

# Dispnéia da Gravidez

Rogério Rufino<sup>1</sup>, Cláudia Henrique da Costa<sup>2</sup>, Úrsula Jansen<sup>3</sup> e José Manoel Jansen<sup>4</sup>

## Introdução

A dispnéia na gravidez é um sintoma extremamente comum, mesmo em mulheres sem doença cardiocirculatória e pulmonar. Manifesta-se em até 80% das grávidas e pode ocorrer mesmo no início da gestação, antes do aumento do volume abdominal.

A dispnéia é a percepção da sobrecarga muscular respiratória, ou seja, o aumento do estímulo respiratório não acompanhado pelo correspondente aumento da força muscular respiratória, determinando a insuficiência muscular<sup>1</sup>. Normalmente, as oscilações das pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono plasmáticas são detectadas pelos químio-receptores localizados na croça da aorta e no bulbo carotídeo. Na grávida, devido ao incremento da frequência respiratória pela progesterona, há uma possível

subutilização dos químio-receptores; assim, existe influência hormonal marcante na respiração. O aumento do volume abdominal determina a maior utilização da força muscular respiratória. Estes fatores, interagindo, promovem aumento do trabalho respiratório, podendo, então, ser percebidos pela grávida como dispnéia.

Além dos processos fisiológicos já relatados, a gravidez pode precipitar o aparecimento de sintomas relacionados a patologias prévias. Na grávida, devido ao aumento do volume sanguíneo circulante (em média 1600 ml), a dispnéia pode ser uma manifestação de doença cardíaca (oroalvar, miocárdica, coronariana), pulmonar (obstrutivas - asma, bronquiectasias, e restritivas: sarcoidose, fibrose intersticial idiopática, *lupus* eritematoso sistêmico, cifose e escoliose) ou, como é o mais freqüente,

pelas alterações fisiológicas gravídicas normais<sup>1,2,3</sup>.

## Influências Hormonais

As alterações hormonais que ocorrem na gravidez permitem a adequada oxigenação que propicia a manutenção da vida intrauterina. Todas as respostas hormonais são provenientes deste estímulo novo, provocando a interação entre os sistemas respiratório, circulatório, nervoso e muscular. O que parece comandar todas estas respostas é o sistema hormonal, pela própria magnitude de suas ações na preservação da gravidez.

Vários hormônios agem sobre a função pulmonar. É mister que se destaque o hormônio progesterona, que possui maiores influências sobre o ato de respirar. Entretanto, outros hormônios também estão envolvidos, como os corticosteróides e o estrogênio.

1. Professor substituto de Pneumologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ e Mestre em Pneumologia pela Universidade Federal Fluminense - UFF.

2. Professora Assistente de Pneumologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ e Mestre em Pneumologia pela Universidade Federal Fluminense - UFF.

3. Pós-graduanda em Pneumologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto.

4. Professor Titular de Pneumologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Mestre em Pneumologia pela Universidade Federal Fluminense - UFF, Doutor em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina - EPM, Livre-docente em Pneumologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Ex-attaché étranger au Centre Hospitalier Universitaire de Nancy, France. Ex-Chercheur Etranger en Physiopathologie Respiratoire - INSERM U-14 Nancy, France.

## Progesterona

A progesterona age nas vias aéreas superiores, principalmente no terceiro trimestre de gravidez. Provoca hiperemia, hipersecreção e edema levando a congestão nasal, que dificulta a respiração "tranqüila" e, portanto, induzindo intuitivamente à respiração pela boca. A sintomatologia de obstrução nasal é adicionada a raros episódios de epistaxe e freqüentes episódios de "espirros". Esta congestão ocorre, ainda, em regiões supraglóticas trazendo alterações da fonação: a voz se torna rouca. É óbvio que os antecedentes alérgicos da grávida se somam a mais esta alteração natural hormonal.

Há um crescente aumento dos níveis hormonais da progesterona, de 25ng/ml na 6ª até 150 ng/ml na 37ª semana de gestação<sup>4</sup>. Esta elevação hormonal é a principal causa de hiperventilação crônica na gravidez. Clinicamente, observamos aumento do volume minuto (volume corrente x freqüência respiratória). A ação hormonal faz-se tanto no sentido de aumentar o volume corrente como, também, a freqüência respiratória<sup>2</sup>. Este aumento da amplitude do volume corrente e da freqüência respiratória desencadeia alcalose respiratória. O mecanismo de compensação metabólica é feito através de aumento da excreção de bicarbonato pelos rins. Em todo o período gestacional este distúrbio metabólico está presente de forma compensada. A descompensação ocorrerá na parição pela excessiva taquipnéia e inadequada excreção renal, levando à alcalose respiratória severa e perigosa para a manutenção da via (pH > 7,6)<sup>2,5</sup>.

