

O COMPORTAMENTO DE PARÂMETROS CARDIOVASCULARES DURANTE O YO-YO INTERMITENT RECOVERY TEST LEVEL 1

Reginaldo dos Reis Pereira¹, José Campanholi Neto², Autran José da Silva Junior³

RESUMO

O teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 é um teste bastante utilizado para avaliar capacidade de executar repetidamente exercício intenso intermitentemente, porém não se conhece o efeito deste sobre parâmetros cardiovasculares. O objetivo do estudo foi analisar o comportamento dos parâmetros cardiovasculares: FC, %FCmáx., %FCreserva, PAS e PAD em jogadores amadores de futebol de campo durante este teste. 8 adolescentes do sexo masculino, 14,8±0,5anos, 59,6±7,5Kg, IMC 20,9±1,9Kg/m², FCmáx. 197,0±0,3bpm, FCreserva 128,8±4,6bpm matriculados na escola de futebol de campo da cidade de Juruáia-MG. Realizaram o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1. Os resultados demonstraram uma elevação contínua e linear da FC, %FCmáx. e %FCreserva de acordo com os estágios. A PAS e PAD apresentaram redução nos valores entre pré e pós-esforço, porém os valores de duplo produto elevaram. Desta maneira podemos concluir que o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 é um esforço físico intenso que promove ajustes fisiológicos que acarretam uma intensa e linear elevação do comportamento da FCmáxima que foi observada também em relação ao seus %FCmáx. e da %FCreserva. Podemos também classificar, de acordo com o *American College of Sports Medicine*, como um teste de moderada a vigoroso e muito pesado. O que pode ser também observado pelo comportamento do duplo produto. Além disto, devido a esta intensidade, promover uma discreta redução no comportamento das pressões arteriais durante a recuperação.

Palavras-chave: Yoyo teste. Adolescentes. Parâmetros Cardiovasculares.

1-Programa de Pós-graduação lato sensu em Fisiologia do Exercício-UFSCar, Brasil.

2-Programa de Pós-graduação stricto sensu em Ciências da Motricidade-UNESP, Rio Claro, Brasil.

ABSTRACT

The cardiovascular parameters of behavior during the yo-yo intermittent recovery test level 1

The Yo-yo intermittent Recovery test level 1 test is a test widely used to assess ability to repeatedly perform intense intermittent exercise, but do not know the effect of this on cardiovascular parameters. The aim of the study was to analyze the behavior of cardiovascular parameters. FC,% HRmax,% HRreserve, SBP and DBP in amateur soccer players in the field during this test. 8 male adolescents, 14.8 ± 0.5anos, 59.6 ± 7.5Kg, BMI 20.9 ± 1.9 kg / m², HRmax. 197.0 ± 0.3bpm, CFreserve 128.8 ± 4.6bpm enrolled in the school football field in the city of Juruáia-MG. Performed the test Yo-yo intermittent Recovery test level 1 Results demonstrated a continuous and linear increase in HR,% MHR. % and HRreserve according stages. The SBP and DBP decreased in values between pre-and post effort, but the values of double product increased. Thus we conclude that the Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 test is an intense physical effort that promotes physiological adjustments that cause an intense and linear behavior of the elevation FCmáxima which was also in relation to their obesrvada% MHR. and HRreserve%. Can also classify, according to the American College of Sports Medicine as a vigorous and too heavy to moderate test. What can also be observed by the behavior of the double product. Moreover, due to this intensity, promote a slight reduction in the behavior of arterial pressure during recovery.

Key words: Yoyo test. Adolescents. Cardiovascular Parameters.

3-Laboratório de Estudo da Performance Humana e Aptidão Física, Educação Física, Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé-UNIFEG, Brasil.

INTRODUÇÃO

O futebol segundo alguns autores é caracterizado por esforços físicos intermitentes e de alta intensidade, permitindo que seja classificado fisiologicamente como misto. Aproximadamente 88% de uma partida envolvem atividades aeróbias e 12% restantes atividades anaeróbias de alta intensidade (Silva e colaboradores, 2011).

Podemos definir capacidade aeróbia como a capacidade de gerar energia durante esforços físicos leves e moderados, por um período de tempo longo com a presença da molécula de oxigênio na célula muscular, sem o acúmulo de lactato, energia proveniente da oxidação dos lipídios.

Já a capacidade anaeróbia láctica é definida como a capacidade máxima de gerar energia por unidade de tempo, sem a presença da molécula de oxigênio na célula muscular, com acúmulo de lactato, energia extraída dos carboidratos (Silva Junior e colaboradores, 2009)

Na literatura o teste padrão ouro para avaliar a capacidade aeróbia e anaeróbia é o teste ergoespirométrico, este teste consiste em analisar as trocas respiratórias do avaliado durante todo o exercício físico, através de um analisador de gás.

