

SEÇÃO ESPECIAL

MEDICINA ESPORTIVA

LESÕES ÓSTEO-MUSCULARES E A PRÁTICA DA AERÓBICA

Victor Keihan Rodrigues Matsudo

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul.

A década de 80 foi marcada por uma crescente popularização da prática esportiva. Progressivamente e em velocidade geométrica as pessoas foram se dando conta dos riscos do sedentarismo, passando a se envolver com a atividade física. Ajustando-se à necessidade de exercício e à restrição de espaços das cidades, a assim chamada "aeróbica" se encaixou como uma luva à proposta das academias.

Sua criadora, Jacki Sorensen (35), jamais poderia imaginar em 1969, quando preparou coreografias especiais para um programa de condicionamento físico por TV para esposas de militares americanos baseados em Porto Rico, que estava dando início a um fenômeno que envolveria milhões de entusiastas. Registros recentes estimam que cerca de 54 milhões de americanos estiveram, estão ou gostariam de voltar a estar se exercitando em academias (4).

Se por um lado a "aeróbica" pode levar à redução da gordura corporal (40), melhora da potência aeróbica (6,16,40), da força de membros inferiores (26), agilidade e flexibilidade (13), assim como de fatores psico-sociais (6,29,42), por outro lado, a prática envolve riscos (20) que podem trazer prejuízos temporários ou até mesmo permanentes. Assim, nesta oportunidade procurar-se-á sumarizar os principais problemas ósteo-musculares que podem acometer os praticantes desse tipo de atividade.

ASPECTOS GERAIS

Embora a "aeróbica" seja um fenômeno relativamente recente, já é apreciável o número de pesquisadores que tem se dedicado ao estudo do tema. Dentre esses é grande a relação de trabalhos que focalizaram os problemas traumatológicos, demonstrando a importância desse aspecto, como relatado em artigo de revisão recente, de Pereira (27).

De duzentas e quinze participantes que foram acompanhadas por Halderin e cols (11), apenas 88 não tiveram lesões, sendo que as 127 restantes apresentaram 212 lesões (1,6 lesões/indivíduo). Dessas, 68 foram leves mas 144 foram significativas, levando a uma incidência de lesões de 0,457/mês de "aeróbica". Os autores ainda apontaram uma alta correlação entre o peso, a altura e o uso de tênis apropriado com a incidência de lesões (Tabela I).

TABELA I

LESÕES EM DANÇA AERÓBICA	
nº 215	Lesões: 212 - 68 leves 144 significativas
Sem Lesões:	88
Índice de Lesão:	0,450/mês
Índice Gravidade:	72,3% baixas 26,6% média/alta 1,0% grave
Alta Correlação:	Peso, Altura Não uso tênis apropriado
HALDERIN, J.S. et al. MSSE 20(2). 1988	

Em um outro estudo(30) em que 726 praticantes (84% eram mulheres) foram analisados, dos quais 66% praticavam aeróbica em dias alternados, 49% tiveram lesões. As pernas foram o segmento mais comprometido(24,5%), principalmente entre os mais jovens, sendo que a região lombar (12,9%) foi mais atingida em pessoas acima de 40 anos de idade, vindo o tornozelo logo a seguir(12,2%). Interessante foi a análise da frequência de treinos semanais feita neste estudo, que demonstrou que dentre as pessoas que praticavam aeróbica por até três vezes semanais, 43% apresentavam problemas, enquanto que dentre aquelas que faziam quatro ou mais sessões por semana, 66% se lesionaram (Tabela II).

TABELA II

LESÕES EM DANÇA AERÓBICA

n:	726 (84% mulheres)
	66% dias alternados
49% tiveram lesões	
	24,5% pernas (+ jovens)
	12,9% lombar (acima 40)
	12,2 tornozelo
Frequência de Treinos (x/s)	
4 ou +	66% com problemas
até 3	43% com problemas
Diagnósticos	
Entorse	25%
Tendinites	21%

ROTHENBERGER, L.A., 1988

Em um levantamento de um ano e meio feito no Centro de Medicina Esportiva do "Union Memorial Hospital" de Baltimore, Vetter e cols.(41) verificaram que 88% das lesões comprometiam os membros inferiores e que em geral os pacientes sofriam dos problemas por um longo período (4,8 meses) antes de procurar por auxílio médico. Dos 61 pacientes atendidos por problemas vinculados à prática da "aeróbica", apenas 5 o fizeram na primeira semana dos sintomas. Na Tabela III, pode-se verificar os diagnósticos principais encontrados nesse grupo.

