

MARCIELE DULOR AMARAL

**EFEITOS DE UMA SESSÃO DE REALIDADE VIRTUAL SOBRE O
EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS TABAGISTAS**

Uruguaiana

2019

MARCIELE DULOR AMARAL

**EFEITOS DE UMA SESSÃO DE REALIDADE VIRTUAL SOBRE O
EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS TABAGISTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Nelson Francisco Serrão Júnior

Coorientador: Antônio Adolfo Mattos de Castro

Uruguaiana

2019

EFEITOS DE UMA SESSÃO DE REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS TABAGISTAS

Marciele Dulor Amaral¹, Juliana Möbs Canova¹, Antônio Adolfo Mattos de Castro²,
Graziela Morgana Silva Tavares², Nelson Francisco Serrão Júnior².

¹ Discente do Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana/ RS. BR 472 - Km 585, Caixa Postal 118, CEP 97501-970, Fone (55) 3911-0200.

² Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana/ RS. BR 472 - Km 585, Caixa Postal 118, CEP 97501-970, Fone (55) 3911-0200.

Contato: Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana/ RS. BR 472 - Km 585, Caixa Postal 118, CEP 97501-970, Fone (55) 3911-0200. E-mail: marciele.d.amaral@hotmail.com; nelsonserrao@unipampa.edu.br;

Conflito de interesse: os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Fonte de financiamento: o estudo não recebeu financiamento.

Contagem total de palavras do texto: 3126

Contagem total das palavras do resumo: 233

Contagem total das palavras do abstract: 217

Número de tabelas: 4

Número de figuras: 2

Número de referências: 21

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO EM INDIVÍDUOS TABAGISTAS

RESUMO

Objetivo: avaliar o equilíbrio corporal e verificar os efeitos da realidade virtual em indivíduos tabagistas. **Métodos:** estudo descritivo, série de casos, com 6 indivíduos tabagistas, avaliados por meio da posturografia dinâmica computadorizada por meio do *Balance Manager da NeuroCom International Inc*, e posteriormente submetidos a uma única sessão de realidade virtual com videogame Xbox 360, equipado com o sensor Kinect. Após esta única sessão, os indivíduos foram reavaliados por meio da posturografia. Para a análise dos dados inicialmente foi utilizada a estatística descritiva. Para a descrição das variáveis do equilíbrio foram utilizados os valores médios e desvio padrão. Para a descrição da influência ambiental, a distribuição foi simétrica, utilizado a média e o desvio padrão, assim como o teste t de Student e correlação de Pearson. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5%. **Resultado:** dos 6 tabagistas avaliados, nenhum indivíduo apresentou déficit de equilíbrio estatisticamente significativo, entretanto, dois apresentaram déficit do sistema vestibular, sendo este compensado pelos demais sistemas. Após a sessão de realidade virtual, houve melhora no *Composite*, porém não foi estatisticamente significativo; porém, quanto ao sistema vestibular, houve melhora estatisticamente significativa ($p=0,04$). **Conclusão:** a realidade virtual pode ser uma ferramenta a ser utilizada no tratamento de indivíduos tabagistas e não tabagistas com déficit de equilíbrio, entretanto, é uma ferramenta a ser estudada como uma técnica complementar ao tratamento de indivíduos com alterações cardiopulmonares e do sistema vestibular.

PALAVRAS-CHAVE: Fumantes; Equilíbrio Postural; Vestíbulo do Labirinto; Realidade Virtual.

ABSTRACT

Objective: To assess the body balance and verify the effects of virtual reality on smokers.

Methods: This is a descriptive case series study involving six smokers evaluated through the dynamic computerized posturography by using *Balance Manager* from Neurocom International Inc, and subsequently submitted to a single virtual reality session with Xbox 360 videogame including the Kinect sensor. After this session, the participants were reevaluated by posturography. Initially it was used descriptive statistics for data analysis. To describe the balance variables description it was used the mean values and standard deviation. To describe the environment influence the distribution was symmetrical and it was used the mean and standard deviation, as well as the Student's t test and Pearson correlation. For all analyzes, a level significance of 5% was used. **Results:** Among the 6 smokers evaluated, anyone has presented a balance deficit statistically significant, however, two smokers showed vestibular system problems, which it was compensated by the other systems. After the virtual reality session, Composite has improved, but it was not statistically significant. Therefore, there was a statistically significance improvement at the vestibular system ($p=0,04$). **Conclusion:** The virtual reality may be a useful tool at the smokers and non-smokers balance problems treatment. However, this tool should be study as a complementary technique to treat cardiopulmonar and vestibular system problems.