O aumento do volume minuto e da ventilação alveolar leva a aumento da PaO<sub>2</sub> e diminuição da PaCO<sub>2</sub>. Há tendência à hiperóxia relativa por aumento do "drive" respiratório, que é um fator adicional favorável na interação materno-fetal. O suprimento sanguíneo para o feto é realizado pela veia umbilical que carrega sangue com PO<sub>2</sub> de 26-32 mmHg, o que mantém a saturação de oxigênio entre 80-90%. Devido à hiperventilação, a grávida apresenta PaO<sub>2</sub> no primeiro trimestre entre 106-108 mmHg com pequena queda para valores entre 101-104 mmHg no terceiro trimestre. Embora possa existir uma variabilidade desses valores, a saturação de oxigênio costuma encontrar-se entre 98-100%<sup>2,4,5</sup>.

## Corticóides

O cortisol é um hormônio que apresenta estreita relação com o calibre brônquico<sup>6</sup>. Existe liberação cíclica natural deste hormônio pela glândula suprarrenal, em sua parte cortical, que impõe uma característica de tempo, ou seja, um ritmo horário na sua liberação para a corrente sanguínea. Pela manhã, o corticóide plasmático é menor do que à tarde, atingindo o seu pico de nível plasmático às 16:00 horas. Então, haverá diminuição do calibre brônquico pela madrugada, por déficit deste hormônio, podendo, inclusive, desenvolver sintomas obstrutivos como dispnéia, tosse e chiado<sup>6,7</sup>. Felizmente, nas mulheres grávidas existe aumento de duas a três vezes da concentração do cortisol livre. Este cortisol é metabolicamente ativo, afetando de forma favorável as grávidas

que possuem maior labilidade do calibre brônquico<sup>5</sup>.

## Estrogênio

O estrogênio é responsável por alterações da mucosa nasal como congestão capilar, hiperplasia e hipertrofia das glândulas mucosas. Estes sintomas nasais de congestão, podem ser um estímulo adicional de hiperresponsividade brônquica tanto em mulheres predispostas geneticamente como nas que já apresentam manifestações evidentes de síndrome obstrutiva brônquica. Logo, este hormônio pode interferir na função pulmonar negativamente<sup>5</sup>.

## Influência do Aumento do Volume Abdominal

### Músculos Respiratórios

Os músculos respiratórios podem ser divididos em inspiratórios e expiratórios. São responsáveis pela movimentação de ar na árvore brônquica durante a respiração. De todos os músculos que estão relacionados com a respiração, o diafragma é o principal. Pela sua conformação geométrica, em forma de *ogiva*, e suas características anatômicas (inserções costais, crural - esta com a coluna vertebral - e seu tendão central), fazem com que na inspiração exista um aumento do diâmetro longitudinal do tórax, desenvolvendo força caudal, comprimindo as estruturas do abdômen e, ocasionalmente, levando à sua protrusão. Outros músculos são atuantes na inspiração como os intercostais externos, os paraesternais e os escalenos, porém, são de menor importância<sup>8</sup>.

Os músculos expiratórios são fundamentalmente abdominais: oblíquos internos e externos, transversos e os retos abdominais. O músculo intercostal interno também atua como músculo expiratório, porém, sua magnitude é menor do que a dos músculos abdominais. Durante a respiração calma, o papel dos músculos expiratórios é menor, já que a expiração é feita de forma passiva, devido à retração elástica dos pulmões e da caixa torácica. O mesmo não ocorre na fase inspiratória quando o diafragma representa mais de 75% da força muscular exercida por todos os músculos inspiratórios e, além disso, possui fibras musculares especiais, com número maior de mitocôndrias e mais poder de *resistir* à fadiga.

Na gravidez, ocorre maior pressão intra-abdominal e isto dificulta o trabalho mecânico dos músculos respiratórios, por necessidade de sobrepujar, além das pressões de retração torácica e pulmonar, a pressão intra-abdominal. Com o prosseguimento da gravidez até o nasci-

mento do recém-nato, ocorre aumento do trabalho muscular com subsequente aumento do consumo de energia<sup>9</sup>.

### Síndrome Restritiva

A restrição que a gravidez provoca é explicada pelo rechaço do diafragma em direção cefálica, o que leva à compressão das vias aéreas justadiafragmáticas. Como a mobilidade da ventilação pulmonar é preferencialmente nas bases pulmonares, este fenômeno será responsável pela menor mobilização de ar nestas regiões. Esta diminuição de volumes pulmonares é uma das características da síndrome restritiva.

