

Luciana Paro de Castro

TREINAMENTO DE FORÇA MUSCULAR PARA GESTANTES

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2010

Luciana Paro de Castro

TREINAMENTO DE FORÇA MUSCULAR PARA GESTANTES

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Treinamento Esportivo com ênfase em Musculação.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Vitor Lima

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2010

C355t Castro, Luciana Paro de
2010 Treinamento de força muscular para gestantes. [manuscrito] / Luciana Paro de Castro – 2010.
35 f., enc.:il.

Orientador: Fernando Vítor Lima

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 31-35

1. Musculação. 2. Gravidez. 3. Força muscular. 4. Exercícios físicos. 5. Ginástica para gestantes. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.015.52

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.



UFMG

Escola de Educação Física
Departamento de Esportes
Curso de Especialização em Treinamento Esportivo

Tel: (0xx31) 3499-2342/3499-2341

E-mail: deptoesp@eef.ufmg.br

Critérios de Avaliação das Monografias

Aluno: Luciana Paro de Castro

Título: Treinamento de força para gestantes

Orientador: Fernando Vitor Lima

1. A monografia foi concebida a partir de questões relevantes para sua respectiva área de conhecimento?
2. A monografia foi realizada dentro de princípios éticos adequados?
3. A metodologia empregada é coerente com as questões principais?
4. Os resultados estão apresentados de forma clara e segura?
5. A abordagem estatística está correta?
6. A discussão aborda os principais problemas apresentados?
7. A conclusão é compatível com os dados obtidos?
8. A revisão de literatura é suficiente?
9. Novas questões relevantes são apontadas pela apresentação?
10. A redação está correta e de nível superior?

Diante das respostas acima, considero a Monografia apresentada:

A – Aprovado _____ pontos (de 0 a 100)

B – Reprovado –Motivo:

Local/Data: EEFFTO – UFMG, 17/12/10.

Nome do Examinador: Mauro Heleno Chagas

Assinatura: _____

Nome do Examinador: Kátia Lúcia Moreira Lemos

Assinatura: _____

RESUMO

O treinamento de força muscular para gestantes em academias de musculação tem sido uma prática bastante comum, mas, apesar disso, algumas dúvidas a respeito de exercícios mais adequados, frequência, volume e intensidade ainda são questionáveis e carecem mais estudos. Alterações fisiológicas, estruturais e psicológicas fazem com que as gestantes necessitem de maior atenção na prescrição da carga de treinamento, sendo assim, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de artigos científicos que abordassem o tema proposto. Alguns estudos utilizaram uma série de 12 repetições para prescrição de um treinamento de força de exercícios para vários grupos musculares em testes com mulheres grávidas, mas não há referência sobre a carga de treinamento utilizada em nenhum deles. Um outro estudo propõe um treinamento que seja realizado três vezes por semana com exercícios realizados com intensidade superior a 75% da força máxima, com três séries de seis a dez repetições. Estas recomendações são bastante superficiais e sem fundamentação científica que as suportem. São limitadas as informações a respeito da prescrição do treinamento de força durante a gravidez. Conclui-se que são necessários maiores estudos para que seja prescrito um treinamento de força mais seguro e fundamentado para as mulheres grávidas.

Palavras-chave: atividade física, gravidez, treinamento de força.

ABSTRACT

The practice of strength training to pregnant in gyms have been used , but there is a lot of doubts about the appropriate techniques like frequency, volume and intensity. The physiological, structural and phisiological variations should be taken more attention when you train a pregnant women.The purpose of this work is a scientific paper revision about strength training to pregnant women. Some studies get a series of 12 repetitions to prescribe a strength training of exercise to many muscles groups with pregnant women but, there is no reference about charge training utilized on both studies. Another study suggest a training made on 3 time per week with intensity of exercises over 75% from maximums strength, follow in 3 series from six to 10 repetitions. These recommendations are very superficial and there is no scientific fundamentation. According to AmericanCollege of Obstetricians and Gynecologists information about training prescription on pregnant are very insufficient. Will be necessary more studies about strength training prescriptions to withdraw conclusion evolving pregnancies.

Keywords: physical activity, pregnancy, strength training.

Lista de abreviaturas e siglas

ACSM – American College of Sports Medicine

ACSM, CDC – Centros de Controle de Doenças e Prevenção do Colégio
Americano de Medicina do Esporte

ACOG – American College of Obstetrician and Gynecologist

Lista de ilustrações

FIGURA 1 – Formas de manifestação e componentes da capacidade Força

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	06
1.1	Objetivo.....	07
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	08
2.1	Treinamento de força.....	08
2.1.1	Formas de manifestação da capacidade força muscular.....	08
2.1.2	Componentes da capacidade força muscular.....	10
2.2	Gravidez	11
2.2.1	Alterações no Sistema Reprodutor	11
2.2.2	Alterações Renais.....	12
2.2.3	Alterações Cardiovasculares	13
2.2.4	Alterações Respiratórias	14
2.2.5	Alterações Gastrintestinais	14
2.2.6	Alterações Neurológicas	15
2.2.7	Alterações Metabólicas	15
2.2.8	Alterações Hormonais.....	17
2.2.9	Alterações Físicas.....	19
2.3	Gravidez e Atividade Física.....	20
2.3.1	Alterações Fisiológicas na Gestante durante a Atividade Física.....	20
2.3.2	Recomendações para a prática de atividade física de gestantes.....	23
2.3.3	Restrições absolutas para a prática de atividade física.....	24
2.3.4	Atividade física com autorização médica.....	25
2.3.5	Riscos do Exercício na Gravidez.....	26
2.4	Treinamento de força e gravidez.....	26
3	METODOLOGIA.....	27
4	DISCUSSÃO.....	27
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte a prática de atividade física tem sido amplamente difundida e encorajada como forma de melhoria da saúde e qualidade de vida de toda a população, sendo o sedentarismo condição indesejável e fator de risco para a saúde. No entanto, os benefícios da atividade física para alguns grupos em determinadas condições fisiológicas nem sempre podem ocorrer ou necessitam de maiores cuidados. A atividade física para as mulheres grávidas se enquadra neste contexto (LEITÃO *et al*, 2000).

Durante muito tempo, baseadas em razões sócio-culturais, as mulheres grávidas foram encorajadas a reduzir a prática de atividade física para minimizar os riscos de problemas como partos prematuros e possível redução na circulação placentária. Em 1985 o American College of Obstetrician and Gynecologist (ACOG) publicou que as gestantes poderiam praticar atividades por aproximadamente 15 minutos com frequência cardíaca não superior a 140 bpm (Schramm *et al*, 1996). Após esta publicação estima-se que em 1996, 40% das grávidas praticavam algum tipo de atividade física nos EUA (Zhang *et al*, 1996 *apud* McARDLE *et al*, 2003). Em virtude do número crescente de grávidas praticando atividade física neste período, houve também um aumento na publicação de estudos que propuseram a pesquisar os efeitos da atividade física para as gestantes e para o feto. Com base nestes novos estudos em 2002 o (ACOG) publicou novas recomendações a cerca das vantagens, precauções e restrições à prática de atividade física para as gestantes.

