grupo de Inclusão

Controle: () Hiperglicêmica: () Diabética: ()

1. Identificação

Nome: _____

RG H.C: _____

Endereço: _____ n° _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ Profissão: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ () anos

Idade Gestacional: _____ semanas

Peso: _____ Altura: _____ IMC pré- gestação: _____

Atividade física: sim () não () Modalidade: _____ Frequência: _____

Sinais vitais iniciais**Sinais vitais finais**

FC: _____

FR: _____

PAS: _____

PAD: _____

SpO₂: _____**Variáveis Espirométricas**

CVF: _____

VEF1: _____

VEF1/CVF: _____

PI_{max}: _____ **PE_{max}**: _____**TC6 (metros)**: _____

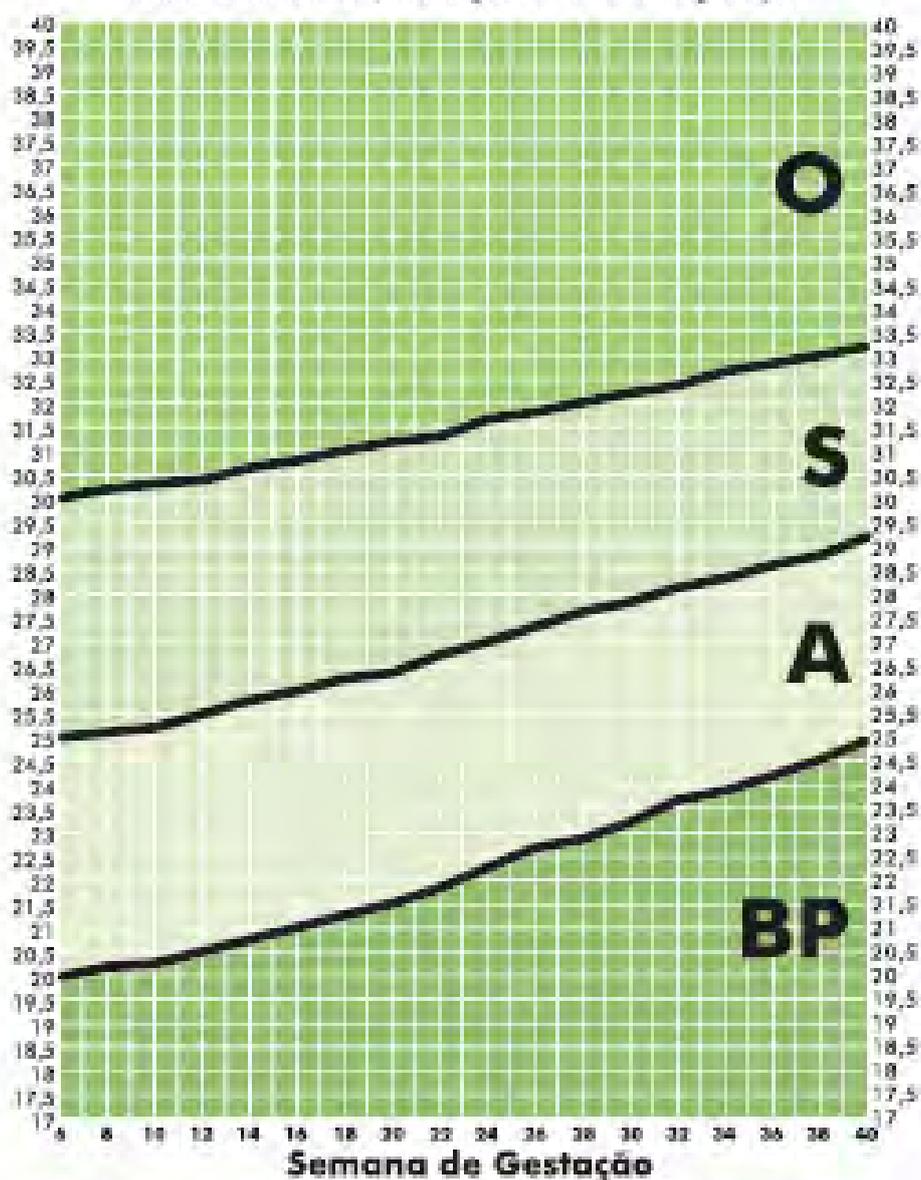
Cessou antes 6 minutos: sim () não ()

Motivo: _____

ANEXO II – ÍNDICE DE MASSA CORPORAL - ATALAH

Gráfico de Acompanhamento Nutricional e Gestante

Índice de Massa Corporal segundo semana de gestação



BP Baixa Peso

A Adequada

S Sobrepeso

O Obesidade

Fonte: INSTITUTE OF MEDICINE. Nutrition during pregnancy. Washington DC: National Academy Press, 1990.
 WORLD HEALTH ORGANIZATION. Infants and children. In: Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: 1973.
 ATALAH E et al. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. Revista Médica de Chile, 125(12):1429-1436, 1997.