TABELA III - Lesões comuns na prática de aeróbica.

Fasceite Plantar	Bursite Trocantérica
Sind.Pateio-Femoral	Isquiática
Sind.Compartimental	Metatarsseana
Periostite	Neuroma de Morton
Pubeite	Tendinite de Aquiles
	Patelar
	"Duplay"
Fratura por "stress"	Entorse Tornozelo
Cervicalgia	Sind.Bandeleta íleo-
Lombalgia	tibial

Vetter e cols., 1985.

ALTO X BAIXO IMPACTO

Alertados pelos altos índices de intercorrências traumáticas na "aeróbica", alguns dos seus entusiastas passaram a utilizar seqüências de exercícios com menor intensidade de choques no solo, batizando-as de "baixo impacto" e chamando a partir daí a anterior de "alto impacto". A suposição seria de que a versão "low-impact" traria menor dano e preservaria os benefícios da versão "high".

Com esse objetivo, Harnischfeger e cols.(12) acompanharam 49 universitárias por oito semanas de treinamento, divididas em três grupos: a-grupo I: Alto Impacto; b-grupo II: Baixo Impacto e c-grupo III: Corrida; que faziam 30 minutos diários dessas atividades. Os resultados (Tabela IV) evidenciaram que em termos de intensidade, embora o grupo "baixo impacto" apresentasse menor consumo máximo de O₂ antes do programa, após o mesmo esses valores não evidenciavam diferenças significativas em relação aos outros grupos. No entanto, em termos de traumatismo, o grupo "alto impacto" revelou um índice de lesão semanal (4,5) bem superior ao do grupo "baixo impacto" (2,8) e mesmo a do grupo "corrida" (3,8). Finalmente, em termos de gravidade dessas lesões, observou-se que foi também o grupo "alto impacto" o mais prejudicado (1,01-1,6), vindo a seguir a corrida (0,20 - 0,90) e, posteriormente, o grupo "baixo impacto" (0,01-0,80).

TABELA IV

"HIGH" X "LOW IMPACT"

	VO ₂ Lesão Gravidade		
	Max	Sem	
Alto Impacto	42,5	4,5	1,0 - 1,6
Baixo Impacto	36,2	2,8	0,01-0,8
Corrida	41,0	3,8	0,20-0,9

n: 49 Univ. F:30min/dia Dur: 8sem.

HARNISCHFEGGER, H. et. al., 1988

Assim, pode-se concluir que o "baixo impacto" pode melhorar a potência aeróbica, pelo menos em grupos de baixa condição física (neste estudo o VO₂ max inicial do grupo era de 36,2 ml.(kg.min)⁻¹ e, por outro lado, parece ser menos agressivo ao sistema locomotor. Porém, deve-se ressaltar que embora o índice de lesões fosse menor no "baixo impacto", esse valor ainda é alto, principalmente se lembrarmos que a lesão não deve ser o objetivo de nenhuma atividade de física.

PRATICANTES X INSTRUTORES

Esses índices de lesões podem levar os mais céticos a acreditar que somente os iniciantes estivessem expostos aos altos riscos e que pessoas mais experientes como os professores e monitores de "aeróbica" estivessem quase isentos desses problemas.

Tentando esclarecer essa idéia, Mutoh e cols.(22) analisaram 161 instrutores (98% mulheres) e 800 estudantes (85% mulheres) de treze academias, no Japão. As idades variaram de 16 a 65 anos, mas a maioria dos instrutores (95%) e dos alunos (63%) estava na década dos 20 (3ª década). Como se pode ver na Tabela V, embora o número total de lesões fosse maior entre os estudantes (250) que entre os instrutores (196), o índice de lesão (72,4) e o número de lesões por pessoa (1,22) entre os professores foram bem maiores que entre os alunos (22,8 e 0,31, respectivamente). E essa diferença se deveu basicamente ao número de aulas executadas pelos instrutores pois, quando se avaliou o número de lesões em 100 horas de prática de aeróbica, os índices foram bem semelhantes: 0,17 para os instrutores e 0,15 para as alunas.

