



Universidade de Brasília
Faculdade de Educação Física
Graduação em Educação Física

RAPHAEL BARROS DORNELES

**REATIVAÇÃO CARDIOVAGAL DURANTE O ESTRESSE
ORTOSTÁTICO ESTÁ ASSOCIADA COM A (RE)ATIVIDADE
CARDIOVAGAL DE REPOUSO EM PRATICANTES DE YOGA**

Brasília, 2023.

RAPHAEL BARROS DORNELES

**REATIVAÇÃO CARDIOVAGAL DURANTE O ESTRESSE
ORTOSTÁTICO ESTÁ ASSOCIADA COM A (RE)ATIVIDADE
CARDIOVAGAL DE REPOUSO EM PRATICANTES DE YOGA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Universidade de Brasília, como parte das exigências
para a obtenção do título de Bacharel em Educação
Física.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Eckhardt Molina

Brasília, 2023.

RAPHAEL BARROS DORNELES

**REATIVAÇÃO CARDIOVAGAL DURANTE O ESTRESSE
ORTOSTÁTICO ESTÁ ASSOCIADA COM A (RE)ATIVIDADE
CARDIOVAGAL DE REPOUSO EM PRATICANTES DE YOGA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Universidade de Brasília, como parte das exigências
para a obtenção do título de Bacharel em Educação
Física.

Brasília, ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme E. Molina

Professor Adjunto da Faculdade de Educação Física - UnB

Prof^ª. Dr^ª. Lídia Mara A. B. de Melo

Professora Adjunto da Faculdade de Educação Física - UnB

Prof^ª Paloma da Silva Rolim dos Reis

Professora Especialista

AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo a minha mãe por ter me dado apoio para começar essa jornada em 2012, agora coroada com este título de bacharelado. Tudo que eu quero na vida é deixá-la orgulhosa.

Agradeço a todos os meus alunos e alunas que durante esses anos mantiveram a chama da vontade de aprender e ensinar acesa dentro de mim.

Agradeço ao meu sócio e professor Diogo Conte por ter me apresentado o yoga e ter me convidado há 10 anos atrás a começar uma escola.

Agradeço aos instrutores que me apoiaram nesta jornada, como o André, o Luciano e a Fernanda, mas em especial, Danielle Siqueira, uma pessoa maravilhosa que me apoiou de todas as formas possíveis para conseguir os voluntários necessários!

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Guilherme Molina por ter uma postura tão tranquila e didática.

Agradeço ao pessoal do Laboratório de Fisiologia do Exercício, na figura da profa. Lúcia Kobayashi e principalmente do doutorando Freddy Enrique Ramos Magalhães, por todo o apoio, revisões, sugestões, consultorias e tempo devotado ao meu acompanhamento durante este processo.

Agradeço ao Cafê, meu pão, por ter aceitado revisar o meu deveras enfadonho TCC.

Agradeço a todos os voluntários que dispuseram de tempo para me apoiarem a criar mais conhecimento relacionado ao yoga.

E agradeço a todos os meus amigos, que no momento de estresse, me tranquilizavam afirmando “Vai dar tudo certo!”.

Agradeço à democracia que extirpou nosso ex-presidente do poder e espantou o medo constante de tentativa de golpe de estado e volta da ditadura. Foi tarde e que nunca mais volte.

Agradeço à educação pública e de qualidade oferecida pela Universidade de Brasília e pela FEF, que permitiu que eu fizesse uma segunda graduação sem falir.

E agradeço a todos os professores e professoras que me ensinaram tanto durante essa aventura. Com alguns eu forjei laços mais fortes, com outros nem tanto, mas a admiração estará sempre em meu coração. Obrigado por serem tão acessíveis e educados.

