

**EFEITO DE UMA SESSÃO DE *BEACH TENNIS* NA PRESSÃO
ARTERIAL EM ADULTOS COM HIPERTENSÃO: UM ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO CRUZADO**

Dissertação de Mestrado

Leandro de Oliveira Carpes

CIP - Catalogação na Publicação

Carpes, Leandro de Oliveira
EFEITO DE UMA SESSÃO DE BEACH TENNIS NA PRESSÃO
ARTERIAL EM ADULTOS COM HIPERTENSÃO: UM ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO CRUZADO / Leandro de Oliveira Carpes. --
2020.
64 f.
Orientador: Rodrigo Ferrari.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e
Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Hipotensão pós-exercício. 2. Sistema
cardiovascular. 3. Esportes de raquete. 4. Esportes de
areia. 5. Aderência. I. Ferrari, Rodrigo, orient. II.
Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências

Cardiovasculares

**EFEITO DE UMA SESSÃO DE *BEACH TENNIS* NA PRESSÃO
ARTERIAL EM ADULTOS COM HIPERTENSÃO: UM ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO CRUZADO**

Autor: Leandro de Oliveira Carpes

Orientador: Dr. Rodrigo Ferrari da Silva

*Dissertação submetida como requisito para
obtenção do grau de Mestre ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências da Saúde, Área de
Concentração: Cardiologia e Ciências
Cardiovasculares, da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul*

Porto Alegre

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela dádiva da vida, pela minha saúde e as bênçãos concedidas ao longo da minha vida e de minha família.

Aos meus pais, Edison e Vera, que sempre acreditaram em mim, e me deram todo amor e suporte necessário para conseguir a realização dos meus sonhos. À toda minha família que mesmo distante, estão na torcida pelo meu sucesso.

À minha esposa Meg e minha filha Bella, por todo amor, carinho e companheirismo que vocês dedicam a mim todos os dias.

Ao Professor Dr. Rodrigo Ferrari pela confiança depositada em mim, por conceder essa oportunidade de realizar este trabalho, sempre acessível e disposto a passar seu conhecimento, muito obrigado mesmo!

Aos membros da banca examinadora, Professor Dr. Daniel Umpierre de Moraes e Professor Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

À Professora Dra. Sandra Fuchs, além de aceitar participar da banca, por compartilhar de toda estrutura do PREVER, sem sua ajuda, não teríamos conseguido a realização desse projeto. E também, por permitir que frequentássemos as dependências do laboratório e de reuniões do seu grupo de estudo.

À todos professores e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, pelo excelente ensino que o programa oferece.

Aos meus amigos e colegas, do Grupo de Estudos em Treinamento físico e esportes (GET-HCPA), Alexandre, Nathalia, Vinicius, Paula, sempre dispostos a ajudar e dispendiam parte do seu precioso tempo para a realização desse projeto, e especialmente ao Guilherme, Lucas e Renato, pelo convívio no laboratório e pelos momentos de aprendizagem.

FONTES DE FINANCIAMENTO

As seguintes instituições colaboraram financeiramente com a execução do projeto do qual deriva o artigo aqui apresentado:

Coordenação de Amparo ao Pessoal do Ensino Superior (CAPES)

Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE-HCPA)

Meus sinceros agradecimentos.

*“Consagre ao Senhor tudo que você faz,
e seus planos serão bem sucedidos”*

(Provérbios 16:3)

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	1
RESUMO	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
Hipertensão arterial sistêmica	5
Pressão arterial e exercício físico	6
Hipotensão pós-exercício	8
Esporte coletivo e sistema cardiovascular	13
REFERENCIAS	17
ARTIGO CIENTÍFICO	27
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
ANEXOS	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BT- *Beach Tennis*

DCVs- Doenças Cardiovasculares

HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica

HPE- Hipotensão Pós-Exercício

IC – Intervalo de Confiança de 95%

MAPA- Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial

PA- Pressão Arterial

PAS- Pressão Arterial Sistólica

PAD- Pressão Arterial Diastólica

RESUMO

Objetivo: O presente estudo avaliou o efeito de uma sessão de *beach tennis* na pressão arterial (PA) ao longo de 24h em adultos com hipertensão. **Métodos:** Vinte e quatro participantes (de 35 a 60 anos) participaram deste ensaio clínico randomizado, com delineamento cruzado, e realizaram duas sessões experimentais: sessão *beach tennis* (BT) e sessão de controle sem exercício (Con). BT iniciou com um aquecimento padronizado de 5 minutos, composto por exercícios técnicos da modalidade, seguido de 3 jogos de 12 minutos com intervalos de dois minutos entre eles. Já a Con foi realizada em repouso sentado. Ambas as sessões experimentais duraram 45 minutos. A pressão arterial foi medida ao longo da primeira hora após as intervenções em laboratório e por 24 horas através do monitoramento ambulatorial da pressão arterial (MAPA).

Resultados: A pressão arterial diminuiu durante 1 h após BT quando comparada à Con (sistólica: 16 mmHg, $P < 0,001$; média: 9 mmHg, $P = 0,003$; PA diastólica: 7 mmHg, $P = 0,003$). Em condições ambulatoriais, a PA de 24h, diurna e noturna reduziram após BT quando comparadas à Con (MAPA sistólica 24h 6 mmHg, $P = 0,008$; diurno 6 mmHg, $p = 0,031$; noturno 6 mmHg, $P = 0,042$; MAPA média 24- horas 4 mmHg, $P = 0,010$; diurno 4 mmHg, $P = 0,042$; noturno 4 mmHg, $P = 0,028$ e MAPA diastólica 24 horas 3 mmHg, $P = 0,021$; diurno 3 mmHg, $P = 0,036$). **Conclusão:** Uma sessão de *beach tennis* diminuiu a pressão arterial ao longo de 24h em adultos com hipertensão.

Palavras-Chave: Hipotensão pós-exercício; Exercício; Cardiovascular; Esportes de areia; Esportes de raquete; Aderência

1. INTRODUÇÃO

Hipertensão arterial é o principal fator de risco para doenças cardiovasculares, afetando aproximadamente um bilhão de indivíduos em todo o mundo (1,2). Devido à prevalência elevada e maior risco de morte entre indivíduos hipertensos, essa condição clínica recebe grande prioridade no cenário das doenças crônicas não transmissíveis (3). Mudanças no estilo de vida constituem estratégias recomendadas na prevenção e tratamento da hipertensão (4), e a prática de atividade física regular merecem destaque como modalidade terapêutica coadjuvante (5,6).

Resultados de metanálises sugerem que o treinamento aeróbico, resistido e combinado podem reduzir a pressão arterial, mesmo quando avaliada através de monitorização ambulatorial de pressão arterial (MAPA) (7,8). No entanto, para serem eficazes, os programas de exercício físico devem ser realizados de forma contínua e regular (9). Contudo, a adesão sustentada a programas de treinamento é baixa (10). Entre os motivos referidos para baixa adesão estão a monotonia e menor motivação do que os exercícios físicos convencionais proporcionam aos praticantes (10,11). Nesse contexto, o esporte, praticado de forma recreativa, tem apresentado resultados psicossociais positivos e aspectos motivacionais que aumentam a retenção dos praticantes por longos períodos (12,13). O *beach tennis*, praticado por duas ou quatro pessoas, com raquete, em quadra de areia, constitui uma alternativa interessante em função da facilidade de sua prática, podendo ser realizado por indivíduos com diferentes idades e níveis de condicionamento físico ou habilidade.

A redução crônica da pressão arterial através de exercícios físicos parece resultar do somatório das respostas agudas sobre a pressão arterial que ocorrem após uma única sessão de exercício, fenômeno denominado hipotensão pós-exercício (HPE) (14). Com base nisso, a HPE é considerada um fenômeno fisiológico que desempenha papel

importante no manejo da pressão arterial. Motivos para estudar esse fenômeno incluem avaliar a capacidade de uma sessão de exercício proporcionar o efeito duradouro e investigar a regulação cardiovascular durante essa janela de oportunidade (15).

Embora resultados promissores tenham sido encontrados com o uso de esportes coletivos em parâmetros cardiovasculares, incluindo redução da pressão arterial de consultório em indivíduos hipertensos (16), não foram encontrados estudos investigando os efeitos de uma sessão de esporte coletivo sobre HPE. Ainda, a pressão arterial avaliada através da MAPA oferece informações sobre o período noturno e a duração da HPE, mas não há estudos sobre os efeitos da prática de *beach tennis*.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Avaliar o efeito de uma sessão de beach tennis na pressão arterial em indivíduos hipertensos.

Objetivos específicos:

Comparar a variação da pressão arterial aferida através de monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) para pressão sistólica, média e diastólica de 24 h, diurna e noturna, durante e após as sessões experimentais de beach tennis e controle.

Comparar a variação da pressão arterial, avaliada através do método oscilométrico nos 60 minutos após as sessões experimentais de beach tennis e controle.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Hipertensão arterial sistêmica

A pressão arterial (PA) é definida como a força que o sangue exerce sobre a paredes das artérias, a cada batimento cardíaco. A pressão arterial sistólica (PAS) ocorre através da contração do musculo cardíaco ejetando sangue para as artérias. Já a pressão arterial diastólica (PAD), é através do relaxamento e dilatação do coração, permitindo que as câmaras cardíacas sejam preenchidas com sangue, resultando em uma pressão menor nas artérias (17,18). A elevação sustentada dos níveis de PAS (≥ 130 mmHg) e PAD (≥ 80 mmHg), é definida como hipertensão arterial sistêmica (HAS) (4). HAS é caracterizada como uma doença crônica não transmissível, de causas multifatoriais associada a alterações funcionais, estruturais e metabólicas (19), produzindo de forma consistente, lesões nas artérias de grande, médio e pequeno calibre, bem como lesão do coração de diversas formas e de outros órgãos nobres como cérebro e rins (20).

A HAS está entre os principais desafios globais de saúde pública (21,22), estima-se que tenha 1 bilhão de pessoas hipertensas no mundo, como consequência dessa condição, 54% dos acidentes vasculares cerebrais, 47% das doenças cardíacas isquêmicas e 8 milhões de mortes prematuras, foram atribuídas a elevados níveis de pressão (6). No Brasil, segundo o critério de PA maior ou igual a 140/90 mmHg ou uso de anti-hipertensivos, HAS atinge aproximadamente 32,5% de indivíduos adultos, mais de 60% em indivíduos acima dos 60 anos (23), neste sentido as doenças cardiovasculares representa 28% dos óbitos no país (20).

Como mencionado acima, o aumento dos valores de PA estão relacionados com maior risco de doenças cardiovasculares, corroborando com essas evidencias, uma metanálise agregando 61 estudos de coorte, incluindo um milhão de participantes, demonstrou que o risco de doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral

elevam-se exponencialmente a partir de PAS 115 mm Hg e PAD 75 mm Hg, e que, com incrementos de 10 mmHg e 5 mmHg nas PAS e PAD, respectivamente, estão associadas com aumento de 40% no risco de morte por acidente vascular cerebral e 30% por morte de outras doenças cardiovasculares (DCVs) (24).

Muitos fatores estão inter-relacionados para o aumento da PA em pacientes hipertensos e diferem entre os indivíduos. A manutenção de uma PA normal depende do equilíbrio entre o débito cardíaco e a resistência vascular periférica. Postula-se que a hipertensão em indivíduos mais novos, esteja por conta do débito cardíaco aumentado, resultado da hiperatividade simpática (25). Já para os indivíduos mais velhos, o aumento da pressão se dá pela constrição prolongada do músculo liso ao longo da vida, ocorrendo alterações estruturais nas paredes dos vasos, aumentando a resistência vascular periférica (25).

Com o objetivo de controlar os valores de PA, as drogas anti-hipertensivas são utilizadas como tratamento padrão, atuando nos mecanismos de regulação. Entretanto, mudanças no estilo de vida como menor ingestão de sal, redução de peso e aumento na atividade física, surgem como manejo e tratamento não farmacológico dessa condição (5).

