

## EFEITOS DA IMERSÃO EM ÁGUA AQUECIDA SOBRE O EDEMA GESTACIONAL

**Sabrina Drummond Pinho<sup>1</sup>, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior<sup>2</sup>, Renata Putomatti<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup> Curso de Fisioterapia - Universidade do Vale do Paraíba - 12244-000 -  
São José dos Campos - SP - Brasil.

Av. Madre Tereza, 621 - Centro - CEP 12245- 680 - [sabrina\\_pinho@hotmail.com](mailto:sabrina_pinho@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D - Mestrado em Engenharia Biomédica - Universidade do Vale do Paraíba - Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos - SP - Brasil - [ernesto@univap.br](mailto:ernesto@univap.br)

**Palavras-chave:** Edema Gestacional, Imersão, Gestação, Hidroterapia.

**Área do Conhecimento:** IV - Ciências da Saúde.

Durante a gestação, diversas alterações metabólicas e fisiológicas ocorrem, estabelecendo alterações permanentes na estrutura dos tecidos, especialmente do útero e do seu cont duo. No metabolismo hidroeletr tico, as modificações ocorrentes no metabolismo da água e dos eletrólitos são de grande importância para entender o significado prognóstico do edema que se observa em muitas mulheres no final da gravidez. Aceitando-se que o ganho total de peso na gravidez seja em torno de 11 Kg, dos quais 70% são de água, para manter a isotonicidade tornam-se necessários 25g de sódio ou 60% de cloreto de sódio. Então, o sódio deveria ser conservado para prover quantidade adicional indispensável   expansão tecidual e dos compartimentos líquidos, durante a gestação. Todos esses fatores citados acima estão relacionados ao edema gestacional. A imersão em água aquecida oferece vários efeitos ao organismo, em relação ao edema, tais como os efeitos no sistema vascular, que são efeitos combinados de densidade da água, incompressibilidade e pressão hidrostática que cria uma compressão significativa sobre todos os tecidos do organismo na imersão. O objetivo desse estudo é realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência da imersão sobre o edema gestacional, entendendo a ação da hidroterapia nas gestantes com tal alteração.

### Introdução

A gestação é um ciclo que se desenrola em espaço de tempo relativamente curto, não transcorre, na mulher civilizada no silêncio que a fisiologia impõe ao funcionamento ordinário dos órgãos.  , ao contrário, perturbado por patologia múltipla e variada, que se faz sentir nas suas diferentes fases, evolutiva, resolutive e evolutiva, estabelecendo alterações permanentes na estrutura dos tecidos. Durante toda a gravidez

predominam os fen menos anabólicos de desenvolvimento e preparação do aparelho genital, especialmente do útero e do seu cont duo. Contemporaneamente, não são pequenas as alterações gerais, espelho, no resto do organismo, e desdobramento do ovo. O parto, na sua cinemática,   estágio resolutive e representa momento crítico, a marcar a cessação definitiva do crescimento gustativo e a transição súbita para o período seguinte, de evolução genital (RESENDE, 2002).

As alterações fisiológicas observadas na gestação decorrem de fatores hormonais e mecânicos. A grande adaptação gravídica   hormonal e envolve a própria mãe, o feto, a placenta, a decídua e o corpo lúteo (RESENDE, 2002).

Dentre as diversas alterações, o Edema Gestacional é bastante comum durante a gestação e se faz presente em 25 a 30% das gestantes (RESENDE & MONTENEGRO, 1999).

Esse estudo tem por finalidade revisar a bibliografia existente sobre a influência da imersão sobre o edema gestacional, visto que se faz necessário o conhecimento dos efeitos da imersão na gestação, já que, em dias atuais,   grande a procura pela hidroterapia e hidroginástica por gestantes.

### Alterações Fisiológicas na Gestação

Há formação de esteróides e mineralocorticóides, mudanç a na composição dos estrog nios maternos, aumento dos níveis de renina, de angiotensinog nio, de angiotensina, de hormônio lactogênio placentário e de maciça produção de gonadotrofina cori nica. Além disso, a placenta produz tirotrorfina cori nica e fatores de liberação e inibição semelhantes aos hipotalâmicos, como gonadorelina, somatostatina, inibina, bem como grande variedade de proteínas. Alguns hormônios produzidos pela placenta

levam ao aumento da resistência periférica à insulina, e conseqüente hiperinsulinemia materna. Essas alterações hormonais agem no organismo materno como um todo, mas determinam duas alterações maternas que são básicas para que o resultado fetal seja adequado: as alterações circulatórias e as metabólicas-nutricionais, que podem ser observadas em vários órgãos e sistemas maternos e são denominadas modificações gravídicas locais e gerais (NEME, 2000).