TABELA V - Incidência de lesões em instrutores e estudantes de Dança Aeróbica.

DANÇA AERÓBICA	ÍNDICE LESÃO	LESÃO/PESSOA	TOTAL LESÃO	LESÃO/100 H.
Instrutor (161)	72,4	1,22	196	0,17
Estudante	22,8	0,31	250	0,15
F (680)	22,1	0,31	209	
M (120)	26,3	0,34	41	

MUTOH, Y. et al. Physician Sportsmedicine, 8

A incidência de lesões em instrutores e estudantes já foi medida por diversos autores (7,9,28,32) que encontraram valores muito semelhantes aos de Mutoh entre os professores; e valores superiores entre os estudantes (Tabela VI).

Tabela VI - Incidência de lesões em instrutores e estudantes de dança aeróbica.

DANÇA AERÓBICA - INCIDÊNCIA DE LESÕES

	n	Lesão %	n	Lesão %
RICHIE et al	58	75,9	1233	43,33
FRANCIS et al	135	76,3	-	-
SATOH et al	30	60,0	88	31,0
GARRICK et al	60	75,0	351	48,7
MUTOH et al	161	72,4	800	22,8

MICROTRAUMATISMO

Como será que os exercícios básicos da aeróbica levam à lesão? Por que será que movimentos aparentemente singelos, como o correr, o saltitar e o se alongar podem causar prejuízos tão grandes para o sistema locomotor?

Neste ponto é bom entender o papel do microtraumatismo que é um "stress" que por si só não leva ao aparecimento de qualquer sinal ou sintoma. Quando você corre ou dança alguns minutos, seu organismo saberá absorver esses "stress" sem que qualquer manifestação clínica surja. Se você, no entanto, passa a correr ou dançar por horas seguidas, a quantidade de microtraumatismos poderá superar a capacidade do seu organismo absorver esse "stress" e, então, os sinais de sofrimento tecidual vão começar a surgir. Na maior parte das vezes, esse efeito somativo dos microtraumatismos só vai aparecer com o passar dos dias, meses ou anos, explican

do-se assim, porque algumas pessoas se exercitam fortemente por um período sem apresentar problemas e, tempos depois, ao realizarem um movimento mais leve são surpreendidas pelas queixas de dor, edema ou im-potência funcional.

Esses quadros são consequência do efeito cumulativo dos microtraumatismos e quando espontaneamente recebem o diagnóstico geral de lesões por "overuse" ou super-uso(18).

"OVERUSE"

Lesão por "overuse" (Tabela VII) é o resultado de forças repetitivas sobre uma estrutura, além da capacidade da mesma em absorvê-la(36). Uma outra definição talvez mais coerente com a fisiopatologia desse processo foi proposta mais recentemente por Nilsson(23), para quem esse quadro clínico seria o resultado de repetidos estímulos submáximos sobre uma estrutura que acabam por superar sua capacidade de resposta e reparação.

TABELA VII

"OVERUSE" - DEFINIÇÃO

É o resultado de forças repetitivas sobre uma estrutura além da habilidade da estrutura absorver tais forças.

STANISH, 1984

As lesões por "overuse" são apontadas como a principal causa de problemas locomotores em praticantes de atividades aeróbicas. Esse tipo de lesão dependeria de fatores intrínsecos, mais ligados às características anatômicas e extrínsecos, relacionados ao ambiente.

FATORES INTRÍNSECOS

Os fatores intrínsecos mais relacionados às lesões por "overuse" na prática da aeróbica estão na Tabela VIII.

TABELA VIII

"OVERUSE" - FATORES INTRÍNSECOS

Amplitude / Frequência Passada
Encurtamento de Membro Inferior
Desequilíbrio Muscular
Flexibilidade
Flacidez Ligamentar
Pronação do Pé
Alteração do Ângulo Q

Alterações na amplitude e na frequência da passada têm sido apontadas como fatores traumáticos frequentes em mulheres que ao tentarem acompanhar o ritmo e velocidade de corrida de seus companheiros mudam as características de sua passada, pelo fato de que em geral os homens possuem membros inferiores mais longos(23).

