

Respostas afetivas e cardiovasculares de mulheres jovens a uma sessão de treinamento com Nintendo Wii: uma nova perspectiva de exercício físico

Affective and cardiovascular responses of healthy young women to a training session with nintendo Wii: a new perspective of exercise

Renato Sobral Monteiro-Junior^{1,2,3}
Isabel Siqueira Conceição⁴
Luiz Felipe da S. Figueiredo^{1,4}
Carolina de Freitas Carvalho⁴
Eduardo Lattari¹
Elirez Bezerra da Silva⁵
Andrea Camaz Deslandes^{1,6,7}

Rev Bras Ativ Fis Saúde p. 361-370
DOI
<http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.19n3p361>

1 Laboratório de Neurociência do Exercício da UFRJ, LaNEx, Rio de Janeiro, Brasil

2 Laboratório de Fisiologia do Exercício do Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil

3 Programa de Doutorado em Medicina (Neurologia - Neurociências) da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil

4 Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil

5 Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da UERJ, Rio de Janeiro, Brasil

6 Programa de Pós-graduação em Psiquiatria e Saúde Mental, IPUB - UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

7 Pesquisador FAPERJ [E-26/102.174/2013]

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar as respostas afetivas e cardiovasculares de mulheres jovens em uma sessão de treinamento com Nintendo Wii. Participaram 15 mulheres saudáveis (25 ± 6 anos; 24 ± 4 kg/m²) que jogaram o *game Free Run* durante 10 min. As respostas afetivas foram avaliadas pelas escalas de sensação e ativação, caracterizadas no modelo circumplexo. O humor foi avaliado pela escala de Perfil de Estados de Humor. A frequência cardíaca (FC), a pressão arterial (PA) e o duplo produto (DP) foram medidos. Avaliou-se a percepção subjetiva de esforço com a Escala de Borg C-10. As variáveis foram mensuradas pré, durante e aos 5 e 10 min pós-intervenção. A valência afetiva manteve-se positiva em todos os momentos, apresentando-se mais elevada pós 5 e 10 min ($p < 0,01$). O modelo circumplexo mostrou respostas de calma e relaxamento pré-atividade, euforia durante e imediatamente pós-atividade; retornando ao relaxamento nos momentos pós 5 e 10 min. A FC apresentou aumento significativo durante a sessão em relação ao repouso (173 ± 7 vs. 76 ± 9 bpm, $p < 0,05$), e manteve elevada pós 5 (104 ± 10 bpm) e 10 min (100 ± 9 bpm). Houve aumento significativo da PA sistólica imediatamente pós-exercício (149 ± 14 mmHg) e pós 5 (118 ± 14 mmHg) em relação ao repouso (113 ± 8 mmHg), porém, houve uma redução no pós 10 min (110 ± 11 mmHg) em relação ao pré e imediatamente pós ($P < 0,05$). O DP manteve-se nos parâmetros de segurança para a atividade aeróbia (26.447 ± 3.400 mmHg.bpm). Em conclusão, uma sessão com Wii provoca em mulheres jovens sensação de euforia e aumento da sobrecarga cardiovascular durante sua realização. Estes parâmetros tendem a retornar ao basal 10 minutos após a sessão.

PALAVRAS-CHAVE

Jogos de vídeo; Atividade física; Humor

ABSTRACT

The purpose of this study was check affective and cardiovascular responses of young women to a training session with Nintendo Wii. Fifteen healthy women (25 ± 6 years; 24 ± 4 kg/m²) played Free Run video game during 10 min. Affective responses were evaluated by Feeling and Felt Arousal scales, characterizing the circumplex model. Mood was evaluated by Profile of Mood State. Heart rate (HR), blood pressure (BP) and rate pressure product (RPP) were measured. Rate perceptive effort (RPE) was assessed by Borg Scale C-10. Variables were measured pré, during and at 5 and 10 min post-intervention. Affective valency remained positive at all moments, showing elevated values at post 5 and 10 min ($p < 0.01$). Circumplex model revealed calm and relaxation pre-activity, euphoria during and post-activity; and returned to relaxation at post 5 and 10 min. HR showed significant increase during the session in relation to rest (173 ± 7 vs. 76 ± 9 bpm, $p < 0.05$); and at post 5 (104 ± 10 bpm) and 10 min (100 ± 9 bpm). There was a significant increase in systolic BP immediately post-exercise (149 ± 14 mmHg), and at post 5 (118 ± 14 mmHg) and 10 min (110 ± 11 mmHg) in comparison with pre-value (113 ± 8 mmHg); ($p < 0.05$). RPP remained in accord with safety parameters for aerobic activity (26.447 ± 3.400 mmHg.bpm). In conclusion one session of Wii promotes a feeling of euphoria and cardiovascular overload in young women during exercise. These parameters tended to return to basal values at 10 minutes post session.

