

Alterações eletrocardiográficas e cardiovasculares em pacientes com infarto do miocárdio pregresso submetidos a programa de reabilitação cardíaca supervisionado

Cilene Abreu Cardoso-Costa *
Paulo Yazbek Júnior *
Livia Maria dos Santos Sabbag *
Maristela Palácios Dourados **
Gilson Tanaka Shinzato ***
Claudio Costa ***
Linamara Rizzo Battistella ***

RESUMO

A reabilitação cardíaca é o processo de desenvolvimento e manutenção de nível desejável de atividade física, social e psicológica após o início da doença coronária sintomática, sendo uma terapêutica multiprofissional para a patologia, que é multifatorial. Assim, nas últimas décadas, a prática de exercícios físicos tem sido estimulada entre indivíduos saudáveis e cardiopatas. Os principais objetivos são: evitar os efeitos negativos do repouso prolongado no leito em pacientes convalescentes de infarto agudo do miocárdio pós-cirurgia cardiovascular, com o retorno mais breve às atividades cotidianas, evitar complicações pulmonares, melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, mudanças de hábitos com modificação de fatores de risco e redução dos índices de morbi-mortalidade.

Introdução

A Reabilitação Cardíaca foi definida pela Organização Mundial de Saúde, em 1964, como o “conjunto de atividades necessárias para assegurar, da melhor maneira possível, as condições físicas, mentais e sociais do cardiopata, possibilitando seu retorno à comunidade e proporcionando vida ativa e produtiva da melhor forma possível”^{1,3}. Atualmente, a reabilitação cardíaca é um processo de desenvolvimento e manutenção do nível desejável de atividade física, social e psicológica após o início da doença coronariana, ressaltando-se que é uma terapêutica multidisciplinar, abordando dessa forma uma patologia multifatorial que é a doença coronariana^{1,2,3}.

**Divisão de Medicina de Reabilitação da Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo**

* *Cardiologista*

** *Técnico desportivo*

*** *Fisiatra*

Endereço para correspondência

Rua Diderot, nº 43 - Vila Mariana - CEP 04116-030 - São Paulo, SP -Brasil

A doença arterial coronariana (DAC) atualmente ainda é uma das maiores causas de mortalidade mundial, sendo uma patologia passível de prevenção, quando se atua intensa e permanentemente sobre os fatores de risco.^{4,5} Inúmeras pesquisas em portadores de DAC demonstram que ao se intervir sobre os distúrbios lipídicos, tabagismo, sedentarismo, hipertensão arterial, stress, obesidade, entre outros, possibilitam prevenir a ocorrência de novos eventos clínicos (reinfarto, angina instável, morte súbita)^{4,6}. Assim mudanças do estilo de vida em coronariopatas têm efeitos benéficos sobre lesões ateroscleróticas, com repercussões positivas sobre a morbi-mortalidade por DAC^{3,4,6,12}.

O tratamento cirúrgico e/ou farmacológico são dispendiosos, portanto, a principal motivação para que o combate à doença arterial coronariana venha incidir é a sua prevenção primária, área esta em que a atividade física desempenha um papel significativo com a realização de programas em centros de reabilitação^{4,5,6,7}.

No presente trabalho, pretendemos avaliar os efeitos produzidos pelo condicionamento físico desenvolvido durante o programa de reabilitação cardíaca em pacientes portadores de doença arterial coronariana com infarto do miocárdio progressivo.

Programa de reabilitação cardíaca

O programa de reabilitação cardíaca é uma terapêutica multidisciplinar, por tratar-se a doença coronariana de uma patologia multifatorial. Assim, a equipe do programa envolve uma interação dos seguintes profissionais: médicos cardiologistas, enfermagem especializada, psicólogas, nutricionistas, assistente social, professor de educação física e em alguns centros de excelência incluem-se também na equipe médicos fisiatras e fisioterapeutas acompanhando assim a tendência atual da reabilitação plena. Dessa forma a terapêutica objetivada para o paciente envolve medidas preventivas, acompanhamento de sintomatologia, condições emocionais e sociais, além de orientação educacional quanto à modificações de hábitos de vida^{3,5,6,8,10,14,15,16,17}.

Os principais objetivos do programa são: melhora da capacidade funcional, melhora da qualidade de vida, mudança de hábitos após o evento coronariano, redução dos índices de mortalidade e modificação dos fatores de risco^{2,3,5,6,14,15}.

