



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

MELL DE LUIZ VÂNIA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA EM GESTANTES EUTRÓFICAS E COM
GANHO PONDERAL EXCESSIVO**

**CAMPINA GRANDE – PB
2011**

MELL DE LUIZ VÂNIA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA FORÇA MUSCULR
RESPIRATÓRIA EM GESTANTES EUTRÓFICAS E COM
GANHO PONDERAL EXCESSIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Fisioterapia, da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento
a exigência para obtenção do grau de Bacharel em
Fisioterapia

Orientadora: Prof. Esp. Maria de Lourdes
Fernandes de Oliveira

CAMPINA GRANDE – PB
2011

V258a Vânia, Mell de Luiz.

Análise comparativa da força muscular respiratória em gestantes eutróficas e com ganho ponderal excessivo [manuscrito] / Mell de Luiz Vânia.– 2011.

24 f. il. Color.
Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.

“Orientação: Profa. Esp. Maria de Lourdes Fernandes de Oliveira, Departamento de Fisioterapia”.

1. Gestante. 2. Ganho ponderal. 3.
Manuvacuometria. I. Título.

21. ed. CDD 618.2

MELL DE LUIZ VÂNIA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA EM GESTANTES EUTRÓFICAS E COM
GANHO PONDERAL EXCESSIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Fisioterapia da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento
a exigência para obtenção do grau de Bacharel em
Fisioterapia.

Aprovada em 24/11/2011.

Prof. Esp. Maria de Lourdes F. de Oliveira/UEPB
Orientadora

Prof. Dra. Giselda Félix Coutinho/UEPB
Examinadora

Prof. Esp. Maira Creusa Farias Belo/UEPB
Examinadora

ANÁLISE COMPARATIVA DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM GESTANTES EUTRÓFICAS E COM GANHO PONDERAL EXCESSIVO

VÂNIA, Mell de Luiz

RESUMO

Introdução: O ganho de peso gestacional vem sendo foco de diversos estudos, os quais mostram que 2/3 das mulheres ganham peso além do recomendado, o que é preocupante tendo em vista que as alterações provocadas pelo acúmulo de tecido adiposo no abdome, somadas às alterações fisiológicas sofridas pelo sistema respiratório durante esse período poderiam comprometer a resposta mecânica dos músculos respiratórios, enfraquecendo-os. **Objetivo:** Comparar, através da manuvacuometria, a força muscular respiratória de gestantes no terceiro trimestre de gravidez com sobrepeso/obesidade e gestantes eutróficas. **Métodos:** Estudo transversal, descritivo, analítico, com abordagem quantitativa, realizado com 6 gestantes eutróficas e 6 com ganho ponderal excessivo, atendidas no pré-natal do Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – ISEA e na Associação Promoção Humana Santo Antônio. As voluntárias foram avaliadas através de uma Ficha de Avaliação que continha dados sociodemográficos, clínicos e antropométricos e foram submetidas à cirtometria torácica e à manuvacuometria. Os dados foram analisados utilizando o software Graph Pad Prism 4.00 (valores significantes quando $p < 0,05$) e o Teste de Correlação de Pearson. **Resultados:** Foi observado que as gestantes eutróficas tiveram maiores médias de PImáx e PEmáx em relação as com ganho ponderal excessivo. Evidenciou-se correlação negativa moderada entre: IMC e PImáx ($r = -0,35$) e IMC e PEmáx ($r = -0,46$). Também se observou que as eutróficas tiveram maiores médias de Coeficiente Respiratório, e foi vista correlação positiva forte ($r = 0,94$) entre CR do ponto xifóide e a PImáx das gestantes com sobrepeso/obesidade. **Conclusão:** Os resultados mostram que o ganho ponderal excessivo na gestação pode acarretar em diminuição da mobilidade torácica e da força muscular respiratória.

PALAVRAS-CHAVE: Gestação. Ganho ponderal. Manuvacuometria.

1 INTRODUÇÃO

A gestação é um momento de intensas mudanças na vida da mulher e, de acordo com Rezende (2005), requer uma intensificação e adaptação dos processos metabólicos e fisiológicos do corpo, para que haja um adequado desenvolvimento fetal. As modificações fisiológicas envolvem todos os sistemas temporariamente, mas o suficiente para criar situações biológicas, corporais, mentais e sociais, que devem ser diferenciadas em normais ou patológicas (VALADARES e DIAS, 2007).

A gravidez produz alterações nos sistemas nervoso, endócrino, metabólico, cardiovascular, genitais e respiratório. Dentre essas alterações, podemos citar o ganho de peso, que durante a gravidez normal possui como componentes o feto, líquido amniótico, placenta, o útero, o tecido mamário e o volume sanguíneo aumentados. Em conjunto, constituem o ganho de peso “obrigatório” associado à gravidez. Além disso, há o acúmulo variável de líquido tecidual e tecido adiposo (REDIVO, 2007; SHILS et. al., 2002).

De acordo com Melo et. al. (2007), o estado nutricional materno e o ganho de peso gestacional vêm sendo foco atual de vários estudos, não apenas pela crescente prevalência dos seus distúrbios, mas sobretudo devido ao seu papel determinante sobre os desfechos gestacionais. A Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESO (2011), relata que mulheres que ganham peso dentro dos limites propostos têm menor chance de ter filhos nos extremos de peso para idade gestacional. No entanto, cerca de 2/3 das mulheres ganham mais peso que o recomendado, o que leva a complicações durante a gestação, além de contribuir para a retenção de peso pós-parto e, assim, para o desenvolvimento da obesidade e suas complicações ao longo da vida.

A obesidade na gravidez está associada a diversas complicações, tais como maior risco de infecções do trato urinário, doença hipertensiva específica da gravidez, diabetes mellitus gestacional, maior número de partos do tipo cesariana, efeitos adversos no sistema circulatório, desordens tromboembólicas, do sistema músculo-esquelético e da função cardiorrespiratória (SILVA e CAPRILES, 2004).

Durante a gravidez, devido às alterações na mecânica respiratória, é exigido um maior esforço para executar a respiração normal, ou seja, as condições de funcionamento da musculatura respiratória podem estar alteradas em razão da expansão do abdômen - com conseqüente elevação das costelas inferiores, aumento do ângulo subcostal e da circunferência da caixa torácica (FIELD et. al., 1991). Vale salientar que na obesidade a função dos músculos respiratórios e a movimentação diafragmática também são alteradas, em decorrência

do acréscimo de massa na parede torácica e cavidade abdominal, o que afeta a expansão do tórax levando a uma deterioração restritiva da função pulmonar (FORTI et. al., 2007). Dessa forma, é prudente considerar que as progressivas mudanças gestacionais na forma e configuração do abdome, diafragma e caixa torácica, associadas às alterações estruturais provocadas pela obesidade, poderiam comprometer a resposta mecânica dos músculos respiratórios, enfraquecendo-os.