Pressão arterial e exercício físico

Nos últimos anos, um crescente corpo de pesquisa destacou os benefícios da atividade física em amplos aspectos, particularmente demonstrando benefícios na redução dos níveis de PA (26–28). Em meta-análises anteriores, de ensaios clínicos, mostraram que o exercício físico tem esse importante papel na redução crônica da PA, podendo ser realizado em diversos tipos de intervenção, duração, frequência e intensidade (7,8,29).

Entre os tipos de exercício físico, o exercício aeróbico, possui alto nível de evidencia e é fortemente recomendado por diretrizes conjuntas da *American Heart*

Association (AHA) e da *American College of Sports Medicine* (ACSM) como uma estratégia efetiva na redução da PA (9), como mostrado em uma metanálise (30) que utilizou a PA de consultório como método de avaliação, nela foram incluídos 54 estudos (n= 2419 participantes), mostrou que adultos previamente sedentários, diminuíram a PAS em 3,8 mm Hg (IC 95%, 5,0 a 2,7 mmHg) e PAD em 2,6 mm Hg (IC 95%: 3,4 a 1,8 mmHg) com exercício aeróbico regular, quando foram realizadas as análises em subgrupos, os indivíduos com hipertensão demonstraram redução na PAS em 4,94 (IC 95%: 7,17 a 2,70) e PAD em 3,73 (IC 95%: 5,69 a 1,77) (30).

Em outra metanálise (31), reunindo somente estudos que utilizaram medida ambulatorial de pressão arterial (MAPA) como método de avaliação, por se tratar de um método padrão-ouro por fornecer informações de PA, avaliadas ao longo do dia, enquanto os participantes realizam suas atividades diárias e à noite enquanto dormem. Com base nisso, a MAPA 24h é um forte preditor de mortalidade por todas as causas e eventos cardiovasculares, em comparação a PA no consultório em pacientes com hipertensão (32). Assim, o estudo reuniu 37 ensaios clínicos (n= 1130) com 49 intervenções, reduções demonstradas nesse estudo foram para MAPA sistólica / diastólica de 24 horas -4,06 / -2,77 mmHg (IC 95%: -5,19 a -2,93 / -3,58 a -1,97), durante o dia -3,78 / -2,73 mmHg (IC 95%: -5,09 a -2,47 / -3,57 a -1,89) e durante a noite -2,35 / -1,70 mmHg (IC 95%: -3,26 a -1,44 / -2,45 a -0,95).

Em menor nível de recomendação, os programas de exercícios resistidos, também tem se mostrado efetivo na redução da PA, como demonstrado em recente metanálise (29), reuniu 64 estudos controlados (71 intervenções) para determinar a eficácia do treinamento resistido como terapia anti-hipertensiva. Os participantes (n= 2344) mostraram redução de PAS em pré-hipertensos / hipertensos -3,0 (IC 95%: -5,1 a -1,0) / -5,7 (IC 95%: -9,0 a -2,7) mmHg, assim como na PAD de -3,3 (IC 95%: -5,3 a -1,4) /

-5,2 (IC 95%: -8,4 a -1,9) mmHg, respectivamente (29).

Em outra metanálise (33), no qual 68 estudos foram incluídos (n=4110) com 76 intervenções, utilizando do método de treinamento combinando o treinamento aeróbico e de exercícios resistidos, denominado treinamento combinado ou concorrente. Ocorreu diminuição da PA em repouso de indivíduos pré hipertensos e hipertensos em PAS -2,9 / -5,3 mmHg e PAD -3,6 / -5,6 mmHg, respectivamente (33).

Hipotensão pós-exercício

As reduções crônicas de PA devido ao exercício físico resultam do somatório dos efeitos hipotensores que ocorrem nas horas seguintes à sessão de exercício, esse fenômeno é denominado hipotensão pós-exercício (HPE)(34). Esse fenômeno foi documentado pela primeira vez por Hill em 1897, durante 90 minutos após uma corrida de 400 jardas (365,76 metros) (35), após, outro estudo foi conduzido por Bowen em 1904, que avaliou a HPE por 30 minutos em 3 homens após 32 minutos de exercício intervalado (três séries de cinco a sete minutos de exercício, com quatro a seis minutos de descanso entre eles) em bicicleta estacionária (36). Existem outros relatos de estudos que avaliaram essa condição ao longo tempo, mas foi a partir de Groom em 1971, que avaliou 8 corredores em uma corrida de 28 milhas (45,06 km) (37) e de Fitzgerald em 1981, que avaliou sua própria hipotensão após correr 3 milhas (4,84 km) (38), que a HPE ganhou maior visibilidade e importância no cenário da hipertensão. No entanto, a maior parte do nosso conhecimento da fisiologia subjacente é dos últimos 20 anos, quando os pesquisadores começaram a se interessar em compreender as respostas pressóricas após a realização de um único dia de exercício físico (14,34), em indivíduos normotensos (39), hipertensos (40) ou comparando os dois (41), avaliada por minutos (42) e/ou horas (43) após a realização do mesmo.

Além da denominação descrita acima, a HPE se caracteriza por valores de PA

após uma sessão de exercício, abaixo dos valores de um dia controle (por exemplo, mesmas condições, mas sem exercício) (9). Essas reduções agudas tem correlação com reduções crônicas na PA (44), mostrando a importância de se estudar esse fenômeno.

Para que essas reduções tenham relevância clínica, a magnitude da redução dos níveis pressóricos deverá ser sustentada por um período prolongado de tempo e durante as atividades da vida diária, avaliado através de MAPA (45). Assim, é importante observar os estudos que utilizaram desse método como avaliação de PA pós exercício.

Para uma melhor compreensão do estado da arte, o quadro abaixo apresenta um detalhamento dos principais estudos que avaliaram agudamente os efeitos do exercício aeróbio, resistido e combinado em indivíduos com hipertensão, através de MAPA.

EXERCÍCIO AERÓBICO										
Quadro de revisão de literatura	Intervenção C	Intervenção E1	Intervenção E2	Sexo	N	Idade	Condição clínica	Δ PAS (mmHg)	Δ PAD (mmHg)	MAPA
Pescatello et al. 1991	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	Aeróbio contínuo	M	6	44 ± 4	hipertensos /	E1 & E2= -10	E1 e E2= -6	13h
Circulation.	30 min	30 min 40% Vo2máx	30 min 70% Vo2máx		6	41 ± 2	normotensos	NS	NS	
Brownley et al. 1996	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	-	M / F	31	33,6 ± 2,4	pré-hipertensos	E1= -6	E1= -3	2-5h
Am J Hypertens	20 min	20 min 60-70% FCmáx								
Wallace et al. 1999	Repouso (Sentado)	Aeróbio intervalado	-	M / F	21	48,4 ± 11,7	hipertensos	E1= -8	E1= -6	Diurno
J Hum Hypertens.	50 min	5x 10 min a 50% Vo2máx			25	49,9 ± 11,0	normotensos	NS	NS	
Forjaz et al. 2000	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	-	M / F	23	36 ± 2	hipertensos	E1= NS	E1= NS	24h
Blood Press Monit.	45 min	45 min a 50% Vo2pico			30	33 ± 2	normotensos	E1= -2	E1= -1	
Pescatello et al. 2003	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	-	F	7 / 5	34,1 ± 2,4/ 21,5 ± 1,2	hipertensos brancas/negra	E1= -9 / NS	E1= -5 / NS	Diurno
Am Heart J.	40 min	40 min a 60% Vo2máx			11 / 10	38,1 ± 1,6/ 29,8 ± 4,9	normotensos brancas/negra	E1= NS / NS	E1= NS / -3	
Forjaz et al. 2004	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	Aeróbio contínuo	M / F	23	24 ± 1	normotensos	E1= NS	E1= NS	24h
J Sports Med Phys Fitness.	45 min	45 min a 35% Vo2pico	E2 45 min a 50% Vo2pico E3 45 min a					E2= NS E3= NS	E2= NS E3= NS	
Pescatello et al. 2007	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	Aeróbio contínuo	M	50	43,8 ± 1,3	hipertensos ingestão de cálcio baixa / alta	E1= -6 / NS	E1= NS / NS	10h
Nutr Metab (Lond).	40 min	40 min a 40 % Vo2máx	40 min a 60% Vo2máx					E2= -6 / NS	E2= NS / NS	
Cioliac et al. 2009	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	Aeróbio intervalado	M / F	26	48 ± 7	hipertensos	E1= -3	E1= -2	24h
Int J Cardiol.	40 min	40 min a 60% FCreserva	40 min (2 min a 50% FCreserva + 1 min a		26	44 ± 9		E2= -3	E2= NS	
Eicher et al. 2010	Repouso (Sentado)	Aeróbico contínuo	Aeróbio contínuo	M	45	43,9 ± 1,4	hipertensos	E1= -5	E1= -2	9h
Am Heart J.	40 min	40 min a 60% Vo2pico	Até a exaustão a 100% Vo2pico					E2= -12*	E2= -5	
Costa et al. 2019	Repouso (Sentado)	Aeróbio contínuo	-	F	20	64,9 ± 4,5	hipertensos	E1= -3	E1= NS	9h
Clin Interv Aging.	40 min	40 min de intensidade auto-selecionada								
Jimenez et al. 2019	Repouso (Sentado)	Aeróbio intervalado + placebo	Aeróbio intervalado + BRA	M	12	61 ± 7,7	hipertensos	E1= -7	E1= -3	21h
Int J Sports Med	40 min	5 min aquecimento + 10x 1 min a 110% Vo2pico	5 min aquecimento + 10x 1 min a 110% Vo2pico + medicamento					E2= -9	E2= -6	

Quadro de revisão de literatura (continuação)										
EXERCÍCIO DE FORÇA	Repouso (Sentado)	Tradicional	Aeróbio contínuo	M	25	44 ± 1	normotensos	E1=NS	E1=-3,4	
	45 min	10 exercícios 3x20-25 a 40% 1RM	45 min 60-80% FCmáx					E2=NS	E2=-3,5	
EXERCÍCIO CONCORRENTE	Repouso (Sentado)	Tradicional	Aeróbio contínuo	F / M	16	66,8 ± 1,4	hipertensos	E1=-5	E1=NS	
	40 min	6 exercícios 3x20 a 40% 1RM	45 min 60-75% Vo2max					E1=-3	E2=-7*	
Bermudes et al. 2004 Arq. Bras. Cardiol.	45 min	10 exercícios 3x20-25 a 40% 1RM	Aeróbio contínuo 45 min 60-80% FCmáx	M	25	44 ± 1	normotensos	E1=NS E2=NS	E1=-3,4 E2=-3,5	Noturno
Melo et al. 2006 Blood Press Monit.	40 min	6 exercícios 3x20 a 40% 1RM	-	F	11	46,0 ± 1,0	hipertensos	E1=-5	E1=-4	24h
Prieta et al. 2013 J Strength Cond Res.	Tempo similar a E1	8 exercícios 1x10-15 a 30-40% 1RM para MS e 50-60% 1 RM para MI	-	M	24	40,8 ± 1,4	pré-hipertensos	E1=-3	E1=-3	24h
Queiroz et al. 2015 Scand J Med Sci Sports.	40 min	7 exercícios 3x repetições máximas a 50% 1RM	-	M	26	50,0 ± 3,0	hipertensos	E1=NS	E1=NS	24h
Ferrari et al. 2017	Repouso (Sentado)	AE: 25min 65-70%Vo2max	Aeróbio contínuo					E1=NS	E1=NS	
Exp Gerontol	45 min	F: 4 exercícios 4x8 a 70% 1RM	45 min 60-75% Vo2max	M	20	65,3± 3,3	hipertensos	E2=NS	E2=-7*	Diurno
Cordeiro et al. 2018	Repouso (Sentado)	AE: 20 min (4-6 BORG)								
J Strength Cond Res	40 min	EF: 9 exercícios por 18 min (4-6 BORG)		F / M	16	66,8 ± 1,4	hipertensos	E1=-5	E1=NS	24h

Legendas: *, p < 0,05 em relação ao E1 e C; NS: Não significativo (p > 0,05); C: Controle; E1: Exercício 1; E2: Exercício 2; E3: Exercício 3; F: Feminino; M: Masculino; BRA: Bloqueadores dos receptores da angiotensina; AE: Exercício Aeróbico; F: Exercício de Força.