Para a completa definição de síndrome restritiva, os fluxos pulmonares deverão estar aumentados ou normais, juntamente com a queda dos volumes<sup>10</sup>. E isto ocorre na gravidez devido à diminuição da complacência da parede torácica e pulmonar.

### Volumes Pulmonares

A elevação da cúpula diafragmática e a alteração da con-

figuração do tórax são os principais fatores na redução dos volumes pulmonares.

Os principais volumes reduzidos durante a gravidez são os de reserva expiratória e o volume residual que diminuem entre 8%-40% e 7%-22%, respectivamente. Isto representa uma perda de 10-25% da capacidade residual funcional depois do 5<sup>o</sup> - 6<sup>o</sup> mês de gravidez<sup>2</sup>.

Pelo aumento do conteúdo abdominal, existem alterações da caixa torácica, como deslocamento lateral e para baixo dos arcos costais inferiores, além de diminuição do tono da musculatura da parede abdominal. No entanto, a força dos músculos inspiratórios (diafragma, intercostais externos, escalenos) não se altera. Isto determina o aumento da capacidade inspiratória. Há, então, uma tendência ao equilíbrio. Em outras palavras, a diminuição da capacidade residual funcional é contrabalançada pelo aumento da capacidade inspiratória como também da capacidade vital.

Com a progressão da gravidez, o volume residual diminui progressivamente, enquanto que a capacidade pulmonar total permanece inalterada. A relação entre estas duas medidas (VR / CPT), quando maior que 30%, significa hiperinsuflação pulmonar (asma e doença pulmonar obstrutiva crônica). Na grávida, esta relação somente estará aumentada quando estiver associada a estas doenças obstrutivas pulmonares porque, senão, haverá a diminuição desta relação.

A capacidade vital está discretamente aumentada nas grávidas, devido ao aumento do estímulo respiratório e da altera-