LISTA DE SIGLAS

Bpm/s	Batimentos por minuto por segundo
CV	Coeficiente de variação
DP	Desvio padrão
EOA	Estresse ortostático ativo
FC	Frequência cardíaca
FCnadir	Frequência cardíaca nadir
FCp/FCn	Razão entre a frequência cardíaca pico e a nadir
FCp/FCrep	Razão entre a frequência cardíaca pico e a de repouso
FCpico	Frequência cardíaca pico
FCpn	Diferença entre a frequência cardíaca pico e a nadir
FCR	Frequência cardíaca de recuperação
FCrep	Frequência cardíaca de repouso
FCrp	Diferença entre a frequência cardíaca de repouso e a pico
IE	Índice de estresse
IMC	Índice de massa corpórea
IPAQ	Questionário internacional de atividade física
iRR	Intervalo entre os registros RR
rMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes
SDNN	Desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo
SNA	Sistema nervoso autonômico
SNP	Sistema nervoso parassimpático
SNS	Sistema nervoso simpático
SUS	Sistema único de saúde
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca
ΔT_{pn}	Variação de tempo entre o tempo da frequência cardíaca pico e da frequência cardíaca nadir.
ΔT_{rp}	Variação de tempo entre o tempo da frequência cardíaca de repouso e da frequência cardíaca pico.

RESUMO

Introdução: A (re)atividade cardiovagal e sua reativação durante o estresse ortostático ativo (EOA) são poderosos e independentes marcadores de saúde cardiovascular. Nesse contexto, ainda há falta de estudos que relacionem estes marcadores em praticantes de yoga. **Objetivo:** verificar a associação da (re)atividade cardiovagal com a reativação cardiovagal durante o EOA e descrever a atividade autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) nas posições supina e ortostática em praticantes de yoga experientes. **Método:** A atividade vagal e sua reatividade (Δ da posição supina para ortostática) foram obtidas por meio do índice rMSSD no repouso supino e ortostático. A reativação foi obtida pela frequência cardíaca de repouso (FCR) (bpm/s) e o tempo para frequência cardíaca atingir o nadir durante EOA em 15 indivíduos praticantes de yoga. Empregou-se teste de análise estatística não-paramétrica duas caudas com o valor de P em 5%. **Resultados:** verificamos correlação entre o rMSSDsupino e o Δ rMSSD com o tempo para o nadir durante o EOA (r_s : 0.41-0.45, $p < 0.04$ -0,05) e correlação negativa entre o rMSSDsupino e o Δ rMSSD com a FCR durante o EOA (r_s : -0.41, -0.45, $p < 0.01$ -0,02). Com relação a VFC, verificamos predominância parassimpática no repouso supino (rMSSD) e grande modulação global no coeficiente de variação (CV) em ambas as posições no repouso. **Conclusão:** A (re)ativação cardiovagal no repouso está associada com a FCR (reativação) durante o EOA, e a atividade autonômica cardíaca no repouso supino e ortostático apresentou resposta fisiológica compatível com a normalidade em praticantes de yoga experientes e saudáveis.

Palavras-chave: Yoga, Sistema Nervoso Autonômico, Análise Cronotrópica, Frequência cardíaca de Recuperação, Estresse Ortostático Ativo.

ABSTRACT

Introduction: Cardiovagal (re)activity and its reactivation during active orthostatic stress (OAE) are powerful and independent markers of cardiovascular health. In this context, there is still a lack of studies relating these markers in yoga practitioners. **Objective:** To verify the association of cardiovagal (re)activity with cardiovagal reactivation during OAE and to describe cardiac autonomic activity through heart rate variability (HRV) in supine and standing positions in experienced yoga practitioners. **Method:** Vagal activity and its reactivity (Δ from supine to standing position) were obtained using rMSSD index at supine and standing rest. Reactivation was obtained by the heart rate recovery (HRR) (bpm/s) and the time for heart rate to reach nadir during OAE in 15 yoga practitioners. A two-tailed non-parametric statistical analysis test was used with a P value of 5%. **Results:** we found a correlation between rMSSD_{supine} and Δ rMSSD with time to nadir during OAE (r_s : 0.41-0.45, $p < 0.04$ -0.05) and a negative correlation between rMSSD_{supine} and Δ rMSSD with HRR during OAE (r_s : -0.41, -0.45, $p < 0.01$ -0.02). Regarding HRV, we found parasympathetic predominance in supine rest (rMSSD) and great global modulation in the variation coefficient (VC) in both positions at rest. **Conclusion:** Cardiovagal (re)activation at rest is associated with HRR (reactivation) during OAE, and cardiac autonomic activity at supine and orthostatic rest showed a physiological response compatible with normality in experienced and healthy yoga practitioners.