Em uma metanálise foram avaliados os efeitos agudos e crônicos do exercício aeróbico na PA, através de MAPA, quando analisado somente o efeito agudo, 8 estudos foram incluídos (n= 256 participantes), demonstrando redução em PA sistólica / diastólica no período diurno [-2,0 (IC 95%: -4,6 a 0,6) / -1,2 (IC 95%: -2,8 a 0,5) mmHg], noturno [-6,6 (IC 95%: -9,4 a -3,8) / -7,0 (IC 95%: -9,7 a -4,4) mmHg] e no período de 24 horas [-4,6 (IC 95%: -8,8 a -0,4) / -3,0 (IC 95%: -5,7 a -0,4) mmHg], em comparação com a sessão controle (46). Outra metanálise, desta vez avaliando a HPE decorrente de exercícios resistidos, incluiu 30 estudos, com 81 intervenções e 646 participantes composto por normotensos (n= 505) e hipertensos (n= 141). O exercício resistido provocou reduções na pressão arterial sistólica / diastólica no consultório aos 60 minutos pós-exercício [-3,3 (IC 95%: -4,0 a -2,6) / - 2,7 (IC 95%: -3,2 a -2,1) mmHg], 90 minutos após o exercício [-5,3 (-8,5 a -2,1) / - 4,7 (-6,9 a -2,4) mmHg] e na PA ambulatorial 24 horas [-1,7 (IC 95%: -2,8 a -0,7) / - 1,2 (IC 95%: -2,4 a -0,0) mmHg] em comparação com uma sessão de controle (47).

Os mecanismos responsáveis por ocorrer esse fenômeno são diversos, existindo profundas mudanças durante e após o exercício nesses mecanismos que regulam a PA (48), incluindo alterações na resistência periférica regional (no local do músculo treinado) e sistêmica (em outros locais que não os do músculo em exercício), débito cardíaco (volume sistólico e / ou frequência cardíaca) (34,48,49). Juntos, esses achados apoiam o conceito de que mecanismos centrais contribuem para o desenvolvimento da HPE (50), através da reconfiguração do barorreflexo para um ponto operacional menor que os níveis pré-exercício (48).

Durante o exercício, as fibras aferentes musculares liberam a substância P para ativar um grupo específico de interneurônios do ácido γ -aminobutírico (GABA) no

núcleo do trato solitário (NTS) para restabelecer o barorreflexo para uma pressão alta (resposta do pressor do exercício) (50). Conseqüentemente, a ativação da substância P por meio da ligação ao seu receptor altamente específico neuroquinina-1, durante o exercício desencadeia a internalização dos receptores e resulta em desinibição prolongada nos neurônios barorreceptivos de segunda ordem no NTS. A desinibição dos neurônios barorreceptores no NTS se traduz, através da ativação dos neurônios GABAérgicos na medula ventrolateral caudal, em maior inibição dos neurônios simpáticos na medula ventrolateral rostral, resultando em menor pressão arterial (HPE) (50,51).

Também descrito como um fator importante associado ao exercício agudo na HPE, a vasodilatação sustentada é mediada pelas contribuições da produção de histamina e a ativação de seus receptores (H1 e H2) na vasculatura, embora a contribuição primária de cada receptor ocorra em momentos diferentes, esses receptores ativados no músculo anteriormente ativo parecem componentes obrigatórios para a HPE (52).

Esporte coletivo e sistema cardiovascular

A eficácia dos programas de exercícios físicos parece estar diretamente associada à sua continuidade e regularidade, além de seus benefícios para os praticantes. Embora a população em geral reconheça os benefícios de saúde da atividade física, incluindo a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (53), o envolvimento da população em atividade física é baixo. Segundo dados do VIGITEL (2019), estima-se que somente 39 % dos indivíduos adultos brasileiros, realizam 150 minutos ou mais de atividade física moderada a vigorosa no seu tempo livre. No entanto, 63% dos indivíduos da mesma faixa etária, despendem três horas ou mais por dia do tempo livre assistindo à televisão ou usando computador, tablet ou celular (54).

Um dos problemas levantados por indivíduos que não aderem ao treinamento convencional é a monotonia e a menor motivação que essas atividades proporcionam aos

seus praticantes (10). Nesse sentido, o esporte recreativo surge como uma alternativa, introduzindo um aspecto competitivo e um componente social que pode levar ao aumento da motivação da atividade física para participantes de diferentes idades, gêneros e níveis de condicionamento físico, sendo mais cativante e capaz de reter indivíduos por grandes períodos e sustentar seus benefícios prolongados a seus praticantes (55,56).

No passado, pesquisas com esportes eram primariamente voltadas a aptidão física relacionada ao desempenho, como relatado por Munford em 1933, que avaliou parâmetros físicos em 253 adolescentes escolares que praticavam esportes (57). Entretanto, somente após os anos 2000, que os pesquisadores tiveram um olhar para o esporte recreativo como estratégia de melhora na saúde de um modo geral e principalmente no sistema cardiovascular (12,58–60). Estudos que utilizaram desse método de intervenção, mostraram ao longos dos últimos anos, que o treinamento em esporte recreativo é uma excelente estratégia para reduzir cronicamente a PA, no entanto, foram realizados principalmente por esportes de invasão, como relatado em uma metanálise que incluiu 23 estudos (n= 902), com 21 intervenções em futebol e duas com rugby, demonstrando redução da PAS /PAD de consultório em -5,71 mmHg (IC 95%: -7,98, -3,44), / -3,36 mmHg (IC 95%: -4,93, -1,78) após semanas de treinamento.

Embora a participação em esportes recreativos de invasão possa ser agradável, ela também pode enfrentar algumas dificuldades para obter alta adesão, principalmente devido a lesões musculoesqueléticas (61). Esportes com alto contato pessoal (62) e maior número de participantes (63) são propensos a promover lesões. Alternativamente, esportes sem contato físico e realizados com poucos participantes podem ser vantajosos para melhorar a participação (64). Os esportes de praia emergem como opções interessantes, baseadas em fácil acessibilidade, necessidade de poucos participantes para jogar e menor risco de lesões em comparação aos esportes tradicionais de invasão (65).

O *beach tennis* é especialmente interessante em função da facilidade de aprendizado, uma vez que as raquetes e quadra são menores comparadas às do tênis tradicional e as bolinhas mais lentas. Isso possibilita a prática por diversas faixas etárias e por pessoas em diferentes níveis de condicionamento, sendo cada vez maior a participação de indivíduos mais velhos nessa prática esportiva no Brasil (66). Outro atrativo do *beach tennis* é a possibilidade de ser jogado ao ar livre, o que costuma agradar os praticantes que gostam de se exercitar em ambientes com exposição ao sol. Entretanto, convenientemente, também pode ser praticado em quadras cobertas, fato que ajuda na regularidade e continuidade da modalidade em dias em que o clima não estiver agradável. Ainda, pode ser jogado individualmente (1 vs 1), mas é mais comum em duplas (2 vs 2), o que é uma grande vantagem em relação a outros esportes coletivos, no qual são necessários vários jogadores para completar a equipe, parecendo ser uma excelente opção para obter alta aderência entre os participantes.

Até o presente momento, a literatura é escassa sobre estudos com esporte que utilizaram a MAPA como método de avaliação da PA, tanto em respostas agudas como crônicas. Em relação às respostas agudas da prática de esportes coletivos na PA, é de nosso conhecimento, apenas dois estudos com futebol (67,68). No estudo de Nóbrega et al. (2013), comparou o efeito do futebol de campo frente ao exercício aeróbico (caminhada/corrída) (68), por 30 minutos após as sessões, em oito indivíduos normotensos e oito hipertensos, a duração das sessões foram de 60 minutos, e obteve redução da PAS / PAD em $\approx 14 / 9$ mmHg entre hipertensos e $\approx 13 / 7$ mmHg normotensos, respectivamente. O exercício de caminhada/corrída promoveu HPE de $\approx 7 / 3$ mmHg entre hipertensos e $\approx 6 / 4$ mmHg entre os normotensos, respectivamente. Neste referido estudo, nenhuma diferença significativa foi encontrada na comparação entre os protocolos de exercício (partida de futebol e exercício de caminhada/corrída), ou entre os

grupos (hipertenso e normotenso). No entanto, o estudo de Hammami et al. (2017), avaliando a diferença entre o futebol de campo reduzido (5 vs 5) e o exercício aeróbio (*sprints* repetidos), por 30 minutos após as sessões, em 12 adolescentes não treinados e saudáveis, utilizando sessões com duração de 15 minutos, não encontrou diferença significativa na PA no momentos pré e pós e nem entre as sessões (67). No que diz respeito a modalidade esportiva do *beach tennis*, não foram encontrados estudos em relação aos níveis de aptidão física e efeitos cardiovasculares que a prática dessa modalidade recreativa pode apresentar aos seus praticantes. Dadas às fragilidades metodológicas dos estudos supracitados e as lacunas ainda não preenchidas, o presente estudo justifica-se pela necessidade de entender os potenciais efeitos de uma sessão de *beach tennis* na redução de pressão arterial em indivíduos hipertensos.

REFERENCIAS

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19·1 million participants. *Lancet Lond Engl*. 07 de 2017;389(10064):37–55.
2. Miranda JJ, Carrillo-Larco RM, Ferreccio C, Hambleton IR, Lotufo PA, Nieto-Martínez R, et al. Trends in cardiometabolic risk factors in the Americas between 1980 and 2014: a pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Health*. 1º de janeiro de 2020;8(1):e123–33.
3. Sakamoto S. Prescription of exercise training for hypertensives. *Hypertens Res*. março de 2020;43(3):155–61.
4. Whelton Paul K., Carey Robert M., Aronow Wilbert S., Casey Donald E., Collins Karen J., Dennison Himmelfarb Cheryl, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 1º de junho de 2018;71(6):1269–324.
5. Fuchs FD, Gus M, Moreira WD, Moreira LB, Moraes RS, Rosito GA, et al. Blood pressure effects of antihypertensive drugs and changes in lifestyle in a Brazilian hypertensive cohort. *J Hypertens*. julho de 1997;15(7):783–92.
6. Lawes CMM, Vander Hoorn S, Rodgers A, International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet Lond Engl*. 3 de maio de 2008;371(9623):1513–8.
7. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 1º de fevereiro de 2013;2(1):e004473.
8. Cornelissen VA, Buys R, Smart NA. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens*. abril de 2013;31(4):639–48.

9. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* março de 2004;36(3):533–53.
10. Kiens B, Beyer N, Brage S, Hyldstrup L, Ottesen LS, Overgaard K, et al. [Physical inactivity--consequences and correlations]. *Ugeskr Laeger.* 18 de junho de 2007;169(25):2442–5.
11. Rissardi G da GL, Cipullo JP, Moreira GC, Ciorlia LAS, Cesarino CB, Giollo Junior LT, et al. Prevalence of Physical Inactivity and its Effects on Blood Pressure and Metabolic Parameters in a Brazilian Urban Population. *Int J Cardiovasc Sci.* dezembro de 2018;31(6):594–602.
12. Krstrup P, Dvorak J, Junge A, Bangsbo J. Executive summary: the health and fitness benefits of regular participation in small-sided football games. *Scand J Med Sci Sports.* abril de 2010;20 Suppl 1:132–5.
13. Krstrup P, Hansen PR, Andersen LJ, Jakobsen MD, Sundstrup E, Randers MB, et al. Long-term musculoskeletal and cardiac health effects of recreational football and running for premenopausal women. *Scand J Med Sci Sports.* abril de 2010;20 Suppl 1:58–71.
14. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertens Dallas Tex* 1979. novembro de 1993;22(5):653–64.
15. de Brito LC, Fecchio RY, Peçanha T, Lima A, Halliwill J, Forjaz CL de M. Recommendations in Post-exercise Hypotension: Concerns, Best Practices and Interpretation. *Int J Sports Med.* agosto de 2019;40(8):487–97.
16. Bellissimo MP, Galaviz KI, Paskert MC, Lobelo F. Cardiometabolic Risk Reduction Through Recreational Group Sport Interventions in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clin Proc.* 2018;93(10):1375–96.
17. O'Brien E, Parati G, Stergiou G. Ambulatory blood pressure measurement: what is the international consensus? *Hypertens Dallas Tex* 1979. dezembro de 2013;62(6):988–94.