A atividade aeróbica tem sido utilizada como alvo da maioria dos estudos e tem sido bastante utilizada pelas gestantes (LOKEY *et al*, 1991; MARGOLIS, 1996; PIVARNIK, 1996; WOLF & MOTTOLA, 1993).

Além das atividades aeróbicas o treinamento de força muscular em academias de musculação tem sido uma prática bastante comum, mas, apesar disso, algumas dúvidas a respeito de exercícios mais adequados, frequência, volume e intensidade ainda são questionáveis e carecem mais estudos.

Howard G. Knuttgen (1991) propõe um treinamento de força muscular que seja realizado três vezes por semana com exercícios realizados com intensidade superior a 75% da força máxima, com 3 séries de 6 a 10 repetições. Estas recomendações são bastante superficiais e sem fundamentação científica. Alterações fisiológicas, estruturais e psicológicas fazem com que as gestantes necessitem de maior atenção na prescrição da carga de treinamento.

1.1 Objetivo

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática de artigos científicos que abordem o treinamento de força muscular para as gestantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Treinamentos de força

A capacidade física força se manifesta de diferentes formas e o seu treinamento pode provocar diversas adaptações (McARDLE *et al*, 2003; WEINECK, 1999; WILMORE & COSTILL, 2001; ZAKHAROV, 1992). A prescrição desse treinamento pode estar associada, segundo Fleck&Kraemer (1999), com melhora da qualidade de vida, diminuição do percentual de gordura corporal e hipertrofia muscular. Um meio bastante utilizado para se treinar esta capacidade física é através da prática de atividades na musculação.

As modificações fisiológicas que resultam do treinamento da força são devidas não somente a hipertrofia do músculo, mas também às adaptações neurais induzidas por fatores cinemáticos e cinéticos de um dado exercício (SALE, 1988; ENOKA, 2000). Inicialmente os ganhos de força são induzidos principalmente por adaptações neurais sendo que as adaptações morfológicas (hipertrofia) são registradas, de acordo com Wilmore e Costill (2001) e Zakharov (1992), após um período maior de treinamento, sendo que as mudanças decorrentes desse treinamento são mais estáveis. A predominância da adaptação morfológica no treinamento de força ocorre aproximadamente após 10 semanas de treinamento (WILMORE e COSTILL, 2001).

2.1.1 Formas de manifestação da capacidade força muscular

SCHMIDTBLEICHER (1997) entende que a capacidade motora força apresenta duas formas de manifestação: força rápida e resistência de força (Fig. 1). De acordo com o modelo representado nessa figura, a forma de

manifestação força rápida é composta pelos componentes: força máxima, força explosiva e força de partida. Sendo que, os mesmos exercem influência na forma de manifestação resistência de força, que é determinada pela capacidade de resistência à fadiga.

A força rápida pode ser definida como a capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível no tempo disponível. Para ações isométricas e concêntricas a força rápida é composta pelos seguintes componentes: força de partida, força explosiva e força máxima. O valor da força rápida depende da duração da atuação da força, da velocidade de desenvolvimento da força (força explosiva) e da força máxima realizada (SCHMIDTBLEICHER, 1984). Weineck (1999) define a força rápida como sendo a capacidade do sistema neuromuscular de movimentar o corpo ou objetos com a máxima velocidade possível. O desempenho da força rápida pode também ser analisado através da capacidade do sistema neuromuscular de realizar a maior força concêntrica possível precedida de uma ação excêntrica no menor espaço de tempo possível, sendo descrita também como uma manifestação da força rápida dentro de um ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) (WILSON *et al*, 1991).

Grosseret *al* (1988), Weineck (1999), Wilmore e Costill (2001) e Zakharov (1992) entendem a resistência de força como sendo a capacidade de um indivíduo suportar, por um período prolongado, estímulos repetidos de força. Já para Frick (1993) a resistência de força é caracterizada pela capacidade do sistema neuromuscular de produzir a maior somatória de impulsos possível sob condições metabólicas predominantemente anaeróbias e de fadiga. A capacidade de resistência de força depende da força máxima e da resistência geral do indivíduo. Para diferenciá-la de outras manifestações da capacidade resistência é necessário que seja exigido um nível mínimo de força para a execução da tarefa motora, o qual seria de um terço da força máxima individual (SCHMIDTBLEICHER, 1984).

2.1.2 Componentes da capacidade força

Os componentes da capacidade força são representados pela força de partida, força explosiva e força máxima (FIG.1) (SCHMIDTBLEICHER, 1997).

A Força de partida é definida como a capacidade do sistema neuromuscular de produzir no início da contração a maior elevação possível da força (SCHMIDTBLEICHER, 1984). Este componente da força rápida foi introduzido por Werschoshanskij (1972) e é caracterizado como o valor de força alcançado até 50ms após o início da contração.

Schmidtbleicher (1984) descreve força explosiva como a capacidade do sistema neuromuscular de desenvolver uma elevação máxima da força após o início da contração, sendo descrito também, como o maior desenvolvimento da força por unidade de tempo. De acordo com Grosseret *al.* (1988), a força explosiva ocorre no menor tempo possível e para que ela ocorra, deve-se desenvolver, sobretudo, a força máxima aumentando a área de secção transversal do músculo, posteriormente desenvolver a coordenação intramuscular e logo após aplicar treinamento para a melhora da velocidade de contração muscular.

A força máxima, segundo Schmidtbleicher (1984), é o maior valor de força, o qual pode ser alcançado por meio de uma contração voluntária máxima contra uma resistência insuperável. Já para outros autores a força máxima é definida como a maior força (ou tensão) que um indivíduo é capaz de realizar voluntariamente em um único movimento (GROSSER *et al.*, 1988; WEINECK, 2003; ZAKHAROV, 1992). Segundo Grosseret *al.* (1988), um melhor desenvolvimento da força máxima depende do corte transversal da fibra muscular e de uma coordenação intramuscular bem desenvolvida, sendo esta caracterizada pela ativação sincrônica das unidades motoras disponíveis.

