



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Faculdade de Ciências - Bauru



JENIFFER ZANETTI BRANDANI

**EFEITO HIPOTENSOR DOS EXERCÍCIOS DE RESPIRAÇÃO DE YOGA:  
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Bauru-SP  
2017

JENIFFER ZANETTI BRANDANI

**EFEITO HIPOTENSOR DOS EXERCÍCIOS DE RESPIRAÇÃO DE YOGA:  
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Orientador: Henrique Luiz Monteiro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Bauru, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Bauru  
2017

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu amado pai (in memoriam).

## Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ser tão bom e me permitir concluir mais esta etapa em minha vida. Gratidão, por todas as bênçãos derramadas sobre mim e sobre a minha família. “Mesmo longe dos meus, mesmo na solidão. Te louvo, te louvo em verdade”.

A minha família, que sem medir esforços me apoiou e me apoia em todas as decisões tomadas, que mesmo com a distância consegue estar presente, que me ama independente do que aconteça, que é meu alicerce e minha força para seguir em frente. A minha mãe Lucia Helena Zanetti Brandani, mulher guerreira e de uma força surreal, exemplo de amor e de dedicação, meu maior exemplo de mulher... antes mesmo de se usar o termo empoderada ela já o resumia com suas atitudes. Aos meus irmãos Jéssica Zanetti Brandani, Julielen Zanetti Brandani e Níderson Vinicius Zanetti Brandani que tanto amo e que me fazem tanta falta e que acompanham de perto as minhas batalhas. Não poderia deixar faltar os malas dos meus cunhados, Lucas e Diangel... que só completaram a nossa família com amor e alegria.

Ao meu pai, Milton Pereira Brandani (in memoriam), que foi e sempre será o homem que eu mais amo nesse mundo, o homem que me incentivou e que comemorou comigo todas as conquistas, mesmo as mais simples delas. Que era meu grude, meu amigo, meu velhinho... que sabia como ninguém falar as palavras certas, dar carinho, atenção, brincar e sorrir! Que sua vontade de viver seja sempre exemplo para nós!

A minha família de Bauru, meus tios Rosana e Jorge, e meus primos/irmãos Jaqueline, Josiane e Jackson, obrigada por me aguentar, me dar amor e cuidar de mim por todos esses anos.

Agradeço os meus amigos de laboratório (LAPE), em especial ao meu orientador Henrique Luiz Monteiro, que me aguenta, entende e me apoia a bastante tempo... sem ele este trabalho não existiria. Assim como agradeço imensamente ao meu amigo Julio Mizuno que me ajuda, ensina, educa, compreende e me permite entender a palavra reciprocidade. Ao Danilo Yuzo Nishimoto, amigo e confidente, um dos motivos da minha alegria diária. Ao professor Emmanuel Gomes Ciolac, peça fundamental para a construção deste trabalho.

Aos meus amigos da “Família Fôlei”, que deixaram meus dias mais leves e com os quais essa graduação me permitiu conviver por mais tempo. Aos meus amigos da Chinelada: Spiga, Ash, Piu, Gabi, Chris, Kakaroto que amo demais e que fazem uma falta danada. As minhas colegas de apartamento Lari e Saci, em especial a Saci, que me ajuda em tudo, me ama (do seu jeito durão de ser), me escuta, me dá ombro para chorar (e não desabar né moção?!), mas principalmente motivos para sorrir. Aos demais amigos, que amo e sabem que fazem a diferença em minha vida... sintam-se mencionados aqui.

Finalmente agradeço aos professores e funcionários do DEF, por toda atenção, paciência e dedicação comigo e com todos os alunos que passam por seus caminhos.

Gratidão e amor!

“Entrego, confio, aceito e agradeço.”

(HERMÓGENES)

## **Resumo**

O objetivo desta revisão foi avaliar o efeito dos pranayamas (exercícios de respiração da ioga) na pressão arterial (PA) e sua aplicabilidade no tratamento da hipertensão. Foram incluídos treze ensaios, avaliando respostas agudas (oito estudos) e crônicas (cinco estudos) dos pranayamas. As reduções significativas da PA após os pranayamas foram encontradas tanto em agudamente (2-10mmHg da PAS, N = 5, redução média da PAD de 1mmHg, estudo N = 1) e nos estudos crônicos (4-21mmHg de redução média da PAS, N = 3 estudos, 4 -7mmHg redução média de DBP, N = 2 estudos). Os efeitos dos pranayamas na PA não foram robustos, devido ao viés de seleção e à baixa qualidade dos estudos. Mas os efeitos dos pranayamas na redução da PA são encorajadores. Os pranayamas com ritmos mais lentos e com manipulação das narinas, principalmente com respirações pela narina esquerda, apresentam melhores resultados quando comparado com os outros tipos e devem ser os principais pranayamas aplicados quando o objetivo for reduzir a pressão arterial, especialmente em pacientes hipertensos.

**Palavras-chave:** doenças cardiovasculares; terapias complementares; hipertensão.

## **Abstract**

The aim of this review was to evaluate the effect of pranayama (Yoga's breathing exercises) on BP and its applicability in the treatment of hypertension. Thirteen trials, assessing acute (eight studies) and chronic (five studies) BP response to pranayama were included. Significant BP reductions after pranayama were found in both acute (2-10mmHg mean SBP reduction, N=5 studies; 1mmHg mean DBP reduction, N=1 study) and chronic studies (4-21mmHg mean SBP reduction, N=3 studies; 4-7mmHg mean DBP reduction, N=2 studies). The pranayama's effect on BP were not robust against selection bias due to the low quality of studies. But, the lowering BP effect of pranayama is encouraging. The pranayama with slower rhythms and manipulation of the nostrils, mainly with breaths by the left, present better results when compared with the other types and should be the main pranayama applied when the goal is to reduce blood pressure especially in hypertensive patients.

**Key-words:** cardiovascular diseases; complementary therapies; hypertension.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Objetivo.....	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
2.1 Estratégia de pesquisa e seleção de estudos .....	11
2.2 Extração e análise de dados.....	11
3. RESULTADOS.....	13
3.1 Estudos e características dos sujeitos .....	14
3.2 Avaliação da PA e resultados secundários .....	17
3.3 Características dos Pranayamas.....	17
3.4 Efeitos de pranayamas na PA e resultados secundários .....	20
4. DISCUSSÃO.....	24
4.1 Implicações para a prática clínica .....	25
4.2 Limitações .....	25
5. CONCLUSÃO .....	26
REFERÊNCIAS.....	27
Anexo 1 – Artigo publicado .....	30



## 1. INTRODUÇÃO

A hipertensão é uma doença altamente prevalente em todo o mundo e um fator de risco importante para AVC, doença arterial coronariana e insuficiência orgânica (BASU, 2013). No Brasil, cerca de 24,4% e 21,6% das mulheres e homens adultos são hipertensos, respectivamente (SCHIMIDT et al., 2009). A prática regular do exercício físico é um tratamento bem estabelecido não-farmacológico para a hipertensão (ACSM, 2004; GUIMARÃES et al. 2010; CIOLAC, 2012; BUENO et al., 2013; TURI et al., 2014). Entre os diferentes tipos de exercício, há evidências crescentes que sugerem um efeito hipotensivo da prática regular de yoga (DHUNGEL et al, 2008; BHAVANANI, SANJAY e MODANMOHAN, 2011; BHAVANANI, MODANMOHAN e SANJAY, 2012; MIZUNO e MONTEIRO, 2013; TELLES, SHARMA e BALKRISHNA, 2014).

Em um contexto mais amplo, a yoga inclui conceitos teóricos e filosóficos (yamas e niyamas), técnicas corporais (asanas), exercícios de respiração (pranayamas), concentração (dharana) e meditação (KUPFER, 2001). Entre essas técnicas, os pranayamas (exercícios respiratórios com tempo e ritmo variados, que podem ser realizados com ou sem retenção de ar nos pulmões) parece ter uma melhor relação risco / benefício para baixar a pressão arterial (PA) (CRAMER et al., 2014). Além disso, a prática de pranayamas não tem custos com equipamentos e não necessitam de locais específicos, o que pode aumentar sua aplicabilidade. O principal mecanismo para seu efeito de redução na PA parece ser a melhora na sensibilidade do baroreceptor, que altera o equilíbrio autonômico com aumento parassimpismo e diminuição da modulação simpática (RAGHURAJ et al., 1998; ANKAD et al., 2011).