KEYWORDS

Video games; Physical activity; Mood.

INTRODUÇÃO

O sedentarismo se associa às doenças crônicas como hipertensão arterial, hipercolesterolemia, diabetes tipo II e outras ¹. A prática regular de exercícios físicos não só reduz o risco de desenvolver essas doenças, como também melhora a aptidão física, aumentando o desempenho nas atividades da vida diária e a qualidade de vida ¹. Porém, o estilo de vida ativo ainda é um hábito de pequena parcela da população nacional e mundial ^{2, 3}.

Um dos fatores que parece influenciar o engajamento das pessoas em programas de exercício físico é a intensidade do esforço ⁴. Intensidades leves a moderadas parecem ideais para promover melhorias no afeto ^{5, 6} e isso pode estar relacionado à maior adesão aos programas de exercício entre 6 e 12 meses ⁴. A intensidade moderada está associada com a diminuição no estado de raiva, ansiedade, tensão, aumento no vigor e prazer percebido ^{7, 8}. Uma meta-análise demonstrou que o limite inferior de intensidade para a melhora do estado afetivo é 39% do volume de oxigênio de reserva e o limite superior está próximo do limiar ventilatório ⁹. Apesar da intensidade moderada parecer ideal para promover melhora nas respostas afetivas, é possível que a intensidade autosselecionada apresente maiores melhorias no afeto ¹⁰, pois o indivíduo não é submetido a uma condição imposta por uma terceira pessoa, ficando livre para a escolha do esforço. As discussões acerca da intensidade de esforço e o tipo de exercício que promovem maiores benefícios afetivos têm recebido atenção nos últimos anos ^{5, 11-13}.

Para aumentar o número de pessoas com um estilo de vida ativo é necessário que sejam desenvolvidas novas técnicas de prescrição e treinamento que proporcionem intensidades suficientes para promover adaptações fisiológicas importantes para a saúde, considerando as respostas afetivas do indivíduo. Assim, a intensidade autosselecionada pode ser uma boa alternativa para atender as demandas fisiológicas e afetivas ⁵. Nesse contexto, o uso da realidade virtual vinculada aos movimentos corporais (*active video game*) tem ganho destaque, principalmente pela vasta aplicabilidade para jovens, idosos e pacientes com lesão cerebral ¹⁴. Tal método envolve o entretenimento, estimula o controle motor e envolve respostas metabólicas adequadas ¹⁵ e isso pode ser incorporado a uma sessão de treinamento. É possível que o alinhamento entre o entretenimento e o exercício físico produza respostas fisiológicas de acordo com recomendações internacionais, além de respostas afetivas desejáveis, mas isso pode depender da duração da atividade e do público trabalhado ¹⁶.

Recentemente, *Goble et al.* ¹⁷ mostraram que nos últimos cinco anos as publicações relacionadas ao uso do video game Nintendo Wii triplicaram, evidenciando a importância da investigação da tecnologia do entretenimento aplicada ao exercício físico, reabilitação e avaliação, além da atenção da comunidade científica para essa tecnologia. Entretanto, devido à escassez de outros estudos que tenham investigado novos métodos de treinamento com tecnologia de realidade virtual, agregando a verificação de variáveis afetivas e níveis fisiológicos de esforço, o objetivo do presente estudo foi verificar as respostas afetivas e cardiovasculares de mulheres adultas saudáveis não praticantes de exercício físico regular em uma sessão de treinamento de corrida com Nintendo Wii. A hipótese é que o exercício executado com Nintendo Wii em intensidade autosselecionada apresente melhorias no afeto após seu término e

estimule o sistema cardiovascular, o que em teoria, seria um atrativo para aumentar os níveis de atividade física de determinados grupos (principalmente jovens) e estaria parcialmente alinhado com as recomendações internacionais para a manutenção da saúde.