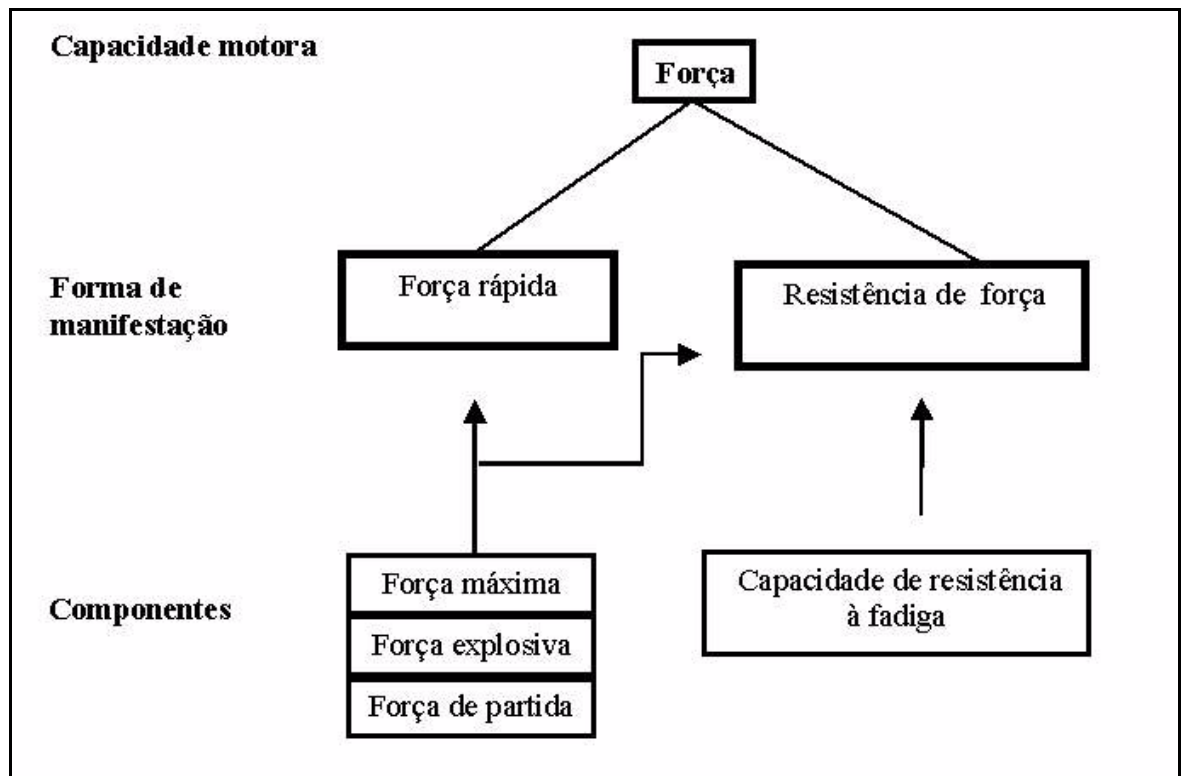


FIGURA 1 – Formas de manifestação e componentes da capacidade Força
 Fonte: SCHMIDTBLEICHER, 1997.

2.2 Gravidez

A gravidez é caracterizada por alterações fisiológicas e endócrinas que são direcionadas à criação de um ambiente ideal para o feto (YITZHAK *et al*, apud ARTAL, 1999).

2.2.1 Alterações no Sistema Reprodutor

Durante a gravidez o útero nas primeiras 18 semanas cresce devido à hipertrofia das células musculares, aumenta a quantidade total de tecido elástico e o número de vasos sanguíneos, há também um espessamento da parede do miométrio. Nas últimas 18 semanas de gestação a parede do miométrio se torna mais fina e para facilitar a passagem do feto o seguimento

superior uterino é espaçado o que é provocado por contrações miométricas. O fluxo sanguíneo uterino aumenta em 10 vezes (50 ml/min não grávida para 500ml/min quando grávida). O colo uterino se torna mais vascularizado e ocorre maior secreção de muco para proteger o feto de bactérias ou rompimento mecânico. Ocorre também hipertrofia de suas glândulas e endurecimento da ponta cervical.

Os ligamentos redondos hipertrofiam e se alongam para ajudar a estabilizar o útero.

As tubas uterinas tornam-se hiperêmicas, edematosas e alongadas.

Os ovários, devido ao aumento da vascularidade, tornam-se alongados e aumentados.

A vagina torna-se cianótica e congestionada devido a um aumento do conteúdo de glicogênio no epitélio e as secreções são altamente ácidas. O tecido conjuntivo diminui, a mucosa se espessa e a parede muscular hipertrofia. Tudo isso para preparar a vagina para o parto.

A vulva aumenta devido ao aumento da vascularidade e edema (DANFORTH, 1986; WILSON *et al*, 1983; NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON 2000).

2.2.2 Alterações Renais

Durante a gestação pode haver um comprometimento do fluxo sanguíneo renal quando em posição supina. Isso ocorre porque a veia cava esta comprimida pelo útero, mesmo o fluxo sanguíneo da mulher não grávida sendo máximo nesta posição.

Ocorre aumento da função renal havendo assim aumento do volume urinário. O fluxo sanguíneo renal aumenta de 60-80% no final do primeiro trimestre que é mantido até o termo. A taxa de filtração glomerular aumenta em 50%. O ureter pode ser obstruído pelo útero expandido que pode causar distensão uretal da bexiga com urina (hidroureter). O fluido extracelular aumenta devido a aumentos do volume plasmático (FREED, 1985 *apud* STEPHENSON 2000).

2.2.3 Alterações Cardiovasculares

O volume sanguíneo chega a 30% acima do normal pouco antes do termo com aumentos maiores em gestação de gêmeos, sendo que o maior aumento acontecendo na segunda metade da gravidez. Este aumento é causado principalmente por alterações hormonais que faz com que haja maior retenção de líquido pelos rins (GUYTON, 2002).

O número de eritrócitos aumenta durante a gravidez e esse aumento é menos intenso que o da volemia o que leva uma diminuição na concentração de hemoglobina (hemodiluição) (GUYTON, 2002).

O débito cardíaco é o produto da frequência e do volume de ejeção. Durante a gravidez ele aumenta de 30%-40% acima do normal com 27 semanas de gravidez, depois disso ele cai para valores ligeiramente acima do normal durante as últimas oito semanas de gravidez, apesar do alto fluxo sanguíneo uterino. Ao final da gravidez o débito cardíaco sofre alterações também em função da postura da gestante, devido à influência sobre o retorno venoso(TUCCI, 1994).

A frequência cardíaca de repouso aumenta progressivamente ao longo da gravidez alcançando os maiores valores (10-20 bpm) por volta da 28^a – 32^a semanas. Maiores frequências são observadas na posição sentada enquanto as menores frequências são observadas em decúbito lateral esquerdo (TUCCI, 1994).

O aumento na frequência cardíaca, no volume e no débito cardíaco e uma diminuição da resistência vascular sistêmica promove uma queda na pressão arterial média no primeiro trimestre sendo menor no meio da gestação e voltando aos valores normais ao final da gravidez. A pressão arterial diastólica diminui e é controverso se existe manutenção ou diminuição da pressão arterial sistólica (TUCCI, 1994).

2.2.4 Alterações Respiratórias

Devido ao aumento do metabolismo durante a gestação e às necessidades nutricionais do feto o consumo de oxigênio aumenta ao longo da gravidez, alcançando valores 20 a 30% acima dos valores de não-grávidas (WOLFFE *et al*, 1989).

O sistema respiratório sofre modificações anatômicas e funcionais provocadas pelas alterações hormonais. O diafragma se eleva em até 4 cm, mas não ocorre diminuição do volume da caixa torácica porque há um aumento de 5 a 7 cm na circunferência do tórax provocado por um relaxamento das articulações costais. Apesar da elevação do diafragma pelo volume abdominal, sua movimentação aumenta provavelmente devido à diminuição do tônus da musculatura abdominal o que permite uma maior ventilação (WOLFFE *et al*, 1989).