O acompanhamento do paciente em programa de reabilitação possibilita a detecção

precoce de instabilizações clínicas. Logo, a prevenção secundária é parte fundamental do programa, incluindo a correção dos fatores de risco como dislipidemias, tabagismo, hipertensão, obesidade e sedentarismo. Estudos recentes apontam a possibilidade de regressão da placa aterosclerótica com a ação exaustiva sobre os fatores de risco, melhorando o prognóstico ante a doença arterial coronariana^{1,2,6,10,13,16}.

No aspecto que envolve a família e principalmente o(a) cônjuge, representa papel importante na reintegração social e psicológica após o evento coronariano, e o fundamental nesse caso visa evitar o isolamento social e o sentimento de incapacidade do paciente perante as atividades da vida diária. Os esforços para proporcionar uma boa qualidade de vida deve ser um dos objetivos da reabilitação e envolve atividade sexual, retorno ao trabalho, atividades recreativas, ausência de sintomas anginosos, evitando a dependência excessiva. Isso é viabilizado através da integração da equipe multiprofissional com o paciente e sua família^{1,3,6,14,15}.

Efeitos do condicionamento físico

O condicionamento físico é alcançado em média após seis meses do início do programa de reabilitação, obtendo-se os principais efeitos:

1. Efeitos fisiológicos: aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), definido como o produto do débito cardíaco (DC) pela diferença arteriovenosa de oxigênio (VO_2 máx = DC versus diferença AV de O_2). Essas modificações ocorrem devido ao reajuste de seus componentes com o treinamento refletindo adaptações sistêmicas e periféricas^{3,6,9,10}.
2. Efeitos hemodinâmicos: diminuição da frequência cardíaca, concomitante ao aumento do volume sistólico; o débito cardíaco permanece inalterado^{3,9,10}.
3. Efeitos sobre o sistema nervoso autônomo: há diminuição das catecolaminas sanguíneas e urinárias em repouso e durante o treinamento submáximo, por provável diminuição do tônus simpático. Por outro lado, a elevação do tônus parassimpático leva a diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica que ocorre tanto em repouso quanto em exercício^{3,6,9,10}.
4. Efeitos periféricos: são as alterações ocorridas nos músculos esqueléticos, destacando o aumento das enzimas oxidativas e de capilares e de fibras de

encurtamento lento (vermelhas) e elevação do glicogênio muscular. Tudo isso contribui para a maior extração de O_2 pelo músculo em exercício. Consequentemente, há melhora da tolerância ao esforço devido a diminuição dos níveis de lactato, aumento da capacidade aeróbia e melhora do transporte de O_2 devido à maior densidade de capilares^{3,6,9,10}.

5. Efeitos sobre os fatores de risco: diminuição da pressão arterial sistólica; aumento da fração HDL que não se acompanha com variações significativas dos níveis de colesterol total; diminuição dos triglicérides^{9,10,12}; aumento a tolerância a glicose; aumento da motivação para a perda de peso; diminuição da ansiedade e da depressão; permanece, contudo, dúvida sobre o papel do condicionamento físico sobre a agregação plaquetária, provavelmente ocorrendo diminuição dos seus níveis³.

Dessa maneira, várias pesquisas vêm destacando a importância dos programas de reabilitação na diminuição da mortalidade em cerca de 25% após o evento coronariano^{3,4,6,8,12,17}.

Efeitos do condicionamento físico sobre o cardiopata

- a) Aumento do VO_2 máximo ou oferta máxima de VO_2 ao miocárdio e da diferença arteriovenosa de O_2 , com maior extração de O_2 pelos músculos em exercício, levam a maior capacidade funcional. Esses benefícios evitam os efeitos deletérios do repouso prolongado; possibilitam aumento da capacidade de funcional; aumento do fluxo coronário e aumento da tolerância ao esforço^{3,6,7,10,11,16}.
- b) Consumo de Oxigênio do miocárdio (MVO_2 = pressão arterial sistólica *versus* frequência cardíaca) ocorre diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica de repouso. Isso possibilita a realização de maior quantidade de trabalho (maior carga) antes de alcançar o limiar de angina e/ou alterações de segmento ST, que em última análise reflete um aumento da tolerância ao esforço^{3,6,7,10,14,16,17}.
- c) Melhora do fluxo coronariano pela diminuição da frequência cardíaca fazendo aumentar o tempo de diástole, permitindo um aumento do fluxo coronário, o que acarreta menor MVO_2 ^{3,6,10,16,17}.

d) Circulação colateral: atualmente, sabe-se que, na maioria dos casos, não aumenta, e que a melhora da isquemia ocorre por menor consumo de oxigênio^{3,10}.

e) Função ventricular: em animais, houve evidência de aumento da contratilidade miocárdica e resistência à hipóxia. Em humanos, não há comprovação da melhora da função ventricular^{3,10}.