KEY-WORDS: Smokers; Postural Balance; Vestibule, Labyrinth; Virtual Reality;

INTRODUÇÃO

O tabagismo é uma das maiores ameaças de Saúde Pública visto que ocorrem cerca de 5 milhões de óbitos como resultado do uso direto do tabaco e mais de 600 mil são o resultado de não-fumantes estarem expostos ao fumo de forma passiva¹. Em 2015, aproximadamente um bilhão de pessoas no mundo inteiro fumavam diariamente, sendo que a prevalência mundial de tabagismo foi de 25% em homens e 5,4% em mulheres. No ranking de número absoluto de tabagistas o Brasil ocupa a oitava posição (7,1 milhões de mulheres e 11,1 milhões de homens)².

Os indivíduos tabagistas podem desenvolver a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), que é caracterizada pela limitação do fluxo de ar devido ao acometimento das pequenas vias aéreas, bem como a destruição do parênquima pulmonar³. Essas alterações ocorrem devido a exposição exacerbada à partículas e gases nocivos, sendo o tabagismo o principal fator de risco, tanto para os fumantes ativos como para aqueles indivíduos que convivem diariamente com a fumaça do cigarro⁴.

O fumo provoca o aumento da carga de stress oxidativo devido à grande quantidade de radicais livres. Dessa forma, ocorrem alterações neuromusculares e alterações respiratórias no indivíduo fumante, como a redução da massa muscular esquelética². Tais lesões ocorrem pela tentativa de adaptação do tecido muscular mediante a ação vasoconstritora promovida pela nicotina e o acréscimo de monóxido de carbono no sangue, promovendo um estado de baixa oxigenação tecidual⁵. Além disso, ocorre um padrão respiratório de hiperventilação com hipocapnia, o que interfere no desempenho dos músculos respiratórios, levando a redução da força muscular respiratória^{6,7}.

Assim, tabagistas podem apresentar alterações no padrão respiratório, bem como na mecânica ventilatória, podendo inferir disfunções no equilíbrio e centro de gravidade. Sabe-se que o tratamento de indivíduos que apresentam limitações de movimento com

consequente déficit de equilíbrio são favorecidos por tratamentos diversificados, como cinesioterapia, método Kabat e fortalecimento muscular. E, atualmente, métodos avançados complementam tais condutas, dentre eles, a Realidade Virtual (RV).

Com o avanço biotecnológico, a RV torna-se um importante complemento terapêutico, já que utiliza de jogos ativos, ou *exergames*, nome dado às tecnologias que exigem movimentação do corpo inteiro, e, assim, combinam exercício físico com videogame⁸. Essas ferramentas possuem sensores que captam e convertem os movimentos reais para o ambiente virtual, permitindo que os usuários se tornem ativos e, assim, possam praticar atividades físicas de forma interativa⁹.

OBJETIVO

Diante das possíveis alterações musculoesqueléticas que a nicotina proporciona, assim como possíveis alterações da mecânica ventilatória e centro de gravidade, o objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio corporal e verificar os efeitos da realidade virtual em indivíduos tabagistas.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, série de casos, delimitada por conveniência, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Pampa sob o número 2.779.569, que incluiu uma amostra constituída por 6 indivíduos tabagistas, sendo 5 homens e 1 mulher. Os critérios de inclusão foram: ser fumante por no mínimo 12 meses, de ambos os sexos e possuir idade entre 18 e 70 anos. Já os critérios de exclusão foram: indivíduos incapazes de realizar a marcha, ter alterações musculoesqueléticas como fraturas, amputações, alterações visuais, auditivas, cognitivas e/ou comportamentais que impeçam a compreensão das atividades propostas. Todo o protocolo foi desenvolvido no

Laboratório de Realidade Virtual (LAREVI), na Universidade Federal do Pampa, campus Uruguaiana/RS.