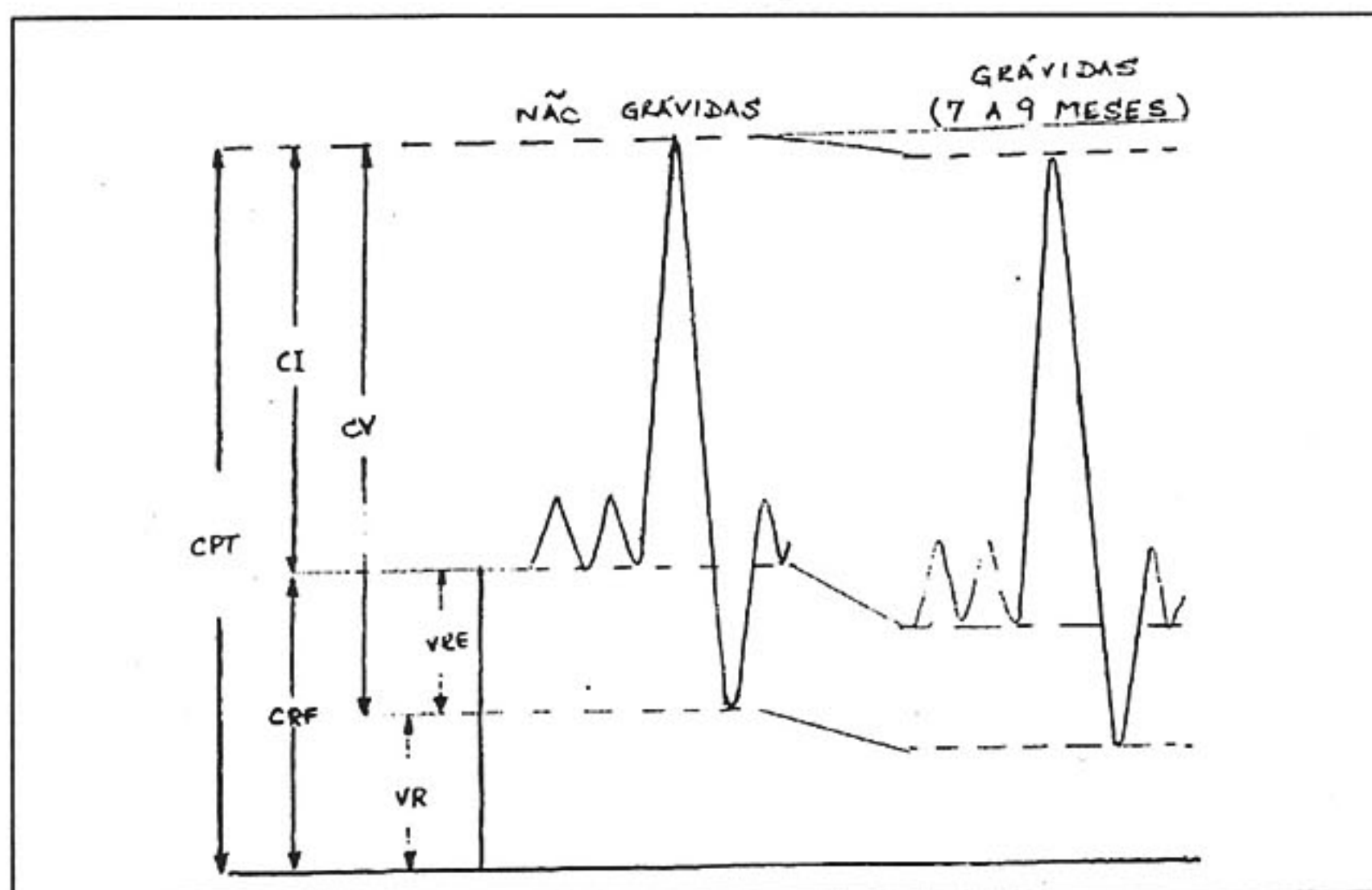


Figura 1. Representação gráfica das alterações dos volumes pulmonares em mulheres não grávidas e grávidas

ção estrutural da caixa torácica. O valor usual de 450 ml / respiração se eleva para 600ml / respiração<sup>4</sup>. A diminuição da capacidade vital também pode ocorrer. Isto acontece quando existir doença da válvula mitral, extremamente comum nos países em desenvolvimento<sup>11</sup>.

Um volume aferido de forma especial é o volume de fechamento. Esta medida é realizada com respiração única de oxigênio a 100% em circuito fechado. O examinado inspira uma única vez oxigênio a 100% e na expiração, procede-se à medida do nitrogênio. Observam-se diferentes fases de concentração de nitrogênio, conforme o prosseguimento da expiração até o seu término. Todas estas fases apresentarão correspondência com fenômenos anátomo-funcionais pulmonares. Na gravidez, o volume de fechamento, que é expresso pelo início da fase 4 do

nitrograma, estará aumentado. Dois mecanismos são postulados para explicar o aumento deste volume: o primeiro é devido ao aumento da água pulmonar e o segundo pelas alterações das propriedades elásticas do pulmão.

### Mecânica Pulmonar

As propriedades mecânicas do pulmão podem ser divididas em estáticas e dinâmicas. As medidas estáticas são feitas para avaliar os volumes e pressões do sistema respiratório, quando não há fluxo de ar. E, quando o existir, estas medidas serão ditas dinâmicas<sup>12</sup>.

As medidas estáticas mais comumente realizadas são as propriedades elásticas do pulmão, da parede torácica e do sistema respiratório, além da força muscular.

As propriedades elásticas dos pulmões são determinadas rela-

cionando-se a variação de volume de ar contido nos pulmões com a correspondente alteração da força de retração dos pulmões.

A complacência estática da parede torácica inclui todas estas estruturas: tórax ósseo, músculos intercostais, tecidos moles, pleura e diafragma; é uma força que tende a ser centrífuga ao nível de capacidade residual funcional. Esta força se opõe a outra de

retração elástica pulmonar, que é centrípeta. Então, o conjunto do aparelho respiratório tenderá a um ponto de equilíbrio, que é a posição término-expiratória, ou capacidade residual funcional. Este ponto de equilíbrio das forças em aposição corresponde a aproximadamente 70% da capacidade pulmonar total<sup>9</sup>.

Nas grávidas há várias mudanças da complacência torácica. Isto é decorrente do desenvolvimento fetal que desloca o diafragma cranialmente e da mudança anatômica da parede torácica, determinando uma diminuição da complacência torácica, principalmente no final da gravidez. Entretanto, no puerpério, verifica-se o retorno aos valores das complacências anteriores à gravidez<sup>2,13</sup>.

A mecânica pulmonar dinâmica é, usualmente, verificada com a aferição da capacidade vital forçada, resistência das vias aéreas, curvas fluxo-volume, reatividade pulmonar e ventilação voluntárias máxima.

A capacidade vital forçada que é a determinação do volume expirado a partir do nível de capacidade pulmonar total, com o esforço máximo do examinado, não possui diferença significativa com as mulheres não grávidas. Fluxos extraídos desta manobra expiratória (volume expirado no 1º segundo - VEF 1, fluxos expiratórios forçados - FEF x-y e pico de fluxo - PF), também, não apresentam diferenças significativas<sup>2,9</sup>.