Tipos de exercícios

No programa de reabilitação cardíaca nem todos os exercícios são apropriados para melhorar a capacidade funcional de coronariopatas. Assim, exercícios isométricos cuja contração muscular seja contra uma resistência fixa, podem ser perigosos se o mesmo envolver mais de 20% de contração máxima voluntária do músculo, há súbita elevação da pressão sistólica e de pós-carga, podendo precipitar angina, arritmias ou disfunção ventricular^{3,6,10,11}. Dessa forma, a base do condicionamento físico constitui-se do exercício dinâmico, conhecido como isotônico ou aeróbico. Este tipo de exercício caracteriza-se por envolver grandes grupos musculares e a resposta fisiológica é o aumento do volume sistólico, elevação progressiva da pressão arterial sistólica e discreta diminuição da pressão diastólica^{3,6,11}.

Estratificação quanto ao risco

Baseado nos equivalentes metabólicos (múltiplos da unidade metabólica basal, ou MET = 3,5 ml O_2 /Kg-1.min-1), classifica-se o paciente em baixo, médio e alto risco para o exercício após o even-coronariano^{2,3,14}. A avaliação de risco baseia-se em três fatores importantes: porcentagem de miocárdio isquêmico residual, extensão da disfunção ventricular esquerda e potencial arritmico.^{2,3,14} A quantificação de risco é necessária para a abordagem terapêutica a ser instituída no programa de reabilitação cardíaca.

Ao realizar o teste de esforço, as alterações isquêmicas oriundas das modificações de segmento ST, bem como a sintomatologia anginosa ou não e a capacidade funcional orientam a manipulação do paciente. A função ventricular é avaliada pela capacidade de manter a progressão da elevação da pressão sistólica com o esforço^{2,3,14}.

Pacientes de baixo risco

Nesta classificação, os pacientes não necessitam de monitorização durante a sessão e

compreendem pós-revascularizados sem complicações, capacidade funcional frente ao teste ergométrico $> 7,5$ MET três semanas após evento coronariano, com ausência de isquemia ou arritmias severas, disfunção ventricular esquerda com fração de ejeção $> 50\%$.^{2,3,16,17}

Pacientes de médio risco

Estes pacientes requerem monitorização ocasional, e apresentam: capacidade funcional ao teste de esforço $< 7,5$ MET's, três semanas após o evento coronário, angina ou infradesnivelamento de segmento ST ao exercício > -1 mm e < -2 mm, anormalidades de perfusão (isquemia transitória ou de movimentação de parede com estresse, insuficiência cardíaca progressa, disfunção ventricular esquerda de leve a moderada (fração de ejeção de 35% a 49%) e taquicardia ventricular não sustentada^{2,3,16,17}.

Pacientes com alto risco

Neste grupo deve-se ter monitoração e avaliação mais rigorosa e freqüente, apresentam disfunção ventricular esquerda grave (fração de ejeção $< 35\%$). Este déficit inotrópico traduz maior risco de novo evento cardíaco, advindo da disfunção ventricular esquerda ou isquemia. A capacidade funcional ao teste ergométrico $< 4,5$ METs, três semanas após evento cardíaco, infradesnivelamento ST > -2 mm no exercício, hipotensão induzida pelo exercício (> 15 mmHg), isquemia induzida com baixos níveis de esforço, persistência de isquemia após o exercício, arritmias ventriculares sustentadas, induzidas ou espontâneas^{2,3,11,13,17}.

Quanto aos vários indicadores de morte súbita pode-se citar: capacidade funcional < 4 METs, comportamento deprimido da pressão arterial sistólica durante o teste ergométrico (elevação < 30 mmHg), pressão sistólica < 10 mmHg^{3,10,13}.

De maneira geral, a classificação quanto ao risco proporciona bom senso ao se acompanhar os pacientes individualmente, monitorização quando necessário e permitindo detecção precoce de alterações do quadro clínico.