ANEXO III - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ por
tadora do RG _____, declaro que li e estou esclarecida do presente termo de
consentimento e, ciente do seguinte:

O objetivo do estudo no qual eu participarei será avaliar o pulmão e a
circulação do sangue pelo corpo. Essa avaliação será realizada por uma fisioterapeuta,
e é importante, porque se o pulmão e coração da mãe estiverem funcionando bem o
oxigênio vai chegar até o bebê.

Durante o estudo serei avaliada quanto à pressão arterial, quantas vezes o
coração bate em um minuto, quantas vezes respiro em um minuto, a força máxima dos
músculos para respirar, quanto de ar entra no pulmão e quanto de ar consigo soprar,
qual à distância que consigo caminhar em seis minutos e se o coração está
funcionando normal. Essa avaliação não causa risco e dor, qualquer sinal de
desconforto apresentado durante os procedimentos à avaliação será interrompida.

Tenho o direito de conhecer os resultados da pesquisa e os dados coletados
serão analisados em conjunto com os de outras gestantes e minha identificação não
será divulgada.

A autorização para a participação na pesquisa é voluntária podendo livremente
retirar-me do estudo se assim desejar, sem qualquer prejuízo na assistência médica.
O termo constará de duas cópias uma para a pesquisadora e outra para mim.

Data ___/___/___

Assinatura (ou impressão digital) da gestante

Data ___/___/___

Amanda Aparecida Petek (Pesquisadora)

Data ___/___/___

Prof. Dr. Adriano Dias (Orientador)

Se a gestante não for capaz de ler, então um adulto não participante do estudo deverá
estar presente quando estas informações forem lidas e explicadas para participante da
pesquisa.

Nome por extenso da testemunha

Data_ / __/ __

Assinatura da testemunha

Prof. Dr. Adriano Dias

Campus UNESP – Faculdade de Medicina de Botucatu – Distrito de Rubião Jr.

Departamento de Ginecologia e Obstetrícia

(14) 3811-6090 / (14) 9651-4313

ANEXO IV- APROVAÇÃO DO CEP



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br
e-mail coordenadoria: tsardeni@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 05 de outubro de 2.009

OF. 400/2009-CEP

Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. Adriano Dias
Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da
Faculdade de Medicina de Botucatu.

Prezado Prof. Adriano,

De ordem do Senhor Coordenador deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa, (Protocolo CEP 3363-2009) "As repercussões dos distúrbios hiperglicêmicos e do diabetes gestacional na função cardiopulmonar de gestantes", que será conduzido por Amanda Aparecida Petek, orientada por Vossa Senhoria, e tendo como Médico Responsável a Prof^a Dr^a Iracema de Mattos Paranhos Calderon, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião de 05/10/09.

O CEP solicita informações sobre a fonte de recursos ou financiamento para realização do presente projeto R\$ 25.814,40 (calculado pelo GAP).

Situação do Projeto: APROVADO. Ao final da execução deste Projeto, apresentar ao CEP "Relatório Final de Atividades".

Atenciosamente,


Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP.

ANEXO V – ALTERAÇÃO DO TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



**JUSTIFICATIVA DE ALTERAÇÃO NO TÍTULO DO PROJETO DE
PESQUISA**

Declaramos que o Projeto de Pesquisa "AS REPERCUSSÕES DOS DISTÚRBIOS HIPERGLICÊMICOS E DO DIABETE GESTACIONAL NA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE GESTANTES" aprovado pelo CEP em 05/15/2009, teve seu título alterado para "REPERCUSSÕES DO DIABETE MELITO GESTACIONAL NA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE GESTANTES", sem nenhuma alteração no seu conteúdo metodológico da época de apresentação para análise do CEP.

A presente alteração foi efetuada somente para adequação do título da Dissertação de Mestrado.

Botucatu, 02/02/2012

Nome/Assinatura do(a) aluno(a)

Carolina de Paula Gomes da Silva

Nome/Assinatura do(a) orientador(a)

Adriano Dias

Programa de Pós Graduação em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia

- Preencher formulário em 2 vias e protocolar no respectivo CEP

Biblioteca de Botucatu - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"