

Alterações posturais durante a gestação

Postural changes during pregnancy

Marta Madeira Gazaneo
Lilíam Fernandes de Oliveira

Escola de Educação Física e Desportos - UFRJ
Laboratório de Biomecânica

Apoio: CNPq, FUJB.

RESUMO

São analisadas alterações posturais durante a gestação em 22 gestantes, fotografadas de perfil direito, no primeiro e terceiro trimestre de gestação. Pontos anatômicos previamente marcados resultaram em um esquema postural. Os parâmetros analisados foram: distância à Linha de Prumo Projetada (LLP) (acrômio, espinha ilíaca ântero-superior, trocanter maior do fêmur, joelho e maléolo), angulação (curvatura torácica e lombar, ângulo da cabeça e do quadril) e inclinação do corpo tendo como eixo a articulação do tornozelo (relativa ao corpo todo e uma aos membros inferiores). Para análise estatística foram utilizados os testes Kolmogorov-Smirnov e Wilcoxon ($p < 5\%$). Os resultados não apontaram alterações significativas nas curvaturas torácica e lombar, enquanto foi verificada uma extensão média de quadril e cabeça de $4,25 \pm 6,71$ graus e $2,31 \pm 5,35$ graus respectivamente. Foi observada uma redução significativa da distância de maléolo e joelho em relação à LLP e na inclinação posterior do corpo, ($1,07 \pm 0,82$ graus para o corpo todo e $0,81 \pm 1,6$ graus nos membros inferiores). É sugerida a aplicação da teoria do pêndulo invertido como mecanismo de compensação postural, a longo prazo, durante a gestação.

Palavras Chave: Gestante, Postura, Análise postural.

ABSTRACT

Postural changes in 22 pregnant women have been analysed. It was taken a photograph of the individual right side at the time of the first and third trimester of gestation period. Anatomical points previously marked in individuals resulted in a postural scheme. The variables analysed were: distance from the acromion, antero superior iliac spine, trochanter, knee, and lateral malleolous to the projected line of gravity (PLG); angle of the lumbar and toracic curves and inclinations of the whole body and lower limbs with the rotation axis at the ankle. The results were compared using Wilcoxon statistic test, and results considered significant with $p < 5\%$. It was verified an extension of the pelvis and the head, $4,25 \pm 6,71$ degrees and $2,31 \pm 5,35$ degrees respectively. The vertebral curves did not changed. It was observed a reduction on the distance between malleolus and knee in relation to the PLG. The body shifts posteriorly as a block, more like an inverted pendulum ($1,07 \pm 0,82$ degrees to the whole body, and $0,81 \pm 1,60$ degrees to the lower limbs).

Key Words: Pregnancy, Posture, Postural analysis.

INTRODUÇÃO

O período gestacional humano compreende diversas mudanças corporais. Ao longo de aproximadamente 36 semanas de gravidez a gestante sofre adaptações fisiológicas e anatômicas, as quais são provocadas por necessidades funcionais e metabólicas. É conhecido que durante a gestação o crescimento e o desenvolvimento do útero provocam mudanças na forma, no tamanho e na inércia materna, ocasionando alterações na estática da mulher (REZENDE, 1992; JENSEN et al., 1996). A distribuição do peso adquirido ao longo da gestação dependerá dos tecidos afetados a cada trimestre. No primeiro e segundo trimestres o volume sanguíneo e o volume abdominal e de gordura são predominantes, ao passo que a partir do terceiro trimestre o feto e o volume de líquido amniótico prevalecem (JENSEN et al., 1996). Outras alterações fisiológicas, como retenção de água nos ligamentos e articulações, (embebição gravídica) podem ter alguma importância na alteração da postura. JENSEN et al. (1996) estudando as mudanças na distribuição de massa corporal durante a gestação, verificaram que a massa da região inferior do tronco aumentou cinco vezes mais do que a parte superior de tronco, equivalendo a um aumento de dez vezes no momento transversal.

Segundo WOLF (1993), as mudanças físicas e o ganho de peso durante a gestação determinam modificações relativas à postura, equilíbrio e locomoção. As variáveis biomecânicas influenciam o equilíbrio, o que por sua vez influencia diretamente a postura. O útero ganha aproximadamente 6 Kg até o final da gestação, e seu desenvolvimento resulta em uma protusão abdominal, deslocamento superior do diafragma, mudanças compensatórias na mecânica da coluna vertebral e rotação pélvica. Estas mudanças na distribuição deste peso adicional levam a alterações que podem provocar o surgimento de desconfortos em regiões do corpo.