18. James GD, Gerber LM. Measuring arterial blood pressure in humans: Auscultatory and automatic measurement techniques for human biological field studies. *Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc.* 2018;30(1).
19. Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN). VI Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:1–51.
20. Magalhães LBNC, Amorim AM de, Rezende EP. Conceito e aspectos epidemiológicos da hipertensão arterial. *Revista Bras Hipertens.* 2018;25(1):6–12.
21. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA.* 21 de maio de 2003;289(19):2560–72.
22. Yang Q, Cogswell ME, Flanders WD, Hong Y, Zhang Z, Loustalot F, et al. Trends in cardiovascular health metrics and associations with all-cause and CVD mortality among US adults. *JAMA.* 28 de março de 2012;307(12):1273–83.
23. Scala LC, Magalhães LB, Machado A. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica. In: Moreira SM, Paola AV; Sociedade Brasileira de Cardiologia Livro Texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2º ed São Paulo: Manole; 2015. p. 780–5.
24. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R, Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet Lond Engl.* 14 de dezembro de 2002;360(9349):1903–13.
25. Beevers G, Lip GY, O'Brien E. ABC of hypertension: The pathophysiology of hypertension. *BMJ.* 14 de abril de 2001;322(7291):912–6.
26. Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, Powell KE, Kraus WE, Bloodgood B, et al. Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1314–23.

27. Liu S, Goodman J, Nolan R, Lacombe S, Thomas SG. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. *Med Sci Sports Exerc.* setembro de 2012;44(9):1644–52.
28. Morales-Palomo F, Ramirez-Jimenez M, Ortega JF, Mora-Rodriguez R. Effectiveness of Aerobic Exercise Programs for Health Promotion in Metabolic Syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(9):1876–83.
29. MacDonald Hayley V., Johnson Blair T., Huedo-Medina Tania B., Livingston Jill, Forsyth Kym C., Kraemer William J., et al. Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 5(10):e003231.
30. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med.* 2 de abril de 2002;136(7):493–503.
31. Sosner P, Guiraud T, Gremeaux V, Arvisais D, Herpin D, Bosquet L. The ambulatory hypotensive effect of aerobic training: a reappraisal through a meta-analysis of selected moderators. *Scand J Med Sci Sports.* março de 2017;27(3):327–41.
32. Grossman E. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in the Diagnosis and Management of Hypertension. *Diabetes Care.* agosto de 2013;36(Suppl 2):S307–11.
33. Corso LML, Macdonald HV, Johnson BT, Farinatti P, Livingston J, Zaleski AL, et al. Is Concurrent Training Efficacious Antihypertensive Therapy? A Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(12):2398–406.
34. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med Auckl NZ.* 2006;36(2):109–16.
35. Hill L. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working and bathing. *J Physiol Lond.* 1897;22:xxvi–xxix.
36. Bowen WP. Changes in heart-rate, blood-pressure, and duration of systole resulting from bicycling. *Am J Physiol-Leg Content.* 1º de abril de 1904;11(1):59–77.

37. Groom D. Cardiovascular observations on Tarahumara Indian runners--the modern Spartans. *Am Heart J.* março de 1971;81(3):304–14.
38. Fitzgerald W. Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery? *Br Med J Clin Res Ed.* 14 de fevereiro de 1981;282(6263):542–4.
39. Pinto SS, Umpierre D, Ferreira HK, Nunes GN, Ferrari R, Alberton CL. Postexercise hypotension during different water-based concurrent training intrasession sequences in young women. *J Am Soc Hypertens JASH.* outubro de 2017;11(10):653–9.
40. Cunha FA, Farinatti P, Jones H, Midgley AW. Postexercise hypotension and related hemodynamic responses to cycling under heat stress in untrained men with elevated blood pressure. *Eur J Appl Physiol.* maio de 2020;120(5):1001–13.
41. Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN, Scherzer HH. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation.* maio de 1991;83(5):1557–61.
42. Machado Filho J, Machado CLF, Tanaka H, Ferrari R. Postexercise Hypotension After Muscle Power Training Session in Older Adults With Hypertension. *J Aging Phys Act.* 16 de fevereiro de 2020;1–6.
43. Ferrari R, Umpierre D, Vogel G, Vieira PJC, Santos LP, de Mello RB, et al. Effects of concurrent and aerobic exercises on postexercise hypotension in elderly hypertensive men. *Exp Gerontol.* 2017;98:1–7.
44. Wegmann M, Hecksteden A, Poppendieck W, Steffen A, Kraushaar J, Morsch A, et al. Postexercise Hypotension as a Predictor for Long-Term Training-Induced Blood Pressure Reduction: A Large-Scale Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2018;28(6):509–15.
45. Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, Lobo F da S, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics.* 2010;65(3):317–25.
46. Pescatello LS, Kulikowich JM. The aftereffects of dynamic exercise on ambulatory blood pressure. *Med Sci Sports Exerc.* novembro de 2001;33(11):1855–61.

47. Casonatto J, Goessler KF, Cornelissen VA, Cardoso JR, Polito MD. The blood pressure-lowering effect of a single bout of resistance exercise: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1700–14.
48. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev.* abril de 2001;29(2):65–70.
49. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* abril de 2002;16(4):225–36.
50. Chen C-Y, Bonham AC. Postexercise Hypotension: Central Mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev.* julho de 2010;38(3):122–7.
51. Halliwill JR, Buck TM, Lacewell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol.* janeiro de 2013;98(1):7–18.
52. McCord JL, Halliwill JR. H1 and H2 receptors mediate postexercise hyperemia in sedentary and endurance exercise-trained men and women. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. dezembro de 2006;101(6):1693–701.
53. Loprinzi PD, Darnell T, Hager K, Vidrine JI. Physical activity-related beliefs and discrepancies between beliefs and physical activity behavior for various chronic diseases. *Physiol Behav.* 1º de novembro de 2015;151:577–82.
54. [vigitel-brasil-2019-vigilancia-fatores-risco.pdf](#) [Internet]. [citado 4 de junho de 2020]. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/April/27/vigitel-brasil-2019-vigilancia-fatores-risco.pdf>
55. Krstrup P, Skoradal M-B, Randers MB, Weihe P, Uth J, Mortensen J, et al. Broad-spectrum health improvements with one year of soccer training in inactive mildly hypertensive middle-aged women. *Scand J Med Sci Sports.* dezembro de 2017;27(12):1893–901.

56. Hunt K, Wyke S, Gray CM, Anderson AS, Brady A, Bunn C, et al. A gender-sensitised weight loss and healthy living programme for overweight and obese men delivered by Scottish Premier League football clubs (FFIT): a pragmatic randomised controlled trial. *The Lancet*. 5 de abril de 2014;383(9924):1211–21.
57. Mumford AA. Physical Measurements of Adolescent Schoolboys in Relation to Scholastic Attainment and Prowess in Games and Sports. *J Hyg (Lond)*. janeiro de 1933;33(1):80–94.
58. Castagna C, Belardinelli R, Impellizzeri FM, Abt GA, Coutts AJ, D'Ottavio S. Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. *J Sci Med Sport*. abril de 2007;10(2):89–95.
59. Krstrup P, Krstrup BR. Football is medicine: it is time for patients to play! *Br J Sports Med*. novembro de 2018;52(22):1412–4.
60. Milanović Z, Pantelić S, Čović N, Sporiš G, Mohr M, Krstrup P. Broad-spectrum physical fitness benefits of recreational football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. agosto de 2019;53(15):926–39.
61. Chang C, Khurana S, Strodel R, Camp A, Magenheimer E, Hawley N. Perceived Barriers to Physical Activity Among Low-Income Latina Women at Risk for Type 2 Diabetes. *Diabetes Educ*. 2018;44(5):444–53.
62. Kujala UM, Taimela S, Antti-Poika I, Orava S, Tuominen R, Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ*. 2 de dezembro de 1995;311(7018):1465–8.
63. Justine M, Azizan A, Hassan V, Salleh Z, Manaf H. Barriers to participation in physical activity and exercise among middle-aged and elderly individuals. *Singapore Med J*. outubro de 2013;54(10):581–6.
64. Trajković N, Sporiš G, Krističević T, Bogataj Š. Effects of Small-Sided Recreational Volleyball on Health Markers and Physical Fitness in Middle-Aged Men. *Int J Environ Res Public Health*. janeiro de 2020;17(9):3021.

65. Berardi M, Lenabat P, Fabre T, Ballas R. Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. *Phys Sportsmed*. 29 de julho de 2019;
66. Joarez Santini, Alex Mingozzi. *BEACH TENNIS: um esporte em ascensão*. Porto Alegre: Genese; 2017.
67. Hammami A, Kasmi S, Farinatti P, Fgiri T, Chamari K, Bouhleb E. Blood pressure, heart rate and perceived enjoyment after small-sided soccer games and repeated sprint in untrained healthy adolescents. *Biol Sport*. setembro de 2017;34(3):219–25.
68. Nóbrega TKS da, Moura Junior JS, Brito A de F, Gonçalves MCR, Martins C de O, Silva AS. Caminhada/corrida ou uma partida de futebol recreacional apresentam efetividade semelhante na indução de hipotensão pós-exercício. *Rev Bras Med Esporte*. fevereiro de 2013;19(1):31–4.
69. Cuspidi C, Tadic M, Grassi G, Mancia G. Treatment of hypertension: The ESH/ESC guidelines recommendations. *Pharmacol Res*. 2018;128:315–21.
70. Boutron I, Altman DG, Moher D, Schulz KF, Ravaud P, CONSORT NPT Group. CONSORT Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments: A 2017 Update and a CONSORT Extension for Nonpharmacologic Trial Abstracts. *Ann Intern Med*. 4 de julho de 2017;167(1):40–7.
71. Malachias M, Plavnik FL, Machado CA, Malta D, Scala LCN, Fuchs S. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 1 - Concept, Epidemiology and Primary Prevention. *Arq Bras Cardiol*. 2016;107(3 Suppl 3):1–6.
72. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. fevereiro de 2001;15(1):109–15.
73. Kendzierski D, DeCarlo KJ. Physical Activity Enjoyment Scale: Two validation studies. *J Sport Exerc Psychol*. 1991;13(1):50–64.
74. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G, et al. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens*. setembro de 2013;31(9):1731–68.

75. Nielsen G, Wikman JM, Jensen CJ, Schmidt JF, Gliemann L, Andersen TR. Health promotion: the impact of beliefs of health benefits, social relations and enjoyment on exercise continuation. *Scand J Med Sci Sports*. agosto de 2014;24 Suppl 1:66–75.
76. Andersen LJ, Randers MB, Westh K, Martone D, Hansen PR, Junge A, et al. Football as a treatment for hypertension in untrained 30-55-year-old men: a prospective randomized study. *Scand J Med Sci Sports*. abril de 2010;20 Suppl 1:98–102.
77. Ciolac EG, Guimarães GV, D Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol*. 17 de abril de 2009;133(3):381–7.
78. Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, Mion DJ, Forjaz CLM. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit*. agosto de 2006;11(4):183–189.
79. Cordeiro R, Monteiro W, Cunha F, Pescatello LS, Farinatti P. Influence of Acute Concurrent Exercise Performed in Public Fitness Facilities on Ambulatory Blood Pressure Among Older Adults in Rio de Janeiro City. *J Strength Cond Res*. outubro de 2018;32(10):2962–70.
80. Liu L, Zhang Y, Liu G, Li W, Zhang X, Zanchetti A, et al. The Felodipine Event Reduction (FEVER) Study: a randomized long-term placebo-controlled trial in Chinese hypertensive patients. *J Hypertens*. dezembro de 2005;23(12):2157–2172.
81. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A, Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, et al. Efeito Agudo do Exercício Sobre a Pressão Arterial: Uma Investigação Metanalítica. *Arq Bras Cardiol*. maio de 2016;106(5):422–33.
82. Casonatto J, Goessler KF, Cornelissen VA, Cardoso JR, Polito MD. The blood pressure-lowering effect of a single bout of resistance exercise: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23(16):1700–14.