A resistência das vias aéreas pode também ser medida utilizando o pletismógrafo de corpo inteiro. Corresponde à razão da variação de pressão pela velocidade de fluxo ( $Rva = \Delta P / V$ ). A

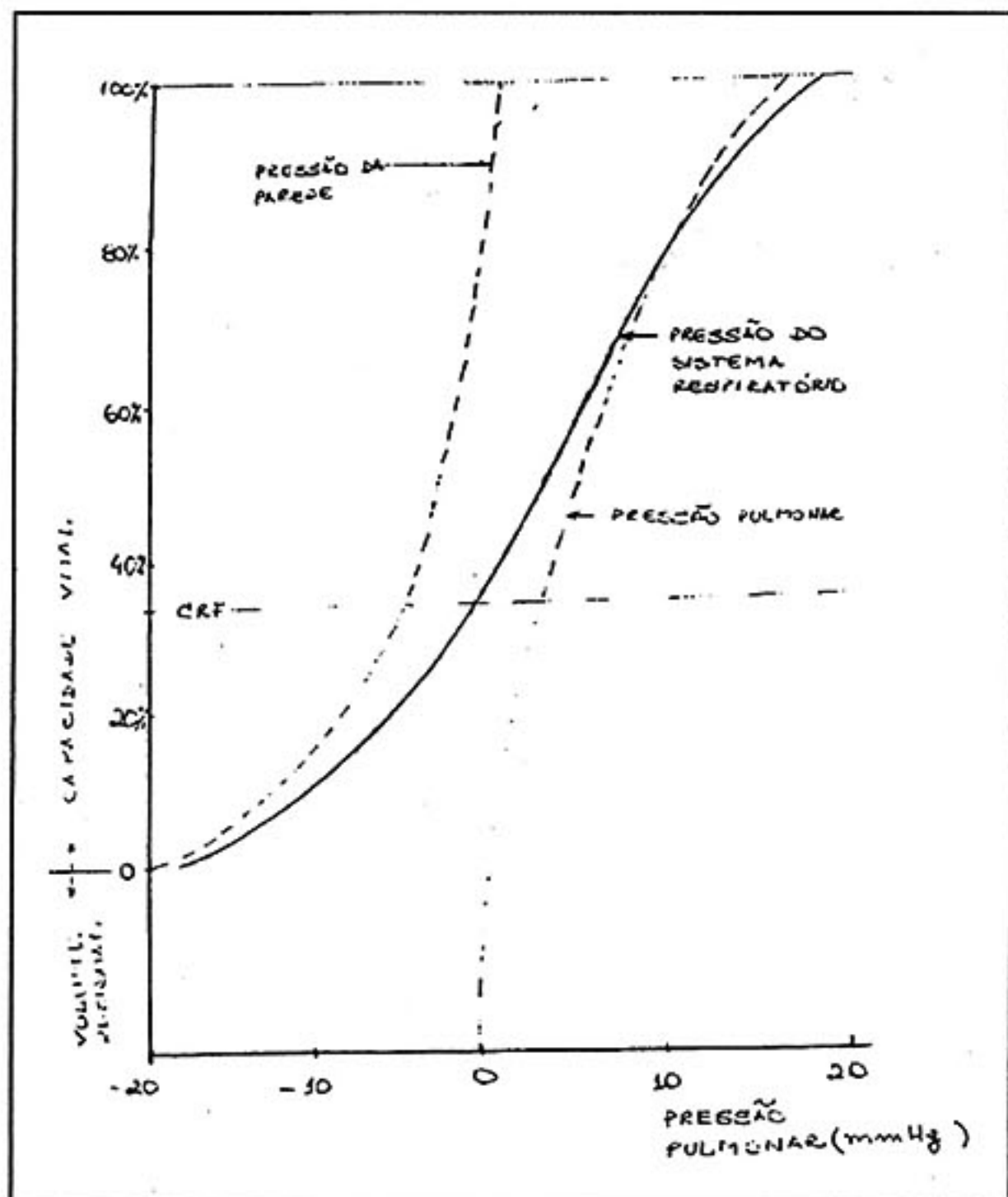


Figura 2 - Representação das Forças no Sistema Respiratório.

resistência de vias aéreas está diminuída na gravidez.

A resistência de todo o sistema respiratório é fisicamente compreendida como a soma das resistências da parede torácica e do tecido pulmonar ( $R_{sr} = R_{va} + R_w + R_{pul}$ ). Há diminuição desta medida nas grávidas porque todas as resistências do sistema respiratório, individualmente, se apresentam diminuídas nas grávidas, podendo apresentar decaimento de até 50% do normal esperado<sup>2,4</sup>.

Outra medida da mecânica dinâmica pulmonar é a ventilação voluntária máxima, isto é, o volume de ar mobilizado com inspirações e expirações máximas por no mínimo 12 segundos. Nas grávidas, esta ventilação está discretamente diminuída, de 5-10% em relação ao período pré-gravidez.