Devido o alto custo para realizar esta técnica, surgem outras indiretas para realizar estas avaliações. Embora as técnicas indiretas tenham uma correlação positiva, quando comparada com o teste ergoespirométrico, e tenha um custo menor para sua realização, comporta alguns erros, pois todos os cálculos são estimados, não analisando parâmetros cardiovasculares diretamente.

Em Bangsbo e colaboradores (2008) desenvolveram um teste indireto denominado de o Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 e 2, que visa avaliar a capacidade do indivíduo em executar repetidamente exercício intenso intermitentemente, levando-o a uma ativação máxima do sistema aeróbio.

Muitos trabalhos têm utilizado este teste para avaliar esta capacidade, dentre eles temos em jogadores de basquetebol (Castagna e colaboradores, 2008) em jogadores de futebol de campo (Castagna e colaboradores, 2006A) e em jogadores de rugby (Atkins, 2006).

Entretanto, poucos trabalhos têm estudado o comportamento de parâmetros

cardiovasculares durante a execução do teste e durante a sua recuperação.

Dentre eles temos o estudo de Castagna e colaboradores, (2006B) que estudaram o comportamento da frequência cardíaca máxima (FC_{máx.}), razão de trocas respiratórias, pulso de O₂, VO₂pico e ventilação máxima (VE_{máx.}) em jogadores de futebol.

Mas este estudo não analisou o comportamento do percentual da FC_{máx.}, da frequência cardíaca de reserva (%FC_{reserva}) e das pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) durante o esforço e no período de recuperação.

Assim sendo, objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento dos parâmetros cardiovasculares: FC, %FC_{máx.}, %FC_{reserva}, PAS e PAD em jogadores amadores de futebol de campo durante o teste de Yo-yo Intermittent Recovery test level 1.

MATERIAIS E MÉTODOS

Cuidados Éticos

Os voluntários e seus respectivos pais ou responsáveis foram informados de todo o processo dos testes e das coletas de dados pelos pesquisadores. Bem como ficaram cientes dos riscos e desconfortos que todo o teste poderia acarretar.

Após todos os esclarecimentos, os pais ou responsáveis aprovaram a participação dos mesmos através do preenchimento e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Todos os voluntários e suas respectivas informações foram preservados, de forma confidencial.

Amostra

O estudo constou com 8 adolescentes, idade média (\pm DP) de 14,8 \pm 0,5 anos. Peso corporal de 59,6 \pm 7,5 Kg, altura total de 1,7 \pm 0,1 m e índice de massa corporal (IMC) de 20,9 \pm 1,9 Kg/m² (normalidade), FC_{máx.} 197,0 \pm 0,3bpm e FC_{reserva} 128,8 \pm 4,6 bpm, matriculados na escola de futebol de campo da cidade de Juruiaia-MG.

Delineamento experimental

Após esclarecimento de todas as solicitações e assinatura do TCLE, foram colhidos todos os dados necessários para caracterização das amostras e os voluntários realizaram uma sessão de treinamento para se familiarizarem com o teste.

Em uma segunda sessão, realizada posteriormente, o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 foi aplicado novamente, com a coleta dos seguintes dados:

Frequência Cardíaca (FC): Foi mensurada através do aparelho frequencímetro da marca Polar WearLink S610i composto por três componentes (leitor, cinta elástica e relógio).

Os avaliados tiveram o leitor posicionado em seu processo xifóide, com a cinta elástica ajustada de modo que ambos ficaram fixos, sem frouxidão nem aperto. O relógio permaneceu ligado, e durante toda a avaliação ficou preso no pulso direito dos voluntários (Fontoura e colaboradores, 2008, p.157).

A FC foi anotada ao final de cada 40 metros e a última FC no momento em que encerrou o teste.

Pressão Arterial (PA): foi mensurada através dos aparelhos: esfigmomanômetro aneróide da marca Premium, e estetoscópio da marca PremiumRappaport.

Em repouso, os voluntários ficaram sentados em uma cadeira de maneira confortável, com os pés apoiados no solo, mantendo suas pernas descruzadas.

O manguito foi colocado na região do bíceps do braço esquerdo dos avaliados, estando este livre de qualquer roupa e apoiado em algum tipo de mobília, de modo que ficou imóvel e relaxado.

O estetoscópio foi posicionado sobre a artéria braquial para a leitura da pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica (American College of Sports Medicine, 2006), a pressão arterial pós-exercício foi mensurada 15 minutos ao final do teste.