O encurtamento de um dos membros inferiores parece não trazer maiores riscos se a diferença não for superior a 2,5mm; sendo que acima de 5mm pode trazer sérios problemas, sendo por isso indicada a órtese de compensação. Diferenças entre 2,5 e 5mm não trouxeram maiores problemas em 35 maratonistas avaliados por Gross(10), que lograram concluir essa prova de longa duração. Aliás este é um feliz exemplo de microtraumatismo levando a "overuse" pois se a discrepância de membros em uma passada for inofensiva, o mesmo não se pode dizer do número de passadas em uma milha de corrida que chega a 400 ou até 1000 (3).

Às vezes a causa deste tipo de lesão não é tão evidente pois está localizada no desequilíbrio muscular (43), nem sempre valorizado de forma adequada. Uma boa ilustração é o que se passa com o quadríceps, um grupo muscular muito susceptível ao treinamento como ao destreinamento, que no entanto pode apresentar um desequilíbrio em função de uma fraqueza do vasto medial, aliás muito comum, levando a uma tração desigual da patela que repercutirá na articulação fêmoro-patelar. Essa sobrecarga poderá se traduzir em problemas como condromalácia, sub-luxação ou até mesmo luxação da rótula.

A falta de flexibilidade tem sido apontada como um fator intrínseco importante de lesão por "overuse". Alguns autores encontraram uma relação significativa entre a diminuição dessa qualidade e a síndrome da bandeleta ílio-tibial(17,24,25,28), tenosinose e peritendinite de Aquiles(34), assim como fascite plantar (31,39).

Entretanto, o excesso de flexibilidade de também tem sido associado a microtraumatismos. A flacidez ligamentar atinge graus máximos em moléstias como a síndrome de Ehler-Danlos que tem como consequência a lesão progressiva da superfície articular, atingindo o grau de artrose. Esse será também o quadro final das articulações que apresentam mobilidade aumentada em função de rupturas parciais ou totais de ligamentos.

Um dos fatores mais freqüentes no aparecimento de forças nocivas é a pronação excessiva do pé (5). James(14) chegou a encontrar 58% de casos de hiperpronação em pessoas que apresentavam problemas de "overuse". Vetter e cols(41) encontraram uma relação entre hiperpronação do pé e síndrome de compartimento medial da tibia, assim como com fratura por "stress". Assim é importante nesses casos a utilização de órtese que corrija esse problema, dando atenção a correção do varo de ante-pé e valgo de retro-pé, muito comum nesses pacientes(33).

Genu valgo e genu varo são fatores predisponentes sérios de "oversuse". Se por si só já podem levar a artrose precoce do joelho, é evidente a gravidade da situação se imaginarmos uma pessoa portadora desses problemas saltitando em uma típica aula de aeróbica. Em recente estudo (21), Montgomery observou que a diferença entre a distância bicondilar e bimalleolar (KVV) tendem a zero (posição neutra) entre os grupos de corredores que conseguiam fazer uma maior milhagem, enquanto que pessoas que apresentavam um índice KVV maior, não conseguiam percorrer as distâncias maiores (Tabela IX).

TABELA IX

KVV: DISTÂNCIA BICONDILAR - DISTÂNCIA BIMALLEOLAR

KVV: 1,4(varo) em grupos de baixa milhagem
0,9(neutra) em grupos de alta milhagem

C: Grupos que conseguiam correr mais tinham menos genu varo e tendiam à posição neutra.

MONTGOMERY et al. MSSE 21(3), 1989.

Por outro lado, o genu valgo que pode ser medido pelo ângulo Q (forçando pela intersecção da linha que vai da espinha ilíaca antero-superior ao ponto médio da patela, com a linha que iria desse ponto até o tubérculo tibial) predisporá a problemas patelo-femorais se superior a 20°(23). Esse valor nos parece um pouco alto, pois entre atletas esse ângulo crítico deve ser bem inferior.

Por essas razões se justifica o uso de órtese de acomodação para adultos e adolescentes, sendo que nos casos destes últimos esse procedimento tem tido características corretivas, conforme experiência com pacientes de nossa clínica.