Mudanças como o aumento da mobilidade da articulação sacro-ilíaca e da sínfise púbica, são provocadas devido ao aumento dos níveis séricos do hormônio relaxina (HECKMAN & SASSARD, 1994). Os altos níveis de relaxina

podem estar relacionados à dor lombar e pélvica (KRISTIANSSON et al. 1996), e à disfunções na articulação sacro-ilíaca (McINTYRE & BROADHUST 1996). Além disso, as alterações posturais associadas ao estiramento dos músculos abdominais e à contração da musculatura lombar contribuem para a lombalgia (DAVIS, 1996). As dores lombares estão presentes em aproximadamente 50% das gestantes (WOLF, 1993; ORVIETO et al. 1994; DAVIS, 1996; OSTGAARD et al. 1997). É interessante ressaltar que a idade, o número de gestações, a idade gestacional, a altura, o peso e o índice de massa corporal não foram confirmados como fatores de risco para o desenvolvimento da lombalgia (ORVIETO et al. 1994). Os mecanismos de compensação postural, relacionados aos aumentos de massa corporal e acentuações na curvatura lombar, não estão totalmente elucidados. A determinação da etiologia da dor lombar é importante para que se trace estratégias de tratamento e prevenção específicas, pois são vários os fatores causadores das disfunções musculares durante a gestação (PAUL & DRENSSEN, 1994).

OSTGAARD et al. (1997) identificaram os efeitos de exercícios físicos na redução da lombalgia em gestante, confirmando o efeito benéfico desta atividade, enquanto que testes musculares demonstraram que o exercício isométrico aprimora a funcionalidade muscular dos músculos afetados durante a gravidez, além de auxiliar na obtenção de uma postura normal após o parto (OTMAN et al. 1989). Cuidados com a região lombar reduzem significativamente a lombalgia em gestantes com histórico de dor (ORVIETO et al. 1994).

Outro desconforto muscular associado à gestação são as câibras na região posterior da perna (tríceps sural) (HECKAMN & SASSARD, 1994; DAVIS, 1996) de fundo metabólico, geralmente tratadas com ingestão de minerais, principalmente o magnésio (RISS et al. 1983). NYSCA et al. (1992) sugerem que o aumento da atividade deste grupamento muscular, para manutenção do equilíbrio corporal face às alterações posturais pode levar à fadiga e consequentemente contribuir para o aparecimento das câibras.

PAUL & DRENSEN (1994), advertem para maior atenção em relação ao ambiente de trabalho da gestante, o qual pode provocar complicações no sistema musculoesquelético. Na posição de pé são comuns as variações posturais para alcançar um objeto, tais como: maior flexão de tronco e dos ombros, com extensão do cotovelo, que acentuam a carga imposta a este sistema. Após analisar a postura de 27 gestantes, através do método fotográfico no ambiente de trabalho, PAUL & DRENSEN (1994) concluíram que este deve ser ajustado à nova forma corporal da mulher, facilitando a adaptação da gestante através de uma condição postural que não sobrecarregue o sistema locomotor, prevenindo problemas.

Relatos sobre avaliações posturais durante o período gestacional não são freqüentes, principalmente os relacionados às alterações da coluna vertebral em vista da não recomendação do uso de Raio X. Contudo, métodos superficiais de medição destas curvaturas têm sido aplicados em estudos posturais de gestantes (KANAYAMA, et al. 1997; OSTGAARD, et al. 1993) inclusive com recurso da fotografia (PAUL et al. 1994). Estes estudos apresentam controvérsias quanto aos mecanismos posturais presentes na evolução da gestação, principalmente sobre a conformação da curvatura lombar e posição da pelve.