Procedimentos

O Yo-yo Intermittent Recovery test level 1, protocolo proposto por Bangsbo (1994), é um teste controlado por sinal sonoro, os voluntários partem da posição inicial ao primeiro sinal, na velocidade inicial de 10

km/h, percorrendo 20 metros até o ponto final coincidindo com um segundo sinal.

Os voluntários então devem retornar à posição inicial juntamente com um terceiro sinal, perfazendo os 40 metros referentes a cada estágio. Os voluntários mantem trotando durante 10 segundos, em uma área de 5 metros para a recuperação, e em seguida repetem o percurso. Cada nível de intensidade consiste de um determinado número de estágios os quais são percorridos a uma mesma velocidade. Assim, ao avançar de nível, o tempo entre cada sinal é reduzido obrigando que aumente a velocidade de corrida para manter-se no teste.

Aquele que não consegue acompanhar mais os sinais sonoros por duas vezes, é eliminado do teste e então anotado o estágio em que parou.

Análise Estatística

A análise estatística neste estudo foi descritiva onde os dados foram tratados em média \pm desvio padrão. Foram analisados o comportamento da FC, %FCmáx. e %FCreserva, PA e duplo produto.

Os resultados de PAS, PAD e duplo produto estão expressos em média \pm (DP) e todas as variáveis analisadas foram testadas e apresentaram distribuição normal (Shapiro-Wilk, $P > 0,05$).

O teste *t* de *student* para amostras dependentes foi utilizado para comparar o comportamento destes parâmetros nos momentos repouso (Pré-esforço) e recuperação (Pós-esforço).

RESULTADOS

A figura 1 apresenta os resultados médios do comportamento da frequência cardíaca, percentual da frequência cardíaca máxima e de reserva ao final de cada estágio do teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1.

Podemos observar que o comportamento destes 3 parâmetros foi crescente de acordo com o desenvolvimento dos estágios que promoveram uma crescente sobrecarga aos voluntários que o praticaram.

De acordo com a classificação do American College of Sports Medicine (2010), das atividades através do percentual da frequência cardíaca máxima, pode-se observar

que nos dois primeiros estágios a intensidade do esforço foi moderada.

Entre o terceiro ao sétimo estágio, os valores de FC elevaram e a classificação da

intensidade do esforço nestes estágios foi de vigoroso. Nos demais estágios a classificação ficou em muito pesado.

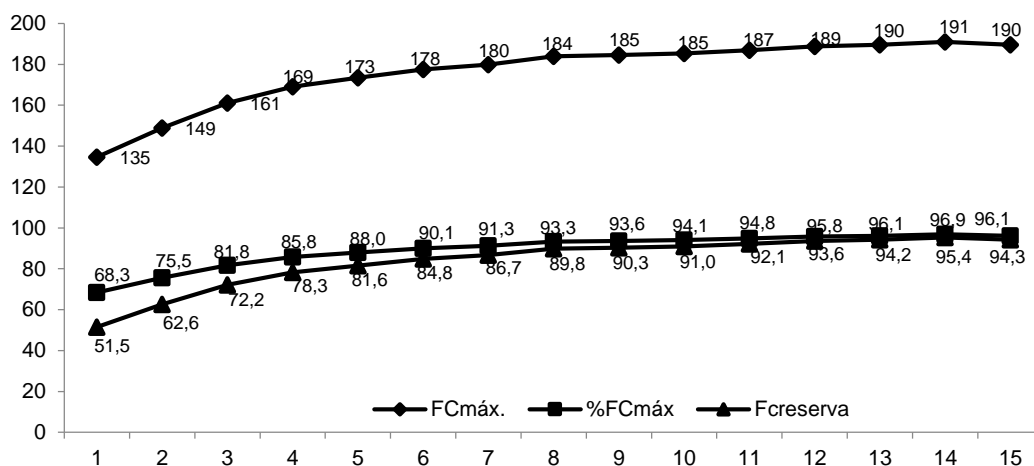


Figura 1 - Comportamento da FC, %FCmáx. e %FCreserva durante o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1.

Tabela 1 - Comportamento das pressões arteriais e duplo produto pré e pós-teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1.

Variáveis	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Duplo Produto mmHg.(bat.min ⁻¹)
Pré	115,0±9,3	76,3±7,4	7868,8±1042,1
Pós	112,5±4,6	73,8±7,4	8378,8±810,7*
P	P= 0,35	P= 0,17	P= 0,01

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. * Diferença significativa entre Pré e Pós P <0,05, Diferença duplo produto P<0,02.

A tabela 1 apresenta os valores médios (±DP) dos parâmetros cardiovasculares pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e o duplo produto.