Inicialmente os participantes passaram pela coleta de dados antropométricos, onde foram coletados dados como altura, peso, pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória. Os participantes responderam o *Fagerström Test for Nicotine Dependence* (FTND), que é um instrumento amplamente utilizado para avaliar a gravidade da dependência da nicotina. Consiste em seis questões, sendo duas pontuadas de 0 a 3 e as demais de 0 a 1. Os pontos de corte deste instrumento são: 0 a 2 pontos, nível de dependência muito baixo; 3 a 4 pontos, nível de dependência baixo; 5 pontos, nível de dependência médio; 6 a 7 pontos, nível de dependência elevado; e 8 a 10 pontos, nível de dependência muito elevado¹⁰.

Também foi realizada a prova de função pulmonar que tem como objetivo avaliar volumes e fluxos aéreos. A partir de uma expiração forçada é fornecido valores como a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), e suas relações (VEF1/CVF)¹¹. A avaliação da função pulmonar foi realizada com o aparelho da marca Koko, modelo Sx 1000, calibrado diariamente. Foram realizadas três manobras reprodutíveis de expiração forçada com os indivíduos sentados.

Após esta primeira etapa de coletas, no mesmo dia e 5 minutos após tal avaliação, os indivíduos foram avaliados com a posturografia dinâmica computadorizada, realizada com o equipamento *Balance Manager da NeuroComInternational Inc*, o qual fornece informações referentes a manutenção do equilíbrio corporal. Para tal avaliação, o indivíduo permaneceu sobre uma superfície móvel associada a uma plataforma de força, tendo ao seu redor encontrou-se uma cabine móvel que forneceu um ambiente visual para o avaliado. Durante a avaliação o computador modificou as condições sensoriais e quantificou a estabilidade postural do indivíduo. O teste realizado foi *Sensory*

Organization Test (SOT), que fornece as informações quantitativas referentes aos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, os quais são responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal. O teste possui seis diferentes condições sensoriais, descritas a seguir. No SOT I, o indivíduo permanece de olhos abertos e tanto a plataforma como a cabine visual permanecem fixas; no SOT II, os olhos são vendados e, tanto a plataforma, como a cabine visual ainda permanecem fixas; no SOT III, o indivíduo permanece de olhos abertos, a plataforma permanece fixa e a cabine visual se movimenta; no SOT IV, o indivíduo ainda permanece de olhos abertos, porém, a plataforma promove oscilações e a cabine visual permanece fixa; no SOT V, os olhos são vendados e a plataforma novamente gera oscilações, enquanto a cabine visual permanece fixa; e, por fim, no SOT VI, o indivíduo permanece de olhos abertos e, tanto a plataforma como a cabine visual realizam oscilações. Cada condição é realizada por três tentativas, com duração de vinte segundos cada uma, totalizando 18 avaliações e os valores de cada tentativa varia de 0 a 100%, bem como o índice geral do teste, denominado *Composite*, que configura a média geral das pontuações das seis condições do SOT de um sujeito¹².

A avaliação dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial ocorreu da seguinte forma, a seguir: o sistema visual foi avaliado à partir do resultado da divisão do cálculo da condição 4 em relação a condição 1 (SOT 4 / SOT 1). O sistema vestibular foi avaliado à partir do resultado da divisão do cálculo da condição 5 em relação a condição 1 (SOT 5 / SOT 1). E o sistema somatossensorial foi avaliado à partir do resultado da divisão do cálculo da condição 2 em relação a condição 1 (SOT 2 / SOT 1)¹⁴.

Após a avaliação da posturografia dinâmica computadorizada, os indivíduos realizaram uma única sessão de RV utilizando o vídeo game Xbox 360 equipado com o sensor Kinect e os jogos escolhidos foram utilizados para o desenvolvimento de um protocolo de cinco minutos de treinamento aeróbio, que envolveu o jogo Nike Kinect

Training, jogos correntezas, cume dos reflexos e vazamentos, todos do Kinect Adventures, totalizando 4 jogos por nesta sessão, com tempo total de 20 minutos. Entre um jogo e outro, foi dado um tempo de descanso de 3. Esses jogos proporcionaram o treino com exercício aeróbio e força de membros inferiores, além de ajustes posturais ântero-posteriores, látero-laterais e controle do equilíbrio, sendo, por estas razões, a escolha dos mesmos. Após cinco minutos do término dos games, os indivíduos foram reavaliados com a posturografia dinâmica computadorizada nas mesmas condições citadas anteriormente.