O mecanismo de compensação postural mais relatado na literatura e na clínica é a acentuação da curvatura lordótica da mulher face ao aumento progressivo do volume abdominal (OTMAN et al. 1989; WOLF, 1993; HECKMAN & SASSARD, 1994; DAVIS, 1996). REZENDE (1992), cita que: "a postura da mulher grávida se desarranja, prevalecendo mesmo a expansão do volume do útero gestante. Quando, porém, a matriz evadida da pelve, apoia-se à parede abdominal, as mamas dilatadas e engrandecidas, pesam no tórax, e o centro de gravidade se desvia para diante. Todo o corpo se joga para trás, compensatoriamente (...). Estando a mulher de pé, isso é bem nítido, pois para manter o equilíbrio altera a posição do ventre e surge a lordose da coluna lombar". Além do aumento da base de sustentação, a gestante retropulsa os ombros acentuando a lordose lombar, assumindo um porte afidalgado, que mereceu de Shakespeare a denominação de "pride of pregnancy" (DELASCIO

& GUAVENTO, 1987).

Outros estudos, porém não confirmaram o aumento da curvatura lordótica da mulher gestante. OSTGAARD et al. (1993), acompanhando a evolução de variáveis biomecânicas em aproximadamente 850 gestantes, verificou que embora o diâmetro abdominal aumente em média 55% entre a 12^a e a 36^a semanas de gestação, a lordose inicial não sofreu alterações durante o período gestacional. O autor sugere que as gestantes compensam o momento de flexão causado pelo ganho de volume abdominal através da extensão do quadril e extensão da cervical. KANAYAMA et al. (1997) estudaram a curvatura lordótica em aproximadamente 100 gestantes e concluíram que a lordose lombar não sofre alterações significativas durante a gestação.

NYSCA et al. (1997), estudando a pressão plantar em 28 gestantes, encontrou um deslocamento da região de maior pressão para a parte posterior do pé, como resultado, provavelmente do aumento do peso na região anterior do corpo. Neste estudo, contudo, não foram correlacionadas medidas de curvatura lombar e pressão plantar. CARLSOO (1964), por outro lado, estudando indivíduos que sustentavam uma carga de aproximadamente 20 Kg a frente do corpo, verificou um deslocamento do centro de pressão para a parte anterior do pé, sem também analisar as alterações posturais. Estes resultados contraditórios podem estar relacionados às diferentes estratégias posturais presentes nos dois estudos: a adaptação momentânea à sobrecarga, e compensações posturais a longo prazo durante a gestação.

OBJETIVO

Análise postural de gestantes, através do método fotográfico, em duas ocasiões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por um grupo de 22 gestantes, encaminhadas pelo Instituto de Puericultura da UFRJ, onde realizavam o acompanhamento pré-natal. As gestantes não apresentavam

gravidez de risco e alterações posturais prévias. A média da estatura foi de $158 \pm 5,67$ cm. Cada gestante foi testada no 1º e 3º trimestres. O **gráfico 1** apresenta as semanas de gestação em que foram realizados os exames (primeiro exame semana: $14,29 \pm 2,85$ semanas, segundo exame: $34,13 \pm 2,55$ semanas). O intervalo entre os exames foi de aproximadamente 20 semanas.

A média do peso das gestantes no primeiro e no segundo exame foi de $59,04 \pm 7,83$ Kg, enquanto que no segundo foi de $68,15 \pm 8,70$ Kg, evidenciando um aumento de peso aproximado de 9 Kg do início para o fim da gestação (**Gráfico 1**).

Aquisição de Dados

O método fotográfico foi utilizado para registro da postura da gestante. Foi escolhido o perfil direito para análise. Inicialmente, foram marcados superficialmente no corpo dos indivíduos quatro pontos na face lateral direita: espinha ilíaca ântero-superior, trocânter maior do fêmur, ponto mediano da face lateral do joelho ao nível da linha interarticular, maléolo lateral, e quatro pontos onde foram fixados marcadores de borracha para torná-los visíveis na foto de perfil: acrômio direito, glabella, incisura jugular e sétima vértebra cervical. O local para as fotos foi previamente calibrado, com a câmera fixa a 4 metros de distância e 1,15 metros de altura, com o foco ao nível do quadril do indivíduo. Uma plataforma demarcava o local para a