Indicações para o programa de reabilitação cardíaca

Com o intuito de restabelecer a capacidade funcional e a qualidade de vida após infarto agudo de miocárdio ou após procedimentos (revascularização do miocárdio, angioplastia) a reabi-

litação cardíaca procura evitar suas recorrências pelos benefícios da atividade física e correção dos fatores de risco. Contudo, atualmente, as indicações são mais amplas;

- coronariopatas recuperando-se após infarto agudo de miocárdio
- pacientes submetidos a revascularização do miocárdio
- pacientes submetidos a angioplastia coronariana
- paciente com angina estável
- disfunção ventricular esquerda e insuficiência cardíaca compensada
- pacientes após transplante
- portadores de marca-passo^{3,5,6,7,14,15}.

Contra-indicações do programa de reabilitação cardíaca

Pode-se citar: infecções sistêmicas, doenças tromboembólicas, endocardite, doenças neuromusculares, aneurisma dissecante da aorta, isquemia aguda podendo levar ao choque, estenose aórtica severa, BAV de segundo e terceiro grau, disjunção esternal após revascularização e déficit inotrópico (insuficiência cardíaca congestiva) que conforme o grau é considerada contra-indicação de relativa a absoluta^{3,6,10,11,17}.

Citam-se ainda condições que necessitam de precauções e/ou atenção especial como: bloqueio de ramo esquerdo, síndrome de Wolff-Parkinson-White e variantes de pré-excitação, bloqueios bifasciculares, arritmias controladas, marca-passos de freqüência cardíaca baixa, angina, obesidade acentuada, cardiopatias cianóticas, claudicação intermitente, doença pulmonar grave, insuficiência renal, insuficiência hepática^{3,6,7,11,17}.

Fases da reabilitação cardíaca

A reabilitação cardíaca é definida por Zolman como a "arte e ciência de restituir a um indivíduo nível de atividade física e mental compatível com a capacidade funcional de seu coração". Em 1969, na Conferência de Mirtle Beach, Estados Unidos, foi definida como "processo que se inicia com o evento cardíaco e continua até que o paciente retorne a sua ótima condição clínica, psicológica, social e profissional, estando implícita a prevenção secundária e a manutenção da condição funcional adquirida". As duas definições se completam e dão a conotação de equipe multidisciplinar que permite a ampla dimensão do processo de reabilitação^{3,6,11,15,16}.

De acordo com Pollock (1986), Wenger (1985), Froelicher (1980) e outros, os programas de reabilitação são divididos em fases conforme o período após o evento cardiológico, que são:

- fase I ou fase de reabilitação hospitalar;
- fase II ou fase intermediária (geralmente as primeiras 8 a 12 semanas após a alta hospitalar);
- fase III que consiste do programa a longo prazo (6,11,14,15,16).

Na reabilitação cardíaca, o tipo de atividade mais indicado é aquele que utiliza grandes grupos musculares, que possa ser mantido por um longo período de tempo e que seja de natureza rítmica e aeróbica como: corrida, marcha ou caminhada rápida, ciclismo, natação, remo, etc. Mesmo que já abordado anteriormente tal assunto ressaltamos a seguinte estrutura do programa:

Frequência do treinamento - dependendo do período de convalescença, a frequência do treinamento é de duas vezes por dia (fase I) ou 3 a 5 vezes por semana (fase II e III) ^{6, 14, 15}.

Duração de treinamento - uma atividade de menor intensidade deve ser mantida por um tempo prolongado. A duração deve ser de 15 a 60 minutos de atividade aeróbia contínua e intervalada ^{6, 14, 15}.

Intensidade do esforço - num programa de reabilitação cardíaca, a prescrição da intensidade e a monitorização devem ser rigorosamente adequadas para minimizar os riscos de intercorrências. A intensidade é expressa como percentual da capacidade funcional, onde a mais usual é de 50 a 60% da capacidade funcional para pacientes de baixa capacidade física e de 60 a 70% para assintomáticos em geral. Treinamentos abaixo de 50% não produzem efeitos significativos e acima de 85% não são recomendados ⁶.