Mensura-se a força dos músculos inspiratórios e expiratórios através da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}), respectivamente, e para tal, utiliza-se o manuvacuômetro, que é de fácil acesso e possui resultados fidedignos (GALVAN e CATANEO, 2007).

No decorrer dos últimos anos vem sendo observado um aumento da prevalência de mulheres obesas, inclusive durante a gravidez. Estudos mostram que o nordeste brasileiro vem acompanhando essa tendência, como acontece em Campina Grande – PB, onde um estudo realizado revela que quase metade das grávidas ganhou peso de forma excessiva (ANDRETO et. al., 2006; ASSUNÇÃO et. al., 2007; MELO et. al., 2007), o que é preocupante, visto que o inadequado ganho de peso durante a gestação tem consequências imediatas e em longo prazo para a saúde da mãe e do feto.

As alterações provocadas tanto pela gestação quanto pela obesidade no sistema respiratório do indivíduo merecem a devida atenção, pois o acometimento da função pulmonar, sobretudo dos músculos respiratórios, pode levar ao aumento da morbimortalidade desse público.

Apesar de bem documentada na literatura, as alterações de volumes e capacidades pulmonares e as modificações anatômicas da caixa torácica durante a gestação e nos indivíduos obesos, bem como a relação entre pressões respiratórias-sobrepeso/obesidade e pressões respiratórias-gestação, não estando bem esclarecida a relação desses dois fatores juntos com a força muscular respiratória.

Dessa forma, esse estudo justificou-se pela necessidade de se estudar o comportamento da força muscular respiratória em gestantes com sobrepeso/obesidade, sendo posto como objetivo comparar através da manuvacuometria a força dos músculos respiratórios de gestantes no terceiro trimestre de gravidez com sobrepeso/obesidade e gestantes com peso ideal para a idade gestacional.

2.0 REFERENCIAL TEÓRICO

A gestação é um evento fisiológico natural na vida da mulher, para a qual o seu corpo se prepara sofrendo alterações locais e globais, as quais são o reflexo da sobrecarga imposta ao funcionamento dos órgãos maternos durante este período, de forma que algumas envolvem no final do período puerperal, enquanto outras permanecem indeletáveis (REZENDE, 1991). Entre essas alterações, podemos destacar o ganho de peso corporal e a mudança na fisiologia do sistema respiratório. Quando associados, o ganho de peso excessivo e a diminuição da complacência pulmonar, devido ao crescimento fetal, podem gerar fraqueza da musculatura respiratória.

4.1 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DA GESTAÇÃO E SISTEMA RESPIRATÓRIO

O conhecimento dos mecanismos de adaptações fisiológicas do organismo materno durante a gestação é uma estratégia muito importante para o cuidado obstétrico, tendo em vista que o evento produz profundas alterações, com o objetivo fundamental de adequar o organismo às necessidades orgânicas próprias do complexo materno-fetal e do parto. As alterações fisiológicas observadas na gestação são decorrentes, principalmente, de fatores hormonais e mecânicos que afetam os sistemas genital, endócrino, tegumentar, urinário, hematológico, músculo-esquelético, gastrointestinal, cardiovascular e respiratório (REIS, 1993; VALADARES e DIAS, 2007; MONTENEGRO e REZENDE FILHO, 2008).

De acordo com Machado et. al. (2007), alterações significativas são observadas no sistema respiratório no período gestacional. Para Reis (1993), tais modificações ocorrem como resultado da ação hormonal, principalmente da alta quantidade de progesterona no sangue e do aumento do volume uterino. Já Hacker e Moore (1994), atribuem às alterações respiratórias a três fatores: o efeito mecânico do crescimento uterino; o aumento total do consumo de O₂ pelo corpo; e os efeitos estimulantes da progesterona sobre a respiração.

Nesse período, modificações importantes acontecem na parede do tórax e no diafragma, que este se eleva em até 5 cm, enquanto o tórax se amplia nos diâmetros transversos e ântero-posterior em torno de 2 cm. Observa-se ainda que com o aumento uterino a complacência da parede torácica diminui, provocando um aumento no trabalho respiratório (MACHADO et. al., 2007; MONTENEGRO e REZENDE FILHO, 2008)

De acordo com Fast et. al. (1990), com a evolução da gravidez os músculos abdominais vão sendo submetidos a um progressivo e contínuo alongamento, atingindo até

115% de aumento no comprimento muscular dos retos abdominais, o que poderia torná-los mais fracos. Em associação, sob a influência hormonal, aparece a diástase dos músculos retos abdominais (NOBLE, 2003), que também poderiam causar prejuízo no vetor força, diminuindo a capacidade de contração da musculatura, com conseqüente repercussão funcional do sistema respiratório, uma vez que os retos tem ação na caixa torácica durante a expiração (GILLEARD, 1996).

4.2 OBESIDADE NA GESTAÇÃO E SISTEMA RESPIRATÓRIO

Dentre tantas alterações sofridas pelo organismo da mulher durante a gestação está o ganho de peso fisiológico que, de acordo com Assunção et. al. (2007), compreende o crescimento fetal, líquido amniótico, placenta, útero, tecido mamário, volume sanguíneo aumentados, acúmulo variável de tecido adiposo e líquido tecidual. Andreto et al. (2006), afirmam que existe um consenso de que o inadequado ganho de peso durante a gestação tem implicações imediatas e a longo prazo para a saúde da mãe e do feto.

Um estudo realizado entre 1991 e 1995 em seis capitais do Brasil, com aproximadamente 3.082 gestantes da rede pública de saúde, revelou que menos de 1/3 das mulheres obteve ganho de peso dentro da variação recomendada pelo *Institute of Medicine* (IOM), estando 52% delas acima do ganho esperado, sobretudo aquelas que iniciaram a gestação acima do peso (NUCCI et. al., 2001). O ganho de peso ideal na gestação é baseado nas recomendações do IOM e leva em consideração o Índice de Massa Corpórea (IMC) pré-concepcional da paciente, pois de acordo com a situação inicial da gestante (baixo peso, sobrepeso ou obesidade) há uma faixa de ganho de peso recomendado por semestre (ABESO, 2011).