Embora existam análises sistemáticas e meta-análises que suportam os efeitos hipotensores da yoga (HAGINS et al. 2013; CRAMER et al., 2014; POSADZKI et al.,

2014), a ampla variedade de técnicas realizadas em cada estudo (ou seja, alguns estudos utilizam apenas uma técnica, enquanto outras utilizaram duas ou mais técnicas) dificulta a interpretação dos efeitos dos pranayamas na redução da PA.

### **1.1 Objetivo**

O objetivo desta revisão foi avaliar o efeito dos pranayamas na PA e sua aplicabilidade no tratamento da hipertensão.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Estratégia de pesquisa e seleção de estudos**

As bases de dados eletrônicas PubMed/Medline, Scopus e Bireme foram pesquisadas para encontrar os artigos sobre os efeitos do pranayamas na BP. A pesquisa foi realizada atravessando os termos 'yoga/Yoga', 'yogue/yogi', 'pranayama' ou 'respiração' com 'pressão sanguínea', 'hipertensão' ou 'PA sistólica / diastólica'.

A presente revisão sistemática incluiu apenas ensaios clínicos, publicados entre janeiro de 2006 e agosto de 2016, que investigaram o efeito de pranayamas na PA em indivíduos adultos (idade  $\geq 18$  anos), com ou sem comorbidades. Não houve restrições impostas ao sexo ou a linguagem. Devido a variabilidade das técnicas de respiração existentes, foram incluídas apenas intervenções rotuladas explicitamente com o termo "Yoga". Os artigos metodológicos ou observacionais (somente descritivos), estudos com pranayamas associados a outra intervenção não foram incluídos. Ensaios clínicos que não possuíam o texto completo disponível também não foram incluídos. Dois revisores independentes (JZB e JM) realizaram a pesquisa na literatura e a avaliação dos estudos

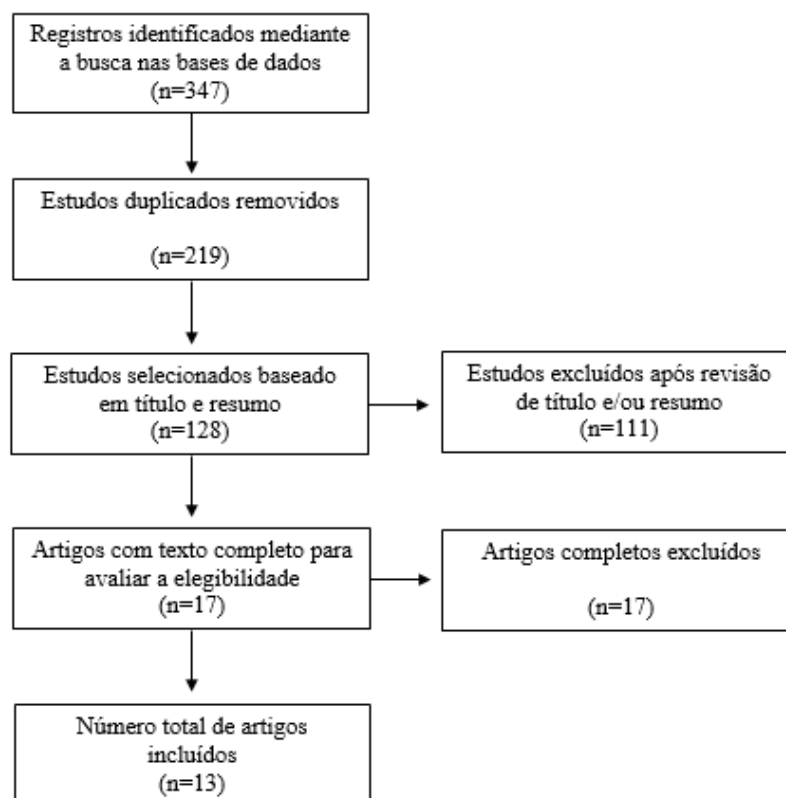
### **2.2 Extração e análise de dados**

Dados sobre a origem do estudo, tamanho da amostra, características do participante (idade, sexo, PA basal, níveis de atividade física, comorbidades ...), método utilizado para medir a PA, características do exercício respiratório (tipo, frequência e duração da respiração, técnica respiratória) e intervenções de controle (tipo, frequência e duração), resultados e limitações foram extraídos dos estudos incluídos de forma independente por dois autores (JZB e JM). Quando houve discrepância entre os revisores, um terceiro autor (H. L. M.) foi consultado para resolver a discrepância. A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando a tabela de dados de

fisioterapia (PEDro) ([www.pedro.org.au](http://www.pedro.org.au)). Os resultados da revisão sistemática são apresentados de forma descritiva (desvios padrão e valores mínimos e máximos).

### 3. RESULTADOS

A pesquisa nos bancos de dados eletrônicos identificou 347 registros. Na seleção por título e resumo foram descarregados 219 duplicados, 49 artigos tipo comentários, 43 sem texto completo disponível, 10 sem avaliação de PA, cinco com intervenção que não eram pranayamas, um editorial e um relato de experiência. A seleção por texto completo descartou um estudo com participantes com idade <18 anos e três estudos em que o pranayama não foi a única intervenção. Finalmente, foram incluídos nesta revisão 13 artigos que avaliaram os efeitos agudos (oito estudos) e crônicos (cinco estudos) dos pranayamas (Figura 1).



**Figura 1.** Processo de seleção e identificação dos estudos.

### 3.1 Estudos e características dos sujeitos

A descrição geral de cada estudo incluído está apresentada na Tabela 1. Doze estudos foram realizados na Índia e um no Reino Unido. Os indivíduos com hipertensão foram incluídos em seis deles. Oito estudos avaliaram o efeito agudo dos pranayamas (resposta da PA a uma única sessão de exercício), que tinha um tamanho de amostra de 20 a 90 participantes (totalizando 266 participantes), e incluíram apenas homens ou ambos os sexos. Cinco estudos avaliaram o efeito crônico dos pranayamas (resposta da PA a um programa de exercícios), com tamanho amostral de 11 a 90 participantes (totalizando 239 participantes), incluindo apenas homens e ambos os sexos. No entanto, um estudo não possui informações sobre o sexo dos participantes.

Apenas três estudos foram ensaios controlados randomizados (RCT) (TELLES et al., 2013; SHARMA et al., 2013; TURANKAR et al., 2013) e apenas um estudo que avaliando o efeito agudo do pranayamas teve uma intervenção controle (TELLES et al., 2013). A maioria dos estudos foi de baixa qualidade metodológica. O escore médio PEDro foi  $\approx 3$ , com um intervalo de 1 a 7 (Tabela 2).