Para a análise dos dados inicialmente foi utilizada a estatística descritiva. Para a descrição das variáveis do equilíbrio foram utilizados os valores médios e desvio padrão. Para a descrição da influência ambiental, a distribuição foi simétrica, utilizando a média e o desvio padrão, assim como o teste t de Student para comparação das medidas iniciais e finais médias. Foi utilizada análise de correlação de Pearson para analisar a associação do valor do efeito agudo do *Composite* com o escore final dos jogos e do sistema vestibular. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5%. E foi utilizado o programa excel versão 6.0 e o programa GraphPad Prisma (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

RESULTADOS

Foram avaliados 6 indivíduos fumantes (n=6), sendo 5 homens e 1 mulher, com idade média de $37,16 \pm 11,61$ anos. A tabela 1 representa caracterização da amostra quanto aos dados antropométricos. A tabela 2 caracteriza a amostra quanto suas variáveis hemodinâmicas, nível de dependência da nicotina e prova de função pulmonar.

Tabela 1. Características da amostra quanto às variáveis antropométricas

Indivíduo	Sexo	Idade	Peso (Kg)	Altura (cm)
1	M	28	99,0	183
2	F	51	56,5	158
3	M	53	54,5	163
4	M	31	85,4	167
5	M	32	93,0	187
6	M	28	87,1	178
Média±DP	-	37,16±11,61	79,25±19,01	172,66±11,67

Legenda: Média e desvio padrão das variáveis; Kg = quilograma; cm = centímetros.

Tabela 2. Caracterização das variáveis hemodinâmicas, nível de dependência à nicotina e prova de função pulmonar.

	Individuo	1	2	3	4	5	6	Média±DP
	PAS	142	118	123	123	122	122	125,0±8,53
	(mmHg)							
	PAD	80	82	60	74	82	82	76,66±8,73
	(mmHg)							
	FC (bpm)	80	88	64	87	71	64	75,66±10,89
	FR (irp)	23	21	16	22	13	16	18,5±4,03
	Fagerström	3	3	7	0	2	5	3,33±2,42
Valores	VEF1	4,72	2,76	3,09	3,92	4,89	4,52	3,98±0,88
preditivos	VEF1/CVF	0,82	0,80	0,77	0,82	0,81	0,82	0,80±0,01
Valores	VEF1	4,77	1,35	3,06	3,21	3,32	4,14	3,30±1,16
reais	VEF1/CVF	0,87	0,69	0,74	0,97	0,51	0,67	0,74±0,16

Legenda: Média e desvio padrão; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; FR = frequência respiratória; VEF1= volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF = Capacidade vital forçada;

A tabela 3 representa os valores obtidos através da posturografia dinâmica computadorizada, onde foi possível observar que houve melhora estatisticamente significativa do sistema vestibular após uma única sessão de realidade virtual ($p=0,04$) e, dessa forma, levando ao aumento do valor do *Composite*, evidenciando assim melhora no equilíbrio e postura, já que este sistema responde por tais condições.

Tabela 3. Valores obtidos com a posturografia dinâmica computadorizada antes e após uma sessão de realidade virtual.

Indivíduos		1	2	3	4	5	6	Média±DP	p
<i>Composite</i>	Pré	83	81	80	83	74	87	81,33±4,32	0,14
	Pós	81	86	82	85	85	88	84,50±2,58	
Sistema somatossensorial	Pré	96,56	97,58	96,85	98,60	96,49	97,87	97,32±0,83	0,79
	Pós	90,62	99,30	97,24	97,56	98,61	98,61	96,99±3,21	
Sistema visual	Pré	91,06	92,41	95,80	95,45	86,31	100,7	93,62±4,89	0,47
	Pós	90,27	93,40	92,75	96,87	85,76	99,64	93,11±4,88	
Sistema vestibular	Pré	72,85	57,58	46,85	70,62	47,36	78,79	62,34±13,68	0,04*
	Pós	73,95	82,29	70,34	77,43	82,98	79,93	77,82±4,94	

Legenda: Média e desvio padrão das variáveis; *resultado estatisticamente significativo

($p<0,05$).

Cabe ressaltar que, na avaliação inicial dos 6 indivíduos, 2 apresentaram valores do sistema vestibular abaixo do ideal para sua idade, peso e altura e, após a utilização da realidade virtual, os participantes obtiveram valores acima do ideal (Figura 1) inferindo melhora do desempenho do sistema vestibular. Entretanto, tais resultados não foram considerados estatisticamente significantes.