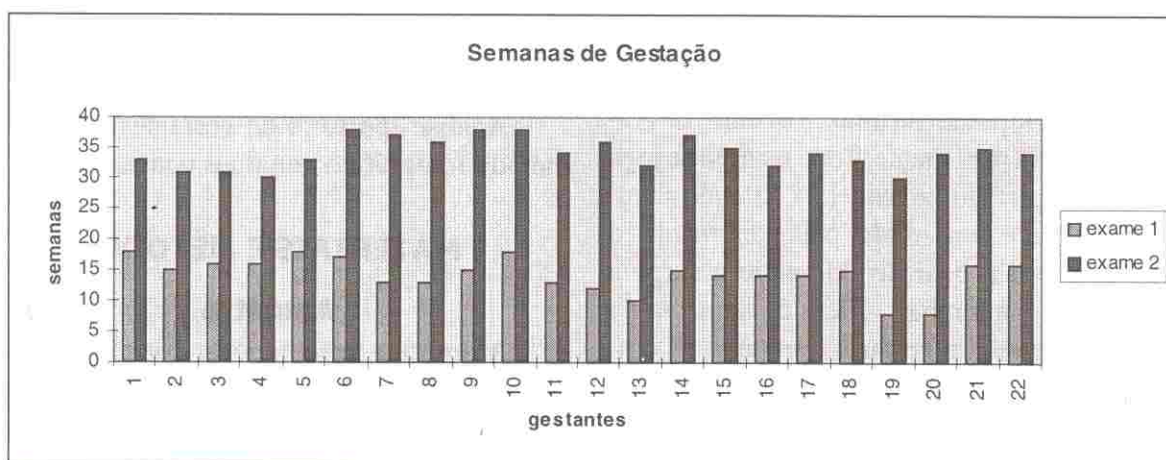
colocação dos pés. A referência adotada para posterior análise foi um fio de prumo localizado no lado esquerdo da plataforma. O indivíduo era posicionado na plataforma de perfil direito, com pés unidos e membros superiores ao longo do corpo.

Os negativos das fotos foram projetados em um papel milimetrado, através de um sistema de projeção com espelho à 45 graus desenvolvido para este fim. A constante de correção para valores reais foi de 11,08.

No papel milimetrado, com o negativo projetado, foi feita a união de quatro pontos previamente marcados no indivíduo (glabella, incisura jugular, maléolo e sétima cervical) e mais cinco pontos identificados, com esquadros, no contorno do corpo da gestante (ponto de maior proeminência abdominal e glútea, máximo da curvatura torácica e mínimo da curvatura lombar e lóbulo inferior da orelha), resultando em um esquema postural da gestante (**Figura 1**). Para estimativa da localização da linha de gravidade do corpo, foi traçada uma linha paralela ao fio de prumo, na direção do lóbulo inferior da orelha, a qual denominou-se Linha de Prumo Projetada (LLP) e serviu de referência para cálculo de variáveis. Este procedimento foi adotado de acordo com metodologia citada na literatura para análise postural computadorizada de fotografias (OLIVEIRA et al. 1991) (**Figura 1**).

Os parâmetros quantificados foram agrupa-

Gráfico 1 - Semanas do período gestacional em que foram realizados os dois exames.



dos em três categorias: distâncias relativas à LLP, angulação e inclinação do corpo, totalizando onze variáveis para cada exame. As distâncias horizontais dos pontos anatômicos marcados à LLP foram medidas e assim codificadas: acrômio (DAC), espinha ilíaca ântero-superior (DEIAS), trocânter maior do fêmur (DTROC), joelho (DJOE) e maléolo (DMAL).

Foram calculados quatro variáveis de angulação, de acordo com o esquema apresentado na **Figura 2**. Os valores dos ângulos das curvaturas torácica (a) e lombar (b) foram estimados através do prolongamento das linhas de união entre os pontos de máxima e mínima das curvaturas torácica e lombar, respectivamente, além da sétima cervical e proeminência glútea. O ângulo relativo ao posicionamento da cabeça (c) foi calculado através da sétima cervical e glabella,

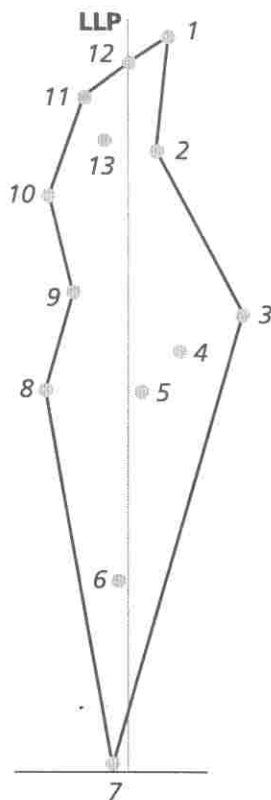
e o ângulo da pelve (d) foi estimado através dos pontos marcados no trocânter maior do fêmur e espinha ilíaca ântero-superior (**Figura 2**).