A Organização Mundial de Saúde – OMS (2004) define sobrepeso e obesidade como acúmulo anormal ou excessivo de tecido adiposo que pode levar a prejuízos para a saúde, e é considerado um grave problema de saúde pública, devido ao aumento sistemático em sua prevalência ao longo das últimas décadas. Assunção et. al. (2007), revela que estudos sobre ganho de peso gestacional tem mostrado uma tendência ao declínio da prevalência de ganho de peso adequado em favor do aumento do ganho de peso excessivo, o que pode ser confirmado através dos resultados de vários estudos como o de Hickey (2000), que constatou que 19% a 38% das gestações nos Estados Unidos ocorreram em mulheres com sobrepeso, bem como os resultados de Stulbach (2007), que no serviço público da cidade de São Paulo verificou a incidência de 36,6% e 36,4% de ganho ponderal excessivo no segundo e no

terceiro trimestre, respectivamente. Além dos resultados encontrados por Andreto et. al. (2006) e Melo et. al. (2007), que revelam uma incidência de 26,2% e 27% de sobrepeso/obesidade em serviços públicos de pré-natal das cidades de Recife e Campina Grande, respectivamente.

Tais números são preocupantes, tendo em vista os prejuízos que a obesidade pode trazer ao binômio mãe-feto. Em relação ao feto, Linné (2004) afirma que diversos estudos demonstram que crianças de mães obesas tem maior probabilidade de desenvolver malformação congênita, como alterações no tubo neural, anencefalia, alterações cardíacas, intestinais e distúrbios do sistema nervoso central (VALLE, 2008). A macrosomia também é uma conseqüência bastante incidente da obesidade materna durante a gestação (ANDREASEN et. al., 2004), e pode trazer problemas durante o parto, como a distócia de ombros, sofrimento fetal, aumento da morbimortalidade, compressão do pólo cefálico, desproporção cefalopélvica e prolongamento do período expulsivo, podendo deixar sequelas definitivas nessas crianças. De acordo com Ehrenberg (2002), os filhos de mulheres com sobrepeso/obesidade tem maior risco de morte fetal e morte intra-uterina, além do risco aumentado de aborto.

Para a gestante, segundo Vítolo (2003), os principais riscos são de desenvolver complicações clínicas como o Diabetes Mellitus Gestacional tipo II, a hipertensão, o distúrbio hipertensivo da gravidez (DHEG's) e o trabalho de parto prematuro. Silva e Capriles (2004) ainda destacam um maior risco de infecções do trato urinário, de desordens tromboembólicas, do sistema músculo-esquelético, maior incidência de partos cirúrgicos e desordens da função cardiorrespiratória.

4.3 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

Segundo Cunha et. al. (2008), os músculos respiratórios trabalham vencendo cargas elásticas, que são as forças de retração dos pulmões e caixa torácica, e cargas resistivas das vias aéreas. Para que o aparelho respiratório funcione de maneira adequada é necessário que os pulmões e a parede torácica tenham complacência normal e que os músculos tenham o tônus e a força necessários (SILVA et. al., 2000). O movimento da caixa torácica, realizado pelos músculos respiratórios, permite a ventilação pulmonar bem como a hematose (PORTÃO, 2008).

Os músculos respiratórios são divididos em músculos inspiratórios e expiratórios. O diafragma é o principal músculo inspiratório, mas também contamos com os intercostais

externos, os escalenos e os músculos acessórios para a inspiração (CUNHA et. al., 2008). Os responsáveis pela expiração são os músculos abdominais – reto abdominal, oblíquo externo, oblíquo interno e transverso abdominal – os músculos subcostais e o transverso do tórax, que quando se contraem empurram a parede abdominal para dentro, aumentando a pressão abdominal, o diafragma se desloca para cima, aumentando a pressão pleural e a saída de ar, sobretudo na tosse e na expiração forçada (DÂNGELO E FATINI, 1998; MOORE e DALLEY, 2001; WEST, 2002). É importante destacar que a expiração em repouso é um retorno elástico do tecido pulmonar que havia sido deslocado pela inspiração, todavia a expiração forçada é gerada pela ação dos músculos abdominais (CALAIS-GERMAN, 1992).

Conforme afirmam Azeredo e Machado (1999), a função respiratória é possibilitada pela mobilidade do diafragma, que depende, sobretudo, da integridade funcional do tórax e do abdome. Tendo em vista que o processo gestacional e o sobrepeso/obesidade, de forma conjunta ou isolada, alteram essas estruturas, uma gestante com sobrepeso/obesidade pode ter uma das funções primordiais do organismo, que é a respiração, alterada.

Segundo Portão (2008), a partir do sexto mês gestacional o organismo materno sofre alterações para dar condições favoráveis ao desenvolvimento avançado do bebê, e dentre essas condições está a diminuição do espaço visceral, com conseqüente elevação do diafragma, o que reduz sua capacidade de ação, inclusive durante a inspiração, bem como há o estiramento da musculatura abdominal, a qual torna-se flácida e com menor capacidade de contração. Após o parto, fisiologicamente, o espaço visceral retorna à normalidade. No entanto, pelo longo período de falta de uso das musculaturas citadas, as mesmas permanecem flácidas e com menor capacidade de contração.

Já na obesidade, há uma deposição crescente de gordura na cavidade abdominal e revestindo a cavidade torácica, o que leva a alterações progressivas na função pulmonar, que podem ser justificadas pela compressão causada pelo tecido adiposo. Dessa forma, à medida que um indivíduo se torna mais obeso, ocorrem alterações da mecânica respiratória, como na movimentação do diafragma e da caixa torácica, aumentando o trabalho muscular respiratório (RASSLAN et. al., 2004; RIGATTO et. al., 2005; TEIXEIRA et. al., 2007; RODRIGUES, 2009). A fraqueza da musculatura respiratória, sobretudo a expiratória, do indivíduo obeso é confirmada pelos resultados do estudo de Nunes et. al. (2010), que numa amostra de 26 indivíduos, 58% tinham alteração de PEmáx, e 5% destes indivíduos apresentaram mudança na PImáx.

A força dos músculos respiratórios pode ser avaliada através da manuvacuometria, método que permite quantificá-la de forma não invasiva, rápida, simples e segura (BLACK,

1969; RODRIGUES e BÁRBARA, 2000). Para que possa ser realizada é necessário um aparelho (manovacuômetro) de pressões negativas e positivas. Ainda, segundo Rodrigues e Bárbara (2000), a $PI_{MÁX}$ (pressão negativa) é um índice da força dos músculos inspiratórios (diafragma e intercostais externos), enquanto a $PE_{MÁX}$ (pressão positiva) mede a força dos músculos expiratórios (abdominais e intercostais internos).