MÉTODOS

Amostra

As voluntárias participantes do estudo eram estudantes de fisioterapia da Universidade Gama Filho e foram convidadas à participação através de cartazes expostos na universidade. Os critérios de inclusão foram: ausência de lesões musculoesqueléticas e não engajamento em programa de exercício físico sistematizado nos últimos seis meses (incluindo atividades corriqueiras, como caminhada e corrida). Os critérios de exclusão foram: presença de hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças neurológicas. Portanto, neste estudo foram avaliadas 15 mulheres jovens aparentemente saudáveis. Todas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Gama Filho, sob parecer 132.561(CAAE 07145012.0.0000.5287)

As voluntárias passaram por uma avaliação da massa corporal e estatura, responderam a uma anamnese que continha perguntas relacionadas ao estilo de vida, presença de doenças cardiovasculares, diabetes e/ou doenças neurológicas, presença de lesões musculoesqueléticas ou dor em alguma região do corpo. Posteriormente, as participantes passaram pelos procedimentos de avaliação da frequência cardíaca e pressão arterial e realizaram o exercício com jogo virtual, simulando uma corrida, durante dez minutos, sendo avaliadas por mais 10 minutos após o esforço. Todas as avaliações realizadas serão descritas a seguir.

Avaliações do Estado Afetivo

- Avaliação do humor

O humor foi avaliado pela versão reduzida do Perfil de Estados de Humor (POMS)¹⁸. Esta é composta por 36 itens, sendo seis para cada dimensão (Tensão [T], Depressão [D], Hostilidade [H], Vigor [V], Fadiga [F] e Confusão [C]). Os avaliados foram instruídos a atribuírem uma pontuação (0= Nada, 1= Um pouco, 2= Moderadamente, 3= Bastante ou 4= Multíssimo) a cada adjetivo pertencente as 6 dimensões mencionadas. O distúrbio total de humor foi calculado através da soma das cinco dimensões negativas (T+D+H+F+C), subtração do resultado da dimensão positiva de vigor (V), e pela soma de uma constante de 100 para evitar um resultado global negativo. Essa escala foi respondida em aproximadamente cinco minutos e foi inserida apenas para a caracterização da amostra, não sendo comparada pré/pós-exercício.

- Avaliação do afeto

O afeto foi avaliado pelo modelo circumplexo⁶, o qual utiliza as escalas de sensações e ativação. O Modelo Circumplexo consiste de uma estrutura bidimensional em que se localizam os valores dos processos psicológicos obtidos de respostas emocionais ao estado de excitação (ativação) e valência afetiva

(agradabilidade), podendo ser representado em um referencial cartesiano, no qual cada quadrante pode ser representado por categorias emocionais semelhantes. Por exemplo, em um quadrante que apresente um baixo valor de excitação (ativação) e o valor da valência afetiva for positiva, encontram-se as categorias emocionais relacionadas à serenidade, calma, conforto, relaxamento e sonolência. Quando o nível de ativação for alto e a valência afetiva for positiva, encontram-se as respostas emocionais de alegria, felicidade, encantamento, surpresa e estimulação. Já quando o nível de excitação for alto e a valência afetiva negativa, as características emocionais são relacionadas a um estado furioso, aflito, irritado, frustrado, tenso, medroso, atizado e em pânico. Quando o nível de excitação for baixo e a valência afetiva for negativa, caracterizam-se os estados emocionais de triste, deprimido, melancólico, entediado, abatido, cansado e na pior ⁶.

- Escala de Sensações (*Feeling Scale*)

A Escala de Sensações foi utilizada para avaliar a sensação dos indivíduos. Essa escala verifica a dimensão das respostas afetivas e é caracterizada por uma numeração bipolar, que fornece uma classificação para as sensações (+5 = muito boa, +3 = boa, +1 = razoavelmente boa, 0 = neutra, -1 = razoavelmente ruim, -3 = ruim, -5 = muito ruim)¹⁹.

- Escala de Ativação (*Felt Arousal Scale*)

A Escala de Ativação é um instrumento auto-avaliativo, composta de seis pontos lineares com a seguinte classificação: 1 = pouco ativo e 6 = muito ativo, utilizada para avaliar o nível de excitação percebido pelo avaliado ²⁰.

- Aplicação das Medidas Afetivas

Previamente à mensuração do estado afetivo, os indivíduos foram familiarizados com todas as escalas utilizadas. As escalas de sensação e ativação foram aplicadas nos distintos momentos pré e pós-intervenção conforme apresentado na Figura 1. Devido à forma de aplicação (entrevista) e simplicidade das escalas, as respostas dos indivíduos foram imediatas, levando entre um e dois segundos em cada momento avaliado.