Portanto, a mecânica pulmonar está alterada na gravidez de forma gradual até o parto, com retorno posterior às propriedades mecânicas prévias à gravidez.

## Influências do Volume Circulatório

### Difusão Pulmonar

A difusão pulmonar é a representação da troca de gases através da membrana capilar pulmonar. Vários fatores podem interferir na difusão de gases. Desde o tamanho da molécula, sua solubilidade no sangue, a espessura e extensão da membrana alveolar, concentração de hemoglobina no sangue e o gradiente de pressões dos gases no alvéolo, interstício e sangue<sup>8,12</sup>.

Esta medida, difusão pulmonar, pode ser realizada com a respiração de monóxido de car-

bono, pelo método do estado de equilíbrio (re-respiração) e da respiração única. O mais utilizado é o método da respiração única. A sua forma de realização é através de uma inspiração plena e única da mistura do monóxido de carbono a 0,3%, adicionado à concentração de 10% de hélio, 21% de oxigênio e o restante de nitrogênio. Este gás é retido nos pulmões por 10 segundos, expirando-se a seguir. Mede-se, então, a difusão do monóxido de carbono.

O aumento da capacidade de difusão é visto em algumas situações clínicas por aumento do volume circulante de sangue, exercício, *shunts* cardíacos esquerda-direita, falência cardíaca, posição supina, policitemia e hemorragia alveolar.

Nas grávidas, a difusão do monóxido de carbono está aumentada com o exercício e é normal quando em repouso. Entretanto, alguns autores<sup>14,15</sup> relataram aumento das concentrações de difusão do monóxido de carbono durante o primeiro trimestre, com um decréscimo desta, após este período. Porém, como já foi citado, a interferência do volume sanguíneo e da difusão através da membrana alvéolo-capilar pulmonar ainda não foi esclarecida adequadamente.

### Trocas Gasosas

Em vista do aumento da frequência respiratória causado pelos níveis plasmáticos maiores da progesterona, existe um aumento marcante da ventilação pulmonar. Esta hiperventilação ocorre no espaço morto anatômico e ao nível alveolar (ventilação alveolar).

Assim como a ventilação alveolar, a ventilação-minuto tam-

bém cresce em 20 a 50% logo no primeiro trimestre e persiste neste nível até o final da gravidez, modificando os valores das pressões dos gases sanguíneos. A hiperventilação diminui os valores da pressão parcial do dióxido de carbono no alvéolo e no sangue, com aumento da pressão parcial de oxigênio no sangue<sup>16</sup>.

## Capacidade de Exercício

Normalmente, os exames funcionais respiratórios são feitos em repouso, o examinado sentado e relaxado após um período de descanso. No entanto, algumas queixas clínicas como dispnéia, astenia e tosse somente afloram com o exercício. Nestes casos, os testes de função pulmonar com exercício devem ser realizados.

Existem três tipos de testes com exercício: os de tolerância ao exercício, o de dessaturação de oxigênio e o teste com exercício para indução do broncoespasmo. Todos estes desencadeiam *stress* cardíaco e pulmonar. Deve-se, então, monitorar os pacientes para obtenção do maior número possível de informações, tanto das funções cardíacas, frequência cardíaca, eletrocardiografia, pressão arterial sistêmica, reserva cardíaca (220 - idade), pulmonar - saturação de oxigênio, consumo e captação de oxigênio, frequência respiratória, volume corrente, ventilação minuto, reserva ventilatória ( $Vent / VVM$ ), pulso de oxigênio ( $VO_2 /$  frequência cardíaca), quociente respiratório ( $VCO_2/VO_2$ ) - e trabalho muscular - carga muscular exercida, tempo de esforço físico<sup>17</sup>.

A resposta ao exercício pode identificar quais dificuldades o organismo está encontrando para seu funcionamento fisiológico. A resposta ventilatória, a transferência de oxigênio para a circulação pulmonar, a resposta cardíaca e o suplemento de energia para demanda muscular podem ser determinados.

Nas grávidas, existe um importante aumento da ventilação minuto, em torno de 20 a 50%, desde o final do primeiro trimestre. Isto deve-se, possivelmente, ao aumento da impedância do sistema respiratório pela modificação das configurações das paredes torácica e abdominal<sup>2</sup>.

No estudo das trocas gasosas, verifica-se que não há aumento do espaço morto fisiológico e anatômico do sistema respiratório. Porém, a ventilação alveolar pode chegar até 70% além do previsto, ao término da gravidez. Isto reduz a pressão parcial sangüínea de dióxido de carbono como, também, a pressão alveolar deste mesmo gás.