83. Queiroz ACC, Sousa JCS, Cavalli A a. P, Silva ND, Costa L a. R, Tobaldini E, et al. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports*. agosto de 2015;25(4):486–94.
84. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign, IL, US: Human Kinetics; 1998. viii, 104 p. (Borg's perceived exertion and pain scales).
85. Eston R. Use of ratings of perceived exertion in sports. *Int J Sports Physiol Perform*. junho de 2012;7(2):175–82.
86. Arney BE, Glover R, Fusco A, Cortis C, Koning JJ de, Erp T van, et al. Comparison of Rating of Perceived Exertion Scales During Incremental and Interval Exercise. *Kinesiology*. 17 de julho de 2019;51(2):150–7.
87. Raedeke TD. The Relationship Between Enjoyment and Affective Responses to Exercise. *J Appl Sport Psychol*. 14 de fevereiro de 2007;19(1):105–15.
88. Los Arcos A, Vázquez JS, Martín J, Lerga J, Sánchez F, Villagra F, et al. Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLoS ONE* [Internet]. 2 de setembro de 2015 [citado 9 de maio de 2020];10(9). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4558056/>
89. Bartlett JD, Close GL, MacLaren DPM, 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*. março de 2011;29(6):547–53.

ARTIGO CIENTÍFICO**Periódico sugerido:** Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**Title:** Recreational Beach Tennis is an Effective and Enjoyable Strategy to Reduce 24-Hour Blood Pressure in Adults with Hypertension**Authors:** Leandro O Carpes^{1,2}, Alexandre Jacobsen², Lucas B Domingues^{1,2}, Nathalia Jung², and Rodrigo Ferrari¹**Affiliations:** ¹Graduate Program in Cardiology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil; ²Sports and Exercise Training Study Group, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS, Brazil.**Correspondence:**

Rodrigo Ferrari, Ph.D.

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos 2350, 90035-903

Porto Alegre, RS, Brazil.

E-mail: rod.ferrari84@gmail.com

Phone/Fax: +55 51 33596332

Abstract

Objective: Evaluate the effect of a beach tennis session on 24-hour ambulatory BP in adults with hypertension. **Methods:** In this randomized crossover trial, participants performed randomly assigned two experimental sessions: a beach tennis session and a nonexercise control session. The beach tennis session started with a standardized 5-minute warm-up consisting of basic techniques, followed by three 12-minute beach tennis matches with 2-minute intervals between them. The control session was performed in seated rest. Both experimental sessions lasted 45 minutes. BP was measured continuously for 24 hours after interventions using ambulatory BP monitoring. **Results:** Office BP decreased in the first hour after beach tennis when compared with control (systolic BP: 16 mmHg, $P < 0.001$; mean BP: 9 mmHg, $P = 0.003$; diastolic BP: 7 mmHg, $P = 0.003$). Under ambulatory conditions, 24-hour, daytime, and nighttime BP reduced after beach tennis when compared with control (systolic BP, 24-hour: 6 mmHg, $P = 0.008$; daytime: 6 mmHg, $P = 0.031$; nighttime: 6 mmHg, $P = 0.042$; mean BP, 24-hour: 4 mmHg, $P = 0.010$; daytime: 4 mmHg, $p = 0.042$; nighttime: 4 mmHg, $P = 0.028$; and diastolic BP, 24-hour: 3 mmHg, $P = 0.021$; daytime: 3 mmHg, $P = 0.036$). During beach tennis, mean heart rate ($63\% HR_{\text{reserve}}$), BORG (4 AU), and PACES (117 AU). **Conclusion:** A single session of recreational beach tennis decreases office and ambulatory BP in adults with hypertension. Additionally, our findings demonstrate a high level of enjoyment related to beach tennis practice.

Keywords: Post-exercise hypotension; Exercise; Cardiovascular system; Sand sports; Racket sports; Adherence

Introduction

Hypertension is a major risk factor for cardiovascular diseases such as stroke and heart disease, affecting approximately one billion individuals worldwide(21,22). Given its high prevalence, the management of this condition is given the highest priority in disease control(3). The importance of lifestyle changes for the prevention and treatment of hypertension has been recognized, and physical activity has emerged as an effective strategy within this context(69).

Results of different meta-analyses have suggested that aerobic, resistance, and combined training may reduce blood pressure (BP)(7,31). However, to be effective, physical exercise programs should be performed continuously and regularly, and long-term adherence to such interventions is often low(10). Among the main problems reported by individuals is the monotony and reduced motivation that conventional physical exercise programs provide(10,11). Thus, recreational sports emerge as an interesting alternative for these individuals, showing positive psychosocial results and motivational aspects that may promote adherence for longer periods(12,13).

BP reduction with regular exercise appears to stem from the summation of acute decreases in BP that follow a single bout of exercise, a phenomenon termed post-exercise hypotension (PEH)(14). PEH is considered a physiological phenomenon that plays a major role in BP management. Although promising results have been found with the use of recreational team sports and their impact on cardiovascular parameters, including reduced office BP in participants with hypertension(16), no studies have investigated the effects of a recreational sport practice on PEH. Moreover, even though office BP can be used to assess and diagnose hypertension, 24-hour ambulatory BP monitoring is the gold standard for assessing BP behavior(17), and future research on the use of recreational sports to reduce ambulatory BP in that population is warranted.

Beach tennis, a racket sport played on a small sand court instead of the traditional tennis court, emerges as a promising alternative to address the abovementioned issues. People of different age groups and levels of fitness/skills can play the sport, which requires only 2 to 4 participants per match. Based on advantages such as easy access, need of few participants to play, and lower risk of injury compared to traditional invasion sports(62,65), beach tennis seems to be an excellent option to achieve high adherence among participants. Therefore, the purpose of the present study was to evaluate the effect of a beach tennis session on 24-hour ambulatory BP in adults with hypertension. The main hypothesis is that a single session of beach tennis would decrease both office and ambulatory BP compared with a nonexercise control session.

Methods

Study Design and Participants

A randomized crossover trial was performed to evaluate the effect of a beach tennis session on 24-hour ambulatory BP of hypertensive patients. The protocol followed the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) guidelines for non-pharmacological treatment(70). The randomization list consisted of random blocks of four participants and was generated by an epidemiologist using a computer software. The epidemiologist did not participate in the recruitment of participants or their assignment to intervention groups. Participants and the research team were blinded to the randomization list until the time of assignment.

Twenty-four participants were included in this study – they were all men and women aged 35 to 60 years with hypertension previously diagnosed by a physician. They had not been engaged in structured exercise programs in the 3 months prior to the start of the trial. Exclusion criteria included previous diagnosis of ischemic heart disease, heart failure, current smokers or former smokers for less than 6 months, body mass index (BMI)

over 39.9 kg/m², musculoskeletal problems preventing from exercising, and diabetes with retinopathy.

All participants read and signed an informed consent form before the start of the study. Participation was voluntary, and all ethical principles of data confidentiality and protection were followed. The study protocol was conducted according to the principles of the Declaration of Helsinki and in compliance with the Brazilian legal and regulatory framework for research involving human beings (resolution number 466/12). The study protocol was approved by the Institutional Review Board of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil (approval number 20180642), and registered on clinicaltrials.gov (identifier number NCT03909308).

The study was conducted from April 2019 to March 2020 at Hospital de Clínicas de Porto Alegre (preliminary session 1 and data analyses) and at It's Esportes e Eventos multisports club (familiarization and intervention sessions), both in Porto Alegre, southern Brazil.

Preliminary Sessions

Each participant underwent a clinical screening, a resting electrocardiogram, and office BP and anthropometric measurements in the laboratory. Height and weight were assessed using a stadiometer and an analog scale (FILIZOLA, Brazil) and then used to calculate BMI. Waist circumference was assessed using a standardized inelastic measuring tape (Cescorf, Brazil) at the midpoint between the iliac crest and the lower costal region in the horizontal plane. To determine the proper cuff size to be used in BP monitoring, arm circumference was assessed at the midpoint between the acromion and the cubital fossa on the nondominant arm.

On a second visit, within 24-48 hours of the first visit, all participants had the chance to familiarize with the sand court as well as beach tennis rules and basic

techniques. If necessary, one extra familiarization session was allowed to those who needed more practice to be able to play the game. After the familiarization session, the research team classified each participant into three categories: beginner, intermediate, or advanced, in order to organize the exercise session by matching players of the same performance level. We believe that ensuring high motivation and adequate intensity during any sport practice is important.

On the preliminary sessions, our research team performed office BP assessments using an automated BP device (Omron Hem 705 CP, Illinois, USA) before and after the session. BP stability was confirmed in this run-in period. Office BP was assessed under laboratory conditions according to the VII Brazilian National Guidelines in Cardiology(71). Participants were instructed to remain in silence and use no electronic devices (i.e., smartphones, notebooks). A properly sized cuff was placed on the arm about 2 cm above the antecubital fossa. BP was measured on both arms with a 1-minute interval between measures. Then, BP measurements were performed twice on the arm with the highest BP value. The mean of these two BP values was used to represent office BP in the study, and the arm with the highest BP values was used in postintervention assessment as well.

Experimental Sessions

Participants were randomly allocated to perform two experimental sessions: a beach tennis session and a time-matched nonexercise control session. Participants were instructed to avoid any physical exercise 24 hours before the experimental sessions, keep their usual dietary intake, and avoid alcohol, coffee, and other stimulant substances during the experimental sessions. Participants maintained their current antihypertensive medications throughout the trial. To avoid the potential influence of different environmental conditions during the sessions, temperature and relative humidity were

controlled to ensure that both sessions were performed under the same environmental conditions.

Both experimental sessions started between 8:00 and 10:00 AM (at the same time of the day to account for potential diurnal variation in BP) and lasted approximately 2 hours. The interval between the experimental sessions was 4 to 7 days. Each participant was advised not to drink water during the experimental sessions. Both sessions consisted of 20 minutes of rest before intervention, 45 minutes of exercise or control intervention, and 60 minutes of rest after intervention. Standardized office BP assessment was performed before, during exercise and control sessions at 12-minute intervals, and after each experimental session at 15-minute intervals for 60 minutes using an automated oscillometric device (Omron Hem 705 CP, Illinois, USA). Subsequently, participants underwent 24-hour ambulatory BP monitoring (ABP 2400, Mortara, Milwaukee, USA).

During the control session, the participants remained at seated rest, and no exercise was performed. The beach tennis session started with a standardized 5-minute warm-up consisting of basic techniques (i.e., serve, volley, forehand, and backhand) followed by three 12-minute beach tennis matches with 2-minute intervals between the them. We used regular beach tennis rules in the game, which was played on a regular beach tennis court (i.e., 16 m long by 8 m wide and net 1.70 m high). All matches were played by four individuals (i.e., two vs two), and the study participant always started on the serve.

As an objective measure of exercise intensity, heart rate (HR) was continuously recorded with a Polar HR monitor (Polar FT7, Finland) during the beach tennis session. The mean and maximal HR (HR_{mean} and HR_{max} , respectively) were automatically calculated by the HR monitor. Also, rating of perceived exertion (RPE) was assessed using the Borg scale(72). Before the session, the participant was introduced to the Borg

scale and then during the session rated the overall difficulty of the exercise.

We also assessed enjoyment with the beach tennis session using the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)(73). Each participant received a questionnaire with a dark envelope and was asked to rate the level of enjoyment based on the following question: “How do you feel at the moment about the physical activity you have been doing?”. The questionnaire consisted of 18 items rated on a 7-point bipolar rating scale. A total of 11 items were reverse scored. After completing the questionnaire, they put the sheet in the envelope and sealed it to ensure that the research team would not interfere with the answers. Summing the individual item scores generated an overall PACES score. PACES scores ranged from 18 to 126, and higher scores reflected greater levels of enjoyment.

The primary outcome of the study was the difference in 24-hour, daytime, and nighttime ambulatory BP as assessed after each experiment. Ambulatory BP monitoring was performed every 15 minutes at daytime and every 20 minutes at nighttime. The daytime period started immediately after the experimental sessions, and the nighttime period lasted from 11 PM to 7 AM. All participants completed a diary about activities, symptoms, sleep, and wake-up time. According to European recommendations each exam was considered valid when at least 70% of the expected readings were available was recorded(74).