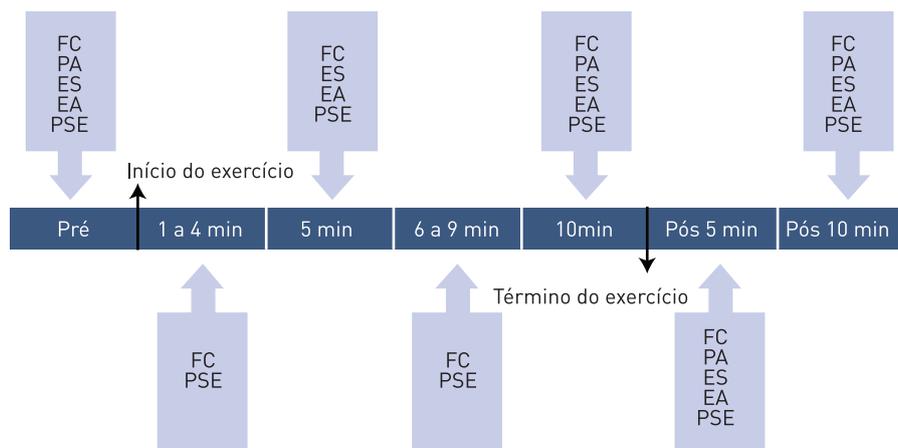


FIGURA 1 – Desenho experimental. Pré – antes da sessão de treino; Pós 5 min – cinco minutos de recuperação; Pós 10 min – dez minutos de recuperação; FC – frequência cardíaca; PA – pressão arterial; ES – escala de sensações; EA – escala de ativação; PSE – percepção subjetiva de esforço.

Respostas cardiovasculares

A frequência cardíaca (FC) foi avaliada por um monitor cardíaco (*Polar Electro, Kempele - Finlândia*). Após mensuração da FC, foi avaliada a pressão arterial (PA) pelo método auscultatório empregando-se um esfigmomanômetro aneróide (*Premium, Accumed Glicomed, Rio de Janeiro, Brasil*). O duplo produto (DP) foi calculado pelo produto da FC e da PA sistólica. A FC e a PA foram mensuradas em momentos distintos pré, durante e após a intervenção, conforme exposto na Figura 1. Em complemento utilizou-se a Escala de *Borg* (C-10) para verificar a percepção subjetiva de esforço (PSE) durante cada minuto da atividade.

Sessão de exercício

Para o exercício utilizou-se o jogo *Free Run (Wii Fit Plus®)*. Trata-se de uma corrida em que o participante permanece no mesmo lugar. O ambiente virtual apresenta um cenário misto (rural e urbano) e diversos personagens durante percurso. A interação entre o ambiente real e o virtual é realizada via acelerômetro com dispositivo *Bluetooth*. O acelerômetro foi posicionado na mão dominante de cada participante. Os movimentos são captados e enviados ao console *Nintendo Wii®*, que processa as informações e dinamiza o jogo. Foi solicitado às participantes que houvesse a maior coordenação possível entre os movimentos de membros inferiores e superiores. Com o objetivo de reduzir o desconforto e simular a fase de voo, característica da corrida, utilizou-se um minitrampolim. Foi realizada uma familiarização prévia, com duração de dois minutos. Todas as voluntárias foram informadas previamente sobre a duração da tarefa (10 minutos) e foram estimuladas a realizar o melhor desempenho possível em uma intensidade autoselecionada.

Análise dos dados

Os dados das variáveis afetivas (ativação, sensação) não apresentaram distribuição normal. Portanto, foram utilizados os testes de *Friedman* (ANOVA de medidas repetidas) e *Wilcoxon* para a comparação pré, durante e após o exercício, corrigidos por um ajuste de *Bonferroni* para sensação e ativação ($p=0,005$). O ajuste de *Bonferroni* foi aplicado de acordo com *Vincent*²¹.

Os dados referentes às respostas hemodinâmicas (FC, PA e DP) apresentaram distribuição normal e foram testados por uma análise de variância de medidas repetidas, com *post hoc de Bonferroni* para comparação pré, durante e após o exercício. Nos casos de esfericidade violada, foi utilizado um ajuste de *Greenhouse-Geisser*.

Foi utilizado o valor absoluto de cada variável mensurado por minuto de atividade e aplicou-se uma análise de regressão linear para verificar possíveis alterações na relação entre a PSE e FC.

Para todas as análises foi utilizado o pacote estatístico SPSS®, versão 17 para Windows e estabeleceu-se o nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

As características da amostra são apresentadas na tabela 1.