A ventilação aumentada está associada a um aumento no volume corrente e não de uma frequência respiratória mais alta, pois esta parece não se alterar. O volume corrente aumentado em até 40% que, associado a uma manutenção do volume dos espaços mortos anatômicos e alveolares, permite um aumento de 70% na ventilação alveolar e como consequência destas alterações o dióxido de carbono alveolar e arterial reduzem seus valores para aproximadamente 32mmHg e uma elevação da pressão parcial de oxigênio para 100mmHg (KNUTTEGEN; EMERSON, 1974).

2.2.5 Alterações Gastrointestinais

São bastante frequentes náuseas, vômito, preferência por determinados alimentos, constipação, azia, hemorróidas, e dores abdominais. Estas alterações surgem em função das alterações hormonais ou de adaptações estruturais ao feto (NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON 2000).

Na boca pode ocorrer hipertrofia gengival, aumento de cáries e ptialismo (NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON 2000).

Ocorre diminuição do tônus no esfíncter esofágico inferior, aumento da contração não-peristáltica da parte distal do esôfago e azia causados possivelmente por alterações na concentração de progesterona e da pressão reduzida no esfíncter esofágico inferior (NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON 2000).

A motilidade estomacal, o tônus e a secreção de ácido diminuem e aumenta a incidência de hérnia de hiato, possivelmente causado por alteração na concentração de progesterona e por efeitos mecânicos do útero em expansão. Estas alterações de progesterona também podem causar alterações na motilidade do intestino grosso e delgado (NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON 2000).

Diminuição do tônus no esfíncter retal, pressão do útero em expansão, possíveis alterações na concentração de progesterona e a passagem mais lenta do alimento provocando fezes mais duras e difíceis de eliminar podendo provocar constipação e hemorroidas (NISWZNDER, 1987 *apud* STEPHENSON, 2000).

2.2.6 Alterações Neurológicas

Existem doenças do sistema nervoso central e periférico que ocorrem com mais freqüência na gravidez ou pupério, entretanto não existe distúrbio neurológico que ocorra exclusivamente na gravidez (STEPHENSON, 2000).

2.2.7 Alterações Metabólicas

A concentração de vários hormônios está aumentada durante a gravidez (tiroxina, hormônios adrenocorticais, e hormônios sexuais) e como

conseqüência o metabolismo basal da gestante aumenta cerca de 15% durante a segunda metade da gravidez. Este fato pode provocar na mulher uma sensação de superaquecimento. Além disso, devido à carga adicional que carrega ao longo da gestação é necessário um maior consumo energético para a atividade muscular (GUYTON 2002).

O metabolismo de proteínas aumenta devido à demanda exercida pelo aumento no crescimento tecidual, por exemplo, útero e mamas. O aumento das reservas de proteínas causa equilíbrio positivo de nitrogênio e ocorre no início da gestação aumentando ao longo do terceiro trimestre (PRITCHARD, 1980 *apud* STEPHENSON, 2000).

A expansão do plasma provoca aumento da concentração de insulina e a glicose sanguínea esta reduzida para uma dada carga de insulina. O limite de tolerância renal para glicose é reduzido durante a gravidez devido ao aumento da taxa de filtração glomerular. Este fato pode provocar glicosúria e níveis baixos de açúcar no sangue quando em jejum o que favorece o aparecimento de diabetes (PRITCHARD, 1980 *apud* STEPHENSON 2000).

Sódio é armazenado no fluido amniótico, placenta, tecidos e 33% no feto. No parto, os níveis de magnésio, fósforo e cálcio ionizado total no sangue do recém-nascido estão mais altos do que os níveis normais da mãe. 48% do potássio são armazenados no feto, o restante nas mamas, no útero e na placenta. 90% do cálcio são armazenados no feto. Na gestante o cálcio sérico diminui durante a gravidez e o cálcio ionizado está aumentado até o parto (PRITCHARD, 1980 *apud* STEPHENSON 2000).

Maior quantidade de gordura é armazenada. O aumento do nível de ácidos graxos livres gera um efeito anti-insulina por interferir com o uso periférico desse hormônio. A progesterona pode restabelecer o termostato de gorduras no hipotálamo. O armazenamento de gordura está relacionado a um mecanismo de fonte energética para a mãe e para o feto em períodos de inanição ou de extremo esforço (PRITCHARD, 1980 *apud* STEPHENSON 2000).

Ocorre aumento na retenção de sódio e água provocados pelo aumento da permeabilidade capilar pelos hormônios circulantes adicionais placentários ovarianos e adrenocorticais (PRITCHARD, 1980 *apud* STEPHENSON 2000).

2.2.8 Alterações Hormonais

Mudanças significativas no sistema endócrino são provocadas na gravidez, sendo estas, provocadas tanto pelos ovários e unidades feto-placentárias quanto por glândulas endócrinas maternas (ARTAL, 1999).

A placenta forma grandes quantidades de gonadotropina coriônica humana, estrogênio, progesterona e somatotropina coriônica humana, sendo os três primeiros e, provavelmente os quartos essenciais à gravidez normal. A gonadotropina coriônica humana impede que o endométrio, que normalmente se destaca da parede uterina 14 dias após a ovulação e provoca a menstruação, seja eliminado impedindo assim que a gravidez seja impedida. Este hormônio age fazendo com que o corpo lúteo secrete quantidades ainda maiores de hormônios sexuais, progesterona e estrógeno, durante alguns meses e estes hormônios impedindo a menstruação e induzindo o endométrio a continuar crescendo e armazenar grandes quantidades de nutrientes. Depois de aproximadamente 12 semanas de gravidez o corpo lúteo involui lentamente e a própria placenta secreta quantidades de progesterona e estrógeno suficientes para manter a gravidez durante o restante da gestação. A gonadotropina coriônica humana também age sobre os testículos do feto masculino fazendo com que haja produção de testosterona até o seu nascimento (ARTAL, 1999).

A secreção de estrógeno pela placenta aumenta em até 30 vezes até o final da gravidez e são formados quase que inteiramente por compostos esteróides androgênicos, formados tanto pelas glândulas adrenais maternas quanto pelas glândulas adrenais do feto. Durante a gravidez o estrógeno provoca aumento do útero materno, aumento das mamas e crescimento das estruturas dos ductos mamários e aumento da genitália externa da mãe. Ele também provoca relaxamento dos ligamentos pélvicos da mãe que facilita a passagem do feto durante o nascimento. Acredita-se também que o estrógeno participe da reprodução celular do feto na fase inicial de seu desenvolvimento (ARTAL, 1999).

A secreção de progesterona é aumentada em até 10 vezes durante a gravidez e tem por função nutrir o embrião na sua fase inicial de

desenvolvimento, diminuir a contratilidade do útero gravídico impedindo as contrações uterinas e aborto prematuro. A progesterona durante a gravidez ajuda o estrogênio a preparar as mamas para a lactação (GUYTON, 2002).