Duas variáveis de inclinação do corpo foram calculadas: uma relativa ao corpo todo (e), e outra relativa aos membros inferiores (f), de acordo com a **figura 3**. Para cálculo da inclinação do corpo todo foi traçada uma linha entre os pontos lóbulo inferior da orelha e maléolo e medido o ângulo com a horizontal. O mesmo procedimento foi realizado entre trocânter maior do fêmur e maléolo (**Figura 3**).

TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

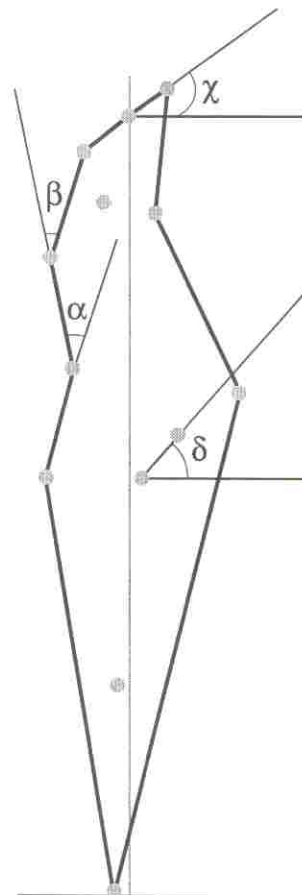
Para o tratamento estatístico dos resultados foi utilizado o aplicativo SYSTAT 5.0 for

Figura 1. Esquema postural da gestante



1. glabella, 2. insisura jugular, 3. máxima proeminência abdominal, 4. espinha ilíaca ântero superior, 5. trocânter maior do fêmur, 6. joelho, 7. maléol lateral, 8. máxima proeminência glútea, 9. mínima curvatura lombar, 10. máxima curvatura cifose, 11. sétima cervical, 12. lóbulo inferior da orelha, 13. acrômio, LLP. Linha de Prumo Projetada.

Figura 2. Esquema de medição das variáveis de angulação



α . Ângulo de Lordose, β . Ângulo de Cifose, χ . Ângulo da Cabeça, δ . Ângulo do Quadril.

Windows. O teste Kolmogorov-Smirnov foi empregado para testar a normalidade da distribuição da amostra, para a comparação dos resultados foi empregado o teste não paramétrico Wilcoxon ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 a 3 apresentam os resultados médios das variáveis analisadas (Tabela 1).

Em relação aos pontos anatômicos, observa-se que a LLP localiza-se a frente do ombro, atrás da EIAS, trocânter maior do fêmur e a frente de joelho e maléolo. A disposição dos pontos anatômicos em relação à LLP, estão de acordo com a literatura (STEINDLER, 1995; BASMAJAM, 1976; LA PIERRE, 1982; DELASCIO, 1987), com algumas variações nos valores apresentados. Em relação aos ombros, a linha de gravidade é referida como passando em um ponto no centro ou justo adiante da articulação do ombro (BASMAJAM, 1955). Em estudo anterior, OLIVEIRA et al. (1991), utilizando a mesma metodologia, encontrou um valor de $2,08 \pm 1,19$ cm para o ponto acrômio a frente da LLP. Em um grupo feminino não gestante praticante de atividade física regular. Neste estudo, o valor médio encontrado foi de 4 cm, sem alterações significativas do início para o fim da gestação.

Em relação à articulação do quadril, a linha de gravidade é referida como passando no centro imediatamente atrás (BASMAJAM, 1976;

Figura 3. Esquema de medição das inclinações



LA PIERRE, 1982). OLIVEIRA et al. (1991) encontraram um valor $1,86 \pm 1,42$ cm a frente. Neste estudo este valor foi de $1,05 \pm 3,83$ cm no primeiro trimestre e de $2,16 \pm 4,42$ no terceiro trimestre. A grande dispersão dos dados, denotada pelo alto desvio padrão, sugere problemas na metodologia de marcação do trocânter maior do fêmur.