Houve diferença nas respostas de sensação e ativação. A valência positiva manteve-se constante, sendo significativamente maior nos momentos de recuperação após 5 e 10 min, em relação aos momentos “durante” e imediatamen-

TABELA 1 – Características da amostra (n=15).

| | Média | Desvio Padrão |
|--------------------------------|-------|---------------|
| Idade (anos) | 25 | 6 |
| Estatutura (m) | 1,62 | 0,10 |
| Peso (kg) | 62,1 | 12,1 |
| IMC (kg/m ²) | 24,2 | 4,0 |
| Variáveis afetivas | | |
| POMS (pts) | 104 | 14 |
| Tensão (pts) [†] | 6 | 3 |
| Fadiga (pts) [†] | 4 | 4 |
| Depressão (pts) [†] | 1 | 2 |
| Hostilidade (pts) [†] | 2 | 4 |
| Confusão (pts) [†] | 6 | 2 |
| Vigor (pts) [†] | 14 | 5 |
| Variáveis cardiovasculares | | |
| FC (bpm) | 76 | 9 |
| PAS (mmHg) | 113 | 8 |
| PAD (mmHg) | 71 | 9 |
| DP (mmHg.bpm) | 8638 | 1108 |

IMC – índice de massa corporal; [†] características de acordo com domínios da POMS (Profile of Mood State); pts – pontos; FC – frequência cardíaca, PAS – pressão arterial sistólica, PAD – pressão arterial diastólica; DP – duplo produto.

te após a atividade ($p < 0,001$). A ativação manteve-se elevada durante a sessão e imediatamente após, reduzindo nos momentos pós 5 e 10 min ($p < 0,01$) (Figura 2A e 2B). Além disso, as respostas afetivas mostraram-se positivas de acordo com o modelo circunplexo (Figura 2C).

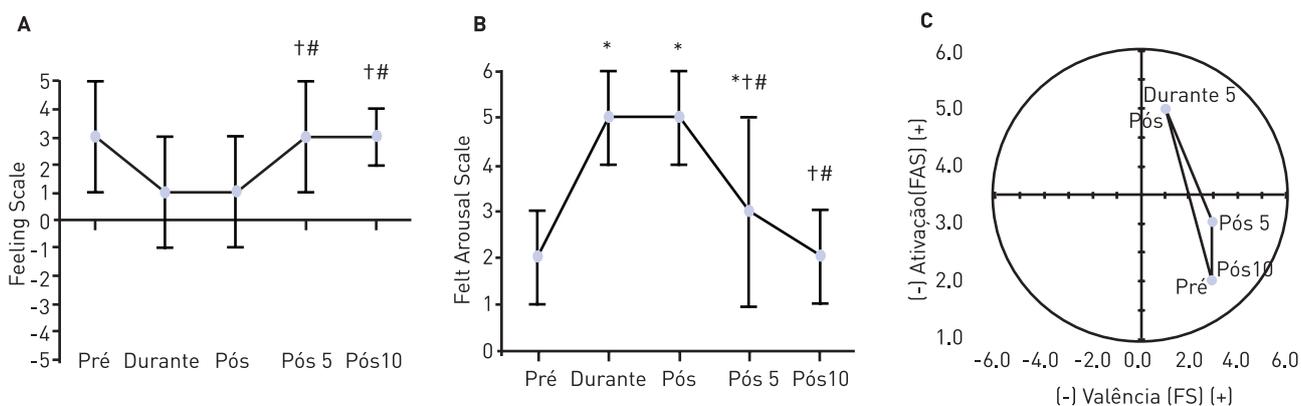


FIGURA 2 – Respostas da Feeling Scale [painel A], da Felt Arousal Scale (panel B) e do modelo Circunplexo (painel C) medidas pré, durante e após uma sessão de jogo de corrida no Nintendo Wii em mulheres jovens. Dados: média e desvio padrão. *Diferença em relação ao pré; †Diferença em relação ao durante; #Diferença em relação ao imediatamente pós ($P < 0,05$).

Respostas cardiovasculares

Os valores descritivos das respostas hemodinâmicas são mostrados na tabela 2. As respostas da FC mostraram diferença significativa em todos os momentos ($F_{(3, 12)} = 358$; $p < 0,001$), sendo mais elevadas durante e imediatamente após o exercício em relação à fase de repouso e de recuperação após exercício. O *post hoc* de *Bonferroni* identificou aumento significativo da FC do primeiro ao décimo minuto (1-10 min de atividade) em relação ao momento pré-sessão. Após o exercício houve redução significativa da FC entre 5 e 10 minutos de recuperação ($p = 0,02$).