Nesse ponto seria oportuno ressaltar que os problemas de joelhos em partes de "aeróbica" correspondem a uma queixa mais freqüente entre os praticantes. Pior que a freqüência é a sua gravidade, pois enquanto as lesões a músculos, tendões, aponevroses e fascias têm caráter temporário, uma vez que esses tecidos têm uma maior capacidade de regeneração, o mesmo não acontece com as cartilagens, particularmente na superfície articular do joelho. A dimensão das afecções do joelho é maior que a dedicada a outras enfermidades aqui abordadas e por isso deveria receber a atenção de um artigo científico.

FATORES EXTRÍNSECOS

Os fatores extrínsecos de lesão "overuse" em "aeróbica" são aqueles dos meios em que esses programas de exercícios são realizados (Tabela X). Se fatores intrínsecos são importantes, os extrínsecos parecem ser ainda mais evidentes, os erros de treinamento têm apontados(23) como os mais freqüentes.

TABELA X

"OVERUSE" - FATORES EXTRÍNSECOS

Erros de treinamento	60%
Excesso milhagem	29%
Aumento rápido	
Adição de "Interval Training"	
Aclíves / Declíves	
Saltitamentos	
Superfícies: duras	
irregulares	

NILSON, K. 1986.

A grande motivação de alguns praticantes faz com que realizem um exagerado de sessões semanais ou de duração muito prolongada, de distâncias elevadas de corrida ou de aumento rápido de treinamento (21). A introdução de treinamento intervalado as pessoas acostumadas a trabalho contínuo também tem se mostrado um fator de risco. Superfícies duras e irregulares também devem ser evitadas, além das lesões ósteo-musculares podem ocorrer a destruição de células sanguíneas em atividades prolongadas.

Porém, percursos com aclíves e principalmente com declíves e os saltitame

trazem o maior dos riscos, em função do uso exagerado das contrações musculares excêntricas. Esse tipo de contração tem sido relacionada a um aumento das lesões de super-uso(37) e particularmente com a fratura por "stress".

Um capítulo a parte é o tênis. Sendo o elemento que faz o contato do praticante de aeróbica com o solo, precisa ter a maior das atenções, pois em caso contrário poderá criar ou exacerbar um problema. O solado deve ser flexível, com amortecedor e reforços laterais adequados, sem ser estreito na parte anterior(Tabela XI). No entanto, o uso excessivo pode tirar boa parte das vantagens de um tênis melhor confeccionado(8).

TABELA XI

"OVERUSE" - FATORES EXTRÍNSECOS

Tênis: Exacerba problema
Uso Excessivo
Amortecedor Inadequado
Reforço Lat. Inadequado
Estreito Ante-Pé
Solado Não Flexível

CLASSIFICAÇÃO-FISIOPATOLOGIA-TRATAMENTO

Em função da popularidade da "aeróbica" e do conseqüente aumento do número de lesões por "overuse", muitos autores procuraram estudar esse fenômeno e provavelmente McKeag e cols.(19) foram muito felizes na recente proposta de classificação dessas intercorrências em termos de gravidade; correlacionando esses níveis com a história, fisiopatologia e sugestões de condutas terapêuticas básicas (Tabelas XII e XIII).

TABELA XII

"OVERUSE" - CLASSIFICAÇÃO

GRAU	HISTÓRIA
I	Dor transitória pós-esforço por poucas horas Duração: menos de 2 semanas
II	Dor fim/pós-esforço(imediata) Duração: 2-3 semanas
III	Dor início/meio do esforço duração: 3-4 semanas
IV	Dor antes/início do esforço Impede/Afeta performance Duração: mais de 4 semanas

MC KEAG, D. et al., 1989.

TABELA XIII

"OVERUSE" - CLASSIFICAÇÃO

GRAU	FISIOPATOLOGIA	TRATAMENTO
I	Microtraumas musculares Inflamação leve	Gelo s/n
II	Inflamação Músculo Tendinosa moderada	Gelo Treino 10-25%
III	Inflamação Mt Grave Peiostite Microtrauma ósseo	Gelo Treino 25-72% Rep: 5-7; A.1
IV	Rutura de Tec. Moles Fratura por "stress" Sind. Compartimental	Gelo Afast/Treino A.I.; Imob. s/n

MC KEAG, D. et al. Phys.Sportsmed., 1989

Assim, a lesão de grau I se caracterizaria por uma dor transitória que surgiria pós-esforços e duraria poucas horas, sendo que essa queixa teria surgido nas duas últimas semanas. Teria como origem microtraumas musculares, com a conseqüente inflamação, que neste nível seria leve. Na maior parte dos casos, apenas o uso de gelo pré e/ou pós-esforço será o tratamento suficiente.