Segundo RESENDE & MONTENEGRO (1999), as alterações gravídicas gerais ocorrem no metabolismo, sistema circulatório e no sistema urinário, sendo que o metabolismo está subdividido em: metabolismo glicídico, lipídico, protéico e hidroeletrolítico.

As alterações do metabolismo glicídico são notáveis. Afim de prover suprimento ininterrupto de glicose e de aminoácidos para o conceito, a grávida faz ajustamentos importantes: não consome mais indiscriminadamente a glicose como antes, e, à medida que a prenhez cresce, diminui a sua utilização periférica, mercê da elaboração, pela placenta, de hormônios contra-insulares como hPI, estrogênio, progesterona e cortisol (NEME, 2000).

O metabolismo lipídico, em face das necessidades de conservar a glicose para o feto e para o próprio sistema nervoso materno, sofre modificações no sentido de catabolizar as gorduras sempre que possível. Mobilizam-se os depósitos de gordura e a concentração de ácido graxo cresce no plasma. Essas alterações parecem estar na dependência de hormônios de ação lipolítica: adrenalina, hormônio do crescimento, glucagon, lactogênio placentário humano. O lactogênio placentário, ao lado de sua ação contra-insulínica, pela elevação dos ácidos graxos livres que determina (ação lipolítica), faz com que esteja diminuída a utilização de glicose pelas células. O hormônio não cruza a placenta, eximindo, assim, o feto de seu efeito diabotogênico (REZENDE & MONTENEGRO, 1999).

No metabolismo protéico, o desenvolvimento fetal e as outras estruturas, especificamente maternas, dependem de aminoácidos e de energia para realizarem a síntese protéica. A insulina desempenha aqui papel importante ao facilitar o transporte de aminoácidos para dentro das células; elaborada em quantidades crescentes durante a gestação, vai assumir, provavelmente, papel similar no conceito. No decurso do ciclo gestativo os níveis de aminoácidos no plasma materno são menores do que os existentes na não-grávida e no feto (NEME, 2000).

Já no metabolismo hidroeletrolítico, as modificações ocorrentes no metabolismo da água e dos eletrólitos são conspícuas e de importância para entender o significado prognóstico do edema que se observa em muitas mulheres no final da gravidez. O acréscimo total de água no organismo da gestante sem edema é de 7,5 l, dos quais 1,7 l está nos tecidos, conseqüentemente mais hidratados que fora da gestação. Sendo o suplemento adicional de água que vai requerer retenção proporcional de cloreto de sódio para manter a osmolaridade. Para conservar o sódio, quando a filtração globular aumenta em torno de 50%, além do efeito natriurético da progesterona, surge na gravidez mecanismo compensatório representado pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona. A renina é elaborada pelo aparelho justaglobular renal e pelo útero e age determinando a liberação de angiotensina I, que se transforma em II. Essa, a seu turno, estimula a secreção de aldosterona pela córtice supra-renal, que por fim aumenta a reabsorção tubular de sódio, preservando a homeostase materna. Não seria desarrazoado denominar a peculiar situação hormonal de "*Hiperaldosteronismo secundário da gravidez*". Aceitando-se que o ganho total de peso na gravidez seja em torno de 11 Kg, dos quais 70% são de água, para manter a isotonicidade tornam-se necessários 25g de sódio ou 60% de cloreto de sódio. Então, o sódio deveria ser conservado para prover quantidade adicional indispensável à expansão tecidual e dos compartimentos líquidos, durante a gestação. (REZENDE & MONTENEGRO, 1999).