Statistical analysis

Sample size was estimated according to the results of a previous study using a similar study design(43). A sample size of 24 individuals with hypertension, with a dropout rate of up to 10%, would be able to detect a difference of 5 mmHg in systolic BP among interventions, with a statistical power of 80% and a type I error rate of 5%. WinPepi software calculator was used to estimate the sample size.

Data were entered in duplicate by two different researchers. Results were expressed as mean and standard deviation for variables with normal distribution or median and interquartile range for those with non-normal distribution and 95% confidence interval (95% CI). Generalized estimating equation (GEE) analysis was used to compare main effects between experimental sessions. Post-hoc comparisons were analyzed by Bonferroni test. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$. All statistical analyses were performed using SPSS for Windows, version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Results

A flowchart of the trial is shown in Figure 1. Twenty-four participants started the study, but one dropped out after the preliminary sessions and another one was excluded because the ambulatory BP examination was not valid according to European recommendations(74). Participants' characteristics are shown in Table 1. Overall, participants were overweight and took one antihypertensive medication. Office BP was within the normal range, and participants had similar BP values at the start of the two experimental sessions.

Insert Figure 1 and Table 1 here

There were no reported adverse events during the experimental sessions, and no difference between beach tennis and control sessions was detected for ambient temperature (19.3 ± 1.1 vs $20.0 \pm 1.1^\circ\text{C}$, $p = 0.496$) or relative humidity (84.8 ± 2.9 vs $78.2 \pm 3.6\%$, $p = 0.083$). Both BP and HR increased within a normal physiological range during the beach tennis session, confirming the safety and feasibility of our exercise protocol for adults with hypertension. Descriptive results of HR, PACES score, and RPE score during the beach tennis session are shown in Figure 2.

Insert Figure 2 here

Time vs intervention interaction was found for systolic, mean, and diastolic BP ($p < 0.001$). Table 2 shows the net effect of office and ambulatory BP, calculated by the difference between responses observed in beach tennis and control sessions. In the first hour after the sessions, systolic, mean, and diastolic office BP significantly decreased after the beach tennis session when compared with the control session.

Figure 3 describes ambulatory BP results throughout 24 hours after the beach tennis and control sessions, comparing mean BP in ambulatory conditions after each experimental session with the corresponding baseline value on the same day in seated rest before the experimental session. There was a significant reduction in 24-hour and daytime systolic, mean, and diastolic BP as well as in nighttime systolic and mean BP after the beach tennis session when compared with the control session ($p < 0.05$). Also, a trend towards significant reduction was found for nighttime diastolic BP after the beach tennis session when compared with the control session ($p < 0.07$).

Insert Figure 3 and Table 2 here

Discussion

To the best of our knowledge, this is the first study to assess PEH under office and ambulatory conditions after a recreational sport session in participants with hypertension. Moreover, we are among the first to conduct investigations on beach tennis, a team sport that requires only 2 to 4 participants per match and may be helpful to overcome low adherence to regular physical activities. Our results demonstrated significant reductions in office and ambulatory BP after 45 minutes of recreational beach tennis when compared with a usual day without any exercise. These acute effects on BP have a great impact, as they are linked to chronic reductions in BP provided by regular exercise(44). Concurrently, we assessed enjoyment with the beach tennis session, and our results demonstrated a high level of enjoyment related to beach tennis practice. Together, our

findings confirm that recreational beach tennis is an effective and enjoyable strategy to reduce 24-hour BP in adults with hypertension.

In recent years, a growing body of research has highlighted the benefits of traditional exercises for lowering BP(7,44). Alternatively, recreational sports have provided promising results related to cardiovascular profile in higher-risk populations(16), proving to be more captivating and more able to retain the public for longer periods when compared with traditional exercises such as aerobic and resistance training(56,75). However, studies on this topic assessed only office BP(13,76), which limits their findings to hypertensive individuals. To our knowledge, this is the first study to confirm the benefits of a recreational sport for ambulatory BP, which is the gold standard for assessing BP behavior and an excellent strategy to understand how long the exercise effect lasts. This highlights the clinical relevance of our findings and assigns importance and uniqueness to our study.

Ambulatory BP monitoring provides information assessed throughout the day while participants perform their daily activities and at night while they sleep. Thus, 24-hour ambulatory BP is a stronger predictor of all-cause mortality and cardiovascular events than office BP in patients with hypertension(32). We found reductions in 24-hour ambulatory BP (systolic: ≈ 6 mmHg; diastolic: ≈ 3 mmHg) after a beach tennis session when compared with a control session. Moreover, daytime ambulatory BP (systolic: ≈ 6 mm Hg; diastolic: ≈ 3 mmHg) and nighttime ambulatory BP (systolic: ≈ 6 mmHg; diastolic: ≈ 4 mmHg) reduced as well. These findings suggest that beach tennis can acutely reduce ambulatory BP in a similar or even higher magnitude if compared to traditional exercises such as aerobic (systolic: ≈ 3 mmHg; diastolic: ≈ 2 mmHg)(77), resistance (systolic: ≈ 5 mmHg; diastolic: ≈ 4 mmHg)(78), and combined training (systolic: ≈ 5 mmHg; diastolic: ≈ 1 mmHg)(79). This shows the clinical relevance of our study, as a

reduction in systolic and diastolic BP (i.e., 4/2 mmHg, respectively) may reduce fatal and nonfatal stroke by 27%, cardiovascular diseases by $\approx 30\%$, and all-cause mortality by $\approx 30\%$ in individuals with hypertension(80).

The lack of studies assessing PEH after recreational sports prevents us from comparing our results with others using a similar exercise strategy; however, findings from studies on traditional exercises can be used instead. Results of a meta-analysis suggest that aerobic, resistance, and combined exercise sessions acutely reduce BP(81,82). In the present study, we found significant reductions in office systolic (≈ 16 mmHg) and diastolic (≈ 7 mmHg) BP measured for 1 hour following 45 minutes of beach tennis practice. Such magnitude of BP reduction is quite impressive when compared with short-term systolic/diastolic BP responses after aerobic ($\approx 6/4$ mmHg)(81), resistance ($\approx 3/3$ mmHg)(81,82), and combined ($\approx 7/3$ mmHg)(81) exercise training under laboratory conditions. Moreover, the magnitude of BP reduction after exercise sessions is directly related to the preintervention BP of participants(83). Considering that our sample consisted of individuals with well-controlled hypertension who used antihypertensive medications, we expected a greater reduction in ambulatory BP in those with higher resting BP.

We assessed exercise intensity during the beach tennis session using HR_{reserve} and the RPE scale, two variables that are directly associated and usually reflect the same relative effort(84). HR is an objective and classic measure of physiological stress during exercise, while RPE is subjective and influenced by psychological mechanisms associated with physiological aspects(85). A mean HR_{reserve} of 62% and an RPE score of 3-4 according to the Borg scale (CR-10) were obtained during the beach tennis session, indicating that our protocol was vigorous based on HR_{reserve} but moderate according to RPE(86). In fact, participants of recreational sports can achieve a high physiological

stress but perceive less effort, probably because they are more focused on the playful elements and actions of the game(12). This unusual behavior related to psychological and physiological demands in our beach tennis protocol may help individuals perceiving less effort during the game and may contribute to improving adherence to exercise. Future studies are warranted to confirm the long-term effects of recreational beach tennis on adherence among higher-risk populations.

Enjoyment has emerged as a key predictor of commitment and adherence to physical activity(87). An interesting study compared enjoyment after a single session and after a 6-week training period in soccer and high-intensity interval training using the PACES scale and found that the sport is more enjoyable than traditional physical exercise. Also, the difference in enjoyment observed acutely persisted over the period of training(88). Enjoyment related to our beach tennis protocol was quite impressive (i.e., 90% or 117 out of a maximum score of 126 AU using the PACES scale) and higher than those reported in studies using other sports (84%)(64) and traditional exercises (66%)(89). Thus, recreational beach tennis could be used as a retention and continuity strategy, promoting health benefits associated with pleasure and satisfaction during the physical activity.

The use of untrained participants in the experimental sessions prevented a comparison between individuals with different levels of performance, and future studies can provide valuable information about the impact of beach tennis training in previously trained hypertensive individuals. However, this study has several strengths, and our findings have important implications for exercise prescription targeting adults with hypertension. In addition to a randomized crossover design and compliance with the duration of each session, the researchers who made the allocation and data analysis were blinded to improve transparency and reduce bias. Moreover, assessing ambulatory BP

after a sport session provides a better understanding of the effects of recreational sports throughout the day and at night while sleeping in adults with hypertension. Our findings provide evidence of the acute effects of recreational beach tennis on BP control and the potential of activities that provide high enjoyment for improving adherence to exercise.

In conclusion, a single session of recreational beach tennis decreases office and ambulatory BP in adults with hypertension. Additionally, this new team sport proved to be enjoyable, which could help in long-term BP management. Future studies need to investigate the chronic effects of a recreational beach tennis intervention on 24-hour ambulatory BP in individuals with hypertension.

Perspective

The present study shows that a single session of recreational beach tennis can be used as part of the nonpharmacological treatment of men and women with hypertension, with effects on 24-hour, daytime, and nighttime BP reduction, even for those with no previous beach tennis experience. In addition, the high levels of perceived enjoyment show that recreational beach tennis could be used as a retention and continuity strategy, promoting health benefits associated with pleasure and satisfaction during the physical activity.

Acknowledgments

This study was partially funded by the Research and Education Fund of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE/HCPA, grant number 18-0642). LOC received financial support from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

We would like to thank It's Esportes e Eventos multisports club and Compass company for their support related to the structure to conduct the experimental sessions

(beach tennis courts, rackets, and balls, among others). We also thank Dr. Sandra Costa Fuchs and Guilherme Sessin for the material and data analysis related to ambulatory BP assessment.

All authors have declared no competing interests.

REFERENCES

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289(19):2560-2572. doi:10.1001/jama.289.19.2560
2. Yang Q, Cogswell ME, Flanders WD, et al. Trends in cardiovascular health metrics and associations with all-cause and CVD mortality among US adults. *JAMA*. 2012;307(12):1273-1283. doi:10.1001/jama.2012.339
3. Sakamoto S. Prescription of exercise training for hypertensives. *Hypertens Res*. 2020;43(3):155-161. doi:10.1038/s41440-019-0344-1
4. Cuspidi C, Tadic M, Grassi G, Mancia G. Treatment of hypertension: The ESH/ESC guidelines recommendations. *Pharmacol Res*. 2018;128:315-321. doi:10.1016/j.phrs.2017.10.003
5. Sosner P, Guiraud T, Gremeaux V, Arvisais D, Herpin D, Bosquet L. The ambulatory hypotensive effect of aerobic training: a reappraisal through a meta-analysis of selected moderators. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(3):327-341. doi:10.1111/sms.12661
6. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(1):e004473. doi:10.1161/JAHA.112.004473
7. Kiens B, Beyer N, Brage S, et al. [Physical inactivity--consequences and correlations]. *Ugeskr Laeger*. 2007;169(25):2442-2445.
8. Rissardi G da GL, Cipullo JP, Moreira GC, et al. Prevalence of Physical Inactivity and its Effects on Blood Pressure and Metabolic Parameters in a Brazilian Urban Population. *Int J Cardiovasc Sci*. 2018;31(6):594-602. doi:10.5935/2359-4802.20180064
9. Krstrup P, Dvorak J, Junge A, Bangsbo J. Executive summary: the health and fitness benefits of regular participation in small-sided football games. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20 Suppl 1:132-135. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01106.x

10. Krstrup P, Hansen PR, Andersen LJ, et al. Long-term musculoskeletal and cardiac health effects of recreational football and running for premenopausal women. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20 Suppl 1:58-71. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01111.x
11. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertens Dallas Tex 1979*. 1993;22(5):653-664. doi:10.1161/01.hyp.22.5.653
12. Bellissimo MP, Galaviz KI, Paskert MC, Lobelo F. Cardiometabolic Risk Reduction Through Recreational Group Sport Interventions in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2018;93(10):1375-1396. doi:10.1016/j.mayocp.2018.03.014
13. O'Brien E, Parati G, Stergiou G. Ambulatory blood pressure measurement: what is the international consensus? *Hypertens Dallas Tex 1979*. 2013;62(6):988-994. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02148
14. Berardi M, Lenabat P, Fabre T, Ballas R. Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. *Phys Sportsmed*. Published online July 29, 2019. doi:10.1080/00913847.2019.1650307
15. Kujala UM, Taimela S, Antti-Poika I, Orava S, Tuominen R, Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ*. 1995;311(7018):1465-1468.
16. Boutron I, Altman DG, Moher D, Schulz KF, Ravaud P, CONSORT NPT Group. CONSORT Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments: A 2017 Update and a CONSORT Extension for Nonpharmacologic Trial Abstracts. *Ann Intern Med*. 2017;167(1):40-47. doi:10.7326/M17-0046
17. Malachias M, Plavnik FL, Machado CA, Malta D, Scala LCN, Fuchs S. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 1 - Concept, Epidemiology and Primary Prevention. *Arq Bras Cardiol*. 2016;107(3 Suppl 3):1-6. doi:10.5935/abc.20160151
18. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15(1):109-115.