Nos últimos anos, vários estudos tem sido realizados a nível mundial, em diversas populações (idosos, adolescentes, adultos e crianças), com o objetivo de propor valores normais de pressões respiratórias máximas (NEDER et al,1999). A maioria desses estudos estabelece equações de referências que relacionam a $PI_{máx}$ e/ou $PE_{máx}$ com algumas variáveis como sexo, idade, peso, altura e superfície corpórea e apresentam uma grande variabilidade nos resultados. A partir dessa variabilidade pode-se obter uma estimativa de valores normais esperados para cada indivíduo. Há ainda o relato na literatura do comportamento dessas pressões em diversas situações clínicas: doença respiratória, lesão medular, obesidade, doenças neuromusculares e gestação (OLIVEIRA, 2009).

3.0 REFERENCIAL METODOLÓGICO

A pesquisa caracterizou-se como do tipo transversal, descritiva, analítica, com abordagem quantitativa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba sob o nº 0593.0.133.000-11. A amostra foi composta por 12 primigestas, no terceiro trimestre de gestação, não-tabagistas, sem doenças respiratórias prévias, com IMC pré-concepcional adequado, em acompanhamento pré-natal no Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – ISEA e na Associação Promoção Humana Santo Antônio, ambos em Campina Grande – PB.

Quanto à coleta dos dados, inicialmente verificou-se quais gestantes atendiam aos critérios supracitados e, em seguida, as selecionadas que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram submetidas ao Formulário de Avaliação, que constava de dados sócio-demográficos (idade, estado civil, nível educacional, número de consultas de pré-natal realizadas, hábitos de vida), dados clínicos (data da última menstruação, idade gestacional, circunferência torácica e as medidas pressóricas da manuvacuometria) e dados antropométricos (altura e peso para cálculo do IMC).

Para determinar se a gestante se encaixava no grupo das eutróficas ou no das com sobrepeso/obesidade, o IMC era calculado e através da tabela da Vigilância Alimentar e

Nutricional do Ministério da Saúde (2004) era possível verificar se o IMC era adequado ou não para a semana gestacional apresentada pela grávida. A cirtometria torácica, feita através de uma fita métrica plástica de 1,5m, foi realizada em três pontos: axilar, xifóide e cintura, durante a inspiração e a expiração, verificando-se a diferença entre os dois valores (Coeficiente Respiratório – CR) e, dessa forma, obtendo-se a expansibilidade torácica das pacientes. Já as medidas de PImáx e PEmáx eram obtidas a partir dos padrões estabelecidos para a manovacuometria por Souza (2002), utilizando um manovacuômetro analógico, com variação de valores até 120 cm/H₂O positivos ou negativos, onde a voluntária, com o nariz ocluído pelo clip nasal e sentada de forma ereta em uma cadeira com apoio, era orientada a inspirar até a capacidade pulmonar total (CPT) e então expirar o máximo possível no aparelho, sendo a maior pressão alcançada em pelo menos um segundo a PEmáx; e para se obter a PImáx, a gestante era orientada a expirar completamente, deixando apenas o volume residual (VR), e a inspirar profundamente no manovacuômetro, sendo a pressão mais negativa alcançada em pelo menos um segundo a PImáx. Ainda, todas as pacientes receberam a demonstração visual de como deveriam se portar durante as medidas, as quais foram realizadas três vezes, com intervalo de um minuto entre elas, sendo, portanto, considerada a maior medida das três realizadas, tanto para PImáx, quanto para PEmáx.

A análise de dados foi através do *Software Graph Pad Prism 4.00*, sendo os dados expressos em porcentagem, média e desvio padrão da média. Foram considerados valores significantes quando $p < 0,05$. Para a análise da correlação entre as variáveis foi utilizado o Teste de Correlação de Pearson.

4.0 DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Foram estudadas 12 gestantes com idades entre 15 e 36 anos, com média de $18,5 \pm 5,85$ anos, caracterizadas na Tabela 1, onde se percebe que quanto ao estado civil houve uma maior proporção de solteiras, em relação ao nível educacional, a maior parte tinha nível médio incompleto, uma maior proporção que fazia o acompanhamento pré-natal no Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – ISEA, e ainda que o número de consultas variou de 4 a 8, sendo uniforme a distribuição da referida característica. Foi observada uma média de $35 \pm 2,9$ semanas gestacionais, sendo 27 semanas a menor idade gestacional e 37 a maior.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=12)

Características	frequência	%
Estado Civil		
Solteira	7	58,3
Casada	5	41,7
Nível Educacional		
Fundamental Incompleto	2	16,7
Fundamental Completo	2	16,7
Médio Incompleto	4	33,3
Médio Completo	3	25
Superior Incompleto	1	8,33
Local do Pré-natal		
PHSA	3	25
ISEA	9	75
Nº de Consultas		
4 consultas	3	25
5 consultas	3	25
6 consultas	3	25
8 consultas	3	25
	Média	Desvio padrão
Idade Gestacional (s)	35	2,9
IMC		
Eutróficas	25,8	1
Sobrepeso/Obesidade	30,1	2,2

Fonte: Dados da pesquisa - 2011

Com relação aos parâmetros antropométricos, foram estudadas 6 gestantes eutróficas, com média de IMC de $25,8 \pm 1,0$ kg/m², e 6 gestantes com ganho ponderal excessivo, as quais apresentaram média de IMC de $30,1 \pm 2,2$ kg/m². A distribuição dos valores encontrados de acordo com os dois grupos estudados pode ser vista na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de IMC das gestantes eutróficas e com excesso de peso. (n=12)

Eutróficas	Excesso de peso
IMC (kg/m²)	IMC (kg/m²)
23,7	28,6
25,3	28,7
25,7	29,1
25,9	31,2
26,2	32,4
26,9	34,2

Fonte: Dados da pesquisa - 2011

Com relação aos níveis pressóricos obtidos na manuvacuometria dos dois grupos estudados foram observados, de forma geral, valores que variaram de -36 cm/H₂O a -120 cm/H₂O para PImáx e 24 cm/H₂O a 96 cm/H₂O para a PEmáx, detalhados na Tabela 03. Tais variações se assemelham às encontradas por Almeida et al (2005) que estudou mulheres grávidas de diferentes períodos gestacionais e descreveu variação de -38 cm/H₂O a -87 cm/H₂O para PImáx e 31 cm/H₂O a 91 cm/H₂O para PEmáx. Porém valores médios maiores, sobretudo para PEmáx (78 cm/H₂O a 107 cm/H₂O), foram encontrados em diversos outros estudos feitos no 3º trimestre (CONTRERAS et al, 1991; GARCIA-RIO et al, 1996; GILROY et al, 1998; LEMOS et al, 2005; JENSEN et al, 2008) que assim como a presente pesquisa envolveram amostras pequenas, contudo não verificaram quaisquer influências antropométricas nesses valores.