Há aumento da frequência cardíaca na grávida, devido à maior volemia e à maior necessidade de suplementação de oxigênio. Existe incremento da oxigenação, exigindo maior gasto energético para manter adequada a nutrição fetal.

### Sono e Gravidez

Na gravidez, as alterações fisiológicas hormonais e anatômicas produzem distúrbios do sono, podendo piorar as trocas gasosas e prejudicar a oxigenação fetal.

Durante o sono, a frequência respiratória e o volume corrente podem ser modificados por doenças de origem central (encefalite, acidente vascular cere-

bral, neoplasias cerebrais, grandes altitudes), obstrutivas centrais (obesidade) e de vias aéreas superiores (hipotireoidismo, acromegalia, retrognatismo, micrognatismo, hipertrofia adeno tonsilar, desvio septal), mistas e por hipoventilação alveolar (medicamentos, polimiosite, escoliose, cifose, distrofias musculares, *miastenia gravis*, síndrome de Guillain-Barré, mixedema, síndrome de Ondina)<sup>18</sup>.

A apnéia obstrutiva do sono é a etiologia mais comum, com prevalência de 1-2% na população adulta. Caracteristicamente, a sonolência excessiva diurna, o despertar noturno frequente, normalmente abrupto, a insônia e a informação de que são grandes roncadores, fato relatado pelo acompanhante são as pistas diagnósticas, mas outros achados clínicos como hipertensão arterial sistêmica, impotência, cefaléia matinal, irritabilidade, arritmias, hipertensão arterial pulmonar são vistos. As apnéias ou a hipoventilação durante a noite diminuem a pressão parcial de oxigênio (hipoxemia) e aumentam a pressão parcial de dióxido de carbono (hipercapnia), promovendo acidose respiratória e, posteriormente, policitemia. Isto justifica os achados clínicos, mas a causa básica da apnéia de origem central obstrutiva é desconhecida<sup>18</sup>.

A apnéia obstrutiva do sono é definida como a ocorrência de episódios repetidos de interrupção do fluxo aéreo por no mínimo 10 segundos, gerando dessa-

turação sangüínea de oxigênio. A hipoventilação é definida como diminuição de 50% do fluxo aéreo associado à queda de 4% na saturação de oxigênio. Portanto, para a caracterização clínica dos distúrbios do sono é necessária a realização da polissonografia com vários canais de monitoração: oximetria de pulso, eletrocardiograma, eletroencefalograma, movimentos das paredes torácica e abdominal, e do fluxo aéreo.

Nas grávidas, durante o primeiro trimestre, há necessidade do sono mais prolongado, além da ocorrência de vários *cochilos* durante o dia.

No final da gravidez, o tempo de sono diminui e aumenta o despertar noturno. Vários são os motivos, como: noctúria, pirose, movimentos fetais, câimbras, dor lombar e a impossibilidade de mudança do decúbito durante a noite<sup>19</sup>.

A análise pela polissonografia de mulheres grávidas demonstrou que a fase REM (movimentos rápidos dos olhos) está diminuída, fase esta que é a responsável pela sensação de bem estar causada pelo sono. Há, ainda, a maior frequência de despertares noturnos. Portanto, de uma forma geral, o sono é pior nas grávidas que nas não grávidas.

Alguns autores que estudaram, através da polissonografia, mulheres durante a gravidez e o período puerperal, verificaram pequenas alterações na saturação de oxigênio durante o sono

**Tabela 1.** Fatores que interferem com sono durante a gravidez

Negativos	Positivos
Obstrução nasal ganha de peso aumento uterino diminuição da CRF maior Shunting intrapulmonar	Maior concentração de progesterona maior frequência respiratória maior volume minuto

(dessaturações menores que 4%), não preenchendo os critérios de apnéia do sono e de hipoventilação alveolar<sup>19,20</sup>. Em outros trabalhos, no entanto, foi avaliado que as mulheres grávidas comportavam-se como obesas roncadoras e que apresentavam quadro clínico e laboratorial compatível com apnéia do sono<sup>19</sup>. Portanto, a prevalência dos distúrbios do sono está intimamente associada ao biotipo da grávida.

A progesterona, que está aumentada, atua de forma protetora ao desenvolvimento dos distúrbios do sono através do aumento da frequência respiratória. Este fenômeno dificulta o surgimento da apnéia do sono nas mulheres com biotipo que predispõe ao aparecimento desta síndrome.

## Conclusões

Durante o período de gestação ocorre adaptação dos sistemas respiratório, cardiovascular, muscular e hormonal. A nova interação hormonal, orquestrada pela progesterona, altera o padrão ventilatório das grávidas acarretando hiperventilação crônica.