**Tabela 1.** Características gerais dos estudos.

Autor, ano e país	Desenho do estudo	Número/idade/ sexo e características dos participantes	Intervenção/ Duração	Grupo controle/ intervenção	Medidas de pressão arterial/ tipo de aparelho
Adhana, et al. 2013 (Índia)	1 grupo	38 adultos (8 excluídos) / homens e mulheres (20-50 anos) / diagnóstico recente de hipertensão	Pranayama 2:1/ duas vezes por dia por 5-7 minutos, por 3 meses.	Sem grupo controle	Uma medida de repouso pré intervenção, e medidas semanais da PA/ esfigmomanometro automatico digital
Bhavanani, et al 2011 (Índia)	1 grupo	23 adultos (11 homens) / 55.13 ± 1.54 anos / com hipertensão	Sukha pranayama / 5 min	Sem grupo controle	Uma medida pré e pós intervenção/ Semi-automatico
Bhavanani, et al 2012 (Índia)	1 grupo	22 adultos (12 homens)/ 58,14±1,69 anos/ com hipertensão	Chandra Nadi Pranayama / 5 min	Sem grupo controle	Uma medida pré e pós intervenção/ Semi-automatico
Bhavanani et al 2012 (Índia)	1 grupo	29 adultos (16 homens)/ 49,34±2,36 anos/ com hipertensão	Pranva Pranayama 1:3/ 5 min	Sem grupo controle	Uma medida pré e pós intervenção/ Digital
Bhavanani, et al 2014 (Índia)	1 grupo	20 adultos (13 mulheres)/ 34,10±13,62 anos/ 8 saudáveis, 12 reportaram condições como hipertensão, hipotireoidismo, diabetes mellitus tipo 2, síndrome do ovário policístico, transtorno bipolar afetivo e outros.	Surya pranayama vs. chandra pranayama vs. surya bhedana vs. chandra bhedana vs. nadi shuddhi vs. respiração normal/ 5 min para cada pranayama (6 sessões)	Sem grupo controle	Uma medida pré e pós intervenção/ Semi-automatico
Critchley, et. al, 2015 (Reino Unido)	1 grupo	23 participantes saudáveis (8 mulheres e 12 homens; 34,5±10,4 anos)	Respiração lenta e respiração normal / 1 sessão ≈ 28min.	Sem grupo controle	Monitoramento contínuo/ Monitor não invasivo
Goyal, 2014 (Índia)	2 grupos	50 adultos co hipertensão / GP (n=25) e GC (n=25)/ 20-50 anos/ mulheres e homens	GP: Nadi shodana + Chadar bhedi, Bhramari + Omkar chanting/ 6 semanas ≈ 40 min	GC: Sem intervenção	Uma medida pré e pós intervenção/ esfigmomanometro padrão
Raghuraj, et al. 2008 (Índia)	1 grupo	21 homens saudáveis /27,5±6,3 anos	Narina esquerda, direita e alternadas, respiração consciente e respiração normal / 5 sessões de 40 min	Sem grupo controle	Uma medida pré e pós cada sessão/ Manual
Sharma, et al. 2013 (Índia)	Randomizado/ 3 grupos	90 sujeitos saudáveis/ sem informações sobre o sexo / idade entre 18-25 anos	G1: Respiração lenta; G2: Respiração rápida/ 30 min por dia, 3 vezes por semana, durante 12 semanas	GC: Sem intervenção	Foram mensuradas três medidas de PA e FC com 1min de interval e mais baixa delas foi incluída no estudo/ Semi-automatico
Telles, et al. 2013 (Índia)	Randomizado/ Duplo cego/ 3 grupos	90 adultos (60 homens)/ com hipertensão / 49.7±9.5 anos	G1: Anuloma-villoma pranayama/ G2: respiração consciente/ 10 min por sessão	GC: leitura, 10 min por sessão	Uma medida pré e pós sessão/ Esfigmomanometro padrão de mercúrio
Telles, et al. 2014 (Índia)	2 grupos	41 homens saudáveis/ GP n=26 (23.8 ±3.5 anos) e GC n=15 (26.1±4.0 anos)	GP: respiração de narinas alternadas ou anulom-vilom pranayama e (b) respiração consciente/ 2 sessões 25 min	GC: respiração normal/ 1 sessão – 25 min	Monitoramento contínuo/ Monitor não invasivo
Turankar, et al. 2013 (Índia)	Randomizado, 2 grupos	11 homens saudáveis (27.83 ± 0.91 anos)/ Grupo Pranayama n=6, GC n=5	GP: técnica AnulomaViloma com Kumbhak (respiração de narinas alternadas com retenção de ar)/ duas sessões de 20 min por dia durante sete dias	GC: respiração normal / duas sessões de 20 min. por dia, durante sete dias	Medidas pré e pós todas as etapas/ Automatico
Veerabhadrapa, et al. 2011 (Índia)	1 grupo	50 homens saudáveis/ idade entre 18-25 anos	Mukh Bhastrika/ 30 min por dia, 5 vezes por semana, durante 12 semanas	Sem grupo controle	Duas medidas pré e pós intervenção/ manobra postural/ monitor automatico

Abreviações. GP: grupo pranayama; GC: grupo controle; PA: pressão arterial.

**Tabela 2.** Classificação PEDro para os estudos incluídos.

Autor e ano	Critérios PEDro											Total
	Elegibilidade	Sujeitos foram alocados por randomização	Distribuição cega	Grupos similares	Sujeitos participaram de forma cega	Terapeutas foram cegos	Avaliadores foram cegos	Resultados medidos em $\geq 85\%$ dos participantes	Análise de intenção de tratar	Comparação inter-grupos	Medidas de variabilidade	
Adhana, 2013	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	1/10
Bhavanani, 2011	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10
Bhavanani, 2012	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10
Bhavanani, 2012	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10
Bhavanani, 2014	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10
Critchley, 2015	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	1/10
Goyal, 2014	S	N	N	S	N	N	N	S	N	S	S	4/10
Raghuraj, 2008	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10
Sharma, 2013	S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5/10
Telles, 2013	S	S	S	N	N	S	S	S	N	S	S	7/10
Telles, 2014	S	N	N	N	N	N	N	S	N	S	S	3/10
Turankar, 2013	S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5/10
Veerabhadrapa, 2011	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	2/10

Abreviações. S: sim; N: não.



### **3.2 Avaliação da PA e resultados secundários**

Nos estudos que avaliam os efeitos agudos de pranayamas, a avaliação da PA foi realizada por meio de métodos não invasivos, contínuos não invasivos, digital e esfigmomanômetro padrão de mercúrio. Nos estudos que avaliam os efeitos crônicos do pranayamas, a avaliação da PA foi realizada por meio de monitoração não invasiva automática, semi-automática não invasiva e esfigmomanômetro padrão. Oito estudos avaliaram a pressão arterial média (PAM). Onze estudos avaliaram a frequência cardíaca (FC) pelo monitor de PA semi-automático não invasivo, eletrocardiograma, sensores fotopletismográfico e Portapres. O método de avaliação de FC não foi relatado em dois estudos (TELLES et al, 2013; TELLES, SHARMA e BALKRISHNA, 2014). Finalmente, cinco estudos avaliaram o duplo produto (DP).

### **3.3 Características dos Pranayamas**

Uma descrição detalhada das características das intervenções dos pranayamas para cada estudo incluído na presente revisão está apresentada na Tabela 3. Os estudos que avaliam os efeitos agudos do pranayamas tiveram sessões de 5 a 40 min. Nos estudos que avaliam os efeitos crônicos, as sessões dos pranayamas também duraram entre 5 e 40 minutos e foram realizadas entre 1 a 12 semanas, com frequência de 3 a 7 dias por semana.

Houve uma grande variação de intervenções, com programas envolvendo até quatro tipos de pranayamas. Todos os estudos que avaliam o efeito agudo de pranayamas usaram respiração lenta e cinco usaram pranayamas com manipulação das narinas. Entre os estudos avaliando o efeito crônico do pranayamas, três usaram respiração lenta (dois com retenção de ar), um utilizado de respiração rápida com expiração forçada, um utilizando respiração lenta e rápida com expiração forçada e três estudos utilizados pranayamas com manipulação das narinas.