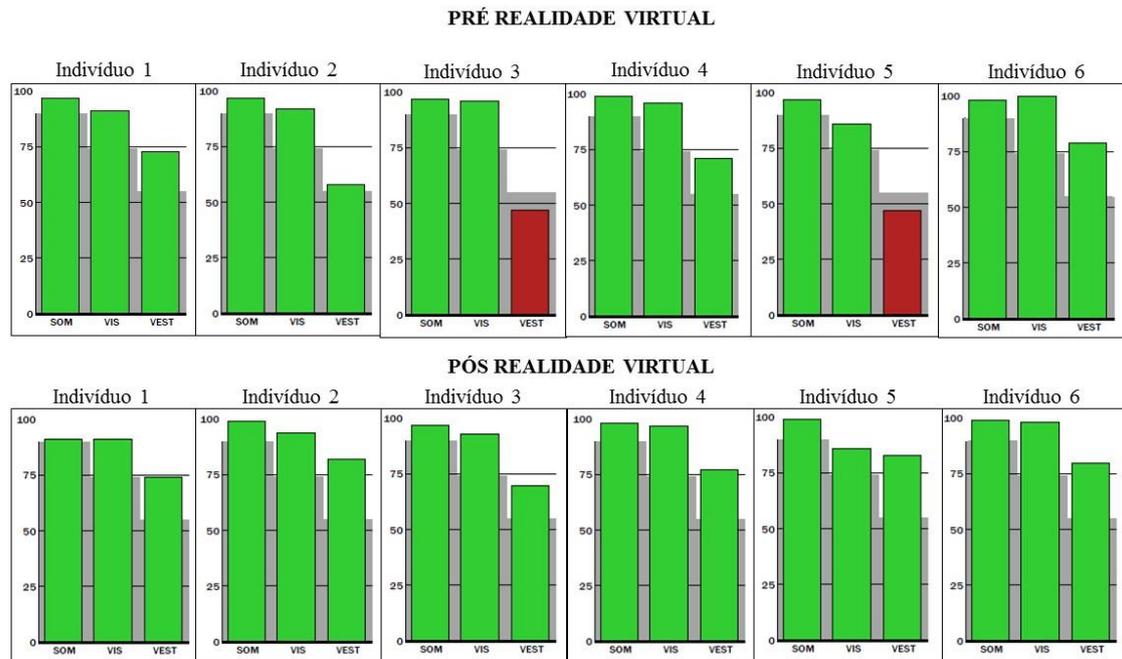


Figura 1. Resultado dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular antes e após a sessão de realidade virtual.

Já a Tabela 4 representa o escores dos games de cada participante, onde podemos observar que houve uma média geral de $102,66 \pm 24,25$.

Tabela 4. Score que cada participante teve na sessão de realidade virtual.

Indivíduo	Escore realidade virtual
1	99,66±27,73
2	94,66±44,73
3	103,66±35,72
4	102,33±16,86
5	99,0±12,0
6	116±9,23
Média±DP	102,66±24,25

Legenda: Média e desvio padrão.

Quando realizada a correlação entre o escore dos games e o valor encontrado no *Composite* em relação ao equilíbrio, observou-se que os valores da posturografia dinâmica computadorizada tiveram uma fraca correlação ($r=0,44$), indicando que o equilíbrio dos participantes não está relacionado diretamente no escore dos games (Figura 2). Tal achado pode ser justificado pela proximidade dos valores encontrados no escore dos games e por não haver alteração de equilíbrio em nenhum dos participantes desse estudo, o que indica a fraca correlação.

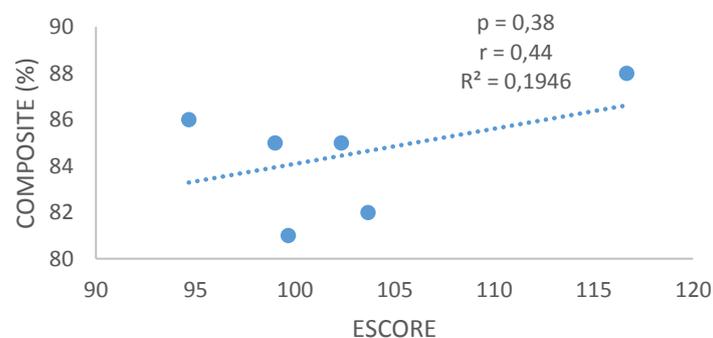


Figura 1. Análise da correlação entre equilíbrio corporal e escore da realidade virtual.