Nas lesões de grau II, as dores apareceriam na parte final ou logo após o término de uma sessão de aeróbica e essas queixas surgiram nas duas ou três últimas semanas. A etiologia das mesmas seria um processo inflamatório envolvendo bainhas musculares e tendinosas de caráter moderado. A diminuição do nível de treinamento em 10 a 25% e o uso do gelo tem se mostrado como terapêutica eficiente para esses pacientes.

Nas lesões de grau III, a dor pode surgir logo no início ou no meio da atividade, sendo uma queixa de 3 a 4 semanas de duração. Como fisiopatologia teríamos uma inflamação músculo-tendínea grave, uma periostite ou microtrauma ósseo. Nesses casos se preconiza o uso de gelo, redução de 25 a 75% do treinamento, anti-inflamatórios e em alguns casos o afastamento dos exercícios por 5 a 7 dias.

A lesão de grau IV seria a mais grave e se caracterizaria por uma dor presente logo ao início ou mesmo antes do exercício, impedindo ou afetando a performance e com uma duração de mais de um mês. Entre as causas se aponta a rutura de tecidos moles, síndrome compartimental e a fratura por "stress". Nessa situação, o afastamento do treinamento é imperioso, assim como a crioterapia e os anti-inflamatórios; sendo que nos casos

mais sérios, a imobilização seria requerida.

FRATURA POR "STRESS"

A fratura por "stress" corresponde a um grau máximo de lesão por "overuse" no tecido ósseo, atribuída a traumas repetidos, freqüentes em atividades vigorosas que envolvam o peso corporal, como o andar, correr ou saltitar. Desde sua primeira descrição, em 1855(2), como "fratura da marcha", essa afecção já recebeu diferentes denominações como fratura por fadiga, por exaustão e pseudo-fratura(1,44). Alguns estudos (21) têm evidenciado a alta incidência (8,3 a 11%) de fraturas por "stress" em atividades aeróbicas.

No entanto, muitas lesões têm recebido a designação genérica de fratura por "stress", super-estimando ou sub-estimando a real incidência deste problema. Por isso é mais que oportuna a recente classificação proposta por Jones e cols.(15) onde: a- grau 0 seria apenas uma reação óssea normal de remodelação; b - grau I seria uma reação óssea leve; c - grau II, uma reação óssea moderada; d - grau III, uma reação óssea grave; e e - grau IV, a verdadeira fratura por "stress".

A lembrança do diagnóstico, assim como o emprego de técnicas mais sofisticadas de determinação da lesão óssea (cintilografia, tomografia, ressonância) darão a real dimensão do problema na "aeróbica".

RECOMENDAÇÕES

É bem provável que o número de intercorrências de saúde na dança aeróbica será reduzido, na medida que mais pesquisas analisem os aspectos traumáticos, propiciando a criação de estratégias pedagógicas mais seguras. Baseado no estado atual de conhecimento da área, pode-se propor algumas recomendações(7) para se reduzir os riscos de lesões e aumentar a margem de segurança de alunos e instrutores de aeróbica:

1. as academias deveriam proporcionar oportunidades para educar e dar bases mais científicas para seus instrutores;
2. sempre que possível as aulas deveriam ser ministradas sobre superfícies que propiciem proteção adequada do impacto do choque. Se tais superfícies não forem dispo-

níveis, a estratégia da aula deve ser modificada, diminuindo o saltitamento, mas preservando o adequado estímulo cardio-respiratório;

3. o tênis deve ser selecionado com cuidado, devendo dar proteção ao impacto sobre as cabeças dos metatarsos, assim como evitar a pronação exagerada;

4. o aquecimento adequado é fundamental antes de uma atividade aeróbica. Alongamentos são recomendados antes e após os exercícios, principalmente dos grupos flexores dos membros inferiores, prevenindo o desequilíbrio causado pelo repetido uso de músculos antigravitacionais, muito freqüentes durante a aula de aeróbica;

5. pessoas com baixo nível de condicionamento devem progredir lentamente. A sessão não deveria exceder 30 minutos, com uma freqüência de 3 a 4 vezes por semana em uma intensidade em torno de 70% da freqüência cardíaca de reserva;

6. os instrutores devem aprender a modular a intensidade, freqüência e duração dos exercícios utilizando estratégias apropriadas de ensino.