Ao avaliar a capacidade funcional, procura-se observar a capacidade do transporte de oxigênio. Este conceito tem grande importância em presença de sintomas como dispnéia e dor torácica. A exata localização e detecção do momento em que ocorrem sintomas e/ou modificações ao ECG de esforço, bem como alterações no comportamento da resposta cronotrópica e de pressão, permitem identificar as chamadas capacidade funcional útil (CFU), limite (CFL) e máxima (CFM) ⁶.

A capacidade funcional útil é o nível de esforço que produz o limite da atividade compatível com a ausência de sintomas e/ou sinais eletrocardiográficos de isquemia do miocárdio. Como o teste ergométrico é realizado com incremento progressivo de cargas, pode-se iniciar com precisão a CFU em MET (unidade metabólica de repouso = 3,5 ml/kg/min), cal/min, consumo

de oxigênio (VO_2) e, da maneira mais prática possível, relacionando com a resposta da frequência cardíaca. A CFU sempre ocorre entre os limiares anaeróbios I e II ⁶.

A capacidade funcional limite representa o nível de prova em que são detectadas anormalidades por isquemia, arritmia ou sintomas significativos. O intervalo entre a CFU e a CFL traduz a faixa de segurança para o paciente realizar atividades físicas. Frequentemente a CFL situa-se próximo do limiar anaeróbio II ⁶.

A capacidade funcional máxima é o máximo nível de esforço que um determinado paciente pode alcançar durante a prova ergométrica.

Quando avalia-se em MET pode-se determinar a classe funcional de um indivíduo em relação à sua capacidade cardiorespiratória e mesmo correlacioná-la com a NYHA: ⁶

- Classe I - Subclasses: I A.....11-12 MET, IB.....9-10 MET e IC7-8 MET.
- Classe II - Subclasses: II A.....6 MET, IIB.....5 MET e IIC 4 MET.
- Classe III - Subclasses: III A.....3 MET e IIIB.....2 MET.
- Classe IV - Subclasses: IV A.....1,6 MET e IVB.....1 MET.

Weber e cols., Yazbek e cols. 1985 utilizaram o VO_2 máximo, obtido pela ergoespirometria, classificaram a insuficiência cardíaca em quatro níveis: ^{6, 18}

- a) Abaixo de 10 ml/kg/min corresponde à classe IV;
- b) entre 10 e 14,9 ml/kg/min corresponde à classe III;
- c) de 15 a 19,9 ml/kg/min corresponde à classe II;
- d) acima de 20 ml/kg/min corresponde à classe I.

As medidas objetivas da aptidão física são a melhor forma para se determinar a intensidade de esforço ideal para o treinamento, onde, além do VO_2 , observa-se a frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), o ritmo cardíaco e alterações do segmento ST; contudo a informação subjetiva do paciente deve ser sempre levada em consideração. Finalmente a intensidade de treinamento pode ser determinada por: porcentagem do consumo de oxigênio ($VO_{2\text{máx.}}$); porcentagem da unidade metabólica máxima (MET_{máx.}); porcentagem da FC máxima; pelos níveis de cansaço (IPE-Borg) e pela obtenção do limiar anaeróbio. Caso ocorram alterações como depressão do segmento ST, angina de peito ou níveis pressóricos acima de 250 mmHg, devendo-se alterar o nível de treinamento no VO_2 , MET ou FC em que apareceu a alteração ⁶.

O tempo médio de reabilitação para a maioria dos pacientes varia de 6 a 12 meses, sendo que a divisão em fases difere em intensidade, duração, frequência, local a ser desenvolvido o programa, manifestações dos pacientes e tipo de atividade. Considerando os inúmeros problemas originados pelo repouso no leito e a cirurgia, há a necessidade de que o ritmo de progressão da atividade seja lento e individual^{6,14,15}.

O programa para infartados apresenta algumas diferenças em relação aos pacientes revascularizados. Como por exemplo, o programa para infartados inicia-se mais precocemente; o ritmo de progressão também é mais rápido, e as atividades que incluem mobilidade articular dos membros superiores têm mais ênfase em pacientes cirúrgicos, prevenindo posições viciosas e antálgicas referentes a esternotomia^{6,14,15}.

Fase I: A parte inicial do programa é realizada em unidade de terapia intensiva logo que o paciente se encontre estável, isto é, sem arritmias ou angina por um período de 24 horas. Os pacientes são monitorizados por eletrocardiografia direta ou telemetria^{6,14,15}.