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão das Distâncias dos Pontos Anatômicos à Linha de Prumo Projetada (cm)

Variável	Exame 1 MED±DP	Exame 2 MED±DP	n
DAC	-4,15 ± 2,69	-4,35 ± 2,5	16
DEIAS	8,35 ± 7,15	9,20 ± 8,40	21*
DTROC	1,05 ± 3,83	2,16 ± 4,42	21
DJOE	-6,74 ± 3,31	-3,00 ± 2,92	22*
DMAL	-9,97 ± 2,95	-5,98 ± 3,14	22*

Os valores positivos (+) indicam que os pontos estão localizados à frente da LLP, enquanto que os valores negativos (-) indicam que os pontos estão localizados posteriormente à LLP.

* Diferença significativa $p < 0,05$

A linha de gravidade é citada na literatura como passando a frente das articulações do joelho e tornozelo. Em relação ao tornozelo é referida como passando de 3 a 4 cm (STEINDLER, 1955) 5 cm (MURRAY, et al. 1975) e 7 cm (OLIVEIRA, et al. 1991). LA PIERRE (1982) localiza a linha de gravidade passando adiante da articulação tíbio-társica. No primeiro trimestre os valores médios encontrados são 6,74 cm e 9,97 cm para joelho e tornozelos respectivamente. No fim da gestação houve redução significativa destes valores para 3 e 5,98 cm, sugerindo um deslocamento em bloco dos membros inferiores para trás, como um pêndulo pivoteado no tornozelo.

A diferença de valores entre a literatura pode estar relacionada às variações na determinação da localização da linha de gravidade.

De acordo com a **tabela 1**, observa-se o deslocamento posterior significativo ($p < 0,05$) da LLP em relação às eias, joelho e maléolo. No entanto o mesmo não foi observado em relação ao acrômio e trocânter maior do fêmur.

Os valores encontrados para as curvaturas de cifose e lordose são compatíveis com os citados na literatura para medição superficial de curvas. WILNER (1991), após comparar o Método Pantográfico à Radiografia, ambos medidos de acordo com COBB (1948), em indivíduos sem alterações posturais, encontrou valores médios das curvaturas lombar e torácica de 38,9 graus e 39,7 graus respectivamente. KANAYAMA, et al. (1997), analisaram a curvatura lombar de 11 gestantes entre a 20ª e a 29ª semanas, e entre a 30ª e a 40ª semanas, encontrando valores para a curvatura lombar de $33 \pm 6,1$ graus e $34 \pm 6,9$ graus, respectivamente.

No presente estudo os resultados das curvaturas lombar e torácica não apresentaram alterações estatisticamente significativas durante o período gestacional (**Tabela 2**), as quais pudessem ratificar os relatos de autores que observaram este aumento durante a gestação (REZENDE, 1992; OTAMN, et al. 1989; DELASCIO & GUANAVETO, 1987). Contudo, deve-se considerar que o número de dados analisados para esta variável foi reduzido ($n=12$) devido à impossibilidade de visualização do ponto de mínima cur-

Tabela 2 - Média e Desvio Padrão dos Valores dos Ângulos de Cifose e Lordose

Variável	Exame 1	Exame 2	N
lordose	35,08 ± 3,89	35,41 ± 4,18	12
cifose	37,16 ± 4,93	36,83 ± 5,75	12
quadril	53,81 ± 8,44	59,28 ± 7,48	22*
cabeça	34,59 ± 6,46	36,90 ± 4,53	22*

* Diferença significativa $p < 0,05$

Tabela 3 - Média e Desvio Padrão dos Valores das Inclinações

Variável	exame 1	exame 2	N
Corpo	87,54 ± 0,78	88,61 ± 0,87	21*
MMII	83,95 ± 1,62	84,76 ± 1,62	21*

* Diferença significativa $p < 0,05$

vatura lombar em algumas fotos.

OSTGAARD (1993), não encontrando também aumento da curvatura lombar durante a gestação sugeriu outro mecanismo compensatório, a extensão do quadril e da cabeça. JENSEN et al. (1995) também sugerem a extensão de quadril como resposta de compensação ao momento flexor do aumento da massa abdominal. Os dados deste estudo evidenciaram aumento significativo da extensão de quadril, de amplitude média de $4,25 \pm 6,71$ graus, assim como a extensão da cabeça, com amplitude média de $2,31 \pm 5,35$ (**Tabela 2**).