Foram identificadas diferenças significantes na PA sistólica (PAS, $F_{(3,12)} = 43,7$; $p < 0,001$) com aumento entre os momentos pré-sessão e pós-sessão ($p < 0,01$) e uma redução entre imediatamente pós-sessão e 5 min ($p < 0,01$) e 10 min de recuperação ($p < 0,01$). Não houve alteração da PA diastólica (PAD, $F_{(3,12)} = 3,234$; $p = 0,61$).

Foi identificada alteração significante no DP ($F_{(3,12)} = 116,569$; $p < 0,001$), havendo aumento significante no momento imediatamente após a sessão em relação ao momento pré-sessão ($p < 0,001$). Entretanto, o DP mostrou-se significantemente reduzido após 5 minutos de recuperação em relação ao momento imediatamente pós-sessão ($p < 0,001$), porém mantendo-se mais elevado do que o momento pré-sessão ($p < 0,001$) e reduzido em comparação a 10 minutos de recuperação ($p = 0,002$). Mesmo após 10 minutos de recuperação, o DP manteve-se mais elevado do que o valor pré-sessão ($p < 0,001$).

Não houve associação significante entre a PSE e a FC ($R^2 = 0,157$; $p = 0,14$) no experimento.

TABELA 2 – Respostas da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e do duplo produto (DP) medidas antes (pré), durante e após (imediatamente, 5 e 10 minutos de recuperação) uma sessão de jogo de corrida no Nintendo Wii em mulheres jovens.

| | Pré | | Durante [†] | | Imediatamente Pós | | Pós 5 min | | Pós 10 min | |
|-----|------|------|----------------------|----|-------------------|------|-----------|------|------------|------|
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| FC | 76 | 9 | 173* | 7 | 177* | 14 | 104**# | 10 | 100**# | 9 |
| PAS | 113 | 8 | - | - | 149* | 14 | 118** | 14 | 110*# | 11 |
| PAD | 71 | 9 | - | - | 79 | 9 | 77 | 9 | 73 | 8 |
| DP | 8638 | 1108 | - | - | 26447* | 3400 | 12327** | 1898 | 10995** | 1494 |

*Diferença em relação ao pré; †Diferença em relação ao durante; #Diferença em relação ao imediatamente pós ($P < 0,05$).

DISCUSSÃO

A intensidade da atividade física é amplamente questionada quando se trata da adesão e permanência de indivíduos não treinados em programas de exercício físico. Fatores como a experiência prévia em relação à atividade, assim como a composição corporal, podem influenciar as respostas afetivas relativas às intensidades impostas²², reduzindo o prazer e, conseqüentemente, aumentando o risco de abandono da atividade. De acordo com os resultados do presente estudo, pode-se especular que essa nova atividade (jogo virtual) se mostre como uma nova perspectiva de exercício físico, que parece concatenar intensidade elevada (~80% da FCRes) e respostas afetivas positivas.

Apesar das mulheres envolvidas no presente experimento serem fisicamente inativas, a FC de esforço manteve-se em torno do limiar aeróbio, de 60% a 80% da FC de reserva, até o quinto minuto de atividade, tangenciando o limite superior (> 80%) da FC de reserva do sexto ao último minuto de esforço. Similarmente a PAS e o DP apresentaram aumentos significantes, mostrando a elevação da intensidade ao longo da atividade. Por outro lado, apesar do pequeno aumento, a PAD praticamente manteve-se estabilizada. Essas variáveis mostraram que, apesar da intensidade aumentada, o exercício físico foi executado em uma margem de segurança cardiovascular, uma vez que o valor

máximo do DP foi de aproximadamente 26.447 ± 3.400 mmHg.bpm, valor esse considerado adequado até mesmo para indivíduos portadores de problemas cardíacos²³.