**Tabela 3.** Detalhes sobre as intervenções de yoga

Autor, ano e país	Detalhes sobre os <i>pranayamas</i>
Adhana, et al. 2013 (Índia)	Os sujeitos foram orientados pelo pesquisador, para fazer respiração 2: 1, mantendo a frequência respiratória a cerca de 6 respirações por minuto. A respiração 2: 1 é um tipo de técnica de respiração yoguica em que a expiração é duas vezes a inalação. Os indivíduos foram solicitados a inalar enquanto contaram 1, 2, 3, 4 e expiraram enquanto contaram 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Não houve pausa entre inalação e exalação.
Bhavanani, et al 2011 (Índia)	O pranayama foi feito através de ambas as narinas de forma calma e regular, com um esforço consciente para usar as partes inferior, média e superior dos pulmões de maneira seqüencial, tanto para inalação como para exalação. Os participantes foram orientados a respirar e soltar para uma contagem igual a 5 que foi dada pelo instrutor usando um cronômetro. O instrutor realizou contagens com a taxa de 6 respirações / min durante toda a duração de 5 minutos.
Bhavanani, et al 2012 (Índia)	Os sujeitos foram orientados a executar nasika mudra com a mão direita, tocando a ponta do dedo indicador na base do polegar. O polegar direito foi usado para fechar a narina direita com uma suave pressão. O pranayama foi então executado através da narina esquerda não bloqueada de forma calma e regular, com um esforço consciente para usar as partes baixa, média e superior dos pulmões de maneira seqüencial tanto para a inspiração quanto para a expiração. Os sujeitos foram orientados a respirar e soltar para uma contagem igual a 5 que foi dada pelo instrutor ao longo do período em sintonia com um cronômetro. Uma regularidade de contagens à razão de 6 respirações/min foi mantida pelo instrutor durante todo o período de quase 5 minutos para completar 27 rodadas de CNP.
Bhavanani et al 2012 (Índia)	Ele/ela executou três rodadas de respiração yoguica lenta e profunda em peito baixo, peito médio e tórax seguido pela reprodução audível e prolongada dos sons de akara, ukara e pseudo nada (sons de Aaa, Uuu e Mmm), respectivamente, durante a fase de exalação. Depois disso, ele/ela realizou três rodadas da técnica completa de respiração yóguica (mahat yoga pranayama) com uma interpretação audível de omkara nada (som AUM) durante a fase de exalação. O tempo necessário para a expiração com nada é aproximadamente três vezes o tempo necessário para cada inalação, mantendo assim uma proporção de 1: 3.
Bhavanani, et al 2014 (Índia)	Unilateral narina direita (SN), utilizando nasika mudra em que o dedo anular foi usado para ocluir a narina esquerda pressionando no exterior da narina; Unilateral narina esquerda (CN) utilizando nasika mudra em que o polegar foi usado para ocluir a narina direita, pressionando a parte externa da narina; Respirar através da narina direita e expirar pela esquerda (SB) usando nasika mudra para regular o fluxo através das narinas respectivas; Respirar através da narina esquerda e soltar através da direita (CB) usando nasika mudra para regular o fluxo através das narinas respectivas; Respirando através da narina esquerda e para fora através da direita, seguido de respiração através da direita e da esquerda (NS) usando nasika mudra para regular o fluxo através das narinas respectivas.
Critchley, et. al, 2015 (Reino Unido)	A sessão experimental principal foi realizada durante um período contínuo (26,5 minutos-27,5 minutos, dependendo da ordem pseudo-aleatorizada), período durante o qual o participante foi solicitado, ao longo de blocos de um minuto para respirar ao seu próprio ritmo (sem propagação) para respirar lentamente (ritmo lento), ou para respirar mais rapidamente (ritmo regular - aproximando-se da taxa de respiração supina normal da maioria dos participantes). As instruções foram dadas como sinais auditivos no início de cada bloco e ao longo da respiração estimulada na taxa alvo ("respirar", "expirar"). O participante também ouviu tons de tempo a cada segundo ao longo de cada bloco.
Goyal, 2014 (Índia)	Nadi-shodhana pranayama: o paciente foi instruído a usar o polegar direito para a narina direita e o terceiro dedo direito para a narina esquerda. Foi-lhe dito para fechar a narina direita e inalar profundamente através da narina esquerda até a contagem de 4. Então, foi-lhe dito para bloquear ambas as narinas e prender a respiração por 2 contagens. Seguiu-se o bloqueio da narina esquerda e a expiração através da narina direita até a contagem de 4. Este ato foi repetido com a outra narina também. A duração do tempo foi de pelo menos 2 min no início, aumentando progressivamente a duração até 10 min. Chandar Bhedi pranayama: o paciente foi convidado a fechar a narina direita, inalar através da narina esquerda. Então, foi-lhe dito para fechar a narina esquerda e expirar através da narina direita sem qualquer pausa. A duração do tempo foi pelo menos durante 2 minutos no início, aumentando progressivamente a duração até 10 min. Bhramari pranayama: O paciente foi convidado a fechar os olhos com quatro dedos sobre cada olho e os polegares bloqueando as orelhas. Então, foi-lhe dito para inalar profundamente através das duas narinas e com a boca fechada expirar através das duas narinas produzindo um contínuo zumbido até a exalação ter esgotado. Isso foi repetido por 10 ciclos. Omkar chanting: o paciente foi convidado a inalar profundamente com ambas as narinas, seguido de um canto alto de som de omkar da boca durante a expiração na proporção de a: o; ma como 1: 4; 2. Isso foi repetido por 10 ciclos.
Raghuraj, et al. 2008 (Índia)	Houve três sessões de respiração de yoga (pranayama) e duas sessões de controle de respiração consciente (BAW) e a outra de respiração normal (CTL) para cada sujeito. As cinco práticas são descritas abaixo. (1) A respiração de narina direita (RNYB) ou a prática de Pranayama de Suryanuloma viloma envolve a respiração exclusiva dentro e fora através da narina direita, enquanto a narina esquerda é suavemente ocluída. (2) A respiração yogui do nariz esquerdo (LNYB) ou a prática de Chandra anuloma viloma pranayama envolve a respiração através da narina esquerda exclusivamente enquanto a narina direita está ocluída. (3) A respiração yogui de narinas alternadas (ANYB) ou a prática de Nadisuddhi pranayama envolve a respiração através das narinas esquerda e direita alternadamente. Ao longo dessas práticas, a consciência é direcionada à respiração. Durante a respiração consciente, os participantes mantiveram a consciência da respiração sem manipulação das narinas. Durante a sessão de respiração normal, os participantes sentaram-se à vontade sem instruções específicas sobre sua respiração. Nos três pranayamas de manipulação da narina, o polegar e o dedo anelar da mão direita foram usados para manipular ou ocluir as narinas.