A somatotropina coriônica humana é secretada pela placenta a partir da quinta semana de gestação e é aumentada progressivamente em proporção direta ao peso da placenta até o final da gravidez. A somatotropina coriônica humana induz o desenvolvimento parcial das mamas e em alguns casos provoca lactação. Também tem ações semelhantes ao hormônio do crescimento, promovendo a formação de tecidos protéticos. Outra ação importante da somatotropina coriônica humana está associada à indução da sensibilidade à insulina e a utilização da glicose materna para proporcionar fonte de energia para o crescimento do feto. Além disso, promove liberação de ácidos graxos livres dos depósitos de gordura da mãe que tem por função fornecer uma fonte alternativa de energia para esta durante a gravidez (GANONG, 1999).

Outras glândulas não sexuais da mãe também têm suas funções alteradas, tanto em função de aumento na carga metabólica a que a mãe é impostas durante a gravidez quanto por ação dos hormônios placentários sobre a hipófise e outras glândulas.

A hipófise anterior é aumentada em aproximadamente 50% e aumenta a produção de corticotropina, tireotropina e prolactina, entretanto a secreção dos hormônios folículo estimulante e luteinizante é quase inexistente devido ao efeito inibitório de estrogênios e progesterona placentários (GUYTON, 2002).

Artal (1999), afirma não haver alterações na função da corticotrofina e da tireotrofina durante a gravidez.

As células trofoblásticas e as amnióticas também secretam leptina que penetram na circulação materna e também no líquido amniótico, mas as suas funções durante a gravidez são ainda desconhecidas (GANONG, 1999).

A secreção adrenocortical de glicocorticóides aumenta moderadamente durante a gravidez e tem funções ainda não esclarecidas relacionada à mobilização de aminoácidos materno importante na síntese de tecidos no feto.

A secreção de aldosterona aumenta em duas vezes durante a gravidez e atua juntamente com a ação do estrogênio na reabsorção do excesso de sódio e conseqüentemente na retenção de líquido o que pode causar hipertensão durante a gravidez.

A tireóide tem seu tamanho aumentado e aumento correspondente na produção de tiroxina.

As glândulas paratireóides maternas aumentam durante a gravidez e ainda mais se houver déficit de cálcio durante esse período. Esse aumento determina uma maior absorção de cálcio dos ossos maternos para manter os níveis de cálcio nos líquidos extracelulares. A secreção é ainda maior durante a lactação.

A relaxina liberada pelo corpo lúteo do ovário e tecidos placentários tem secreção aumentada pelo efeito estimulante da gonadotropina coriônica humana. Este hormônio promove relaxamento dos ligamentos da sínfise púbica durante a gravidez e amolecimento do colo do útero durante o parto (GUYTON, 2002).

2.2.9 Alterações Físicas

Ocorre aumento no peso corporal total da mãe e a massa feto-placentária provoca um deslocamento do seu centro de gravidade o que resulta em mudanças posturais maternas. Durante a locomoção estas alterações posturais podem proporcionar aumento na atividade muscular o que resulta em maior custo energético. Qualquer mudança adicional no posicionamento da perna e deslocamento lateral do centro de gravidade durante a ambulação pode resultar num dispêndio ainda maior de energia (ARTAL, 1999).

2.3 Gravidez e Atividade Física

Os efeitos da atividade física em gestantes vêm sendo estudados tanto visando possíveis alterações na mãe quanto no feto.

Na gestante os efeitos benéficos podem ser tanto psicológicos quanto físicos, entretanto para o feto, não há nenhuma evidencia de benefícios podendo inclusive existir riscos potenciais (ARTAL, 1999).

Atualmente as recomendações de exercícios durante a gravidez são baseadas em conhecimentos restritos principalmente devido a limitações por questões éticas sendo restrita também a aplicação de resultados de estudos com animais em humanos. Alguns fatores como eliminação de calor pela sudorese e acúmulo venoso ao ficar em pé são alguns parâmetros que diferem entre estes (STEPHENSON; CONNOR, 2000).

Aspectos importantes a serem pesquisados dizem respeito às respostas fisiológicas maternas percebidas durante o exercício tais como consumo de oxigênio, circulação, respostas cardiovasculares, respiração, alterações hormonais, temperatura corporal, gasto energético, capacidade de trabalho físico, além de respostas fetais e placentárias.

Outros fatores importantes e que promovem diferentes adaptações estão relacionadas ao tipo de atividade em que a gestante é submetida. Intensidade, tempo, via de utilização energética da atividade física dentre outros fatores são estudados mais ainda necessitam de maiores estudos.

O *American College of Obstetricians and Gynecologist* (2002) tem publicado estudos que orientam a prescrição de atividades físicas para gestantes, sendo seus relatos, entretanto bastante superficiais.

2.3.1 Alterações Fisiológicas na Gestante durante a Atividade Física

Os ajustes fisiológicos provocados durante a prática de atividade física dependem de fatores como idade, massa corporal, estatura, musculatura utilizada na atividade, intensidade e tempo de exercício, posição corporal,

ambiente (clima, temperatura, altitude) e estado nutricional. As adaptações crônicas na função fisiológica provenientes da atividade física podem trazer benefícios a gestante e ao feto (ARTAL, 1999).

Artal (1986) relata alterações cardiovasculares provocadas pelo exercício em gestantes. Nestas alterações consta aumento no débito cardíaco durante exercícios leves e moderados com significativa queda no débito cardíaco máximo, possível aumento da frequência cardíaca em exercícios de baixa intensidade, frequência cardíaca normal em exercícios de intensidade moderada e frequência cardíaca máxima reduzida. Não foi encontrada alteração na diferença de oxigênio arteriovenoso entre o trabalho e a gravidez, supondo poder haver erros na prescrição de carga máxima de exercício tendo como base a frequência cardíaca submáxima.

A pressão arterial média pode ser alterada em até 20% em resposta ao exercício dinâmico submáximo, principalmente devido a um aumento na pressão sistólica de acordo com a intensidade do exercício (ARTAL, 1986).

Pontes (1999) analisou respostas cardiovasculares durante exercícios isométricos em grávidas com intensidades relativas a 30% e 50% de 1RM em pequenos e grandes grupos musculares e verificou aumentos na frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e pressão arterial média quando realizado exercício para grandes grupos musculares independente da intensidade, não havendo alterações em nenhuma das variáveis analisadas para o grupo que realizou exercício isométrico a 30% de 1 RM.

Um maior trabalho muscular envolvido na mudança da posição corporal, respiração e função cardíaca promovem uma elevação do VO₂, sendo os maiores valores registrados no termo durante exercícios máximos.

Lotgering, 1991, relata poder haver redução do fluxo sanguíneo uterino durante exercício sem, contudo alterar o seu VO₂.

O exercício promove uma diminuição na diferença de oxigênio arteriovenoso que durante a gravidez é compensado por uma respiração mais profunda, diferente de mulheres não grávidas que aumentam a capacidade de difusão pulmonar e a ventilação alveolar.