19. Kendzierski D, DeCarlo KJ. Physical Activity Enjoyment Scale: Two validation studies. *J Sport Exerc Psychol.* 1991;13(1):50-64.
20. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, et al. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2013;31(9):1731-1768. doi:10.1097/HJH.0b013e328363e964
21. Ferrari R, Umpierre D, Vogel G, et al. Effects of concurrent and aerobic exercises on postexercise hypotension in elderly hypertensive men. *Exp Gerontol.* 2017;98:1-7. doi:10.1016/j.exger.2017.08.012
22. Wegmann M, Hecksteden A, Poppendieck W, et al. Postexercise Hypotension as a Predictor for Long-Term Training-Induced Blood Pressure Reduction: A Large-Scale Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2018;28(6):509-515. doi:10.1097/JSM.0000000000000475
23. Nielsen G, Wikman JM, Jensen CJ, Schmidt JF, Gliemann L, Andersen TR. Health promotion: the impact of beliefs of health benefits, social relations and enjoyment on exercise continuation. *Scand J Med Sci Sports.* 2014;24 Suppl 1:66-75. doi:10.1111/sms.12275
24. Hunt K, Wyke S, Gray CM, et al. A gender-sensitised weight loss and healthy living programme for overweight and obese men delivered by Scottish Premier League football clubs (FFIT): a pragmatic randomised controlled trial. *The Lancet.* 2014;383(9924):1211-1221. doi:10.1016/S0140-6736(13)62420-4
25. Andersen LJ, Randers MB, Westh K, et al. Football as a treatment for hypertension in untrained 30-55-year-old men: a prospective randomized study. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20 Suppl 1:98-102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01109.x
26. Grossman E. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in the Diagnosis and Management of Hypertension. *Diabetes Care.* 2013;36(Suppl 2):S307-S311. doi:10.2337/dcS13-2039
27. Ciolac EG, Guimarães GV, D Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood

- pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol.* 2009;133(3):381-387. doi:10.1016/j.ijcard.2008.02.005
28. Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, Mion DJ, Forjaz CLM. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit.* 2006;11(4):183–189. doi:10.1097/01.mbp.0000218000.42710.91
 29. Cordeiro R, Monteiro W, Cunha F, Pescatello LS, Farinatti P. Influence of Acute Concurrent Exercise Performed in Public Fitness Facilities on Ambulatory Blood Pressure Among Older Adults in Rio de Janeiro City. *J Strength Cond Res.* 2018;32(10):2962-2970. doi:10.1519/JSC.0000000000002734
 30. Liu L, Zhang Y, Liu G, et al. The Felodipine Event Reduction (FEVER) Study: a randomized long-term placebo-controlled trial in Chinese hypertensive patients. *J Hypertens.* 2005;23(12):2157–2172. doi:10.1097/01.hjh.0000194120.42722.ac
 31. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(5):422-433. doi:10.5935/abc.20160064
 32. Casonatto J, Goessler KF, Cornelissen VA, Cardoso JR, Polito MD. The blood pressure-lowering effect of a single bout of resistance exercise: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1700-1714. doi:10.1177/2047487316664147
 33. Queiroz ACC, Sousa JCS, Cavalli A a. P, et al. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(4):486-494. doi:10.1111/sms.12280
 34. Borg G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales.* Human Kinetics; 1998:viii, 104.
 35. Eston R. Use of ratings of perceived exertion in sports. *Int J Sports Physiol Perform.* 2012;7(2):175-182. doi:10.1123/ijsp.7.2.175

36. Arney BE, Glover R, Fusco A, et al. Comparison of Rating of Perceived Exertion Scales During Incremental and Interval Exercise. *Kinesiology*. 2019;51(2):150-157.
37. Raedeke TD. The Relationship Between Enjoyment and Affective Responses to Exercise. *J Appl Sport Psychol*. 2007;19(1):105-115. doi:10.1080/10413200601113638
38. Los Arcos A, Vázquez JS, Martín J, et al. Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLoS ONE*. 2015;10(9). doi:10.1371/journal.pone.0137224
39. Trajković N, Sporiš G, Krističević T, Bogataj Š. Effects of Small-Sided Recreational Volleyball on Health Markers and Physical Fitness in Middle-Aged Men. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9):3021. doi:10.3390/ijerph17093021
40. Bartlett JD, Close GL, MacLaren DPM, 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;29(6):547-553. doi:10.1080/02640414.2010.545427

Table 1. Participants characteristics

Participants with hypertension (N=22)	
Age (years) (\pm SD)	47.4 (8.4)
Sex, n (%)	
Men	11 (50)
Women	11 (50)
Ethnicity, n (%)	
White	21 (95.4)
Black	1 (4.6)
Anti-hypertensive medications, median (range)	1 (1-3)
Diuretics, n (%)	14 (63.6)
β blockers, n (%)	16 (76.2)
Angiotensin converting enzyme inhibitors, n (%)	18 (81.8)
Angiotensin receptor blockers, n (%)	13 (61.9)
Calcium channel blockers, n (%)	19 (79.2)
Combined Therapy, n (%)	10 (45.4)
Anthropometry	
Weighth, (Kg) (\pm SD)	87.3 (18.2)
Height*(m) (\pm SD)	1.72 (0.1)
BMI, (Kg/m ²) (\pm SD)	29.6 (5.3)
Waist (cm) (\pm SD)	93.9 (15.8)
Hemodynamic	
SBP, (mmHg) (\pm SD)	127.6 (12.3)
DBP, (mmHg) (\pm SD)	77.3 (11.6)
MBP, (mmHg) (\pm SD)	94.1 (11.8)
HR, (bpm) (\pm SD)	73.4 (10.4)
RPP, (mmHg/bpm) (\pm SD)	9438.2 (1998.9)

Mean \pm SD for parametric data and median \pm interquartile interval for non-parametric data; BMI: body mass index; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; MBP: mean blood pressure; HR: heart rate; RPP: rate-pressure product.

Table 2. Differences in BP measures between the beach tennis and the non-exercising control sessions

	Delta BP (mmHg)	p value
Systolic		
Baseline	4.2±2.7 (-1.0 to 9.4)	0.120
mean post 1h	-16.4±2.8 (-22.1 to -10.8)	< 0.001
24-hours	-6.4±2.4 (-11.2 to -1.7)	0.008
Day-time	-6.0±2.8 (-11.5 to -0.5)	0.031
Night-time	-5.5±2.7 (-10.9 to -0.2)	0.042
Mean		
Baseline	2.4±1.8 (-1.1 to 6.0)	0.186
mean post 1h	-8.6±2.5 (-13.6 to -3.6)	0.001
24-hours	-4.2±1.6 (-7.5 to -1.0)	0.010
Day-time	-4.3±2.1 (-8.4 to -0.1)	0.042
Night-time	-4.2±1.9 (-8.0 to -0.4)	0.028
Diastolic		
Baseline	2.3±1.5 (-0.7 to 5.4)	0.138
mean post 1h	-7.0±2.3 (-11.6 to -2.4)	0.003
24-hours	-3.4±1.4 (-6.2 to -0.5)	0.021
Day-time	-3.2±1.5 (-6.2 to -0.2)	0.036
Night-time	-3.9±2.2 (-8.2 to 0.4)	0.076

Values: mean ± SE (95% Confidence Interval); AMBP: ambulatory blood pressure monitoring; BP: blood pressure.

LEGENDS FOR FIGURES

Figure 1. Flow diagram of participants.

Figure 2. Data are mean \pm SE. in terms of mean heart rate reserve (A), rating of perceived exertion (B) and physical activity enjoyment scale (C).

Figure 3. Average blood pressure changes from baseline at 24h after beach tennis and control sessions. *Beach tennis significant ($p < 0.05$) different from non-exercising control session.