Podemos observar que os valores de PAS e PAD durante a recuperação (Pós) foram reduzidos quando comparados com os valores pré-esforço, denotando uma hipotensão pós-exercício. Em relação ao duplo produto observamos uma significativa elevação entre Pré e Pós-teste.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento dos parâmetros cardiovasculares: FC, %FCmáx., %FCreserva, PAS e PAD em jogadores amadores de futebol

de campo durante o teste de Yo-yo Intermittent Recovery test level 1.

A hipótese seria que os valores de todos estes parâmetros tenderiam a elevar durante execução do teste e permaneceriam durante o período de recuperação.

Nossos resultados demonstram uma elevação linear da FC, %FC e %FCreserva durante a realização do teste. Como também uma elevação do duplo produto no período de recuperação, entretanto encontramos redução nos valores das pressões arteriais.

Nossos resultados são confirmados pelo trabalho de Castagna e colaboradores, (2006B) que correlacionaram a execução do testes Yo-yo intermitente endurance test 1 como um teste máximo em esteira. Apesar de não ser o mesmo teste, porém os autores

observaram uma elevação nos parâmetros cardiovasculares estudados, dentre eles a FCmáx.

No mesmo teste, os resultados também foram bastante semelhantes, visto que, Hammouda e colaboradores, (2013) observou uma média de FCmáx. de $190 \pm 5,1$ bat/mim. em jogadores de futebol de campo com idade média de $17,4 \pm 0,2$ anos.

As médias de idade e da FCmáx. em nosso estudo quando comparado ao trabalho de Hammouda e colaboradores, (2013) são muito semelhantes, denotando então um similaridade entre os testes e no comportamento destes parâmetros.

Em relação ao %FCmáx, em nosso estudo o valor médio ficou acima de 85% o que é um dado interessante quando comparado com um estudo feito por Silva e colaboradores, (2011) que avaliaram o comportamento médio da FCmáx durante jogos do campeonato de futebol mineiro infantil e encontrando o valor de médio \pm (DP) de $85 \pm 3,7\%$.

Este percentual vai de encontro com o trabalho realizado por Bangsbo e colaboradores (2006) que também encontraram valores médios próximos a 85% FCmáx. Estes autores concluem que os resultados mostrando que este nível de intensidade corresponde à maior parte do tempo de estresse cardíaco no decorrer do jogo também em adultos profissionais.

O comportamento da FCreserva e seus respectivos percentuais durante o teste de Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 foi muito pouco estudado.

No estudo de Osiecki e colaboradores, (2007) que correlacionaram parâmetros antropométricos, fisiológicos, cardiovasculares e neuromusculares entre dois testes de esforço sendo um em esteira e o segundo o yo-yo teste.

Dentre os parâmetros estudados a FCreserva foi identificada no limiar anaeróbio, cujo valor foi de 84,78%. Em nosso estudo não analisamos o limiar anaeróbio, mas verificamos o comportamento da FCreserva durante todo o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 e encontramos este mesmo percentual ($84,78\%$ FCreserva) no estágio 6. Entretanto, podemos através deste parâmetro classificar a intensidade do esforço segundo o American College of Sports

Medicine o que foi apresentado nos resultados.

Estudos têm demonstrado uma redução nos valores de pressão arterial durante o período de recuperação, segundo Laterza e colaboradores, (2007) para indivíduos hipertensos o modelo de atividade física deverá apresentar a metodologia: exercício aeróbio envolvendo grandes grupamentos musculares, duração entre 30 a 60 minutos, acima de 3 sessões semanais em uma intensidade entre 50 a 70%FCreserva para indivíduos sedentários.

Nossos voluntários não foram indivíduos hipertensos e também a atividade física não foi predominante aeróbia, entretanto podemos observar uma redução nos valores da pressão arterial sistólica e diastólica entre o repouso e durante a recuperação. Acreditamos que este teste também possa ser uma atividade hipotensora, embora necessite mais estudos para indicar a sua capacidade clínica.

A multiplicação da PAS pela FC informa o duplo produto, que representa o melhor indicador não-invasivo de consumo de oxigênio pelo músculo cardíaco miocárdio (MVO_2), que é utilizado para identificar isquemia cardíaca. Em nosso estudo não tivemos o objetivo de estudar tal patologia, mas verificar qual seria, indiretamente, o MVO_2 .

Polito e colaboradores, (2004) estudaram o comportamento do duplo produto em exercício resistido, os voluntários realizaram 4 séries de 8 repetições máximas de extensão unilateral do joelho com 1 e 2 minutos de intervalo entre as séries. Os autores encontraram resultados entre acima de 13000 mmHg. ($\text{bat} \cdot \text{min}^{-1}$) e abaixo de 23000 mmHg. ($\text{bat} \cdot \text{min}^{-1}$).