Keywords: Yoga, Autonomic Nervous System, Chronotropic Analysis, Recovery Heart Rate, Active Orthostatic Stress.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Materiais e Métodos	11
2.1 Análise estatística	14
3. Resultados.....	15
4. Discussão	19
4.1 Análise da dinâmica autonômica.....	19
4.2 Contraste com a literatura.....	20
4.3 Descrição da atividade autonômica cardíaca da amostra	21
4.4 Contraste do presente estudo com os anteriores	22
4.5 Limitações do Estudo	22
5. Conclusões.....	23
6. Referências	24
Anexos	29
Anexo I:	29
Anexo II:.....	30
Anexo III:	33
Anexo IV:	36

1.Introdução

Atualmente, o yoga tem se popularizado tanto no Brasil como no mundo. Suas várias linhas com características distintas tornam essa modalidade adaptável para todo tipo de público, mas ainda é uma prática envolta numa aura de pseudocientificidade que vai contra seu próprio princípio de busca pela verdade e autoconhecimento. Desta forma, a busca pela confirmação científica das técnicas do yoga geram uma maior segurança ao instrutor e ao praticante, tanto pela saúde do praticante quanto pela certeza que o professor está se mantendo firme aos princípios éticos da filosofia que assumiu para si.

A prática tem características específicas como atividade física. É comum no yoga a realização de técnicas que geram grande reação simpática, como os ásanas, e em seguida, outras que levam a profunda concentração e descontração, gerando um trabalho peculiar no sistema nervoso autônomo (SNA). Mesmo durante essas técnicas intensas, o praticante busca se manter o mais tranquilo e estável possível. Esse é o seu objetivo ao praticar.

Além disso, aplicativos de prática de yoga têm se difundido na recente pandemia de COVID-19, onde a estabilidade mental das pessoas foi testada pelo isolamento social e a conseqüente incapacidade de realizar atividade física fora de casa nos primeiros momentos. A prática se tornou acessível a muitas pessoas também pelo YouTube. Essa publicidade da atividade e a constatação da segurança de suas técnicas pode tornar o yoga uma ferramenta importante para a redução das mortes derivadas de doenças crônicas não-transmissíveis que são responsáveis por 72% das mortes⁽¹⁾ em nosso país.

O yoga é amplamente reconhecido como uma maneira eficaz de melhorar a saúde e a qualidade de vida de seus praticantes, com atuação direta no sistema nervoso autônomo (SNA)⁽²⁻⁵⁾, sensibilidade barorreflexa, VO2 máx, frequência cardíaca (FC)⁽⁶⁾, atenção⁽⁷⁾ e habilidade cognitiva⁽⁸⁾. Ao mesmo tempo, o yoga, uma filosofia de vida que busca a evolução pessoal do indivíduo, é entendido pela população e até por profissionais da saúde como uma tratamento alternativo para as doenças como hipertensão⁽⁹⁾, insuficiência cardíaca crônica⁽¹⁰⁾, estresse, depressão⁽²⁾ e na recuperação fisioterapêutica de COVID-19⁽¹¹⁾. Mesmo com tantas pesquisas estudando o yoga, há algumas revisões sistemáticas criticando a qualidade da produção em suas áreas de estudo relacionadas ao yoga^(12,13).

No cenário brasileiro, o yoga foi inserido no Sistema Único de Saúde (SUS) com a portaria nº 2.681, de 7 de novembro de 2013⁽¹⁴⁾. Nessa portaria, consta que as atividades desenvolvidas no âmbito do Programa Academia da Saúde serão desenvolvidas conforme diferentes eixos norteadores dentre eles a) práticas corporais e atividades físicas e b) práticas integrativas e complementares.

No cenário da saúde cardiovascular, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é considerada um poderoso preditor independente de doenças cardiovasculares⁽¹⁵⁾, mentais⁽¹⁶⁾ e de mortalidade⁽¹⁷⁾. É um método não invasivo, validado, reprodutível e de baixo custo que tem sido utilizado a 5 décadas para avaliar diversos parâmetros da saúde cardiovascular, em especial a influência da atividade autonômica cardíaca compostas pelos seus ramos simpático e parassimpático⁽¹⁸⁾.