Figure 1

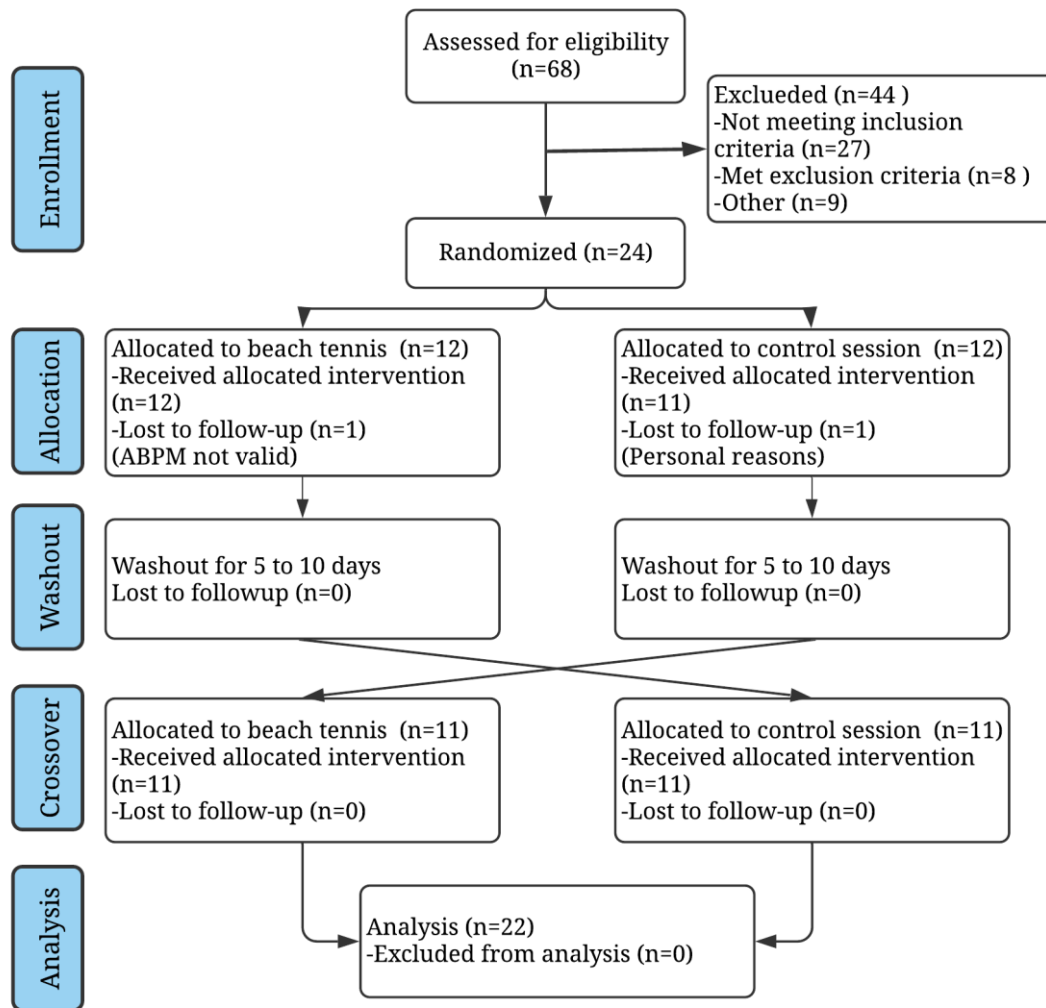


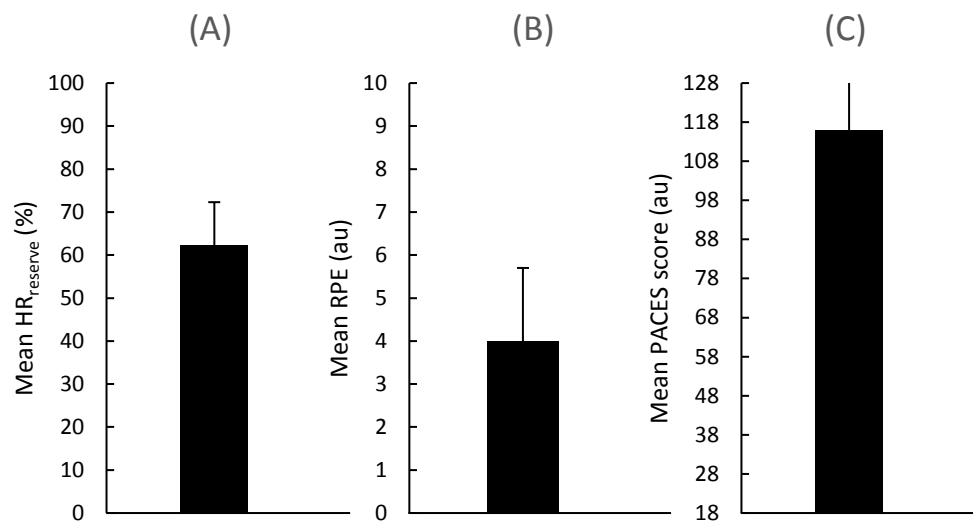
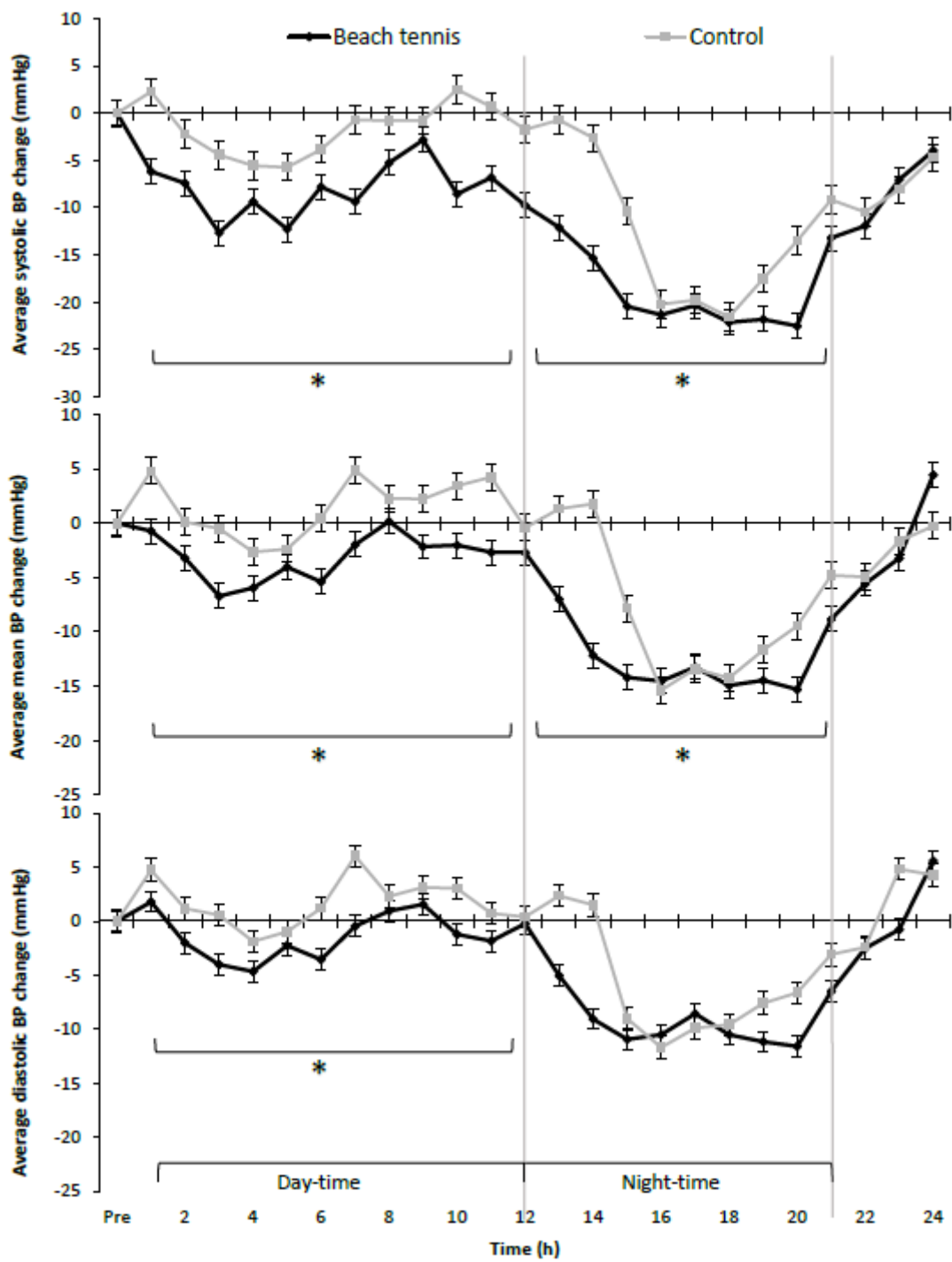
Figure 2

Figure 3



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipertensão arterial sistêmica está entre os principais desafios globais de saúde pública, sendo responsável por milhões de mortes prematuras mundialmente. O manejo e tratamento não farmacológico dessa condição, através de mudanças no estilo de vida, é altamente recomendado. Neste contexto, as atividades físicas com enfoque na prática esportiva recreativa emergem como uma estratégia promissora, porém pouco explorada até o momento. Não foram encontrados estudos que tenha analisados o efeito agudo do esporte recreativo na pressão arterial, através da medida ambulatorial de pressão arterial, e, estudos que avaliaram o efeito do *beach tennis* na resposta cardiovascular ou qualquer outro parâmetro relacionado a saúde.

Os resultados desta dissertação indicam reduções agudas na pressão arterial ambulatorial ao longo de 24h, decorrentes de uma única sessão recreativa de *beach tennis* em comparação a um dia usual sem exercício físico em indivíduos hipertensos. Os mecanismos que levam a ocorrer esses efeitos precisam ser explorados e carecem de mais investigações, bem como os efeitos crônicos desse esporte que vêm ganhando cada dia mais adeptos entre a população mais velha, que tem maior chance de desenvolver hipertensão arterial e as consequências decorrentes dessa condição.

ANEXOS

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) – ETAPA 1

Nº do projeto CAAE: 96487118.0.0000.5327

Título do projeto: EFEITOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO COM *BEACH TENNIS* SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é comparar dois tipos de acompanhamentos de saúde, visando reduzir, com o tempo, a pressão arterial. Serão comparados um programa composto pela modalidade esportiva *Beach Tennis* e um programa composto por palestras sobre educação em saúde.

As práticas regulares de exercícios físicos e esportivos são importantes formas de beneficiar a saúde de pessoas saudáveis ou doentes. As entidades de saúde recomendam a prática de atividade física para prevenção e como parte do tratamento da hipertensão. O *Beach Tennis* é especialmente interessante em função da facilidade de aprendizado, possibilidade da prática por pessoas de diversas faixas etárias e em diferentes níveis de condicionamento físico.

Esta pesquisa está sendo realizada pelo Laboratório de Fisiopatologia do Exercício do Centro de Pesquisa Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) em parceria com o estudo PREVER. Estamos realizando este convite para você participar da etapa 1 dessa pesquisa.

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:

Os participantes realizarão avaliações referentes à pressão arterial e qualidade de vida. Para a realização das avaliações iniciais serão necessárias 2 visitas:

Visita 1

- Será medida a sua estatura, peso e circunferência da cintura.
- Será realizada uma medição da sua pressão arterial através de um monitor automático.
- Será realizado um eletrocardiograma de repouso.

Esta visita será realizada no Laboratório de Fisiopatologia do Exercício do Centro de Pesquisa Clínica do HCPA terá duração de 2 horas.

Visita 2

- Será realizada uma medição da sua pressão arterial através de um monitor automático.
- Será realizada uma sessão de familiarização da prática do *Beach Tennis*. Você poderá sentir cansaço nos minutos seguintes a sessão, dores moderadas e/ou fadiga musculares nas pernas durante as 24-72h posteriores a familiarização.
- Será aplicado um questionário para avaliação da qualidade de vida.

Esta visita será realizada no clube It's Esportes e Eventos terá duração de 2 horas.

Após as avaliações iniciais, você participará de duas intervenções com um total de 4 visitas no clube It's Esportes e Eventos. A escolha de qual intervenção você participará primeiro será feita através de um sorteio.

As intervenções estão descritas a seguir:

- Sessão *Beach Tennis*:

A sessão iniciará com um aquecimento de aproximadamente 10 minutos, composto por exercícios técnicos da modalidade *Beach Tennis* (i.e., saque, voleio, batidas de *forehand* e *backhand*). Em seguida, serão realizadas 3 partidas de 10 minutos com intervalo de 2 minutos entre as partidas. Após o primeiro mini jogo e o final da sessão, serão registradas informações referentes à percepção subjetiva de esforço dos participantes na sessão e ao nível de divertimento ao realizar o treinamento.

Logo após a sessão de exercícios você permanecerá em observação. Sua pressão arterial será medida por mais uma hora, com verificações periódicas de 15 em 15 minutos. Os possíveis riscos/desconfortos desses procedimentos são: dormência/vermelhidão passageira no braço avaliado, tontura, queda de pressão, sensação de calor e dor de cabeça.

Esta sessão terá duração de 2 horas.

Você será submetido a um exame de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA). Este exame consiste em um aparelho que medirá sua pressão de forma periódica e automática ao longo do dia (24 horas). Antes de deixar o local de treinamento, colocaremos o aparelho. No dia seguinte, você deverá retornar ao clube It's Esportes e Eventos para a retirada do aparelho no período da manhã. Esta visita levará em torno de

15 minutos. O exame de MAPA pode causar um leve desconforto e vermelhidão no braço avaliado.

- Sessão Controle:

Nesta sessão, você permanecerá em repouso pelo período de 45 minutos e serão oferecidos materiais de entretenimento como vídeos e revistas. Após este período, você permanecerá em observação por mais uma hora. Será verificada sua pressão arterial a cada 15 minutos e será repetido o exame citado no item acima (MAPA).

Esta sessão terá duração de 2 horas.

Você poderá ou não se beneficiar com a participação no estudo. Contudo, o estudo das suas respostas às intervenções pode trazer uma contribuição ao entendimento da hipertensão na população.

Teremos medidas de segurança e procedimentos para prevenção de riscos durante os procedimentos da pesquisa. Em caso de emergência, o serviço médico será imediatamente contatado. Os pesquisadores darão assistência de primeiros socorros, e a pessoa que você informou para o caso de emergência será avisada. Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal. Caso surjam quaisquer informações novas que inviabilizem, prejudiquem ou modifiquem sua participação no estudo, você será avisado com antecedência. No caso de aparecimento de anormalidades em quaisquer dos exames realizados, você será avisado e aconselhado a buscar acompanhamento médico.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição. Mudanças de qualquer natureza no procedimento do estudo lhe serão informadas antes de ocorrerem e lhe será dada toda a autonomia para decidir sua permanência no mesmo.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

As informações obtidas a partir de sua participação serão tratadas anonimamente. Os dados estarão disponíveis para o participante e para quem você autorizar, e poderão ser utilizados anonimamente para fins acadêmicos científicos.

Se você tiver dúvidas, faça as perguntas que desejar antes de decidir sua participação. Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador

responsável, Prof. Dr. Rodrigo Ferrari da Silva pelo telefone (51) 999012660 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

Assinatura

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.