Estes valores são superiores aos encontrados em nosso estudo, apesar de ambos os trabalhos estudarem este parâmetro em exercício intenso e de curta duração o que não seja indicado para o estudo do duplo produto.

Assim sendo, acreditamos que neste modelo de esforço físico o duplo produto seja melhor indicador de solicitação cardíaca que neste caso, o estudo de Polito e colaboradores (2004) apresentou um maior esforço do coração quando comparado com o nosso estudo.

CONCLUSÃO

Desta maneira podemos concluir que o teste Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 é um esforço físico intenso que promove ajustes fisiológicos que acarretam uma intensa e linear elevação do comportamento da FCmáxima que foi observada também em relação ao seus %FCmáx. e da %FCreserva.

Podemos também classificar, de acordo com o American College of Sports Medicine, como um teste de moderada a vigoroso e muito pesado. O que pode ser também observado pelo comportamento do duplo produto.

Além disto, devido a esta intensidade, promover uma discreta redução no comportamento das pressões arteriais durante a recuperação.

REFERÊNCIAS

- 1-Atkins, S. J. Performance of the yo-yo intermittent recovery test by elite professional and semiprofessional rugby league players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Núm. 1. 2006.
- 2-Bangsbo, J.; Mohr, M.; Poulsen, A.; Krstrup, P. Training and testing the elite athlete. *J Exerc Sci Fit*. Vol. 4. Núm. 1. 2006.
- 3-Bangsbo, J.; Laia, F. M.; Krstrup, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test. *Sports Medicine*. Vol. 38. Núm. 1. p. 37-51. 2008.
- 4-Castagna, C.; Impellizzeri, F. M.; Franco, M.; Cgamari, K.; Carlomagno, D.; Rampinini, D. Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Núm. 2. p. 245-455. 2006A.
- 5-Castagna, C.; Impellizzeri, F. M.; Belardinelli, R.; Abt, G.; Coutts, A.; Chamari, K.; D'Ottavio, S. Cardiorespiratory responses to yo-yo intermittent endurance test in nonelite youth soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Núm. 2. 2006B.
- 6-Castagna, C.; Impellizzeri, F. M.; Rampinini, F. M.; D'Ottavio, S.; Manzi, V. The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 11. Núm. 2. p. 202-208. 2008.
- 7-Hammouda, O.; Chtourou, H.; Chaouachi, A.; Chahed, H.; Zarrouk, N.; Miled, A.; Chamari, K.; Souissi, N. Biochemical Responses to Level-1 Yo-Yo Intermittent Recovery Test in Young Tunisian Football Players. *Asian Journal of Sports Medicine*. Vol. 4. Núm. 1. p. 23-28. 2013.
- 8-Laterza, M. C.; Rondon, M. U. P. B.; Negrão, C. E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens*. Vol.14. Núm. 2. p.104-111. 2007.
- 9-Polito, M. D.; Simão, R.; Nóbrega, A. C. L.; Farinatti, P. T. V. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 4. Núm. 3. p.7-15. 2004.
- 10-Osiecki, R.; Glir, F. G.; Fornaziero, A. M.; Cunha, R. C.; Dourado, A. C. Parâmetros antropométricos e fisiológicos de atletas profissionais de futebol. *R. da Educação Física/UEM*. Vol. 18. Núm. 2. p.177-182. 2007.
- 11-Silva, C. D.; Natali, A. J.; Lima, J. R. P.; Bara Filho, M. G.; Garcia, E. S.; Marins, J. C. B. o-Yo IR2 test e teste de margaria: validade, confiabilidade e obtenção da frequência cardíaca máxima em jogadores jovens de futebol. *Rev Bras Med Esporte*. Vol.17. Núm. 5. 2011.
- 12-Silva Junior, A. J.; Neto, A. P. Bioquímica Aplicada ao Exercício Físico. *Revista Expressão do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé*. 10ª edição. p. 207-22. 2009.
- 13-Thompson, W.; Gordon, N.; Pescatello, L.; editors. *American College of Sports Medicine: Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th Edition. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 2010.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

E-mail dos autores:

dinhopereira.06@hotmail.com

campanholineto@hotmail.com

autranjsilvajr@gmail.com

Endereço para correspondência:

Autran José da Silva Junior

Rua Bernardino Baroni, 120.

Guaranésia-MG.

CEP: 37810-000.

Recebido para publicação 29/09/2014

Aceito em 28/07/2015