A análise da VFC pode ser realizada por diferentes métodos analíticos, como as medidas no domínio do tempo. Esse método utiliza a frequência cardíaca em qualquer ponto no tempo ou os intervalos entre complexos normais sucessivos (iRR)⁽¹⁹⁾. Os intervalos de tempo de coleta das informações podem variar de 24 horas (registro longo) a 5 minutos (registro curto), permitindo que seja usado em equipamentos mais acessíveis para a população. A literatura já consolidou os parâmetros medidos no domínio de tempo com diferentes condições fisiológicas do SNA.

O estresse ortostático ativo (EOA) é também um método validado e não invasivo de avaliação preliminar da saúde cardiovascular. É uma forma de testar a capacidade do sistema cardiovascular, em especial o ajuste autonômico cardíaco, de responder a mudanças na posição do corpo, e traz informações sobre a saúde geral do indivíduo pela VFC^(20,21). O EOA é realizado ao fazer com que o indivíduo passe ativamente de uma posição supina (deitado) para uma posição ortostática (em pé), o que provoca uma mudança na distribuição do sangue no corpo, na pressão arterial e na respostas do sistema nervoso simpático (SNS) e no parassimpático (SNP), que podem ser detectadas pela VFC.

A análise da resposta cronotrópica, também é um método que avalia a função simpática e parassimpática do SNA frente a estímulos internos e/ou externos⁽²²⁾. A frequência cardíaca de recuperação (FCR) é uma medida cronotrópica da atuação do SNA na diminuição da FC através da reentrada (reativação) parassimpática e retirada

simpática, e quando usado em conjunto com o EOA, tem forte poder de predição de morbimortalidade de indivíduos⁽¹⁹⁾.

Portanto, a análise da dinâmica autonômica cardíaca pode ser realizada a partir da conjectura das análises da atividade cardiovagal (parassimpática), sua reatividade com o início de algum estímulo e sua reativação após o fim deste. Essa comparação pode ser feita tanto com os dados da resposta cronotrópica como com os de domínio de tempo da VFC.

Com este arcabouço teórico, o intuito desta pesquisa é contribuir com o conhecimento existente de como o yoga atua no indivíduo, mais especificamente nos ajustes do SNA frente a estresses agudos como o EOA. Esperamos que este conhecimento ajude a garantir que a prática do yoga auxilie tanto as pessoas diagnosticadas com alguma doença como praticantes saudáveis, que buscam a filosofia pelo seu autoconhecimento. Entender como seu corpo funciona através da prática e do estudo também são métodos do yoga, seja através de conhecimentos antigos, seja pelas pesquisas mais recentes nos polos de desenvolvimento de tecnologia brasileiros. Até onde sabemos, não há pesquisas que associam a FCR durante o EOA com a VFC em praticantes de yoga experientes e saudáveis.

Portanto, o objetivo do estudo foi a) verificar a associação da (re)atividade cardiovagal com a reativação cardiovagal após o EOA em praticantes de yoga experientes e saudáveis e b) descrever a atividade autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) nas posições supina e ortostática em praticantes de yoga experientes e saudáveis. Por fim, a nossa hipótese é que a (re)atividade cardiovagal associará com a reativação cardiovagal após o EOA em praticantes de yoga.

2. Materiais e Métodos

Foi realizada uma pesquisa transversal descritiva correlacional e com amostragem não probabilística por conveniência. A amostra foi formada por praticantes de yoga experientes e saudáveis (n=15) indivíduos adultos saudáveis, sendo 10 (66,7%) indivíduos do sexo feminino e 5 (33,3%) do sexo masculino, com idade (média±DP) de $34,27 \pm 7,41$ anos, tempo de prática de $57,8 \pm 51,72$ meses, índice de massa corporal (IMC) de $22,90 \pm 2,50$ kg/m², altura de $165 \pm 9,43$ cm e peso de $62,73 \pm 11,18$ kg.