Artal (1986) verificou aumento da freqüência respiratória em exercícios leves em grávidas comparadas a não grávidas e hiperventilação aumentada durante o repouso.

Não há diferença nas trocas gasosas para grávidas e não-grávidas durante o exercício (LOTGERING, 1991).

Segundo Lotgering (1991) o débito cardíaco, resistência periférica, pressão arterial sanguínea, trabalho ventricular esquerdo e diferença arteriovenosa de oxigênio se ajustam normalmente durante o exercício, desde que não haja problemas cardíacos preexistentes.

A temperatura corporal da gestante também pode ser alterada durante exercícios prolongados que, em situações extremas, pode produzir efeitos teratogênicos no feto provocando má formação do tubo neural.

As alterações hormonais induzidas pelo exercício na gravidez podem ser percebidas agudamente ou em função do treinamento.

Durante a gravidez há uma redução na sensibilidade periférica à insulina e por isso uma hiperinsulinemia que faz com que haja um aumento da utilização periférica de glicose, redução dos níveis plasmáticos de glicose, aumento dos depósitos teciduais de glicogênio e redução da produção hepática de glicose. Tardamente na gravidez a utilização de glicose materna é reduzida provocando redução nos níveis de glicose, aminoácidos e cetonas, hipertrofia das ilhotas pancreáticas e aumento da resposta de insulina à glicose.

Durante o exercício existe uma contínua captação de glicose favorecendo também a liberação de glicose pelo fígado (glicogenólise e gliconeogênese) e de ácidos graxos do tecido adiposo (lipólise) e para que isso aconteça ocorre aumento da atividade simpatoadrenal e neuro-humoral provocando redução plasmática de insulina e aumento de norepinefrina, epinefrina, cortisol, glucagon e hormônio do crescimento.

As alterações agudas provocadas pelo exercício depende do tipo, da intensidade e da duração da atividade. Assim também como do estado nutricional e da condição física da gestante, sendo interessante ressaltar que estas alterações hormonais podem resultar de uma redução no volume plasmático provocado por um desvio de fluidos que acontece no exercício (Artal, 1999).

O exercício submáximo eleva significativamente a concentração de prolactina da gestante até uma hora após a atividade (ARTAL, 1999).

Estradiol e progesterona também aumentam sendo suas concentrações ainda mais altas em exercícios extenuantes (RAURAMO I., 1986).

O treinamento na gestação eleva a secreção de opióides endógenos que são tidos como facilitadores do parto por reduzir a percepção à dor (VARRASSI G. 1989).

Denadai (1992) verificou o efeito do exercício máximo (90% do VO₂ máx.) em ratas grávidas e não constatou modificação na glicemia ao longo da gestação, menor aumento na concentração de triglicérides e uma menor queda nos valores de proteína plasmática.

2.3.2 Recomendações para a prática de atividade física de gestantes

A prática de atividade física na gravidez tem sido recomendada e acatada na literatura para mulheres de todas as idades. Estas recomendações são válidas também para as mulheres sedentárias e com complicações médicas ou obstétricas após avaliação e liberação médica (ACOG, 2002)

Os Centros de Controle de Doenças e Prevenção do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, CDC) recomendam, para a população em geral, 30 minutos por dia de atividade de intensidade moderada preferencialmente quatro vezes por semana, sendo a atividade de intensidade moderada definida como atividade de exigência energética equivalente de 3 a 5 METS.

Mesmo a gravidez estando associada a profundas alterações fisiológicas há poucas evidências que impossibilitem as gestantes saudáveis de seguir as mesmas recomendações anteriormente citadas, entretanto, alguns cuidados podem prevenir o surgimento de alguns problemas associados à atividade física para as gestantes em virtude de alterações anatômicas e fisiológicas.

O aumento de peso durante a gravidez podem aumentar em até 100% as forças nas articulações do quadril e joelhos durante a caminhada. Essas forças podem causar grandes desconfortos nas articulações e artrite em gestantes que apresentem articulação instável ou histórico de artrite anteriormente instalada. Estudos sobre os efeitos do aumento de peso na gravidez e lesões articulares são escassos (ARTAL,1999). Por causa das mudanças anatômicas, as mulheres grávidas desenvolvem tipicamente hiper-lordose lombar, o que contribui para uma ocorrência muito alta (50%) de dor lombar.

O equilíbrio pode ser afetado por mudanças na postura, o que predispõe as mulheres grávidas a um aumento do risco de queda. Outra alteração musculoesqueléticas na a gravidez é uma maior frouxidão ligamentar provavelmente devido à influência do aumento dos níveis de estrógeno e relaxina. Teoricamente, isso predispõe as gestantes a uma maior incidência de distensões e entorses. Esta hipótese tem sido apoiada por dados objetivos sobre lesões metacarpofalângicas (ARTAL, 1999).

Apesar de uma clara falta de evidências de que lesões musculoesqueléticas são aumentadas durante a gravidez, essa possibilidade não deve ser desconsiderada durante a prescrição de exercício para este grupo.

2.3.3 Restrições absolutas para a prática de atividade física

De acordo com ACOG (2002) seguem a seguir algumas restrições absolutas para a prática de atividade aeróbica para as gestantes. Não devendo realizar atividade física as gestantes que apresentarem:

- mio cardiopatia ativa;
- insuficiência cardíaca congestiva
- cardiopatia reumática
- tromboflebite
- embolia pulmonar recente
- doença infecciosa aguda

- risco de trabalho de parto prematuro, incompetência cervical, gestações múltiplas
- hemorragia uterina, bolsa rota
- crescimento intra-uterino retardado ou macrossomia
- isoimunização grave
- doença hipertensiva grave
- ausência de assistência pré-natal
- suspeita de sofrimento fetal

2.3.4 Atividade física com autorização médica

Com a avaliação e autorização médica o exercício aeróbico poderá ser realizado, de acordo como ACOG (2002), por gestantes que apresentem:

- anemia e outras hematopatias
- doença de tireóide
- diabetes Tipo I mal controlada;
- obesidade mórbida;
- baixo peso (massa corporalíndice <12);
- história de vida muito sedentária;
- restrição de crescimento intra-uterino durante a gravidez;
- hipertensão mal controlada (pré-eclâmpsia) ;
- limitações ortopédicas;
- convulsões controladas;
- doença da tireóide mal controlada ;
- ex-fumante;

Ainda de acordo com o ACOG (2002) as atividades físicas deverão ser interrompidas caso apresentem alguns dos sintomas apresentados a seguir:

- sangramento vaginal;
- dispneia por esforço;
- tonturas ;
- dor de cabeça;

- dor no peito;
- fraqueza muscular;
- dor na panturrilha ou inchaço (necessidade de se pronunciara tromboflebite)
- trabalho de parto prematuro;
- diminuição da circulação fetal;
- extravasamento de líquido amniótico;

2.3.5 Riscos do Exercício na Gravidez

O ACOG (2002) apresenta algumas situações que podem promover:

Riscos Maternos

- risco aumentado de lesões musculoesqueléticas
- complicações cardiovasculares (hipotensão postural, síndrome aortocava, arritmias, insuficiência cardíaca).
- abortamento espontâneo
- parto prematuro
- hipoglicemia

Riscos fetais

- sofrimento fetal
- crescimento intrauterino retardado
- malformações fetais
- prematuridade

Riscos Neonatais

- redução do tecido adiposo
- hipotermia

2.4 Treinamento de força e gravidez

Recomenda-se atividade física de intensidade moderada para as gestantes. A atividade física de intensidade moderada é classificada pelo

COMPENDIUM como sendo aquela com valores de utilização energética de três a cinco METS, neste o treinamento na musculação é classificado como cinco METS.