DISCUSSÃO

O equilíbrio corporal é um componente da aptidão física, sendo ele a habilidade do corpo em manter a estabilidade corporal de maneira estática ou dinâmica, ou seja, a capacidade de manutenção de posturas antigravitacionais. É controlado pelo sistema nervoso central, onde recebe e integra informações sensoriais, advindas dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular e, assim, regula e planeja a resposta a ser efetuada⁴. Além disso, o corpo humano vive em processo de desequilíbrio e reequilíbrio, desencadeado por ajustes provenientes da ação dos sistemas sensoriais e motor, conferindo adequado controle postural¹⁴.

Em indivíduos tabagistas podem ocorrer mudanças na mecânica respiratória, tais como a hiperinsuflação pulmonar e aprisionamento aéreo, que vão gerar o aumento anteroposterior do tórax e horizontalização das costelas, caracterizando o tórax em tonel¹⁵.

Também ocorrem manifestações extrapulmonares, como o excesso de trabalho da musculatura respiratória e, conseqüentemente, ocorre a fadiga muscular⁴. Esses fatores vêm sendo associados a ocorrência de alterações de equilíbrio, visto que podem comprometer o alinhamento postural devido a compensações e desalinhamentos nas cinturas pélvicas e escapulares e principalmente na coluna torácica, contribuindo para alteração do centro de gravidade^{4,15}.

Gonçalves *et al.*¹⁵ avaliaram o alinhamento postural de indivíduos saudáveis e indivíduos com DPOC, onde foi encontrado um maior ângulo na cifose torácica, na inclinação pélvica anterior e assimetria pélvica posterior nos pacientes com DPOC. Também observou-se que existe uma correlação positiva da capacidade vital forçada e do volume expiratório forçado no primeiro segundo com o ângulo de protrusão da cabeça,¹⁵ já sugerindo possíveis alterações da mecânica ventilatória.

Pedrozo⁴ destaca a relação do equilíbrio com a DPOC e demonstra o aumento no deslocamento do centro de pressão na direção mediolateral e da inclinação do quadril estatisticamente significativos em relação ao grupo controle, dessa forma contribuindo para instabilidade corporal dessa população⁴, sendo encontrado em nosso estudo tal instabilidade em somente 2 indivíduos tabagistas.

Cruz *et al.*³ avaliaram o equilíbrio de 9 indivíduos com DPOC a partir da *Balance Evaluation Systems Test – BESTes* e foi encontrado déficit de equilíbrio em todos os participantes, sendo que destes, 56% eram ex-tabagistas³. O mesmo foi encontrado no estudo de Crişan *et al.*¹⁵, no qual o equilíbrio foi avaliado segundo a Escala de Equilíbrio de Berg, em 29 pacientes com DPOC estável e 17 pacientes em exacerbação da doença e foi verificado que a presença da DPOC está associada ao déficit de equilíbrio e conseqüentemente o aumento do risco de quedas¹⁶. Em nosso estudo, foi utilizado a posturografia dinâmica computadorizada, padrão ouro para tal avaliação, refutando, de acordo com nossos resultados, tais achados.

Por outro lado, o estudo de Lauria *et al.*¹⁷ avaliou 28 fumantes livres de doenças pulmonares e 38 não fumantes que realizavam atividade física por pelo menos 150 minutos por semana, e foi observado que não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos¹⁷. Esses dados corroboram ao nosso estudo visto que nenhum dos participantes obtiveram um *Composite* inferior ao predito.

Quanto aos resultados obtidos na posturografia dinâmica computadorizada, realizada antes da sessão de realidade virtual, pudemos observar que o sistema que obteve a menor média foi o sistema vestibular, bem como foi o único sistema que se apresentou inferior ao predito para dois indivíduos; entretanto, essa alteração foi compensada pelos demais sistemas (somatossensorial e visual), o que justifica o fato de que nenhum

indivíduo de nosso estudo obteve redução do valor do *Composite*, ou seja, não foi observado déficit de equilíbrio.