Os critérios de inclusão adotados na presente pesquisa foram: a) idade entre 20 a 50 anos; b) IMC igual ou menor a 29,9kg/m²; c) ser praticante de yoga por pelo menos 6 meses com frequência mínima semanal de 2 sessões; e d) serem clinicamente saudáveis (auto relatado).

Os critérios de exclusão adotados foram: a) apresentar histórico de doenças somáticas, cardiovasculares, mentais e neurológicas; b) relatar noite de sono ruim na noite anterior aos testes; c) ter um intervalo de pelo menos 2 horas entre o procedimento e a refeição anterior; d) 12h sem atividade física; e) fazer o procedimento fora da fase folicular caso seja mulher e não utilize e contraceptivo oral; g) não ter manifesto estado mental alterado.

Esta pesquisa foi aprovada pelo parecer CEP/FM nº 091/2009 da Universidade de Brasília – UnB (ANEXO I). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes dos testes (ANEXO II).

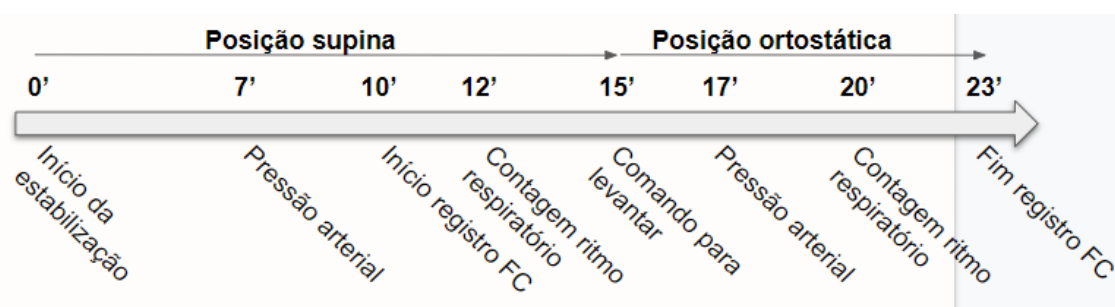
Inicialmente os interessados responderam um formulário online (n=30) com perguntas sobre os critérios de inclusão e exclusão (ANEXO III). Após a análise desses critérios, um contato foi feito com os voluntários para agendar o horário de execução do procedimento nos locais de realização. Nesse contato, todos os participantes foram orientados sobre os limites de tempo dos critérios supracitados e sobre a vestimenta apropriada para o procedimento experimental (ANEXO IV). Posteriormente, para as mulheres, a definição do dia para a participação das voluntárias que não utilizavam contraceptivo oral foi definida como a janela temporal de 7 dias após o fim do fluxo menstrual, garantindo que todas as participantes estivessem na fase folicular⁽²³⁾. O total de 15 mulheres foram excluídas por esse critério.

Os dados foram coletados entre 11 e 18 horas no Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília, na escola Park Yôga e na escola Váyu Yôga. Em todos os locais de coleta de dados, o ambiente foi preparado previamente (ambiente calmo) para o procedimento, com maca de exame e temperatura ambiente controlada entre 21 e 23°.

Inicialmente, os participantes foram submetidos à avaliação antropométrica e depois preencheram o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ versão curta) para medição do nível de atividade física. Os dados antropométricos coletados geraram os valores IMC para os critérios de inclusão, dados de média e desvio padrão da amostra.

Por fim, os participantes realizaram os procedimentos para obtenção do registro para análise da função autonômica cardíaca. Para realizar o registro das variáveis durante o EOA, os voluntários seguiram a dinâmica (Figura 1): momento 0min: início do momento de estabilização das variáveis fisiológicas em posição supina; momento 7°min: Medição da pressão arterial sistólica e diastólica em posição supina; momento 10°min: Início do registro da frequência cardíaca (gravação dos intervalos RR); momento 12°min: Contagem do ritmo respiratório em posição supina; momento 15°min: Comando a se levantar de forma tranquila, ativamente, sob a supervisão do pesquisador para prestar assistência, caso necessário; momento; 17°min: Medição da pressão arterial sistólica e diastólica em posição ortostática; 20°min: Contagem do ritmo respiratório em posição ortostática e início do registro da frequência cardíaca (gravação dos intervalos RR) na posição ortostática; momento 23°min: Término do registro da frequência cardíaca e fim do procedimento.