O ideal é que neste período a frequência das sessões seja de 2 a 3 vezes ao dia com atividades de baixa intensidade, alcançando de 2 a 3 MET, e duração de 5 a 20 minutos cada sessão, com exercícios de mobilização passiva, deambulação e exercícios de calistenia leves. Ao final desta fase, as sessões podem ser feitas em salas especiais com pacientes monitorizados, onde a proporção profissional-paciente é de 1:1, com tomadas de frequência cardíaca, pressão arterial, escala de Borg de percepção do nível de esforço e o treinamento desenvolvido quando possível em esteira e bicicleta ergométrica sem carga^{6,14}.

A progressão ocorre com o aumento da duração e da frequência das sessões e intensidade podendo chegar até 5 MET^{6,14,15}.

A alta da fase I é dada ao certificar-se sobre a segurança nas atividades diárias do paciente, e na maioria das vezes é submetidos a um teste de esforço com intensidade de até 5 MET da capacidade funcional. Esta fase geralmente dura cerca de 8 a 10 dias^{6,14,15}.

Fase II: é realizada a nível ambulatorial ou domiciliar, com continuação das atividades hospitalares e sem intervalo da fase anterior. Esta fase intermediária objetiva a independência dos pacientes nas atividades cotidianas, bem

como o reinício das atividades ocupacionais com a introdução de esclarecimentos acerca da fisiopatologia da doença cardiovascular, o fundamento do tratamento, dietas e modificações dos fatores de risco^{6,14,15}.

Os pacientes com capacidade igual ou superior a 5 MET farão o programa de 3 a 4 sessões por semana, com intensidade média de 5 MET ou 50 a 70% da capacidade funcional, duração inicial de 10 a 15 minutos com progressão para 30 a 60 minutos. Já pacientes com capacidade funcional inferior seguem o mesmo esquema da fase I até adquirirem maior resistência. A proporção paciente/profissional é de 4:1^{6,14,15}.

O programa inclui mobilização articular, caminhadas, marcha e ciclismo, sendo realizado em hospitais, serviços especiais ou no próprio lar, este último para pacientes estáveis. Esta fase dura desde a alta hospitalar até cerca de 3 meses do evento coronariano ou cirurgia (Revascularização ou Angioplastia)^{6,14,15}.

Fase III: ocorre em hospitais e serviços com equipamentos imprescindíveis como o desfibrilador portátil, eletrocardiógrafo e monitor, esfigmomanômetro, drogas, equipamentos e suprimentos de emergência.

Nesta fase os pacientes estão mais estáveis e fortes fisicamente, e atividades prescritas são semelhantes para infartados, revascularizados e adultos sedentários saudáveis^{6,14,15}.

A intensidade deve ser personalizada e evoluir gradativamente, com aumento da duração da sessão, ficando em torno de 70% da frequência cardíaca máxima e sendo reajustada em até 85%, com uma capacidade funcional de 8 a 10 MET em atividades como o *jogging* com duração de 30 a 60 minutos e frequência de três a cinco sessões por semana. A intensidade de 8 MET ou mais é uma capacidade funcional aceitável e, a partir deste estágio, o indivíduo entra em fase de manutenção^{6,14,15}.

Relação aproximada de custo energético (em MET) e tipo de atividade.^{6,14,15}

Nível MET	Tipo de Atividade	Nível MET	Tipo de Atividade
3-4	andar (3 mph), pedalar (6 mph)	7-8	<i>Jogging</i> (5 mph), basquetebol (recreacional), natação
4-5	andar (3,5 mph), pedalar (8 mph), tênis (duplas)	8-9	basquetebol (competitivo), pedalar (13 mph), futebol (recreacional)
5-6	remo (4 mph), patinação (9 mph), tênis (duplas), voleibol recreacional	> 9	correr (6 mph ou mais), futebol recreacional.

As sessões são verificadas a FC, a PA, o ritmo cardíaco e a escala de Borg. A evolução é feita por teste ergométrico e avaliações periódicas (ex.: 3,6 e 12 meses após início desta fase) ^{6,14,15}.

Material e métodos

Foram estudados 10 homens, idade média de 58,3 anos, com antecedentes progressivos de infarto do miocárdio, com os seguintes pré-requisitos: ausência de bloqueio de ramo, frequência às aulas de 3 vezes por semana, sendo superior a 75% de frequência ao mês, e com o período de treinamento superior a 12 meses, manutenção de mesma medicação nesse período e realização de teste ergométrico nas seguintes ocasiões: início do programa de reabilitação na fase III (t 1), após 6 meses (t 2) e 12 meses do início da admissão (t 3).