No estudo realizado por Pedrozo⁴ foi realizada a posturografia dinâmica por meio do *Foam Laser* em ex-tabagistas diagnosticados com DPOC (n=29) e comparados a ex-tabagistas sem restrição de fluxo (n=24)⁴. De forma semelhante, foi possível observar que a análise de cada sistema, bem como a análise geral do equilíbrio postural, não demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, corroborando aos achados de nosso estudo.

Cabe ressaltar que o sistema vestibular é responsável por proporcionar informações sensoriais em relação à localização da cabeça bem como os movimentos corporais. Existem algumas hipóteses que relacionam o estilo de vida com algumas desordens vestibulares, como a vascularização do sistema cócleo-vestibular e alguns outros fatores, como o tabagismo, ação vasoconstritora da nicotina, a hipertensão arterial sistêmica e a obesidade, devido a relação desses fatores com o desenvolvimento de alterações ateroscleróticas e inflamatórias¹⁸.

Mirallas *et al.*¹⁹ realizaram um protocolo com exercícios voltados à reabilitação vestibular de 11 idosos diagnosticados com labirintopatia periférica. Cabe destacar que os únicos pacientes que não obtiveram melhora dos sintomas foram os que mantiveram seus hábitos deletérios, como o tabagismo e ingestão de bebidas alcoólicas. Estes relataram piora na manifestação de seus sintomas¹⁹. Esses dados vão de encontro aos nossos achados, visto que dois indivíduos apresentaram déficit do sistema vestibular, ainda que tenha sido compensado pelos demais sistemas.

Uma ferramenta que vem sendo empregada de forma crescente para melhora das condições cardiopulmonares de indivíduos com doenças pulmonares obstrutivas é a RV. Atualmente vem sendo utilizado como uma técnica auxiliar no tratamento de diversas

doenças neurológicas, quadros de incapacidade física e, até mesmo, na reabilitação cardiorrespiratória. E a razão para sua utilização para recuperar o equilíbrio corporal é a possibilidade de repetição, *feedback* e motivação¹⁴. O feedback visual permite que o usuário possa visualizar os seus padrões de movimentos e permite reduzir padrões compensatórios melhorando o alinhamento biomecânico²⁰. Pavão *et al.*²⁰ sugerem que a RV pode melhorar a perfusão sanguínea nas áreas corticais responsáveis pelo equilíbrio e pelo controle motor, levando a uma reorganização cortical e, assim, promovendo melhora do controle motor e do equilíbrio postural²⁰.

Recentemente Bueno *et al.*²¹ observaram correlação moderada entre os escores dos games obtidos na sessão de realidade virtual com alterações de equilíbrio, avaliadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg em pacientes de um centro de atenção psicossocial álcool e drogas (CAPS AD), sugerindo que indivíduos com redução do equilíbrio postural tendem a obter menores escores nos games propostos em uma sessão de RV²¹. Esses dados vão de acordo com nosso estudo, visto que a média dos escores dos 6 indivíduos foram próximas e nenhum dos tabagistas demonstrou déficit de equilíbrio conforme os valores de *Composite*.

CONCLUSÃO

Não foi observado redução do equilíbrio corporal em indivíduos tabagistas que se utilizaram da realidade virtual; entretanto, após uma única sessão de RV foi observado melhora nos valores de *Composite*, o que caracteriza melhora no equilíbrio desses indivíduos, mesmo que sem diferença estatística.

Também foi evidenciado melhora estatisticamente significativa do sistema vestibular, indicando que a RV pode ser uma ferramenta a ser utilizada no tratamento de indivíduos tabagistas e não tabagistas com déficit de equilíbrio; porém, é uma importante ferramenta a ser estudada como um recurso complementar ao tratamento de indivíduos

com alterações do sistema vestibular, em especial, àqueles com disfunções cardiopulmonares.