Howard (1991) propõe um treinamento de força que seja realizado três vezes por semana com exercícios realizados com uma intensidade superior a 75% da força máxima, em três séries de seis a dez repetições.

Estudo realizado por Barakat R.; Stirling JR e Lucia A. (2008) analisou os efeitos da prática de atividade física no tempo de gestação. Mulheres sedentárias foram analisadas realizando uma série de 10 a 12 repetições de vários exercícios com peso e foram comparadas com outro grupo de gestante que não realizaram nenhum tipo de atividade. Nenhuma diferença foi percebida entre os grupos.

Hall e Kaufmann (1987) também utilizaram uma série de 12 repetições para prescrição de um treinamento de força de exercícios para vários grupos musculares em testes com mulheres grávidas.

De acordo com ACOG são limitadas as informações a respeito da prescrição do treinamento de força durante a gravidez.

3 METODOLOGIA

Foram realizadas pesquisas no pubmed, capes e medline, com as palavras musculação, gravidez, treinamento de força muscular, exercícios físicos e ginástica para gestantes.

4 DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada, alguns estudos foram encontrados e nestes recomenda-se apenas a realização de atividades de baixa a moderada intensidade não sendo encontrado qualquer estudo que

indicasse carga de treinamento adequada para prescrição de exercícios de força muscular para mulheres grávidas.

Apesar do treinamento de força na musculação ser classificado, de acordo com o COMPENDIUM, como atividade de intensidade moderada este não deixa claro quais parâmetros foram adotados para classificar tal atividade como equivalente a cinco METS. Um treinamento de força na musculação pode diferenciar-se de acordo com a manipulação das cargas de treinamento e das variáveis estruturais que compõem tal atividade e dessa forma pode proporcionar diferentes demandas energéticas. Sendo assim, fica difícil prescrever um treinamento de forma segura para as gestantes com base apenas nesta classificação.

Os estudos de Barakat ;Stirling e Lucia (2008) e Hall, Kaufmann (1987) utilizaram uma série de 12 repetições para prescrição de um treinamento de força muscular com exercícios para vários grupos musculares em testes com mulheres grávidas. Não há referência sobre a carga de treinamento de força utilizada em ambos estudos.

Howard (1991)propõem um treinamento de força muscular que seja realizado três vezes por semana com exercícios realizados com intensidade superior a 75% da força máxima, com três séries de 6 a 10 repetições. Estas recomendações são bastante superficiais e sem fundamentação científica que as suportem.

De acordo com ACOG são limitadas as informações a respeito da prescrição do treinamento de força muscular durante a gravidez.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o presente trabalho pode ser concluído que a prática de atividades físicas voltadas para o treinamento de força pode ser realizada pelas gestantes desde que não haja contra indicações médicas e que sejam tomadas algumas precauções, entretanto são necessários novos estudos que estipulem com exatidão as cargas de treinamento adequadas para que seja prescrito um treinamento de força muscular mais seguro para as gestantes.

Levando em conta as recomendações gerais para a prescrição de exercícios na gravidez proponho que sejam realizados exercícios durante a gravidez, após liberação médica, no mínimo três vezes por semana.

As atividades aeróbicas podem ser controladas através da frequência cardíaca ou com base na tabela de percepção subjetiva do esforço (escala de Borg). Geralmente é recomendada uma intensidade moderada como aquela realizada de 40 a 70% do VO₂ máximo ou 55 a 85% da frequência cardíaca máxima, o que corresponde em geral à valores na escala de Borg de 3 a 5 ou de 12 a 13, conforme a escala utilizada (de 0-10 ou 6-20).

Sugiro um treinamento de força muscular com forma de contração submáximo ou treinamento de resistência de força, visto que o treinamento de força máxima utiliza de intensidades superiores a 90% da força máxima e como não há estudos que garantam a segurança na prescrição de exercícios com intensidade muito elevada deixaria o treinamento desse componente da força para períodos não gestacionais.

Após liberação médica e para uma gestante com histórico de prática de atividade física prescreveria de quatro a seis séries de 10 a 30 repetições com intensidade equivalente ao número de repetições proposta, a pausa entre as séries variando de 40-160 segundos, sendo estes, valores intermediários obtidos com base em normativas propostas por Gullich e Schimidtbleicher (1997) e adequados para o treinamento de resistência de força ou treinamento de forçasubmáximo. O treinamento seria proposto de acordo com os princípios do treinamento e continuamente adaptado através de feedback.

Podem ser realizados exercícios para todos os grupos musculares, enfatizando aqueles que promovem fortalecimento da musculatura que estabiliza o quadril, como por exemplo, adução e abdução em pé, que podem reduzir os riscos de lesão ou dores provocadas por frouxidão ligamentar ou fraqueza muscular.

Alguns exercícios que promovam instabilidade ajudariam a treinar, além da força, o equilíbrio importante para minimizar o risco de quedas. Exercícios que utilizam o próprio peso corporal, cabos, elásticos, peso livre, base de suporte instável e reduzida, medicine ball dentre outros podem ser utilizados. Como exemplo agachamento sobre o jump.

A realização de exercícios em decúbito dorsal não devem ser prescritos devido à compressão aortocava ou a uma hipotensão ortostática.

Devem-se evitar também exercícios que proporcionem e risco de queda ou lesão.

É importante que seja controlada a temperatura corporal, dentre outros fatores, para evitar potenciais riscos de má formação do tubo neural fetal.

A alimentação também deve ser controlada e um aumento na prática de atividade física dever ser acompanhado de um aumento no consumo calórico.

REFERÊNCIAS

American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). **Committee on Obstetric. Exercise during pregnancy and the postpartum period.** Practice n.º 267. Am Col.Obstet.Gynecol; v99,p.171-3 .2002.

ARTAL, R.; Y; CRUZ, C.A.S. **Exercise in pregnancy.**Baltimore, Williams & Wilkins, 1986.

ARTAL, R; WISWELL, R. A; DRINKWATER, B.L. **O Exercício na Gravidez.** 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 1999.

BARAKAT R; STIRLING J; LUCIA A.; **Does exercise training during pregnancy affect gestacional age. A randomized controlled trial.**Br J Sports Med. v.42, p. 674-678, 2008.