Quanto ao aumento do volume abdominal, que vai ocorrendo paulatinamente, provoca aumento da pressão abdominal, dificultando o trabalho mecânico dos músculos respiratórios e diminuição da ventilação que, associada à diminuição da complacência pulmonar e da caixa torácica, ocasiona o aparecimento da síndrome restritiva.

Com relação à difusão de monóxido de carbono, observa-se um aumento discreto, principalmente durante o exercício, devido ao aumento do volume de sangue circulante.

O sono também sofre modificação durante o período gestacional, sendo comum, durante o primeiro trimestre, o aumento de seu tempo de duração. Esse fenômeno desaparece no segundo trimestre e, no final da gravidez o que se observa é um aumento do despertar noturno. O estudo com polissonografia demonstrou diminuição da fase REM nas mulheres grávidas. No entanto, a progesterona aumentada atua de forma protetora no desenvolvimento dos distúrbios do sono.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHWARTZSTEINS, R. M.; MANNING, H. L. - Pathophysiology of dyspnea. *N. Engl. J. Med.*, 333(23): 1547-1553, 1995.
2. ELKUS, R.; POPOVICH, J. - Respiratory physiology in pregnancy. *Clin. Chest Med.* Saunders Company, 13(4): 555-565, 1992.
3. ZELDIS, S.M. - Dyspnea during pregnancy. In: *Pulmonary disease in pregnancy.* *Clin Chest Med.*, 13(4): 567-585, 1992.
4. FISHBURNE, J.L. - Physiology and disease of the respiratory system in pregnancy. *J. Reprod. Med.*, 22: 177-187, 1979.
5. WEINBERGER, S.E.; WEISS, S.T.; COHEN, W.R.; WEISS, W.; JOHNSON, T.S. - Pregnancy and the lung. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 121: 559-581, 1980.
6. CAMPOS, H.S. - Asma: uma doença eclética. *Pulmão RJ*, 5(3): 89-102, 1996.
7. PINCUS, D.J.; BEAM, W.R.; MARTIN, R.J. - Chronobiology and chronotherapy of asthma. *Clin. Chest Med.*, 16(4): 699-713, 1995.
8. COTES, J.E. - Lung Function: Assessment and application in medicine. 5 ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1993.
9. GAZIOGLU, K.; KALTREIDER, N.L.; ROSEN, M. - Pulmonary function during pregnancy in normal women and in patients with cardiopulmonary disease. *Thorax*, 25: 445-450, 1970.
10. I CONSENSO BRASILEIRO SOBRE ESPIROMETRIA. *J. PNEUMOL.* 22(3): 105-164, 1996.
11. ELKAYAM, U.; GLEICHER, N. - Cardiac problems in pregnancy. I Maternal aspects: the approach to the pregnant patient with heart disease. *JAMA*; 251: 2838-2839, 1984.
12. CLAUSEN, J.L. - Pulmonary function testing guidelines and controversies. London: Grune & Stratton, 1984.
13. MARX, G.F.; MURTHY, P.K.; ORKIN, L.R. - Static compliance before and after vaginal delivery. *Br. J. Anaesth.* 42: 1100-1104, 1970.
14. BEDELL, G.N.; ADAMS, R.W. - Pulmonary diffusing capacity during rest and exercise. A study of normal persons and person with atrial septal defect, pregnancy, and pulmonary disease. *J. Clin. Invest.* 41: 1908-1914, 1962.
15. KRUMHOLZ, R. A. - Pulmonary diffusing capacity, capillary, blood volume, lung volumes, and mechanics of ventilations in early and late pregnancy. *J. Lab. Clin. Med.*, 63: 648-655, 1974.
16. ALAILY, A.B.; CARROL, K.B. - Pulmonary ventilation in pregnancy. *Br. J. Obstet. Gynaecol.*, 85: 518-524, 1978.
17. CONRAD, S.A.; KINASEWITZ, G.T.; GEORGE, R.B. - Pulmonary function testing. Principles and Practice. New York: Churchill Livingstone, 1984.
18. MILLMAN, R.P.; FISHMAN, A.P. - Sleep apnea syndromes. In: *Pulmonary Diseases and Disorders.* 2 Ed. McGraw-Hill Book Company, 1988.
19. BROWNELL, L.G.; WEST, P.; KRYGER, M.H. - Breathing during sleep in normal pregnant women. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 133: 38-41, 1986.
20. FEINSILVER, S.H.; HERTZ, G.; ALBERTARIO, C. - Oxygen desaturation and sleep disordered breathing in normal pregnancy. *Sleep Res.*, 20: 373, 1991.