CONCLUSÃO

Para concluir é importante ressaltar que todos os problemas aqui apontados não devem ser considerados como uma condenação à prática da aeróbica, mas um subsídio, um alerta, para que no futuro possa representar um meio de promoção de saúde, com menores riscos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BELKIN, J.C. Stress fractures in athletes. Ortho. Clin. North Am. 11:735-41, 1980.
02. BREITHAUP: Zur pathologie des menschlichen fusses. Medicishche Zeitung Berlin 36:169-171, 1855.
03. BRODY, D.M. Running injuries. CIBA Clinical Symposia 32:1-36, 1980.
04. BROOKS, C. An estimated 54 million Americans would join health-clubs. The Physician and Sportsmedicine 17(10):35, 1989.
05. CLEMENT, D.B. and cols. A survey of overuse running injuries. The Physician and Sportsmedicine 9:47-58, 1981.
06. FOSTER, C. Physiological requirements of aerobic dancing. Research Quarterly 46(march) :120-122, 1975.

07. FRANCIS, L.L.; FRANCIS, P.R. and SMITH, K.W. Aerobic dance injuries: a survey of instructors. *The Physician and Sportsmedicine* 13(2):105-111, 1985.
08. GARDNER, L.; DZIABOS, J.E.; JONES, B.H. and cols. Prevention of lower extremity stress fractures: a controlled trials of a school absorbent insole. *Am.J. Public Health* 78:1563-1667, 1988.
09. GARRICK, J.G.; GILLIEN, D.M. and WHITESIDE, P. The epidemiology of aerobic dance injuries. *Am.J. Sports Med.* 14:67-72, 1986.
10. ARGSS, R.H. Leg length discrepancy in marathon runners. *Am.J. Sports Medicine* 11:121-124, 1983.
11. HALDERIN, J.S.; CLARIFIED, M. and MILLS, S. High level aerobic dance injuries. *Med.Sci.Sports and Exercise* 20(2):S32 (supplement), 1988.
12. HARNISCHFEGER, H. and cols. Incidence of injury following high and low impact aerobics versus running. *Med.Sci.Sports and Exercise* 20(2):S88, (supplement), 1988.
13. HUWYLER, J. Significance of flexibility in ballet dancers. *Orthopaedics* 13(1):52-56, 1984.
14. JAMES, S.L.; BATES, B.T. and OSTERNING, L.R. Injuries to runners. *Am.J. of Sports Medicine* 6:40-50, 1978.
15. JONES, B.H.; HARRIS, J.W.A.; VINH, T.N. and RUBIN, C. Exercise-induced stress fractures and stress reactions of bone: epidemiology etiology and classification. *Exercise and Sports Sciences Reviews* 17:379-422, 1989.
16. LEGER, L.A. Energy cost of disco dancing. *Res. Quart.Exer.Sport* 53 (1):46-49, 1982.
17. LINDENBERG, G.; PINSHAW, R. and NOAKES, T.D. Iliotibial band friction syndrome in runners. *The Physician and Sportsmedicine* 12:118-130, 1984.
18. MATSUDO, V.K.R. Overuse - microtraumatismos. *Rev. Bras. Ciência e Movimento* 3(3):77-79, 1989.
19. MC KEAG, D. and DOLAN, C. Overuse syndromes of the lower extremity. *Phys. and Sportsmedicine* 17(7):108-123, 1989.
20. MICHELI, L.J. Back injuries in dancers. *Clin. Sports Med.* 2(3):473-484, 1983.
21. MONTGOMERY, L.C.; NELSON, F.R.; NORTON, J.P. and DEUSTER, P.A. Orthopedic history and examination in the etiology of overuse injuries. *Med.Sci. Sports Exerc.* 21(3):237-243, 1989.