**Tabela 3.** Detalhes sobre as intervenções de yoga

Autor, ano e país	Detalhes sobre os <i>pranayamas</i>
Sharma, et al. 2013 (Índia)	<p>1. Pranayama rápido: cada ciclo (6 min) consistiu em praticar 1 min de Kapalabhati, Bhastrika e Kukkriya pranayama intercalados com 1 min de descanso entre cada pranayama. Os indivíduos foram convidados a completar 3 ou mais ciclos em cada sessão. Kapalabhati Pranayama: Os sujeitos foram orientados a sentar-se em Vajrasana e expulsar vigorosamente todo o ar dos pulmões enquanto empurra o diafragma abdominal para cima. A expulsão é ativa, mas a inalação é passiva. Os indivíduos rapidamente expiraram ativamente e inalaram passivamente através de ambas as narinas. Bhastrika Pranayama: a ênfase é dada à atividade respiratória torácica (não abdominal). Os sujeitos foram orientados a inspirar-se profundamente e a expulsão rápida de respiração seguindo um ao outro em rápida sucessão. Após 10 expulsões, a expulsão final é seguida pela inalação mais profunda possível. A respiração é suspensa, desde que possa ser feita com conforto. A exalação mais profunda possível é feita muito devagar. Isso completa uma rodada de Bhastrika. Kukkriya Pranayama: Para executar esta técnica de respiração, o sujeito estava sentado em Vajrasana com as duas palmas no chão na frente com pulsos tocando joelhos e dedos apontando para a frente. A boca foi aberta e a língua afastada o mais longe possível. Eles então respiraram e expiraram rapidamente com a língua pendurada na boca. Depois de 10 ou 15 rodadas, eles relaxaram de volta para Vajrasana. 2. Pranayama lento: cada rodada (7 min) de sessão consistiu em praticar 2 minutos de Nadishodhana, Pranava e Savitri pranayama intercalados com 1 min de descanso entre cada pranayama feito em postura confortável (sukhasana). Nadishodhana Pranayama: Isto é lento, rítmico, respiração nasal alternativa. Uma rodada consistiu em inalar através de uma narina, exalando através de outra narina e repetindo o mesmo procedimento através de outra narina. Savitri Pranayama é uma respiração lenta, profunda e rítmica, cada ciclo com uma proporção de 2: 1: 2: 1 entre a inspiração, a respiração, a expiração e as fases de respiração do ciclo respiratório. Cada segmento lobular dos pulmões foi preenchido e uma contagem de seis foi utilizada para inspiração e expiração, com uma contagem de três para as respirações retidas (6 × 3 × 6 × 3). Pranava Pranayama é uma respiração lenta, profunda e rítmica onde a ênfase é colocada em fazer o som AAA, UUU e MMM enquanto expira durante 2 a 3 vezes a duração da respiração inalada. É uma técnica de quatro partes composta por Adham Pranayama (respiração torácica inferior com o som de AAA), Madhyam Pranayama (respiração mais alta com o som de UUU), Adhyam Pranayama (respiração torácica superior com o som de MMM) e depois a união de As primeiras três partes em uma respiração yogica completa conhecida como Mahat Yoga Pranayama com o som de AAA, UUU e MMM.</p>
Telles, et al. 2013 (Índia)	<p>Anulomaviloma pranayama (ANYB) envolve a respiração através das narinas esquerda e direita alternadamente. Nesta prática, o polegar e o dedo anelar da mão direita foram usados para manipular ou ocultar as narinas. O ANYB não inclui retenção de respiração. Respiração Consciente (sessão de controle): Durante a respiração consciente, os participantes mantiveram a consciência da respiração sem manipulação das narinas. A atenção dos participantes foi direcionada ao movimento do ar para dentro e para fora das narinas. Eles também tentaram estar cientes do ar enquanto se movia através de sua passagem nasal.</p>
Telles, et al. 2014 (Índia)	<p>Respiração de ioga com narinas alternadas (ANYB): os participantes praticaram respiração de ioga com narinas alternadas que envolve a respiração através de ambas as narinas alternadamente sem retenção da respiração. Os participantes usaram o dedo polegar e anel da mão direita para manipular as narinas. A prática de respiração começa por exalar através da narina esquerda com a narina direita ocluída; depois inalando através da narina esquerda; seguido por exalar através da narina direita com a narina esquerda ocluída; em seguida, inalando através da narina direita e expirando através da narina esquerda. Respiração consciente: os participantes foram orientados a prestar atenção à respiração durante a inspiração e expiração sem tentar modificar o padrão respiratório.</p>
Turankar, et al. 2013 (Índia)	<p>A respiração lenta foi realizada sentando-se no chão em Sukhasana (perna cruzada com coluna cervical e lombar estendida, braços pronacionados e estendidos, pulsos colocados nos joelhos e fechados), em uma sala ambiente, bem ventilada e silenciosa, à temperatura ambiente; foi assegurado que os sujeitos não tiveram obstrução nasal. Os sujeitos do grupo Pranayama foram treinados na técnica AnulomaViloma de pranayama com Kumbhak (respiração nasal alternativa com retenção de respiração). Os indivíduos foram convidados a respirar através da narina esquerda durante um período de 6 segundos, prender a respiração por 6 segundos com ambas as narinas fechadas e depois expirar através da narina direita durante um período de 6 segundos.</p>
Veerabhadrapa, et al. 2011 (Índia)	<p>Sente-se no padmasana. Mantenha o corpo, pescoço e cabeça eretos. Feche a boca. Inalar e expirar rapidamente dez vezes, como o foleiro do ferreiro, ou seja, com sibilos. Comece com a expulsão rápida de respiração um após o outro em rápida sucessão. Após dez expulsões, a expulsão final é seguida pela inalação mais profunda possível. A respiração é suspensa, desde que possa ser feita com conforto. A exalação mais profunda possível é feita muito devagar. Isso completa uma rodada de Bhastrika. Descanse um pouco depois de uma rodada terminar com algumas respirações normais. Comece com a próxima rodada. Pratique até três rodadas. Após a conclusão do treinamento de Bhastrika durante 12 semanas, não houve desistências na sessão de treino</p>

### 3.4 Efeitos de pranayamas na PA e resultados secundários

Os principais efeitos de pranayamas sobre a PA e os resultados secundários de cada estudo são mostrados na Tabela 4. Todos os estudos com hipertensos mostraram que os pranayamas foram eficazes para reduzir a PAS (redução média de 2 a 10 mmHg) (BHAVANANI, SANJAY e MADANMOHAN, 2011; BHAVANANI, MADANMOHAN e SANJAY, 2012; BHAVANANI, SANJAY e MADANMOHAN, 2012; TELLES et al., 2013). No entanto, a PAD foi reduzida apenas em um estudo (TELLES et al., 2013) e após apenas um tipo de pranayama (redução média da PA de 1 mmHg). Em indivíduos normotensos, dois estudos mostraram redução da PAS após uma sessão aguda de pranayamas (CRITCHLEY et al., 2015; TELLES, SHARMA e BALKRISHNA, 2014), e um estudo não mostrou efeitos na PA, para a PAD um estudo mostrou redução (redução média de 1 mmHg) (RAGHYRAJ, TELLES, 2008). Finalmente, um estudo com indivíduos com diferentes doenças crônicas mostrou uma resposta aguda da PA (redução da PA média de 1 a 4 mmHg) de acordo com os pranayamas realizados (BHAVANANI et al., 2014).

Entre os estudos que avaliam os efeitos crônicos do pranayamas, a PAS foi reduzida em todos os estudos com indivíduos hipertensos (redução média da PA de 12 a 21mmHg) (ADHAN et al., 2013; GOYAL et al., 2014). No entanto, nos estudos com indivíduos normotensos, a PAS foi reduzida em apenas um estudo (redução média de 4 mmHg) (VEERABHADRAPPA et al. 2011), enquanto dois estudos não apresentaram efeitos de pranayamas na PAS (SHARMA et al. 2013; TURANKAR et al. 2013), a PAD foi reduzida somente em dois estudos (ADHANA et al., 2013; SHARMA et al. 2013), um com hipertensos e outro com indivíduos normotensos, respectivamente (redução média de 4 a 7 mmHg).

A FC foi reduzida em quatro estudos avaliando os efeitos crônicos dos pranayamas (ADHANA et al., 2013; GOYAL et al., 2014; SHARMA et al. 2013; VEERABHADRAPPA et al. 2011) e três agudos (BHAVANANI, SANJAY e MADANMOHAN, 2011; BHAVANANI, MADANMOHAN e SANJAY, 2012; BHAVANANI, SANJAY e MADANMOHAN, 2012).

**Tabela 4.** Principais resultados nas variáveis pressão arterial, outros parâmetros cardiovasculares e a conclusão dos estudos avaliados.