As alterações no sistema circulatório são dadas por diversos fatores. São eles: rendimento cardíaco (volume-minuto), que sobe cerca de 30 a 40%, sendo que a elevação já ocorreu por volta de 10-12 semanas, e, exceto quando a paciente está em decúbito dorsal, permanece até o início do 3º trimestre, quando tende a declinar nas 10 últimas semanas. A ascensão no rendimento cardíaco é decorrência do acréscimo no volume sistólico. Pressão arterial, onde a pressão sistólica sofre queda muito ligeira (3 – 4mmHg) e a pressão diastólica tem baixa significativa (10-15mmHg), no 2º trimestre, retornando, no 3º, aos níveis pré-gravídicos. O trabalho do coração é proporcional ao produto do rendimento cardíaco pela pressão arterial. Como a última quase não se modifica, e até decai, o trabalho do coração na gravidez está aumentado pelo acréscimo verificado no rendimento cardíaco. A pressão venosa, nos membros inferiores, aumenta cerca de 3 vezes em virtude da compressão que o útero determina na cava inferior e nas veias pélvicas ocorrente, em particular, na posição de pé, parada, quando maior o aprisionamento de sangue nas pernas e nas coxas. Quanto ao

volume sangüíneo, o volume plasmático aumenta, em média, 50% na gravidez. A ascensão tem início com 6 semanas, alcança o máximo com 34 e se estabiliza até o termo. O volume globular também se altera, embora menos acentuadamente que o plasmático, mas só a partir do 6º mês isso se reflete no hematócrito e na taxa de hemoglobina, diminuindo suas concentrações. Os aumentos consignados no hematócrito e na hemoglobina, ao expirar da gravidez, devem-se ao incremento do volume globular, progressivo até o termo, ao contrário do plasmático que se estabiliza em derredor de 34 semanas. O volume plasmático retorna a valores pré-gravídicos em 3 semanas; o volume globular, o hematócrito e a hemoglobina, 6 semanas decorridas (REZENDE & MONTENEGRO, 1999).

No sistema urinário, em decorrência do aumento da vascularização e do espaço intersticial, o rim aumenta cerca de 1 centímetro na gravidez e demora 6 meses após o parto para retornar ao tamanho normal. A ação relaxante da prostaciclina sobre a musculatura lisa do aparelho urinário ocasiona hipotonicidade e hipomotilidade do bacinete e do ureter, com aumento do diâmetro e, dessa maneira, facilita a estase urinária uretral. O sistema excretor urinário é formado por fibras vasculares lisas longitudinais e circulares. Esse sistema sofre a ação relaxante da prostaciclina, levando à hipotonia e à hipotatividade dessas fibras. Como consequência, os diferentes segmentos do sistema excretor encontram-se alongados, dobrados sobre si e dilatados. A diminuição do peristaltismo e da tonicidade facilita a estase urinária, que explica a maior incidência de infecções urinárias durante a gravidez. Esses fenômenos são observados de forma mais intensa no sistema excretor do rim direito, decorrentes da dextrorrotação uterina (NEME, 2000).

### **Edema Gestacional**

Todos esses fatores citados acima estão relacionados ao edema gestacional, que na avaliação é importante diferenciar os de tipo generalizado do gravitacional. O edema gravitacional está limitado aos tornozelos e decorre do aumento de pressão nos capilares dos membros inferiores. Quando cessa a pressão na veia cava inferior pelo útero grávido, ao tomar a paciente, por exemplo, o decúbito lateral, o edema cede como habitualmente ocorre à noite. Não tem qualquer conotação com o acúmulo de sódio e de água e está destituído de importância clínica. O edema generalizado, que se anuncia pelo súbito aumento de peso, engrossamento dos dedos, face vultuosa e disposição de água na metade superior do corpo, é visto em 25 a 30%

das gestantes. Apenas 8% das primíparas, e talvez cifra menor de múltiparas, tem esse tipo de edema acompanhado de hipertensão e proténúria, configurando estado patológico específico da gravidez, a toxemia hipertensiva (REZENDE & MONTENEGRO, 1999; RESENDE, 2002).

### **Efeitos da Imersão em Água Aquecida Sobre o Edema Gestacional**

Uma atividade muito procurada durante a gestação é a hidroginástica, pelo bem estar que a água proporciona e pelos efeitos benéficos da imersão. Segundo CAMPION (2000), a água nos traz uma oportunidade de ampliar física, mental e psicologicamente os conhecimentos e habilidades. A unicidade da água está principalmente no seu empuxo, que alivia o estresse sobre as articulações sustentadoras de peso e permite que se realizem movimentos em forças gravitacionais reduzidas; dessa forma, as atividades que não sustentam peso podem ser iniciadas antes mesmo de serem possíveis no solo.