22. MUTOH, Y.; SAWAI, S. TAKANASHI, Y and SKURKO, L. Aerobic dance injuries among instructors and students. *Phys. Sportsmed.* 16(12):80-88, 1988.
23. NILSON, K. Injuries in female distance runners. In: DRINKWATER, B.L. Female endurance athletes. Human Kinetics, Champaign, 1986.
24. NOBLE, C.A. Iliotibial band friction syndrome in runners. *Am.J. Sports Med.* 8:232-234, 1980.
25. NOBLE, H.B.; HAJEK, M.R. and PORTER, M. Diagnosis and treatment of iliotibial band tightness in runners. *Phys.Sportsmed.* 10:67-74, 1982.
26. PEREIRA, M.H.N. e MATSUDO, V.K.R. Perfil de aptidão física em praticantes de dança. In: Anais do XIII Simpósio de Ciências do Esporte, São Paulo, 1985.
27. PEREIRA, M.H.N. e MATSUDO, V.K.R. Análise científica da dança-revisão da literatura. *Rev. Bras.Ciência e Movimento* 1(1):14-26, 1987.
28. RICHIE, D.H.; KELSO, S.F. and BELLUCCI, P.A. Aerobic dance injuries: a retrospective study of instructors and participants. *Phys.Sportsmed.* 13(2):130-140, 1985.
29. ROCKFELLER, K.A. and BURKE, E.J. Psychophysiological analysis of an aerobic dance programme for women. *Br.J. ports Med.* 13(june 77-80, 1979.
30. ROTHENBERGER, I.A.; CHANG, J.I. and CABLE, T.A. Prevalence and types of injuries in aerobic dancers. *Am.J.Sports Med* 16(4):403-407, 1988.
31. ROY, S. How I make plantar fasciitis. *Phys. Sportsmed.* 11:127-130, 1983.
32. SATOH, M.; MANNOJI, T.; YOKOE, K. and cols. Aerobic dance injuries. *J.Clinical Sports Med.* 2:697-701, 1985.
33. SCHEFMAN, B.S. and ARENSAN, D.J. Recurrent tibial stress fracture in a jogger. *J.A. Pediatric. Assoc.* 71(october):577-579, 1981.
34. SMART, G.W.; TAUTON, J.E. and CLEMENT, D.B. Achilles tendon disorders in runners. A review. *Med.Sci.Sports and Exerc.* 12:231-243, 1980.
35. SORENSEN, J. Aerobic dancing - student guide. Northridge, C.A. Aerobic dancing Inc., 1979.
36. STANISH, W.D. Overuse injuries in athletes: a perspective. *Med.Sci. Sports and Exerc.* 16:1-7, 1984.
37. STAUBER, W.T. Eccentric action of muscles: physiology, injury, and adaptation. *Exercise and Sports Sciences Review*: 157-185, 1989.
38. STUKER, A.N.; JACKSON, D.W. and PAGLIANO, J.W. Iliotibial band syndrome in distance runners. *Phys.Sportsmed.* 9:69-73, 1981.
39. TAUTON, J.E.; CLEMENT, D.B. and McNICOL, K. Plantar fasciitis in runners. *Canadian Journal and Applied Sports Sciences* 7:41-44, 1982.
40. VACCARO, P. and cols. the effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. *J.Sports Med.Phys.Fitness* 21(3):291-4, 1981.
41. VETTER, W.L.; HELFET, D.L.; SPEAK, K. and MATTHEWS, L.S. Aerobic dance injuries. *Phys. Sportsmed.* 13(2):114-140, 1985.

42. WEBER, H. The energy cost of aerobic dancing. Fitness for Living 8(january):26, 1974.
43. WILD, J.J.; FRANKLIN, T.D. and WOODS, G.W. Patellar pain and quadriceps rehabilitation. Amer.J.Sports.Med. 10:12-15, 1982.



44. WORTHEN, B.M. and YANKLOWITZ, B.A.D. the pathophysiology and treatment of stress fractures in military personnel. J.A. Pediatr. Assoc. 68:317-325, 1978.

ENDEREÇO DO AUTOR/AUTHOR ADDRESS

Victor Keihan Rodrigues Matsudo
Caixa Postal 268
CEP 09501 - São Caetano do Sul
São Paulo