Autor, ano e país	Resultados	Conclusão
Adhana, et al. 2013 (Índia)	PAS 149±10 vs. 137±8mmHg (p<0.001); PAD 96±6 vs. 89±4mmHg (p<0.001); FC 84 vs. 79±3bpm (p<0.001); FR 20±2 vs. 17±2resp/min (p<0.001).	“A técnica de respiração yogica 2: 1, como outras técnicas de respiração, causa uma alteração na fisiologia corporal alterando vários parâmetros que são regidos pelo sistema nervoso autônomo. Uma vez que o estresse é um dos fatores precipitantes mais importantes da hipertensão essencial, a prática de respiração 2: 1 pode ser útil em pacientes com hipertensão essencial, reduzindo a pressão arterial diretamente e também reduzindo os níveis de estresse no corpo”
Bhavanani, et al 2011 (Índia)	PAS 136.13 ± 3.32 vs. 126.96±2.54mmHg (p<0.001)/ PAD 77.83±1.48 vs. 75.74±1.32mmHg (n/dif) PAM 97.26±1.78 vs. 92.81±1.49mmHg (p<0.001)/ FC 79.3±2.86 vs. 76.57±2.69bpm (p<0.05)/ DP 77.34±3.31 vs. 71.34±3.04un (p<0.001).	“Concluímos que sukha pranayama quando realizado com a razão de 6 respirações / minuto é efetivo na redução da frequência cardíaca e da pressão arterial em pacientes hipertensos após apenas 5 minutos de prática. Esta descoberta tem potenciais aplicações terapêuticas no dia a dia, bem como situações clínicas em que a pressão arterial precisa ser reduzida rapidamente. É simples, econômico e pode ser adicionado ao protocolo de manejo para pacientes hipertensos além do tratamento médico regular de tais situações”.
Bhavanani, et al 2012 (Índia)	PAS 134,68±3,17 vs. 130,27±3,16mmHg (p=0.001)/ PAD 78,77±1,74 vs. 78,05±1,89mmHg (n/dif) FC 75,77±3,15 vs. 73,45±3,12 bpm (p<0.001).	“Conclui-se que o CNP é efetivo na redução de FC e PAS em pacientes hipertensos em tratamento médico regular ... Isso pode ser devido a uma normalização de ritmos cardiovasculares autônomos com modulação vagal aumentada e / ou atividade simpática diminuída, além de melhora na sensibilidade barorreflexa”.
Bhavanani et al 2012 (Índia)	PAS 126,86±3,03 vs. 124,07±3,09mmHg (p<0.05)/ FC 75,24±2,34 vs. 72,96±2,22bpm (p<0.01)/ DP 69,07±2,75 vs. 66,26±2,65un (p<0.01).	“Conclui-se que a prática do pranava pranayama é efetiva na redução da FC e da PAS em pacientes hipertensos. Isso pode ser devido a uma normalização dos ritmos cardiovasculares autonômicos como resultado do aumento da modulação vagal e / ou da diminuição da atividade simpática e da sensibilidade barorreflexa melhorada, juntamente com o aumento da produção endógena de óxido nítrico”.
Bhavanani, et al 2014 (Índia)	PAS: Δ% de Nadi Shuddhi (-5,04±4,97) diferente para NB (-0,90±5,05), surya bhedana (1,23±5,33) e surya nadi (1,49±5,17)/ PAD: Surya Bhedana (4,17±6,46) diferente para chandra Bhedana (2,42±6,94) e Chandra Nadi (-2,05±7,59)/ FC: Δ% de Surya Bhedana (2,22±6,42) estatisticamente diferente de Chandra bhedana (-4,61±5,99) e Chandra Nadi (-4,78±7,17).	“Concluímos que as técnicas yoguis ANB, narina direita e esquerda têm efeitos fisiológicos diferenciais. As técnicas com início na narina direita (UNB e ANB) induzem um estado de excitação através da ativação simpática e / através do aumento da atividade reticular ascendente e / ou pela ação central no nível talâmocortical primário. Por outro lado, as técnicas iniciadas com a narina esquerda (UNB e ANB) retardam a reatividade dos sujeitos induzindo uma sensação de letargia inerte e podem induzir um estado de dominância parassimpática como visto nos parâmetros CV.”
Critchley, et. al, 2015 (Reino Unido)	Valores não apresentados / Mas não houve diferença significativa	“...a atividade dentro da ativação da medula rostral, um possível homólogo dos centros de controle respiratório identificados em animais, estava mais associada à pressão arterial e à variação da frequência cardíaca, refletindo a influência da respiração controlada na sensibilidade barorreflexa...”
Goyal, 2014 (Índia)	PAS: GC 144±1.4 vs. 141±2,4mmHg (n/dif); GP 148±1,6 vs. 127±2,4mmHg (p<0.001)/ FC: GC 95±2,7 vs. 80±2.44bpm (p<0.001); GP 95±1.79 vs. 76±1,96bpm (p<0.001).	“O pranayama produz estado relaxado e, neste estado, a atividade parassimpática anula a atividade simpática. Assim, a adição de pranayama pode ser uma adição útil aos medicamentos anti-hipertensivos para um melhor controle da hipertensão em hipertensos leves.”
Raghuraj, et al. 2008 (Índia)	RNYB: PAS 110.57±6.52 vs. 116.67±5.41mmHg (p<0.001); PAD 72.67±5.30 vs. 76.00±5.02mmHg (p<0.001); FC 74.20±9.69 vs. 77.20±11.04bpm (n/dif) / LNYB: PAS 110.38±6.53 vs. 106.19±6.51 mmHg (p<0.01); PAD 72.76±4.88 vs. 71.62±4.67mmHg (n/dif); FC 73.5±8.25 vs. 77.76±11.05 bpm (p<0.05)/ ANYB: PAS 109.81±6.19 vs. 108.67±6.43 mmHg (p<0.05); PAD 73.05±4.27 vs. 72.38±3.98 mmHg (p<0.05); FC 75.78±9.11 vs. 80.61±10.61bpm (p<0.05)/ BAW: PAS 111.33±5.88 vs. 111.24±6.23mmHg (n/dif); PAD 72.67±4.49 vs. 72.48±4.51mmHg (n/dif); FC 72.98±9.01 vs. 74.98±8.12bpm (n/dif)/ NB: PAS 112.48±6.84 vs. 112.19±6.60mmHg (n/dif); PAD 73.05±4.59 vs. 72.19±4.47mmHg (p<0.05); FC 78.13±8.48 vs. 77.30±7.35bpm (n/dif).	“Os efeitos fisiológicos das práticas respiratórias de yoga na atividade autonômica em condições que afetam o equilíbrio autonômico (...) Portanto, as práticas de respiração unilateral da yoga nasal parecem influenciar a pressão sanguínea de diferentes maneiras. Esses efeitos sugerem possíveis aplicações terapêuticas”

**Tabela 4.** Principais resultados nas variáveis pressão arterial, outros parâmetros cardiovasculares e a conclusão dos estudos avaliados.

Autor, ano e país	Resultados	Conclusão
Sharma, et al. 2013 (Índia)	Grápido: PAS 114.36±10.86 vs. 112.30±8.82mmHg (n/dif); PAD 75.80±7.16 vs. 74.16±6.80mmHg (n/dif); FC 76.83±5.41 vs. 75.73±4.89bpm (n/dif)/ Glento: PAS 116.26±9.15 vs. 114.36±7.14mmHg (n/dif); PAD 74.30±7.40 vs. 70.16±4.48 mmHg (p<0.05); FC 76.60±5.15 vs. 73.66±3.90bpm (p<0.001); / GC: PAS 115.06±8.75 vs. 113.50±8,26mmHg (n/dif); PAD 73.33±5,35 vs. 74.10±4,18mmHg (n/dif); FC 77.70±5.73 vs. 76.83±4,59 bpm (n/dif).	“... benefícios significativos em parâmetros fisiológicos são vistos apenas em indivíduos que praticam pranayama lento. Uma vez que os resultados no estresse percebido são comparáveis, os pranayamas lentos podem ser administrados a indivíduos em todas as faixas etárias (jovens e velhos), enquanto os pranayamas rápidos são mais adequados para indivíduos com função cardiovascular estável ... ”
Telles, et al. 2013 (Índia)	ANYB: PAS 133,67±14,26 vs. 128,00±10,64mmHg (p<0.001); PAD 85,67±8,58 vs. 84,33±7,28mmHg (p<0,05)/ BAW: PAS 130.67±16.39 vs. 127.2±13.72mmHg (p<0.05); PAD 84.33±10.73 vs. 83.73±9.26mmHg (n/dif)/ GC: PAS 140.83±14.22 vs. 139.53±18.65mmHg (n/dif); PAD 81.20±9.42 vs. 81.33±9.37mmHg (n/dif). ANYB foi diferente do GC.	“O presente estudo mostrou que a prática ANYB e BAW reduziram a PA sistólica e diastólica e a PA sistólica quando as pessoas com hipertensão realizavam a tarefa Purdue pegboard (com melhor pontuação após ANYB). Uma vez que a tarefa exige destreza e coordenação, também requer foco. O foco é conhecido por estar associado à ativação simpática. Assim, ANYB reduz a PA, mas melhora o desempenho em uma tarefa motorizada habilitada em pessoas com hipertensão”.
Telles, et al. 2014 (Índia)	GP: ANYB PAS 119.8±9.2 vs. 116.8±14.5mmHg (n/dif); PAD 73.9±7.3 vs. 73.1±8.8mmHg (n/dif)/ BAW PAS 118.3±10.4 vs. 117.3±13.0mmHg (n/dif) PAD 75.3±6.2 vs. 74.6±7.0mmHg (n/dif)/ GC: PAS 118.7±11.9 vs. 118.8±15.1mmHg (n/dif) PAD 73.8±1.9 vs. 72.7±11.6mmHg (n/dif).	“Os resultados sugerem que a atividade vagal aumentou durante e após ANYB, o que poderia ter contribuído para a diminuição da PA e mudanças na VFC”.
Turankar, et al. 2013 (Índia)	GP: PAS 118.7±7.26 vs. 118.5±2.26mmHg (n/dif); PAD 67.67±9.89 vs. 71.67±7.03mmHg (n/dif); FC 77.17±9.43 bpm (p<0.05)/ GC: PAS 120.40±8.87 vs. 123.00±10.39 mmHg (n/dif); PAD 74.20±6.87 vs. 71.80±1.08mmHg (n/dif).	“Para concluir, este estudo piloto mostrou que a prática do exercício de respiração lenta (pranayama) atenuou regularmente o tonus simpático do corpo em voluntários saudáveis e que as mudanças começaram a aparecer em um curto período de sete dias ... ”
Veerabhadrapa, et al. 2011 (Índia)	Deitado PAS 112,08±8,99 vs. 108,16±7,77mmHg (p<0.001)/ Em pé SBP 106,88±9,98 vs. 104,56±7,93mHg (p<0,01)/ FCrepouso 73.3±11.01 vs. 59.9±10.06bpm (p<0.001)/ Diferença 5.40±2.86 vs. 3.56±2.62mmHg (p<0.001).	“..pode-se concluir a partir do presente estudo que Mukh Bhastrika, praticado por uma duração mais longa, tem efeitos benéficos sobre a reatividade autonômica cardiovascular e os resultados do estudo podem ser amplamente aplicáveis na vida cotidiana, a todas as pessoas de diversas formas sociais, Fundamentos ambientais, culturais e religiosos...”