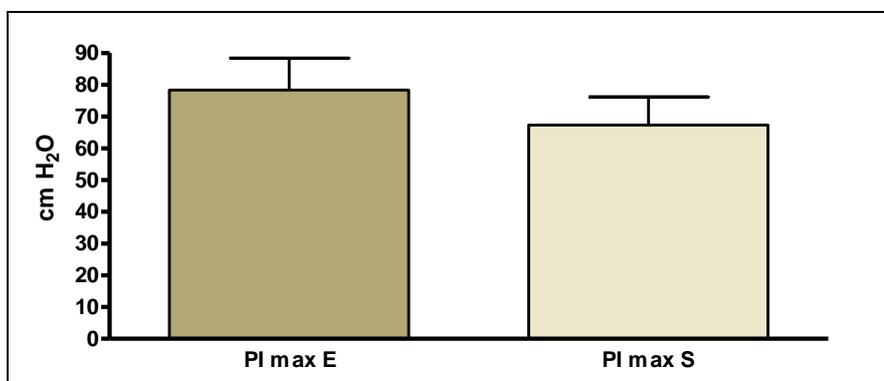
Tabela 3. Valores de PImáx e PEmáx encontrados nos grupos das gestantes eutróficas e das com ganho ponderal excessivo. (n=12)

Eutróficas		Excesso de peso	
PImáx	PEmáx	PImáx	PEmáx
-52	24	-36	24
-60	28	-56	36
-68	52	-64	44
-80	52	-68	44
-90	72	-80	64
-120	96	-100	68

Fonte: Dados da pesquisa - 2011

A partir da análise das médias de PImáx, foi evidenciado que as gestantes eutróficas (E) tiveram média de $74 \pm 24,54$ cm/H₂O, ao passo que as do grupo das com

sobrepeso/obesidade (S) mostraram $66 \pm 21,68$ cm/H₂O, conforme pode ser visto no gráfico 01.

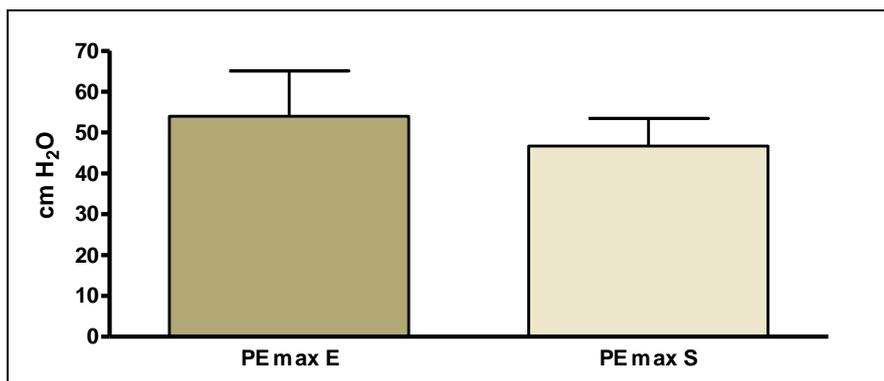


PImax E - média das pressões inspiratórias máximas das gestantes eutróficas; **PImax S** - média das pressões inspiratórias máximas das gestantes com sobrepeso/obesidade.

Gráfico 1. Comparativo entre as médias de PImax dos dois grupos estudados.

A média de PImax encontrada nas gestantes com sobrepeso/obesidade foi menor em comparação às eutróficas nesse estudo, bem como em comparação às gestantes das pesquisas de Contreras et al (1991), Lemos (2005) e Oliveira (2009), que verificaram PImax de -86, -75 e -88 cm/H₂O, respectivamente. Esses dados vão de encontro aos mostrados por Costa et al (2010), que estudou mulheres não-grávidas eutróficas e obesas e mostrou que as obesas apresentaram valores pressóricos mais elevados que as eutróficas, e ainda mostrou que havia correlação positiva e significativa entre a quantidade de massa magra (MM) e a PImax, demonstrando que quanto maior a quantidade de MM nas obesas maior a força gerada pela musculatura inspiratória. Em contrapartida, na presente pesquisa, através do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis IMC e PImax das gestantes com ganho ponderal excessivo, evidenciou-se uma correlação negativa moderada ($r=-0,35$), sem diferenças estatísticas, o que evidencia que quanto maior o IMC, menor a força muscular inspiratória da gestante com sobrepeso/obesidade. O estudo de Portão (2008) também encontrou correlação negativa entre as referidas variáveis, no entanto, foi inexpressiva ($r=-0,23$). Para esclarecer tais divergências, seriam necessários outros estudos com amostras maiores e que fizessem a comparação direta entre mulheres obesas grávidas e não-grávidas.

Com relação à análise das médias de PEmax, que podem ser vistas no gráfico 02, observou-se que as eutróficas obtiveram média de $52 \pm 27,1$ cm/H₂O enquanto as com sobrepeso/obesidade mostraram $44 \pm 16,7$ cm/H₂O.



PE_{máx} E - média das pressões expiratórias máximas das gestantes eutróficas; **PE_{máx} S** - média das pressões expiratórias máximas das gestantes com sobrepeso/obesidade.

Gráfico 2. Comparativo entre as médias de PEmáx dos dois grupos estudados.

Comparando-se com o estudo de Almeida et al (2005), é possível verificar que a média das eutróficas desse estudo está em concordância com a média encontrada pelo referido autor, que foi de 51,3 cm/H₂O. O que difere de outros autores tais como Gilroy (1988), Contreras (1991) e Lemos (2005) que em suas gestantes encontraram valores de PEmáx de 93, 92 e 78 cm/H₂O, respectivamente, e afirmaram não haver alteração da PEmáx durante a gestação. E ainda, Gilleard et al (1996) explica esse fato dizendo que as alterações estruturais musculoesqueléticas ocorridas na gestação podem não afetar a função da musculatura abdominal, podendo haver mecanismos compensatórios durante a evolução da gravidez. Pode-se observar também que a média de PEmáx para gestantes com sobrepeso/obesidade foi menor do que as médias encontradas em todos os estudos citados, o que pode ser explicado pela correlação encontrada entre o IMC e a PEmáx, que nesse caso deu negativa moderada ($r=-0,46$), corroborando com o estudo de Portão (2008), que também apontou correlação negativa moderada ($r=-0,47$), ou seja, quanto maior o IMC da gestante menor a sua força muscular expiratória.