De acordo com RUOTI et al. (2000), a imersão em água aquecida oferece vários efeitos ao organismo, em relação ao edema. São eles: efeitos no sistema vascular, que são efeitos combinados de densidade da água, incompressibilidade e pressão hidrostática e criam uma compressão significativa sobre todos os tecidos do organismo na imersão. A compressão depende da profundidade. Com imersão até o pescoço, aproximadamente 700 cm<sup>3</sup> de sangue são desviados das extremidades e vasos abdominais para dentro das grandes veias do tórax e do coração. Isso causa um aumento significativo na pressão atrial direita, no volume de ejeção e débito cardíaco. Efeitos nos tecidos moles, os quais são comprimidos, de modo que o retorno linfático aumenta bastante. A pressão linfática normal é um sistema de pressão negativa, de modo que o mesmo a imersão em uma profundidade mínima de água produz uma pressão hidrostática sobre o vaso que excede a pressão linfática. Mesmo no caso de linfedema importante, as pressões dentro dos vasos linfáticos são apenas de poucos milímetros de mercúrio. A imersão pode, assim, ajudar no processo de resolução do edema (HANSON, 1998).

Segundo BECKER & COLE (2000), a resposta renal à imersão inclui o débito urinário aumentado, chamado "diurese", com conseqüente perda de volume plasmático, perda de sódio, chamada "natriurese", perda de potássio, chamada "potassiurese", supressão da arginina, vasopressina renina e aldosterona

plasmáticas. A imersão em água fria potencializa a resposta. Esse conjunto de efeitos ocorre durante a imersão corporal com a cabeça de fora, assim como durante exercício na água, imersão completa, durante natação embaixo da água, mergulho com retenção da respiração e mergulho autônomo. KATZ et al. (1990) também observaram os mesmos efeitos quanto ao aumento da diurese e conseqüente diminuição do edema gestacional, porém em seu estudo não observaram diminuição no volume do plasma.

Com relação à paciente grávida, RUOTI et al. (2000) afirmam que a pressão hidrostática provavelmente é a propriedade mais influente com a paciente imersa na piscina. O efeito da pressão hidrostática sobre os sistemas cardiovasculares e pulmonar é um aumento no retorno venoso, aumentando o volume de ejeção em aproximadamente 60% e diminuindo a freqüência cardíaca e a pressão arterial. Estudos da gravidez, exercício e imersão iniciaram diretrizes iniciais para exercício cardiovascular e percepção da quantidade de sustentação de peso que ocorre durante atividades estáticas e dinâmicas. Estudos que compararam os efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos x terrestres demonstraram que a freqüência cardíaca fetal, na fase de recuperação, são mais baixas durante o exercício na água. O volume urinário, débito cardíaco e volume diastólico final são mais altos no exercício na água. Essas observações mostram que o exercício realizado com a paciente imersa verticalmente tende a impor menor sobrecarga ao fluxo sanguíneo uterino e reduz o edema e a sustentação de peso sobre a pelve e as extremidades do corpo.

Segundo BATES & HANSON (1998), a lei de Pascal estabelece que a pressão do fluido é exercida igualmente sobre todas as áreas de um corpo imerso a uma dada profundidade. A pressão é diretamente proporcional a ambas: a profundidade e a densidade do fluido. De uma linha básica de 14,7 de psi (pressão atmosférica), na atmosfera, a pressão do fluido aumenta 0,43 por pé de profundidade. Por isso, não é aconselhável colocar pacientes com quantidade vital abaixo de 1500ml (como aqueles com obstrução crônica pulmonar) na piscina a 85% de imersão. Tais pacientes podem ter dificuldade na respiração devido ao fato da pressão da água resistir à expansão torácica. A pressão hidrostática opõe-se à tendência do sangue ficar nas porções inferiores do corpo, o que ajuda a reduzir inchaços desnecessários. A pressão hidrostática também ajuda a estabilizar as articulações instáveis.

Em estudo realizado por KENT et al. (1999), foi feita uma comparação entre os efeitos da imersão estática e exercícios aeróbicos

aquáticos sobre o edema gestacional utilizando 18 mulheres saudáveis com período gestacional entre 20 e 33 semanas. Os resultados preliminares eram mudanças no volume urinário, na gravidade específica, no volume do pé, na taxa cardíaca materna e na pressão sanguínea. Os resultados obtidos entre os dois tipos de atividades foram extremamente similares e demonstraram que ambos os métodos são eficientes para o alívio dos sintomas do edema gestacional. O edema é um problema difundido durante a gravidez, e, com esse estudo, a imersão ganhou aceitação como um tratamento para esta circunstância.