Abreviações. PA: pressão arterial; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; GP: grupo pranayama; GC: grupo controle; mmHg: milímetros de mercúrio; RNYB: respiração yogui narina direita; LNYB: respiração yogui narina esquerda; ANYB: respiração yogui narinas alternadas; Grápido: grupo respiração rápida; Glento: grupo respiração lenta; n/dif: diferença não significativa; BAW: respiração consciente; NB: respiração normal; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; ANB: respiração de narinas alternadas; CV: cardiovasculares; CNP: chandra nadi pranayama.

#### 4. DISCUSSÃO

As revisões existentes (HAGINS et al. 2013; CRAMER et al., 2014; POSADZKI et al., 2014) investigaram o efeito das práticas yógicas em geral, dificultando a compreensão da técnica específica que promoveu os efeitos encontrados. O objetivo desta revisão foi investigar apenas estudos que usaram pranayamas e PA. Foram encontrados 13 artigos, dos quais nove destacam os efeitos dos pranayamas na redução da PA.

Embora os estudos selecionados usem apenas exercícios de respiração, existe uma grande variedade de pranayamas descritos no antigo texto de yoga (Hatha Yoga Pradipika) para fins específicos, como aumento da concentração, relaxamento, aumento da capacidade respiratória, etc., mesmo com o objetivo de reduzir o sangue pressão, os pranayamas adotados não mostraram semelhanças. Aparentemente, os pranayamas com ritmos mais lentos e manipulação das narinas, principalmente com respirações pela esquerda, apresentam melhores resultados quando comparados aos outros tipos.

Cinco investigaram o efeito da prática para algumas sessões (1-12 semanas), incluindo quatro apresentaram redução significativa na PA e apenas um não apresentou resultados positivos (menor tempo de intervenção).

Os participantes de sete estudos de efeitos agudos tinham experiência prévia com Yoga ou com exercícios de respiração. Isso pode ter contribuído para a eficácia da intervenção. Acreditamos que a falta de familiaridade com o exercício, pode promover desconfortos e tensões que levariam a alterações fisiológicas agudas contrárias aos objetivos propostos. Embora práticas mais prolongadas possam proporcionar maiores benefícios nos parâmetros cardiovasculares pelo processo de aprendizagem e adaptação dos mecanismos fisiológicos.

Em todos os estudos com grupo de controle, não houve diferença significativa na PA deste grupo, enquanto o grupo de intervenção apresentou reduções para as principais variáveis.



No que diz respeito à qualidade metodológica dos estudos incluídos, todos foram metodologicamente deficientes, o que reforça a baixa qualidade dos estudos com Yoga, apresentando viés como distribuição não aleatória, falta de grupo de controle, sem presença de examinadores cegos, a pressão arterial medida usando diferentes protocolos e nem sempre apresentado claramente nos métodos.

#### **4.1 Implicações para a prática clínica**

Os pranayamas podem desempenhar um papel na prevenção primária de doenças cardiovasculares, especialmente em populações de pacientes com maior risco de doença cardiovascular, mas também em participantes saudáveis. Os pranayamas com ritmos mais lentos e manipulação das narinas (principalmente com respirações pela esquerda), apresentam melhores resultados quando comparados aos outros tipos e devem ser os principais exercícios respiratórios aplicados quando o objetivo for reduzir a pressão arterial, especialmente em pacientes hipertensos. No entanto, as implicações para a prática clínica são limitadas pela baixa qualidade metodológica dos estudos existentes.

#### **4.2 Limitações**

Não podemos garantir que todos os ensaios relevantes tenham sido localizados. Outra limitação a esta revisão é o risco geral de viés, uma vez que a maioria dos estudos sofre limitações como o cegamento de pacientes, terapeutas e avaliadores em condições de tratamento, além da falta de randomização. Esta revisão incluiu pacientes normotensos e pacientes com diferentes condições de hipertensão, ainda possui limitações pela heterogeneidade dos programas de intervenção em relação ao conteúdo, frequência e duração do exercício.

## 5. CONCLUSÃO

As intervenções com pranayamas lentos e alternados parecem ser efetivas para reduzir a pressão arterial em pacientes normotensos e hipertensos. No entanto, a evidência deve ser considerada preliminar devido à heterogeneidade da qualidade metodológica, número limitado de RCT disponíveis e os diferentes tipos de pranayamas. São necessárias melhorias metodológicas para que possamos obter resultados confiáveis e ganhar potencial para a inclusão de pranayamas como complemento do tratamento farmacológico.

## REFERÊNCIAS

- ADHANA, R.; GUPTA, R.; DVIVEDI, J.; AHMAD, S. The influence of the 2:1 yogic breathing technique on essential hypertension. **Indian J. Physiol. Pharmacol.**, n. 57, p. 38-44, 2013.
- American College of Sports Medicine, Position stand: exercise and hypertension, **Med. Sci. Sports Exerc**, n.36, p. 533-553, 2004.
- ANKAD, R.B.; HERUR, A.; PATIL, S.; SHASHIKALA, G.V.; CHINAGUDI, S. Effect of short-term pranayama and meditation on cardiovascular functions in healthy individuals. **Heart Views**, n.12, p. 58-62, 2011.
- BHAVANANI, A.B.; SANJAY, Z.; MADANMOHAN. Immediate effect of sukha pranayama on cardiovascular variables in patients of hypertension. **Int. J. Yoga Ther.**, n.21, p. 73-76, 2011.
- BHAVANANI, A.B.; MADANMOHAN; SANJAY, Z. Immediate effect of chandra nadi pranayama (left unilateral forced nostril breathing) on cardiovascular parameters in hypertensive patients. **Int. J. Yoga**, n.5, p.108-111, 2012.
- BHAVANANI, A.B.; MADANMOHAN, SANJAY, Z.; BASAVARADDI, I.V. Immediate cardiovascular effects of pranava pranayama in hypertensive patients, **Indian J. Physiol. Pharmacol.**, n. 56, p. 273-278, 2012.
- BHAVANANI, A.B.; RAMANATHAN, M.; BALAJI, R.; PUSHPA, D. Differential effects of uninostril and alternate nostril pranayamas on cardiovascular parameters and reaction time. **Int. J. Yoga**, n. 7, p. 60-65, 2014.
- BASU, S.; MILLETT, C. Social epidemiology of hypertension in middle-income countries determinants of prevalence, diagnosis, treatment, and control in the WHO SAGE study, **Hypertension**, v.62, p.18-26, 2013.
- BUENO, D.R.; ROSA, C.S.C.; CODOGNO, J.S.; FERNANDES, R.A.; FREITAS JR., I.F.; MONTEIRO, H.L. Physical activity level, comorbidities, and aging in hypertensive patients. Motriz, **Rev. Educ. Física (Online)**, n.19, p.S16-S24, 2013.
- CIOLAC, E.G. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? **Am. J. Cardiovasc. Dis.**, n.2, p. 102-110, 2012.
- CRAMER, H.; HALLER, H.; LAUCHE, R.; STECKHAN, N.; MICHALSEN, A.; DOBOS, G. A systematic review and meta-analysis of yoga for hypertension. **Am. J. Hypertens.**, n. 27, p. 1146-1151, 2014.
- CRITCHLEY, H.D.; NICOTRA, A.; CHIESA, P.A.; NAGAI, Y.; GRAY, M.A.; MINATI, L.; BERNARDI, L. Slow breathing and hypoxic challenge: cardiorespiratory consequences and their central neural substrates. **PLoS One**, n. 10, 2015.