Quando analisado o corpo como um todo, observou-se um deslocamento posterior médio de $1,07 \pm 0,82$ graus do início para o fim da gestação. Esta inclinação posterior foi acompanhada pelo deslocamento posterior dos membros inferiores de $0,81 \pm 1,601$ graus (**tabela 3**).

As variáveis de inclinação do corpo não são comumente encontradas em avaliações posturais, no entanto, a significância da diferença encontrada ($p=0,000$ para Corpo e $p=0,031$ para membros inferiores) durante a gestação, mostra a relevância deste dado na análise postural da gestante. NYSCA et al. (1997) analisando as varia-

ções na distribuição de pressão na sola dos pés de gestantes ao longo da gestação, verificou uma redução da pressão da parte anterior do pé e um aumento da pressão na região posterior, corroborando com a idéia do deslocamento posterior do corpo. A explicação para estes estudos pode ser hipotetizada através da aplicação do modelo de pêndulo invertido. Nesta teoria o corpo é modelado como um pêndulo invertido de massa "m" localizado no centro de gravidade, oscilando em torno do eixo de rotação do tornozelo (GURFINKEL, 1973; WINTER, 1995). A teoria é aplicada em estudos sobre o equilíbrio utilizando o método estabilométrico, que mede as oscilações posturais de baixa frequência (< 2Hz) que ocorrem durante a postura de pé. OLIVEIRA (1996) aplicando a estabilometria em gestante, verificou um aumento dos deslocamentos ântero-posteriores do corpo e variações no espectro de frequência das oscilações posturais do primeiro para o terceiro trimestre gestacional. Especulando sobre a aplicação desta teoria em alterações posturais poderia-se sugerir que o progressivo aumento do momento anterior do cor-

po, causado pela modificação da massa na região abdominal da gestante, principalmente no eixo ântero-posterior, seria compensado por um deslocamento posterior de todo o corpo, em forma de pêndulo pivoteado no tornozelo.

CONCLUSÃO

Os resultados das curvaturas lombar e torácica não apresentaram alterações estatisticamente significativas durante o período gestacional (Tabela 2), as quais pudessem ratificar o mecanismo compensatório de aumento da curvatura lombar. A extensão do quadril foi verificada, sugerindo a presença deste mecanismo na postura das gestantes analisadas.

A inclinação do corpo durante a gestação pode estar relacionada a um progressivo deslocamento posterior em compensação ao aumento da massa abdominal. Este deslocamento foi evidenciado nos membros inferiores, sugerindo a presença do mecanismo de pêndulo invertido com centro de rotação localizado no tornozelo, como forma de compensação postural a longo prazo durante a gestação.

Referências Bibliográficas

- BASMAJIAN, J. V. "Electro-fisiologia de la Acción Muscular." Buenos Aires: Editora Panamericana, 1976.
- COBB, J. R. Outline of the study of scoliosis. **American Academy of Orthopaedic Surgeons. In- Structural Course Lectures.** 261-275. 1948.
- DAVIS, D. C. The discomforts of Pregnancy. **JOGNN.** v. 25, n.1, p.73-81, 1996.
- DELASCIO, D., GUANAVETO, A. **Obstetrícia Normal. Briquet.** " 3 ed. São Paulo: Editora Savier, 1987.
- HELLEBRANDT, F. A. TEPPER, R. H., BRAUM, G.L., ELLIOT, M.C. The Location of the Cardinal anatomical Orientation Planes Passing Through the Center of Gravity in Young Adult Women. "**Physiology**, v.7, 465. 1938.
- GURFINKEL, E. V. Physical Foundations Of The Stabilography. **Agressologie.** V.14, C, 9 - 14, 1973.
- HECKAMN, J. D., SASSARD, R. Current Concepts Review: Musculoskeletal considerations in Pregnancy. **J. Bone Joint. Surg.** v. 76-a, n. 11, p. 1720-30, 1994.
- JENSEN, R. K., DOUCET, S., TREITZ, T. Changes in Segment Mass and Mass Distribution During Pregnancy. **J.Biomech.** v.2, n.29, p 251- 256. 1996.
- KANAYAMA, N., EL MARADNY, E., MAEHARA, K., TKUNAGA, N., TERAQ, T. Hypolumbarlordosis: a predisposing factor for preeclampsia. **Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.** V.75, n.2, p.115-121, 1997.
- KRISTIANSON, P., ÅNRDSUDD, K., VON SDROULTZ, B. "Serum relaxin symphyseal pain and back pain during pregnancy". **Am. J. Obstet. Gynecol.** v.75, n.5, p.1342 - 1347, 1996.