Interessantemente, os aspectos afetivos demonstrados no modelo circunplexo apresentaram características positivas do início ao fim da atividade, passando de um estado de relaxamento e calma no início do jogo para um estado de atenção e euforia durante e ao final do exercício. Esse resultado contraria a literatura quanto à relação entre afeto positivo e alta intensidade, em que a maioria dos estudos mostra que o aumento da intensidade leva à piora do estado afetivo de indivíduos destreinados, principalmente quando a duração da atividade é superior a 30 minutos. *Ekkekakis et al.*²² mostraram em sua recente revisão que atividades com intensidade próxima do limiar ventilatório podem propiciar um estado afetivo negativo. Portanto, de acordo com esses autores, sugere-se que intensidades leve, moderada ou autosselecionada possam ser incluídas em programas de treinamento para indivíduos fisicamente inativos com a finalidade de aumentar a adesão e permanência no programa. Vale ressaltar que esses estudos utilizaram duração superior a 10 min nas atividades. A duração da atividade deve ser considerada, principalmente quando analisamos os resultados do presente estudo. Nesse contexto, é importante destacar que a curta duração do exercício *Free Run* com alta intensidade promoveu respostas afetivas positivas, possivelmente pelo entretenimento do jogo, o que pode ter reduzido a percepção do esforço.

A manipulação da intensidade é uma estratégia de alto valor na prescrição do exercício físico para obter melhoras significativas na saúde²⁴, já que submeter o organismo ao esforço elevado pode gerar melhor resposta adaptativa dos sistemas. O fato de conciliar o prazer durante e após a atividade com intensidades mais elevadas une benefícios fisiológicos e psicológicos, o que pode impactar diretamente na saúde pública. Se o estado afetivo positivo está relacionado à adesão e à permanência em programas de exercício físico⁴ e se a intensidade vigorosa do exercício físico tende a propiciar melhoras na saúde²⁴, os resultados do presente estudo apoiam a ideia de que este novo modelo de exercício físico possa trazer uma nova perspectiva no combate ao sedentarismo. Apesar do vasto corpo de evidências científicas ressaltarem os benefícios do exercício físico, grande parte da população brasileira permanece fisicamente inativa, seja nas atividades da vida diária ou de lazer².

A convergência entre a intensidade alcançada e os aspectos afetivos atingidos durante e após a atividade podem ser explicados pelo desvio da atenção e aumento da cognição para o ambiente virtual, o qual envolve o entretenimento. A quantidade de estímulos cognitivos (processamento visual e auditivo; e atenção) pode ter levado às voluntárias a uma menor sensibilidade para perceber o esforço, já que áreas corticais e subcorticais relacionadas à atenção (ex. córtex frontal, núcleo caudado e hipocampo) podem ter sido mais ativadas²⁵,²⁶. Um dos resultados que traz à tona tal hipótese é a ausência na associação entre a FC de esforço e a PSE. Talvez a estimulação cognitiva e demanda de atenção, ambas propiciadas pelo ambiente virtual, tenham reduzido a capacidade dos indivíduos para regular e perceber o esforço simultaneamente. Cabe ressaltar que as inferências sobre a ativação cortical e subcortical aqui descritas são especulativas, uma vez que não foram investigadas, além da ausência de um grupo ou sessão controle.

É importante destacar que as avaliadas demonstraram no início (pré-sessão) um alto grau de vigor e baixo grau de depressão (tabela 1) e esse é um dado importante a ser considerado, pois o estado comportamental prévio pode ter influenciado diretamente estes resultados. Além disso, apesar do ritmo autosselecionado, as participantes foram orientadas a expressarem seu melhor desempenho o que pode estar relacionado à personalidade competitiva. Portanto, não há como fazer as mesmas inferências para indivíduos que apresentem aspectos emocionais de baixa autoestima ou sintomas de depressão.

Por outro lado, é extremamente importante destacar que este tipo de atividade pode estimular especialmente as crianças e jovens, pois o fato de aliar jogos virtuais, que simulam competições aos movimentos corporais, possivelmente aumenta a motivação durante o exercício físico.

Conclui-se, portanto, que as respostas cardiovasculares mantiveram-se elevadas, parcialmente de acordo com as recomendações internacionais, enquanto as respostas afetivas permaneceram positivas. Este alinhamento entre intensidade e resposta afetiva traz uma nova perspectiva de exercício físico. Entretanto, a ausência de um grupo ou sessão controle no presente estudo deixa clara a necessidade de interpretação dos resultados com cautela. Além disso, sugere-se o desenvolvimento de estudos longitudinais para verificar o impacto crônico fisiológico e neuropsicológico do treinamento com realidade virtual.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

1. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59.
2. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Neto OLM, Temporão JG, et al. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) - 2008 *Ciência & Saúde Coletiva.* 2011;16(9):3697-705.
3. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet.* 2012;380(9838):247-57.
4. Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, Lewis BA, Albrecht AE, Marcus BH. Acute Affective Response to a Moderate-intensity Exercise Stimulus Predicts Physical Activity Participation 6 and 12 Months Later 2008. 231-45.
5. Ekkekakis P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. *Sports Med.* 2009;39(10):857-88.
6. Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology: IV. A conceptual case for the affect circumplex. *Psychol Sport Exerc.* 2002;3:35-93.
7. Petruzzello SJ, Landers DM, Hatfield BD, Kubitz KA, Salazar W. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Outcomes and mechanisms. *Sports Med.* 1991 Mar;11(3):143-82.
8. Petruzzello SJ, Landers DM. State anxiety reduction and exercise: does hemispheric activation reflect such changes? *Med Sci Sports Exerc.* 1994 Aug;26(8):1028-35.
9. Reed J, Ones DS. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise.* 2006 9;7(5):477-514.

10. Lind E, Ekkekakis P, Vazou S. The Affective Impact of Exercise Intensity That Slightly Exceeds the Preferred Level'Pain'for No Additional'Gain'. *J Health Psychol.* 2008;13(4):464-8.
11. Arent SM, Alderman BL, Short EJ, Landers DM. The Impact of the Testing Environment on Affective Changes Following Acute Resistance Exercise. *Journal of Applied Sport Psychology.* 2007;19(3):364-78.
12. Bartlett JD, Close GL, MacLaren DP, Gregson W, Drust B, Morton JP. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *J Sports Sci.* 2011 Mar;29(6):547-53.
13. Bibeau WS, Moore JB, Mitchell NG, Vargas-Tonsing T, Bartholomew JB. Effects of acute resistance training of different intensities and rest periods on anxiety and affect. *J Strength Cond Res.* 2010 Aug;24(8):2184-91.
14. Monteiro Junior R, Carvalho R, Silva E, Bastos F. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde.* 2011;9(29):56-63.
15. Worley JR, Rogers SN, Kraemer RR. Metabolic responses to Wii Fit video games at different game levels. *J Strength Cond Res.* 2011 Mar;25(3):689-93.
16. Douris PC, McDonald B, Vespi F, Kelley NC, Herman L. Comparison between Nintendo Wii Fit aerobics and traditional aerobic exercise in sedentary young adults. *J Strength Cond Res.* 2012 Apr;26(4):1052-7.
17. Goble D, Cone B, Fling B. Using the Wii Fit as a tool for balance assessment and neurorehabilitation: the first half decade of "Wii-search". *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2014;11(1):12.
18. Viana MF, Almeida PL, Santos RC. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. *Análise Psicológica.* 2001;1(19):77-92.
19. Ekkekakis P, Lind E, Vazou S. Affective responses to increasing levels of exercise intensity in normal-weight, overweight, and obese middle-aged women. *Obesity (Silver Spring).* 2009 Jan;18(1):79-85.
20. Kilpatrick M, Kraemer R, Bartholomew J, Acevedo E, Jarreau D. Affective responses to exercise are dependent on intensity rather than total work. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug;39(8):1417-22.
21. Vincent WJ. *Statistics in Kinesiology. Human Kinetics* 3rd, 2005. pág. 162. 2005.
22. Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. *Sports Med.* 2011 Aug 1;41(8):641-71.
23. CNE. Conselho Nacional de Ergometria. Indicações e contra-indicações dos testes ergométricos. *Arq Bras Cardiol.* 1995;65(2):191-2011.
24. Currie KD. Effects of acute and chronic low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular health in patients with coronary artery disease. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013 Mar;38(3):359.
25. Li A, Montano Z, Chen VJ, Gold JI. Virtual reality and pain management: current trends and future directions. *Pain Manag.* 2011 Mar;1(2):147-57.
26. Maguire EA, Burgess N, Donnett JG, Frackowiak RS, Frith CD, O'Keefe J. Knowing where and getting there: a human navigation network. *Science.* 1998 May 8;280(5365):921-4.

**ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA**

RENATO SOBRAL MONTEIRO JUNIOR

Rua Manoel Vitorino, 553, Piedade,
Rio de Janeiro, RJ – CEP 20740-280,
Universidade Gama Filho, Prédio AG – 5º
andar, PPGCEE
Tel: (21) 2599-7138
E-mail: monteirojuniorms@gmail.com

RECEBIDO 29/01/2014
REVISADO 21/04/2014
03/05/2014
05/06/2014
APROVADO 05/06/2014