DHUNGEL, K.U.; MALHOTRA, V.; SARKAR, D.; PRAJAPATI, R. Effect of alternate nostril breathing exercise on cardiorespiratory functions. **Nepal Med. Coll. J.** n.10, p. 25-27, 2008.

GOYAL, R.; LATA, H.; WALIA, L.; NARULA, M.K. Effect of pranayama on rate pressure product in mild hypertensives. **Int. J. Appl. Basic Med. Res.**, n. 4, p. 67-71, 2014.

GUIMARÃES, G.V.; CIOLAC, E.G.; CARVALHO, V.O.; D'AVILA, V.M.; BORTOLOTTI, L.A.; BOCCHI, E.A. Effects of continuous vs. interval exercise training on blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension, **Hypertens. Res.**, n.33, p. 627-632, 2010.

HAGINS, M.; STATES, R.; SELFE, T.; INNES, K. Effectiveness of yoga for hypertension: systematic review and meta-analysis. **Evidence-Based Complementary Altern. Med.** v. 2013. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/649836>.

KUPFER, P. **Yoga Prático**. Florianópolis: Dharma, 2001.

MIZUNO, J.; MONTEIRO, H.L. An assessment of a sequence of yoga exercises to patients with arterial hypertension. **J. Bodyw. Mov. Ther.**, n.17, p. 35-41, 2013.

POSADZKI, P.; CRAMER, H.; KUZDZAL, A.; LEE, M.S.; ERNST, E. Yoga for hypertension: a systematic review of randomized clinical trials. **Complementary Ther. Med.**, n. 22, p. 511-522, 2014.

RAGHURAJ, P.; RAMAKRISHNAN, A.G.; NAGENDRA, H.R.; TELLES, S. Effect of two selected yogic breathing techniques on heart rate variability. **Indian J. Physiol. Pharmacol.**, n. 42, p. 467-472, 1998.

RAGHURAJ, P.; TELLES, S. Immediate effect of specific nostril manipulating yoga breathing practices on autonomic and respiratory variables. **Appl. Psychophysiol. Biofeedback**, n. 33, p. 65-75, 2008.

SCHMIDT, M.I.; DUNCAN, B.B.; HOFFMANN, J.F.; MOURA, L.; MALTA, D.C.; CARVALHO, R.M.S.V. Prevalência de diabetes e hipertensão arterial no Brasil baseada em inquérito de morbidade auto-referida, Brasil, 2006. **Rev Saúde Pública**, n.43, (Supl. 2), p. 74-82, 2009.

SHARMA, V.K.; TRAKROO, M.; SUBRAMANIAM, V.; RAJAJEYAKUMAR, M.; BHAVANANI, A.B.; SAHAI, A. Effect of fast and slow pranayama on perceived stress and cardiovascular parameters in young health-care students. **Int. J. Yoga**, n. 6, p. 104-110, 2013.

TURI, B.C.; CODOGNO, J.S.; FERNANDES, R.A.; MONTEIRO, H.L. Physical activity, adiposity and hypertension among patients of public healthcare system. **Rev. Bras. Epidemiol.**, n.17, p. 925-937, 2014.

TELLES, S.; SHARMA, S.K.; BALKRISHNA, A. Blood pressure and heart rate variability during yoga-based alternate nostril breathing practice and breath awareness. **Med. Sci. Monit. Basic Res.**, n. 20, p. 184-193, 2014.

TELLES, S.; YADAV, A.; KUMAR, N.; SHARMA, S.; VISWESWARAIAH, N.K.; BALKRISHNA, A. Blood pressure and purdue pegboard scores in individuals with hypertension after alternate nostril breathing, breath awareness, and no intervention. **Med. Sci. Monit.**, n. 19, p. 61-66, 2013.

TURANKAR, A.V.; JAIN, S.; PATEL, S.B.; SINHA, S.R.; JOSHI, A.D.; VALLISH, B.N.; MANE, P.R. TURANKAR, S.A. Effects of slow breathing exercise on cardiovascular functions, pulmonar functions & galvanic skin resistance in healthy human volunteers - a pilot study. **Indian J. Med. Res.**, n. 137, p. 916-921, 2013.

VEERABHADRAPPA, S.G.; BALIJOSHI, V.S.; KHANAPURE, S.; HERUR, A.; PATIL, S.; ANKAD, R.B.; CHINAGUDI, S. Effect of yogic bellows on cardiovascular autonomic reactivity. **J. Cardiovasc. Dis. Res.**, n. 2, p. 223-227, 2011.

## Anexo 1 – Artigo publicado



## The hypotensive effect of Yoga's breathing exercises: A systematic review



Jeniffer Z. Brandani\*, Julio Mizuno, Emmanuel G. Ciolac, Henrique L. Monteiro

São Paulo State University (Unesp) School of Sciences, Physical Education Department, Bauru, Brazil

### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 19 April 2017  
Accepted 8 May 2017

**Keywords:**  
Cardiovascular diseases  
Complementary therapies  
Hypertension

### ABSTRACT

The aim of this review was to evaluate the effect of pranayama (Yoga's breathing exercises) on BP and its applicability in the treatment of hypertension. Thirteen trials, assessing acute (eight studies) and chronic (five studies) BP response to pranayama were included. Significant BP reductions after pranayama were found in both acute (2–10 mmHg mean SBP reduction,  $N = 5$  studies; 1 mmHg mean DBP reduction,  $N = 1$  study) and chronic studies (4–21 mmHg mean SBP reduction,  $N = 3$  studies; 4–7 mmHg mean DBP reduction,  $N = 2$  studies). The pranayama's effect on BP were not robust against selection bias due to the low quality of studies. But, the lowering BP effect of pranayama is encouraging. The pranayama with slower rhythms and manipulation of the nostrils, mainly with breaths by the left, present better results when compared with the other types and should be the main pranayama applied when the goal is to reduce blood pressure especially in hypertensive patients.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### Contents

1. Introduction .....	38
2. Methods .....	39
2.1. Search strategy and study selection .....	39
2.2. Data extraction and analysis .....	39
3. Results .....	39
3.1. Study and subject characteristics .....	39
3.2. Assessment of BP and secondary outcomes .....	39
3.3. Pranayamas characteristics .....	41
3.4. Effects of pranayamas on BP and secondary outcomes .....	41
4. Discussions .....	44
4.1. Implications for clinical practice .....	45
4.2. Limitations .....	45
5. Conclusion .....	45
Disclosures .....	45
Conflicts of interest .....	45
References .....	45

\* Corresponding author. Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Educação Física, Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Cosbe 14-06, Bauru, São Paulo, 17033-360, Brazil. Tel: +55 14 3108 6082.

E-mail addresses: [jeniffer\\_brandani@yahoo.com.br](mailto:jeniffer_brandani@yahoo.com.br) (J.Z. Brandani), [julio.mizuno@gmail.com](mailto:julio.mizuno@gmail.com) (J. Mizuno), [ciolac@fz.unesp.br](mailto:ciolac@fz.unesp.br) (E.G. Ciolac), [hsu@fz.unesp.br](mailto:hsu@fz.unesp.br) (H.L. Monteiro).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ctcp.2017.05.002>  
1744-3881/© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Hypertension is a highly prevalent disease worldwide and an important risk factor for stroke, coronary artery disease and organ failure [1]. In Brazil, nearly 24.4% and 21.6% of adult women and men are hypertensive, respectively [2]. The regular practice of



---

Prof. Dr. Henrique Luiz Monteiro  
Orientador



---

Jeniffer Zanetti Brandani  
Graduanda