PREVEDEL et al. (2003), realizaram um estudo com 41 gestantes, sendo 22 praticantes de hidroterapia e 19 não praticantes. O objetivo foi analisar os efeitos maternos (composição corporal e capacidade cardiovascular) e perinatais (peso e prematuridade) da hidroterapia durante a gestação. Neste estudo, observou-se que os índices de gordura corporal,  $VO_2$  máx, e débito cardíaco foram mantidos e/ou melhorados no grupo de praticantes em relação ao grupo controle (não praticantes).

Para KATZ et al. (1990), os efeitos da imersão sobre a diurese de gestantes em seu último trimestre de gestação foram amplamente satisfatórios, tanto para imersão na altura da cintura quanto para imersão na altura dos ombros principalmente. Isso permitiu melhora satisfatória do edema gestacional destas mulheres em relação ao grupo controle, onde apenas era realizado o descanso na posição supina sobre uma cama, como forma de tratamento.

Os resultados apresentados nos estudos acima são confirmados por KATZ (1996), onde as vantagens cardiovasculares dos exercícios em imersão e, principalmente, do efeito da pressão hidrostática removendo e bombeando o líquido extravascular, causando a diminuição de edema gestacional, são citados como grandes vantagens da imersão.

Para avaliar se gestantes se tornam refratárias aos efeitos da imersão, KATZ et al. (1992) estudaram 11 mulheres entre a 26ª e 38ª semana de gestação. Observaram aumento na diurese nas pacientes estudadas portadoras de edema e diminuição na pressão arterial em todas as voluntárias. Concluiu-se então que as mulheres gestantes não se tornam refratárias aos efeitos hemodinâmicos e diuréticos da imersão.

## Conclusão

Através dos estudos citados neste trabalho, podemos evidenciar que a imersão em água aquecida traz bons resultados ao organismo em relação ao edema, agindo sobre o sistema

vascular, nos tecidos moles, sistemas cardiovascular e pulmonar, através da pressão hidrostática, causando um aumento significativo no retorno venoso, aumentando o volume de ejeção, assim diminuindo a frequência cardíaca e a pressão arterial com conseqüente diminuição do edema, sendo esta citada como a grande vantagem da imersão. Estudos também comprovam que os exercícios realizados com a paciente imersa verticalmente tende a impor menor sobrecarga ao fluxo sanguíneo uterino e reduz o edema, a sustentação de peso sobre a pelve e as extremidades do corpo.

Tendo em vista todas essas considerações, podemos concluir que a imersão total ou subtotal de gestantes em água aquecida é segura, prática e eficaz na diminuição do edema gestacional.

### Referências Bibliográficas

BATES A; HANSON N. **Exercícios aquáticos terapêuticos**. 1ed. São Paulo: Manole, 1998. 320p.

BECKER B.E; COLE A.J. **Terapia aquática moderna**. 1ed. São Paulo: Manole, 2000. 186p.

CAMPION, M.R. **Hidroterapia: Princípios e Prática**. 1ed. São Paulo: Manole, 2000. 332p.

KATZ, V. L. et al. Renal Responses to Immersion and Exercise in Pregnancy. **Am J Perinatol**. v.7, n. 2, p.118-21, 1990.

KATZ, V. L. et al. A Comparison of Bed Rest and Immersion for Treating the Edema of Pregnancy. **Obstet Gynecol**. v.75, n.2, p.147-51, 1990.

KATZ, V. L. et al. Effect of Daily Immersion on the Edema of Pregnancy. **Am J Perinatol**. v.9, n.4, p.225-7, 1992.

KATZ, V. L. Water Exercise in Pregnancy. **Semin Perinatol**. v.20, n.4, p.285-91, 1996.

KENT, T. Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion. **Obstetrics & Gynecology**. v.94, n.5, p.726-9, 1999.

NEME B. **Obstetrícia básica**. 2ed. São Paulo: Sarvier, 2000. 1362p.

PREVEDEL, T. T. S. et al. Repercussões Maternas e Perinatais da Hidroterapia na Gravidez. **RBGO**. v.25, n.1, p.53-9, 2003.

REZENDE J. **Obstetrícia**. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1514p.

REZENDE J; MONTENEGRO C..A.B. **Obstetrícia Fundamental**. 8ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 674p.

RUOTI R.G. et al. **Reabilitação aquática**. 1ed. São Paulo: Manole, 2000. 463p.