No que diz respeito à expansibilidade torácica das gestantes, que foi obtida por meio da cirtometria do tórax, evidenciou-se que as eutróficas tiveram uma maior média de Coeficiente Respiratório que as com ganho excessivo de peso para os três pontos verificados. No ponto axilar, as eutróficas mostraram média de $3,2 \pm 1,4$ cm, enquanto as com excesso de peso mostraram $1,7 \pm 1,0$ cm; no ponto xifoideano, verificou-se no grupo 1 uma média de $3,2 \pm 0,6$ cm, ao passo que as do grupo 2 tiveram média de $2,0 \pm 1,0$ cm; e na cintura, observou-se uma média de $2,2 \pm 1,0$ cm e $1,5 \pm 0,7$ cm para as eutróficas e para as com sobrepeso/obesidade, respectivamente, como mostra o gráfico 03.

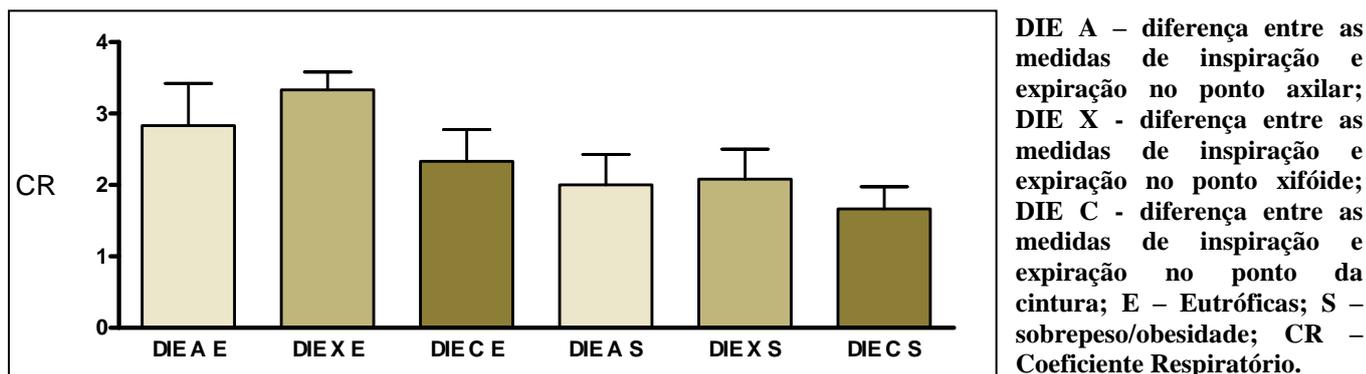


Gráfico 3. Comparativo das médias de CR para os três pontos avaliados entre os dois grupos.

De forma geral, todas as gestantes apresentaram médias menores do que as ditas normais por Azeredo (1984), Carvalho (1994), Bethlem (1995) e Lianza (1995), que julgam normais valores de 7, 6 a 7, 5 a 11 e 4 a 7 cm, respectivamente. Carvalho (1994) diz que medidas entre 3 e 4 cm corresponderiam a uma capacidade pulmonar 20% abaixo do normal. Dessa forma, os dados encontrados na presente pesquisa confirmam que na gravidez há uma redução da expansibilidade torácica e, conseqüentemente, da capacidade pulmonar. No entanto, segundo Portão (2008) essa é uma condição fisiológica da gestação, que retornará aos padrões de normalidade ao fim do processo. Porém, é preciso observar que as gestantes acima do peso tem essa condição agravada, e essa divergência de valores entre os dois grupos pode ser explicada por Albino et al (2005) que afirma que dentre vários fatores que podem acarretar diminuição da mobilidade torácica está o IMC, o que ele comprovou com os resultados do seu estudo, os quais mostraram em um grupo de mulheres com IMC acima do normal médias de CR iguais a 4,72, 4,27 e 1,95 para os pontos, axilar, xifóide e basal.

A expansibilidade torácica diminuída influenciou em menores valores de PImáx no estudo de Kerkoski (2003), que estudou três grupos de jovens e mostrou que no grupo das mulheres com CR em torno de 6,16 (axilar), 6,75 (xifóide) e 4,75 (basal) a PImáx estava 60% abaixo do esperado ($45,0 \pm 6,12$ cm/H₂O). Tendo em vista que as gestantes com ganho ponderal excessivo da presente pesquisa apresentaram menor expansibilidade torácica perante às eutróficas, é possível afirmar que esse fator pode ter influenciado em menores valores de PImáx. Dessa forma, ao correlacionar o CR encontrado no ponto de maior mobilidade nas gestantes com sobrepeso/obesidade, que foi o ponto xifóide, com a PImáx, encontrou-se uma correlação positiva forte ($r=0,94$) com significância estatística ($p<0,001$), o que quer dizer que quanto maior era a mobilidade torácica no ponto xifóide, maiores eram os valores de PImáx.

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados, foi possível verificar que durante a gestação há diminuição da força da musculatura respiratória e que as gestantes que ganham peso além do recomendado tem essa situação agravada, pois nesse estudo foi visto que o IMC correlacionou-se negativamente com os níveis pressóricos encontrados. Foi observado também que o ganho ponderal excessivo exerceu influência sobre a expansibilidade torácica dessas gestantes o que, por sua vez, correlacionou-se com menores índices pressóricos inspiratórios. Devido ao número reduzido da amostra, os dados não mostraram significância estatística e, dessa forma, fica sugerido que sejam feitos estudos com amostras maiores. Pesquisas comparando gestantes eutróficas e com ganho ponderal excessivo sob o aspecto da força muscular respiratória (FMR), são escassas, quase inexistentes, sendo sugeridos também outros estudos envolvendo esse tipo de comparação, bem como pesquisas que avaliem a eficácia do treinamento da musculatura respiratória durante a gestação.

É válido salientar que essa alteração da FMR nas gestantes que tiveram ganho ponderal excessivo deve receber uma maior atenção da equipe de pré-natal, levando em consideração que valores abaixo do padrão de normalidade, segundo Karvonen et al (1994), podem ser indicativos da diminuição da capacidade ventilatória e do desenvolvimento da insuficiência respiratória, fatos que podem acarretar sérios transtornos, sobretudo no parto.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN PREGNANT WOMEN WITH EUTROPHIC AND EXCESSIVE WEIGHT GAIN