No teste de esforço utilizou-se o protocolo de Ellestad e como ergômetro a esteira rolante, onde obtivemos as seguintes variáveis: duplo-produto (DP), consumo de oxigênio (VO₂) indireto, pressão sistólica e ponto situado a 0,08 segundos do ponto J (ponto Y) na carga máxima comum que corresponde no momento máximo e carga comum atingida em trabalhos de intensidades crescentes e contínuos, intermediários ou não em relação aos testes realizados em datas diferentes, em estudo longitudinal. ⁶

Os dados foram coletados dos prontuários de pacientes em programa regular de condicionamento físico do setor de Reabilitação Cardíaca e Condicionamento Físico da Divisão de Medicina de Reabilitação do Hospital das Clínicas - FMUSP.

O teste estatístico para comparação das médias, foi o T-student, sendo considerado nível de significância estatística os valores de $p < 0,05$

Resultados

Os resultados das variáveis obtidas e comparadas em relação à carga máxima comum foram os seguintes (tabela 1):

	teste 1 (t1)	teste 2 (t2)	teste 3 (t3)
Duplo Produto *	24297	22620	30843
VO ₂ / MET	32 / 9,3	34 / 9,7	36 / 10,1
Pressão Sistólica (mmHg)	189,8	177	200,5
Ponto Y (mm) *	-1,1	- 1,0	- 0,8

* $p < 0,05$

O duplo produto no esforço (carga máxima comum), que é o produto da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca apresentou redução de seus valores em relação ao primeiro

teste e voltou a apresentar incremento no terceiro teste.

Quanto ao consumo de oxigênio houve melhora comparando-se os três testes, porém não estatisticamente significativa.

A pressão sistólica apresentou redução no segundo teste quando comparado ao primeiro e ao terceiro, sendo que neste último apresentou incremento importante porém estatisticamente não significativo.

Com relação ao ponto Y houve redução importante em todos estes quando analisada a carga máxima comum, sendo em todas as ocasiões estatisticamente significativa.

Discussão

A redução do duplo-produto e a discreta alteração do segmento ST entre o primeiro e o segundo teste em mesmo nível de trabalho sugerem em um primeiro momento que não houve alteração da função miocárdica. Contudo, a redução de frequência cardíaca e pressão arterial sistólica reflete a diminuição do consumo de oxigênio pelo miocárdio e aumento na eficiência metabólica muscular periférica na extração de oxigênio proporcionadas pelas alterações músculo-esqueléticas como: aumento das enzimas oxidativas, aumento dos capilares, aumento das fibras vermelhas e glicogênio muscular ^{3,6,9,10,11,13,16,17}.

Por outro lado, comparando-se o segundo com o terceiro teste nos valores que definem a participação central temos: o aumento do consumo de oxigênio crescente devido ao ajuste do produto do débito cardíaco pela diferença arterio-venosa de oxigênio e do duplo produto ratificando a melhora e o aumento da capacidade funcional, enquanto a redução do marcador de isquemia (segmento ST) ocorrida se deu por provável melhora do fluxo coronariano face a diminuição da frequência cardíaca, fazendo aumentar o tempo de diástole, permitindo assim aumento do fluxo coronário o que leva à redução do consumo de oxigênio pelo miocárdio, possibilitando realizar maior quantidade de trabalho em uma mesma carga antes de alcançar o limiar de angina e/ou alterações do segmento ST, o que em última análise reflete aumento da tolerância ao esforço pela readaptação da função cardíaca ao longo do treinamento ^{3,6,7,10,11,14,16,17}.

Conclusões

De acordo com o nosso estudo, permitimo-nos concluir que:

- 1) A reabilitação cardíaca no grupo estudado pôde aumentar a capacidade cardiovascular e com isso reduzir a demanda de oxigênio pelo miocárdio para um dado nível de exercício (carga máxima comum) verificado pelo incremento do consumo de oxigênio ao longo do tempo.
- 2) As modificações de ECG com ponto Y apresentando valores menores ao longo do estudo demonstram que os resultados iniciais deste trabalho são promissores com relação a avaliação de isquemia pelo teste de esforço.
- 3) As variações referentes ao duplo-produto na carga máxima comum sugerem inicialmente que nenhuma alteração significativa repercutiu junto à função miocárdica (perfusão central), contudo a redução de frequência cardíaca e pressão sistólica refletem aumento e melhora na eficiência metabólica muscular periférica na extração de oxigênio e que com a progressão do programa de reabilitação, o incremento do duplo-produto representa o aumento da capacidade funcional do grupo face ao treinamento físico instituído.
- 4) Finalmente, um dos principais benefícios da reabilitação cardíaca é a melhora da qualidade de vida, advinda muitas vezes bruscamente por um evento coronário. Assim como a própria definição enfatiza, a reabilitação deve proporcionar ao paciente níveis desejáveis de atividade física, social e psicológica, bem como retorno às suas atividades cotidianas o mais breve e da melhor forma possível.

Referências bibliográficas

1. KELLERMAN, J. J. - Long term comprehensive cardiac care - The perspectives and tasks in cardiac rehabilitation. *Eur. Heart J.*, **14**: 1441-4, 1993.
2. PASHKOW, F.J. - issues in contemporary cardiac rehabilitation: A historical perspective. *J. Am. Coll. Cardiol.*, **21**: 822-34, 1993.
3. BUCHLER, R.D.D; FERRAZ, A.S.; MENEGHELO, R.S. -Princípios gerais e aplicações de reabilitação. In: Exercício e Coração. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, (6): 11-22, 1996.
4. KAMEL, W.B.; BELANGER, A, D'AGOSTINO, R. -Physical activity and physical demand on the job risk of cardiovascular disease and death: The Framingham Study. *Am. Heart. J.*, **112**: 820-5, 1986.
5. MCHENRY, P.; ELLESTAD, M.; FLETCHER, G. - Special report: A position statement for health professionals by the committee on exercise and cardiac rehabilitation of Council Clinical Cardiology. *Am. Heart Assoc. Circ.*, **81**: 396-8, 1990.
6. YAZBEK, JR P; BATTISTELLA, L. R. -Condicionamento Físico do Atleta ao Transplantado. São Paulo: **APM-Servier**: 583-594.
7. POLLOCK, M.L.; SCHMIDT, D. - Heart Disease and Rehabilitation. New York: **Wiley Medical Publication**, 1986: 583-594.
8. VI World Congress of Cardiac Rehabilitation - Expanding scope in the next century: Integration with new management technologies - Abstracts. Buenos Aires, 1996.
9. BARROS NETO, TL. Fisiologia do exercício aplicada ao sistema cardiovascular. In: Exercício e Coração. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, (6):6-10, 1996.
10. FLETCHER, G.; FROELICHER, V.; HARTLEY, H.; POLLOCK, M. - A statement for health professionals from American Heart Association. *Circulation*, **6**: 2286-319, 1990.
11. WENGER, N. - Rehabilitation of the patients with symptomatic coronary atherosclerotic heart disease: Part II cardiology series. Baylor College of Medicine, Jan, 1980.
12. LAVIE, C.J.; MILANI, R.V. - Factors predicting improvements of in lipid values following cardiac rehabilitation and exercise training. *Arch. Intern. Med.*, **8**: 982-8, 1993.
13. O'CONNOR, G.T.; BURING, J.; YUSUF, S.; GOLDBABER, S.Z. - An overview randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation*, **80**: 234-243, 1989.
14. Consenso sobre Tratamento do Pós-Infarto do Miocárdio: Reabilitação após Infarto Agudo do Miocárdio. *Arq. Bras. Cardiol.*, **64**: 289, 1995.
15. ARAKAKI, H.; MA GALHÃES, H.M. - Programa supervisionado em reabilitação cardiovascular - abordagem de prescrição de exercício. In: Exercício e Coração. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, (6) 23-30, 1996.
16. WEGNER, N.K.; GILBERT, C.; SKOROPA, M.; - Cardiac conditioning after myocardial infarction. An early intervention program. *Card. Rehabil.*, **17**:22, 1971.
17. WENGER, N.K. -Exercise and Heart. 2nd ed., F.A. Davis Company, Philadelphia, 1985.
18. YAZBEK JR, P; HAEBISH, H.; KEDOR, H.H.; CAMARGO JR, PH.; SARAIVA, J.F.; SERRO-AZUL, L.G.- Aspectos propedêuticos no uso da ergoespiometria. *Arg. Bras. Cardiol.*, **44**: 291-4, 1985.