Figura 1: Linha do tempo do procedimento



Fonte: Barros, 2023

Para as medidas, foram utilizados dois aparelhos validados: A pressão arterial foi medida pelo aparelho de pressão automático (HEM-7122, OMRON™ Corporation, Quioto, Japão)⁽²⁴⁾ e para a contagem do número de batimentos do coração (frequência cardíaca) foi usado um frequencímetro Polar® RS800cx (Polar™, Kempele, Finlândia), e posteriormente procedeu-se a análise dos registros com o software Polar ProTrainer 5™ for Windows ^(25,26).

As medidas cronotrópicas obtidas no Polar ProTrainer 5™ foram analisadas calculando a variação de batidas por minuto por segundo (bpm/s) da frequência cardíaca de repouso (FCrep) para a frequência cardíaca pico (FCpico) e desta para frequência cardíaca nadir (FCnadir). A FCrep é a frequência registrada no início do processo do EOA. A FCpico é maior frequência registrada no intervalo de tempo da reação do barorreflexo após o EOA. A FCnadir é a menor frequência ocorrida após a reativação vagal após o EOA, conforme descrito na figura 2.

Figura 2: Gráfico explicativo das frequências cardíacas e intervalos de tempo usados na análise cronotrópica.



Fonte: Adaptada de https://support.polar.com/e_manuals/vantage-v/polar-vantage-v-user-manual-english/content/orthostatic-test.htm.

Para o cálculo dos valores de (des)aceleração, definimos também a diferença de FC entre o início e o pico (FCrp) e o pico e o nadir (FCpn). A FCp/FCrep representa o funcionamento das vias aferentes (barorreceptores arteriais) a partir da queda temporária da pressão arterial após a posição ortostática⁽²⁷⁾. A relação FCp/FCn representa a relação funcional entre um componente inicial simpaticamente modulado causado pela queda

inicial na pressão sanguínea, e um componente vagalmente modulado causado pela recuperação da pressão arterial, respectivamente⁽²⁸⁾.

Para a análise da VFC utilizou-se as medidas temporais. As variáveis no domínio de tempo foram analisadas utilizando o aplicativo no Kubios HRV Standard®. Utilizamos para a análise das amostras as seguintes variáveis: o intervalo RR (iRR), que representa o intervalo de tempo entre os registros R do batimento cardíaco em ms; *o standard deviation of the intrabeat intervals of normal sinus beats* (SDNN) é o desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, expresso em ms; o coeficiente de variação (CV) é um marcador de grau de modulação global da função autonômica cardíaca. É calculado dividindo a SDNN pela FC média, multiplicado por 100 para termos a porcentagem; *o root mean square of successive differences between normal heartbeats* (rMSSD) é a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, em um intervalo de tempo, expresso em ms⁽²³⁾; o índice de estresse (IE) é a medida geométrica da VFC que reflete o estresse no sistema cardiovascular e sua fórmula é $SI = AMo/2Mo * MxDMn$, sendo Mo a moda, AMo (Amplitude de uma moda), MxDMn (escopo de variação = Diferença entre o valor máximo e mínimo)⁽²⁴⁾.