- LA PIERRE, A. **A Reeducação Física**. v.1 e v. 2 Ed: Manole, 6ª ed, São Paulo, 1982.
- McINTYRE, I. N., BROADHUST, N. A. Effective treatment of low back pain in pregnancy. **Aust. Farm. Physician**. v. 25, n. 9, suppl. 2, p. s65-7, 1996.
- MURRAY, M. P., SEIREG, A., SEPIC, S. "Normal Postural Stability and Steadiness: Quantitative Assessment." **The J. of bone & Jt. Surg.** v.57, n.4, p.510-516, 1975.
- NYSKA, M., SOFER, D., PORAT, A., HOWARD, C. B., LEVI, A., MEIZNER, I. Planter foot pressures in pregnant women. **Isr. J. Med. Sci.** v.33, n.2, p.139 - 146, 1997.
- OLIVEIRA, J. F., FERREIRA, R. C., COUTO, I. C., D'ANGELO, M. D. Análise da postura ortostática através de método posturograma. **Rev. Bras. Ortopedia**. v.3, n. 26, 1991.
- OLIVEIRA, L. F. **Análise Quantitativa de Sinais Estabilométricos na Avaliação do Equilíbrio de Gestantes (RJ), Brasil**. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Coordenação dos Programas de Pós Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1996.
- ORVIETO, R., ACHIRON, A., BENS-RAFAEL, Z., GELERNTER, I., ACHIRON, R. Low-back pain of pregnancy. **Acta. Obstet. Gynecol. Scand.** v. 73, n 3, p. 209-14, 1994.
- OSTGAARD, H. C., ANDERSSON, G. B. J., SCHULTZ, A. B., MILLER, A. A. Influence of Some Biomechanical Factors on Low - Back Pain in Pregnancy. **Spine**, v. 1, n.18, p.61-65, 1993.
- OSTGAARD, H. C., ZETHERSTROM, G., ROOS-HANSSON, E. Back pain in relation to pregnancy: a 6-year follow-up. **Spine**. Dec. 22, v. 22, n. 24, p. 2945-50, 1997.
- OTMAN, A. S. , BEKSAC, M. S., BAGOZE, O. The importance of "lumbar lordosis measurement device" application during pregnancy, and post-partum isometric exercise. **Eur. J. Obstet Gynecol Reprod Biol.** v.31, n.2, p.155-162, 1989.
- PAUL, J. F., FRINGS-DRESEN, M. H., Standing working posture compared in pregnant and no-pregnant conditions. **Ergonomics**. v. 37, n. 9, p. 1563-75, 1994.
- PAUL, J. F., VAN DIJIK, F. J., FRINGS-DRESEN, M. H.) Work load and musculoskeletal complaints during pregnancy. **Scand. J. Work Environ. Health**. v.20, n.3, p.153 - 159, 1994.
- REZENDE, J. **"Ostetrícia"**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1992.
- RISS, P., BARTL, W., JELINCIC, D. Clinical aspects and treatment of calf muscle cramps during pregnancy. **Geburstshife Frauenheilkd.** v. 43, n. 5, p. 329-331, 1983.
- STEINDLER, A. **"Kinesiology of the Human Body."** Illinois: Editora Charles C. Thomas Publish, 1955.
- WILLNER, M. D. Spine Pantograph - A Non-Invasive Technique For Describing Kyphosis And Lordosis In The Thoraco-Lumbar Spine. **Acta. Orthop. Scand.** v.52, p. 525 - 529, 1981.
- WINTER, D. A. **A. B. C. of Balance during standing and walking**. Ontario: University of Waterloo, 1995.
- WOLF, L. A. Pregnancy., J., **Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases: Theoretical Basis and Clinical Application** In: SKINNER. Philadelphia: Ed. Lea & Febiger. p. 363-385, 1993.

Endereço para correspondência

Av. Brigadeiro Trompovysky, s/n
Ilha do Fundão - Cidade Universitária
Cep 21941-590 - Rio de Janeiro-RJ