VÂNIA, Mell de Luiz

ABSTRACT

Introduction: The gestational weight gain has been the focus of several studies, which indicate that 2/3 of pregnant women gain. More than that what is recommended. It is worrying due to the changes caused by the accumulation of fat in the abdomen, as well as the physiological changes undergone by the respiratory system during this period could compromise the mechanical response of the respiratory muscles, weakening them. **Objective:** To compare through manovacuometry respiratory the muscle strength of pregnant women in third trimester of pregnancy overweight/obesity and normal weight pregnant women. **Methods:** Cross sectional, descriptive, analytical, with a quantitative approach, performed with six normal weight pregnant women and 6 who showed an excessive weight gain seen at the prenatal care at the Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – ISEA and also at the Associação Promoção Humana Santo Antônio. The volunteers were evaluated using an evaluation form that contained demographic data, clinical and anthropometric, besides underwent thoracic expansion and manovacuometry. Data were analyzed through the software Graph Pad Prism 4.00 (significant at p values <0,005) and Pearson's correlation test. **Results:** We found that normal weight pregnant women higher MIP and MEP averages in relation to the excessive weight gain. A negative moderate correlation was shown between: MIP and BMI ($r=-0,35$) and MEP and BMI ($r=-0,46$). We also observed that normal weight women pregnant had high averages respiratory quotient, and a strong positive correlation ($r=0,94$) between CR and MIP xiphoid point of pregnant women with overweight/obesity. **Conclusion:** The results show that excessive weight gain during pregnancy can lead to a decreased mobility of the thoracic and respiratory muscle strength.

KEYWORDS: Pregnancy. Weight gain. Manovacuometry.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA – ABESO. **Ganho de peso na gestação**. São Paulo, 2011. Disponível em <http://abeso.org.br/pagina/14/artigos.shtml>.

ALBINO, S.P.; PANIZZI, E.A.; KERKOSKI, E.; PAMPLONA, M.A. Análise comparativa da mobilidade torácica quanto ao índice de massa corporal em indivíduos com idade na faixa etária entre 8 a 14 anos de ambos os sexos. **Anais do IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** da Universidade do Vale do Paraíba, 2005. Disponível em <http://biblioteca.univap.br/dados/INIC/cd/epg/epg4/epg4-74.pdf>

ALMEIDA, L.G.D.; CONSTÂNCIO, J.F.; SANTOS, C.V.S.; SILVA, T.G.; RAPOSO, M.T. Análise comparativa das PE e PI máximas entre mulheres grávidas e não-grávidas e entre grávidas de diferentes períodos gestacionais. **Rev Saúde Com**. 2005; 1(1): 9-17.

ANDREASEN, K.R.; ANDERSER, M.L.; SCHANTZ, A.L. Obesity and pregnancy. **Acta Obstet Gynecol Scand**. 2004; 83:1022-29.

ANDRETO, L.M.; SOUZA, A.I.; FIGUEIROA, J.N.; CABRAL-FILHO, J.E.; Fatores associados ao ganho ponderal excessivo em gestantes atendidas em um serviço público de pré-natal na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 22(11):2401-2409, Nov, 2006.

ASSUNÇÃO, P.L.; MELO, A.S.O.; GONDIM, S.S.R.; BENÍCIO, M.H.D'A; AMORIM, M.M.R.; CARDOSO, M.A.A. Ganho ponderal e desfechos gestacionais em mulheres atendidas pelo Programa de Saúde da Família em Campina Grande, PB. **Ver Bras Epidemiol**. 2007; 10(3): 352-60.

AZEREDO, C.A. **Fisioterapia Respiratória**. São Paulo: Panamed, 1984.

AZEREDO, C.A.C.; MACHADO, M. da G. **Fisioterapia respiratória moderna**. São Paulo: Manole, 1999.

BETHLEM, N. **Pneumologia**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 1994.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância alimentar e nutricional – Sisvan: orientações básicas para coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde** / [Andressa Araújo Fagundes et al.]. p 114. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_basicas_sisvan.pdf.

CALAIS-GERMAIN, B. **Anatomia para o movimento**: introdução a análise das técnicas corporais. v. 1. São Paulo: Manole, 1992.

CARVALHO, A. **Semiologia em reabilitação**. São Paulo: Atheneu, 1994.

CONTRERAS, G.; GUTIÉRREZ, M.; BEROÍZA, T.; FANÍN, A.; ODDÓ, H.; VILLARROEL, L. et al. Ventilatory drive and respiratory muscle function in pregnancy. **American Review Respiratory Disease**, 1991; 144: 837-841.

COSTA, T.R.; LIMA, T.P.; GONTIJO, P.L.; CARVALHO, H.A.; CARDOSO, F.P.F.; FARIA, O.P.; CAVALCANTI NETO, F.F. Correlação da força muscular respiratória com variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas. **Rev Assoc Med Bras** 2010; 55(4): 403-8.

CUNHA, C.S.; SANTANA, E.R.M.; FORTES, R.A. Técnicas de fortalecimento da musculatura respiratória auxiliando o desmame do paciente em ventilação mecânica invasiva. **Cadernos UniFOA**. Edição nº 06, abril, 2008.

DÂNGELO, J.G.; FATINI, C.A. **Anatomia básica dos sistemas orgânicos**: com a descrição dos ossos, juntas, músculos, vasos e nervos. São Paulo: Livraria Atheneu, 1998.

EHRENBERG, H.M.; DIERKER, L.; MILLUZZI, C.; MERCER, B.M. Prevalence of maternal obesity in an urban center. **Am J Obstet Gynecol**. 2002; 187 (5): 1189-93.

FAST, A.; WEISS, L.; DUCOMMUN, E.J.; MEDINA, E.; BUTLER, J.G. Low-back pain in pregnancy. **Spine**. 1990; 15:28-30.

FIELD, S.K.; BELL, S.G.; CENAICO, D.F.; WHITLELAW, W.A. Relationship between inspiratory effort and breathlessness in pregnancy. **J Appl Physiol** 1991; 71: 1897-1902.

FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J.A. Desvendando os mistérios do Coeficiente da Correlação de Pearson (r)*. **Revista Política Hoje**, Vol. 18, n. 1, 2009.

FORTI, E.M.P.; IKE, D.; PRECETTI, F.; SANTOS, A.; COSTA, D. Estudo da função pulmonar e força muscular respiratória de obesas mórbidas submetidas à gastroplastia com acompanhamento fisioterapêutico. **Anais da 4ª Mostra Acadêmica UNIMEP**. Piracicaba, 2007.

GALVAN, C.C.R.; CATANEO, A.J.M. Efeito do treinamento dos músculos respiratórios sobre a função pulmonar no preparo pré-operatório de tabagistas. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.22, n.2, 2007.

GARCIA-RIO, F.; PINO, J.M.; 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.

GILLEARD, W.L.; BROWN, J.M. Structure and function of the abdominal muscles in primigravid subjects during pregnancy and the immediate postbirth period. **Phys Ther**. 1996; 76:750-62.

GILORY, R.J.; MANGURA, B.T.; LAVIETES, M.H. Rib Cage abdominal volume pacements during breathing in pregnancy. **Am Rev Respir Dis**. 1998; 137:664-72.