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial da Saúde. Ageing and Health. Disponível em :<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/en/>
2. Da Silva SCB. Associação entre tabagismo e a síndrome da fragilidade Estudo SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Saúde Pública; 2017.
3. Cruz VML, Nogueira DA, Tomazini GGG, Pereira PC. Avaliação do Equilíbrio Postural em Pacientes com DPOC com o *BESTest* antes e após um atendimento de Fisioterapia. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2019;11(6):1-8.
4. Pedrozo MD. O equilíbrio e o medo de sofrer quedas em pacientes portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica [Dissertação de Mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana; 2012.
5. Da Silva AFS. Comparação dos parâmetros do estresse oxidativo e marcadores inflamatórios de pacientes com DPOC e tabagistas [Dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Especialização em Reabilitação Físico-Motora; 2014.
6. Ruas G, Couto VF, Pegorari MS, Ohara DG, Jamami LK, Jamami M. Avaliação da força muscular respiratória em mulheres fumantes. Saúde Coletiva. 2013;10(60): 13-17.

7. De Araújo AJ, Menezes AMB; Dórea AJPS, Torres BS, Viegas CAA, Da Silva CAR, et al. Diretrizes para a cessação do tabagismo. *J Bras. Pneumol.* 2004;30(2):1-76.
8. Medeiros PD, Capistrano R, Zequinão MA, Silva SAD, Beltrame TS, Cardoso FL. Exergames como ferramenta de aquisição e desenvolvimento de habilidades e capacidades motoras: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr.* 2017;35(4):464-471.
9. Alves MLM. Efeitos motores e cognitivos após treinamento Nintendo Wii® *versus* Xbox Kinect® em indivíduos com doença de Parkinson: resultados preliminares [Dissertação de Mestrado]. Brasília: Faculdade de Brasília, Programa de Pós-graduação – Mestrado em Educação Física; 2017.
10. Pietrobbon RC, Barbisan JN, Manfroi WC. Utilização do teste de dependência à nicotina de Fagerstrom como um instrumento de medida do grau de dependência. *Rev HCPA.* 2007;27(3):31.
11. Nelson Coimbra Ribeiro Neto NC, Da Silva FN, Cruz CEM, Silotti FR, Malvestio RAS. Avaliação da função pulmonar em idosos tabagistas de longa data ativos e institucionalizados. *Acta Biomedica Brasiliensia.* 2016;7(1):40-47.
12. Müller DV K, Tavares GMS, Schneider RH. Análise do equilíbrio corporal em idosos classificados em diferentes faixas etárias através da posturografia dinâmica computadorizada] (PDC). *Revista Kairós Gerontologia.* 2016;19(22):61-83.
13. Müller DV K, Tavares GMS, Gottlieb MG, Schneider RH. Avaliação do equilíbrio corporal e da força isocinética de flexores e extensores de joelho em um idoso sarcopênico, diabético com deficiência visual total: estudo de caso comparativo. *Revista de Atenção à saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde).* 2016;14(48):54-61.
14. Lima LHM, Fagundes DS, Menezes MF, do Prado MLR, Favero MT. Reabilitação do equilíbrio postural com o uso de jogos de realidade virtual. *Revista*

Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes. 2017;8(1):161-176.

15. Gonçalves MA, Francisco DS, de Medeiros CS, Brüggemann AKV, Mazo GZ, Paulin E. Postural alignment of patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Fisioter. Mov.* 2017;30(3):549-558.

16. Crişan AF, Oancea C, Timar B, Fira-Mladinescu O, Tudorache V. Balance Impairment in Patients with COPD. *PLoS One.* 2015;10(3):1-11.

17. Lauria VT, Sperandio EF, Matheus AC, da Silva RP, Romiti M, Gagliardi ART, Arantes RL, Dourado VZ. High sedentary behavior and compromised physical capabilities in adult smokers despite the suitable level of physical activity in daily life. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2017;19(1):62-73.

18. Silva DM. Prevalência de sinais e sintomas sugestivos de disfunções vestibulares periférica em estudantes de uma IES [Trabalho de conclusão de curso]: Campina Grande – Universidade Estadual da Paraíba, Curso de Graduação em Fisioterapia; 2014.

19. Mirallas NDR, de Conti MHS, de Vitta A, Laurenti R, Saes SO. Avaliação e reabilitação vestibular no indivíduo idoso. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2011;14(4):687-698.

20. Pavão SL, Arnoni JLB, de Oliveira AKC, Rocha NACFR. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(4):389–394.

21. Bueno LR, Serrão Junior NF, Graup S. Efeito da realidade virtual no equilíbrio postural de usuários de um centro de atenção psicossocial álcool e drogas. *Rev. Interdisciplin. Promoç. Saúde.* 2018;1(4):291-301.