DANFORTH D.N. *Obstetrics and Gynecology*.5ª ed. Philadelphia, JB Lippincott; 1986. In: STEPHENSON, R.G.; O´CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia.** 2ª ed.São Paulo: Editora Manole. 2000.

DENADAI B. S.**Exercício de Alta Intensidade Durante a Prenhez. Efeito sobre a mãe e prole em função do tempo gestacional.** São Paulo, 1992. Tese de doutorado apresentada ao departamento de Fisiologia da Escola Paulista de Medicina.

ENOKA, R. M. *Bases Neuromecânicas da Cinesiologia.* 2ª edição. Editora Manole. São Paulo. 2000

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 2ª edição. Artmed Editora. Porto Alegre, 1999.

FRICK, U. **Kraftausdauerverhalten im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus.** Dissertation, Frankfurt/Main, 1993.

FREED S.Z., HERZIG N. Urology and Pregnancy In: STEPHENSON, R.G.; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia.** 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 2000.

GANONG, W. F., **Fisiologia Medica.** 19ª Ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1999.

GROSSER, M.; STARISCHKA, S.; ZIMMERMANN, E. **Principios del entrenamiento deportivo:** Teoría y práctica en todas las especialidades deportivas. Barcelona. Martínez Roca, S. A.. 1988

GÜLLICH e SCHMIDTBLEICHER, **Struktur der Krafftigkeiten und Ihrer Trainings-Methoden.** *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.* v.50, n 7+8, p.223-234. RF Alemanha. 1999

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HALL DC, KAUFMANN DA. **Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes.** *Am J Obstet Gynecol*, vol.157, p.199-203, 1987.

HOWARD, G. K. In SKINNER S.J. **Prova de Esforço e Prescrição de Exercícios para Casos Específicos.** Rio de Janeiro: Revinter, 1991.

KNUTTGEN, H.G.; EMERSON Jr K. **Physiological responses to pregnancy at rest and during exercise.** *Journal of Applied Physiology: Respiratory Environment Exercise.* v.36, p.549-53, 1974.

LEITÃO, M.B.; LAZZOLI, J.K.; OLIVEIRA, M.A.B.; et al.; **Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde da Mulher.** *Revi Bras Med Esporte.* v. 6, p. 215-220, 2000.

LOKEY, E.A.; TRAN, Z.V.; WELLS, C.L. et al.; **Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review.** Med Sci Sports Exerc. v. 23, p. 1234-9, 1991

LOTGERING, F. K.; VAN DOOR, M.B.; STRUIJK, P.C.; POOL, J.; WALLENBERG, H.C.S. **Maximal aerobic exercise in pregnant women: heart rate, O₂ consumption, CO₂ production, and ventilation.** Journal of Applied Physiology: Respiratory Environment Exercise Physiology, v.70, p.1016-23, 1991.

MARGOLIS, R.S. **Exercise and pregnancy.** Md Med Journal. V.45, p.637-41, 1996.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho humano.** 5ª edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2003.

NISWZNDER K.R. Manual of Obstetrics: Diagnosis and Therapy. 2ª ed. Boston, Mass: Little, Brown & Co; 1987. In: STEPHENSON, R.G.; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia.** 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 2000.

PIVARNIK, J.M. **Cardiovascular responses to aerobic exercise during pregnancy and postpartum.** Semin Perinatol. v.20, p.242-9, 1996.

PONTES JÚNIOR, F.L. **Estudo do Comportamento das Respostas Cardiovasculares de Gestantes e do Feto Durante Exercício Isométrico.** 1999. 64f Dissertação (Mestrado em Fisiologia do Esporte) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

PRITCHARD J.; MACDONALD P. Williams Obstetrics. 17th ed. New York, NY: Appleton-Century-Crofts, 1980. In: STEPHENSON, R.G.; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia.** 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 2000.

RAURAMO I.; SALMINEN K.; LAATIKAINEN T. **Release of Beta-endorphin in response to physical exercise in non-pregnant and pregnant women.**ActaObstetgyneacolScand, 65:609-612. 1986

SALE, D. G. **Neural adaptations to resistance training.** Medicine and Science in Sports and Exercise.V. 20, p. 135-145, 1988.

SCHMIDTBLEICHER, D. **Strukturanalyse der motorischenEigenschaft Kraft.** Lehre der Leichtathletik, n.30, p. 1785-1792, 1984

SCHMIDTBLEICHER, D. **Apostila da disciplina introdução ao treinamento de força muscular.** Institut für Sportwissenschaften, Frankfurt Universität. 1997.

SCHRAMM W, STOCKBAUER J, HOFFMAN H. **Exercise, employment, other daily activities and adverse pregnancy outcome.** Am J Epidemiol 1996;143:211–18.

STEPHENSON, R.G.; O´CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia.** 2a ed.São Paulo: Editora Manole. 2000.

TUCCI, P.J.F.; **Adaptações fisiológicas do sistema circulatório durante o ciclo grávido-puberal.**Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, v.4, n.6, p. 502-07, 1994.

VARRASSI G. BAZZANO C. EDWARDS T. **Effects of physicalactivity on maternal plasma beta-endorphin levels and perception of labor pain.** Am J ObstetGynecol 160:707-712. 1989.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal.** 9ª edição. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2003.

WERSCHOSHANSKIJ, J. W. **Modernes Krafttraining im Sport.** ADAM, P.; WERSCHOSHANSKIJ, J. W. Trainerbibliothek.v.4, p.37-148, 1972.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ª edição. Editora Manole. São Paulo. 2001.

WILSON, G.J.; MURPHY, A.J.; WALSH, A. The specificity of strength training: the effect of posture. *European Journal of Applied Physiology* v.73, n.15 p.346-352, 1996. In: STEPHENSON, R.G.; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia**. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 2000.

WILSON J.R.; CARRINGTON E.R.; LEDGER W.J. **Obstetrics and Gynecology**. 7ª ed. St Louis, Editora Mosby; 1983. In: STEPHENSON, R.G.; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia Aplicada a Ginecologia e Obstetrícia**. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 2000.

WOLF, L.A.; MOTTOLA, M.F. **Aerobic exercise in pregnancy: an update**. *Can J Appl Physiol*. V.18, p. 119-47, 1993.

WOLFE, L.A.; OHTAKE, P.J.; MOTTOLA, M.F.; *et al.* **Physiological Interactions Between Pregnancy and Aerobic Exercise**. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, v.17, p.295-351, 1989.

YITZHAK R.; DAMON I.M.; ARTAL R. Ajustes Fisiológicos e Endocrinológicos a gravidez. In: ARTAL, R; WISWELL, R. A; DRINKWATER, B.L. **O Exercício na Gravidez**. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole. 1999. vol 2. p.9-29.

ZAKHAROV, A., **Ciência do Treinamento Desportivo**. In 1ª edição. Editora Grupo Palestra. Rio de Janeiro. 338p. 1992.

ZHANG J. SAVITZ D.A. Exercise during pregnancy among US women. *Ann Epidemiol*. 1996. p.6-53. In: McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho humano**. 5ª edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 2003.