HACKER, N.; MOORE, J.G. **Fundamentos de ginecologia e obstetrícia**. 2ª edição. Artes Médicas: Porto Alegre, 1994.

HICKEY, C. Sociocultural and behavioral influences on weight gain during Pregnancy. **Am J Clin Nutr** 2000; 71:1364S-70S.

JENSEN, D.; WEBB, K.A.; DAVIES, G.A.; O'DOMMELL, D.E. Mechanical ventilatory constraints during cycle exercise in human pregnancy: implications for respiratory sensation. **J Physiol.** 2008; 19:4735-50.

KARVONEN, J.; SAARELAINEN, S.; NIEMINEN, MM. Measurement of respiratory muscle forces based on maximal inspiratory and expiratory pressures. **Respiration**, 1994; 61: 28-31.

KERKOSKI, E.; CHIARATTI, F.R.M; SOUZA, H.C.; PAMPLONA, C.M.A.; PANIZZI, E.A. Comportamento da Mobilidade Torácica nos Desempenhos da Força Muscular Respiratória. **do VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Paraíba**, 2004. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC4-43.pdf>.

LEMO, A.; CAMINHA, M.A.; MELO JR, E.F.; DORNELAS DE ANDRADE, A. Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre de gestação. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. Vol. 9, Nº 2. 2005, 151-156.

LIANZA, S. **Medicina de reabilitação**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

LINNÉ, Y. Effects of obesity on women`s reproduction and complications during pregnancy. **Obes Rev.** 2004; 5:137-43.

MACHADO, M.G.R.; AROEIRA, R.M.C.; ASSUMPCÃO, J.A. Alterações do Sistema Respiratório na Gravidez. In: BARACHO, Elza. **Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 42-51.

MELO, A.S.O.; ASSUNÇÃO, P.L.; GONDIM, S.S.R.; CARVALHO, D.F.; AMORIM, M.M.R.; BENICIO, M.H.D.; CARDOSO, M.A.A. Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer. **Ver Bras Epidemiol.** 2007; 10(2): 249-57.

MONTENEGRO, C.A.B.; REZENDE FILHO, J. **Obstetrícia Fundamental**. 11ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MOORE, K.L.; DALLEY, A.F. **Anatomia orientada para a clínica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

NEDER, J.A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M.C.; NERY, L.E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res.** 1999; 32:719-26.

NOBLE, E. **Essencial exercises for the childbearing year**. 4th ed. Harwich: New Life Images; 2003.

NUCCI, L.B.; DUNCAN, B.B.; MENGUE, S.S.; BRANCHTEIN, L.; SCHIMIDT, M.I.; FLECK, E.T. Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services in Brazil. **Cad Saúde Pública.** 2001; 17:1367-74.

NUNES, I.F.; PAIVA, V.; SCHUSTER, R.C. Avaliação da força muscular respiratória em adultos obesos hígidos. **Rev Bras Fisioter.** 2010; 14(Supl 1): 558.

OLIVEIRA, A.L.B. **Avaliação da força muscular respiratória no período gestacional em primigestas.** Recife, 2009. Tese (Doutorado em Saúde Materno-Infantil). Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. **Obesidade:** prevenindo e controlando a epidemia global. São Paulo: Roca, 2004.

PORTÃO, C.P.B. **Comparação da força muscular inspiratória e expiratória e suas repercussões entre gestantes do último trimestre gestacional e puérperas em até 10 dias de pós-parto.** Orientador: Inês Almansa Vinadé. Tubarão: UNISUL, 2008. Monografia. (Graduação em Fisioterapia)

RASSLAN, Z.; JUNIOR, R.S.; STIRBULOV, R.; FABBRI, R.M.A.; LIMA, C.A.C. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. **J Bras Pneumol.** 2004; 30(6):508-14.

REDIVO, Michele Brighenti. **Avaliação da função pulmonar em gestantes no período gestacional entre a 28 e a 36 semanas.** Tubarão, 2007. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Sul de Santa Catarina.

REIS, G.F.F. Alterações Fisiológicas Maternas da Gravidez. **Ver Bras Anest** 1993; 43:1:3-9.

REZENDE, Jorge de. **Obstetrícia.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.

REZENDE, Jorge de. **Obstetrícia.** 10º ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2005.

RIGATTO, A.M.; ALVES, S.C.C; GONÇALVES, C.B.; FIRMO, J.F.; PROVIN, L.M. Performance ventilatória na obesidade. **Saúde Ver.** 2005; 7 (17): 57-62.

RODRIGUES, M.D.; MORAES, B.F.; FORTI, E.M.P. Força muscular respiratória e mobilidade torácica em obesas mórbidas e eutróficas. **Anais da 7ª Mostra Acadêmica UNIMEP.** Piracicaba: 2009.

RODRIGUES, F.; BÁRBARA, C. Pressões máximas respiratórias: proposta de um protocolo de procedimentos. **Revista Portuguesa de Pneumologia** 2000; VI(4):297-307.

SHILS M.E.; OLSON J.A.; SHIKE M.; ROSS A.C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença.** 9ª edição. Brasil: Ed. Manole; 2002. vol 1.

SILVA, L.C.C.; RUBIN, A.S.; SILVA, L.M.C. **Avaliação funcional pulmonar.** Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

SILVA, K.E.A.; CAPRILES, V.D. Gravidez de alto risco: impacto da obesidade materna na evolução da gravidez e repercussões sobre o concepto. 2004.

SOUZA, R.B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol.** 2002; 28: S155-65.

STULBACH, T.E.; BENÍCIO, M.H.D'A.; ANDREAZZA, R.; KONO,S. Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em serviço público de pré-natal de baixo risco. **Rev Bras Epidemiol** 2007; 10(1): 99-108.

TEIXEIRA, C.A.; SANTOS, J.E.; SILVA, G.A.; SOUZA, E.S.T.; MARTINEZ, J.A.B. Prevalência de dispnéia e possíveis mecanismos fisiopatológicos envolvidos em indivíduos com obesidade graus 2 e 3. **J Bras Pneumol.** 2007; 33(1)28-35.

VALADARES, J.D.; DIAS, R.C.M. Adaptações Fisiológicas da Gestação. In: BARACHO, Elza. **Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 17-33.

VALLE, C.P.; DURCE, K.; FERREIRA, C.A.S. Consequências fetais da obesidade gestacional. **O Mundo da Saúde.** São Paulo 2008; 32(4):537-541.

VÍTOLO, M.R. **Nutrição da gestação à adolescência.** Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2003.

WEST, J.B. **Fisiologia Respiratória.** 6ª edição. São Paulo: Manole, 2002.