2.1 Análise estatística

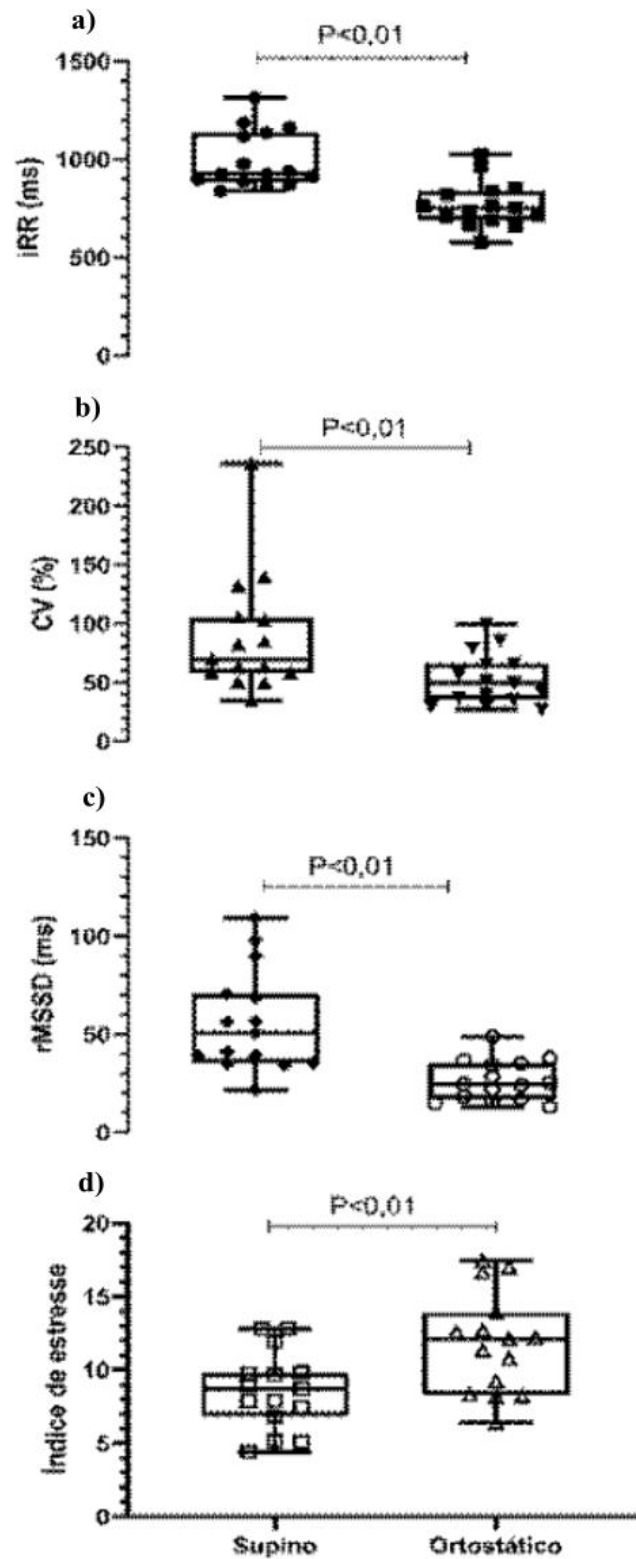
Inicialmente foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição amostral. Após a análise da distribuição, verificou-se distribuição não-paramétrica das variáveis. Desta forma, utilizou-se mediana e quartis para a descrição estatística delas. Para a análise estatística inferencial intragrupos (posição supina vs. ortostática) e a análise de correlação, utilizou-se os testes *Wilcoxon signed-rank test* e de *Spearman rank correlation coefficient* ao nível de significância de 5%, respectivamente. Os dados foram processados e analisados pelos aplicativos Microsoft Excel, Statistical Package for the Social Sciences™ (SPSS) e Graphpad Prism 7.0™.

3. Resultados

A amostra apresentou idade de 33 (27, 39) anos; o tempo de prática foi de 24 (18, 39) meses e o IMC apresentou o valores de 23,1 (20,8 – 23,9) kg/m². São 8 pessoas (53,3%) muito ativas, 4 (26,7%) ativas, 2 (13,3%) irregularmente ativas A e 1 (6,7%) irregularmente ativa B. 12 pessoas tem IMC normal (80%) e 3 pessoas com sobrepeso (20%).

Na Figura 3, está descrito o comportamento autonômico cardíaco (VFC) nas condições de repouso supino e ortostático. Observamos na figura 3a que a amostra tem mais de 50% dos indivíduos numa condição de bradicardia. Destacamos que na Figura 3b, os indivíduos apresentaram uma amplitude de 200% no CV na posição supina, mostrando uma grande reserva vagal. Os outros resultados apontados pelas Figuras 3c e 3d foram compatíveis com a normalidade de uma resposta autonômica cardíaca em frente a um estresse ortostático, como a redução absoluta do rMSSD ($p < 0,01$) e aumento do índice de estresse após o EOA.

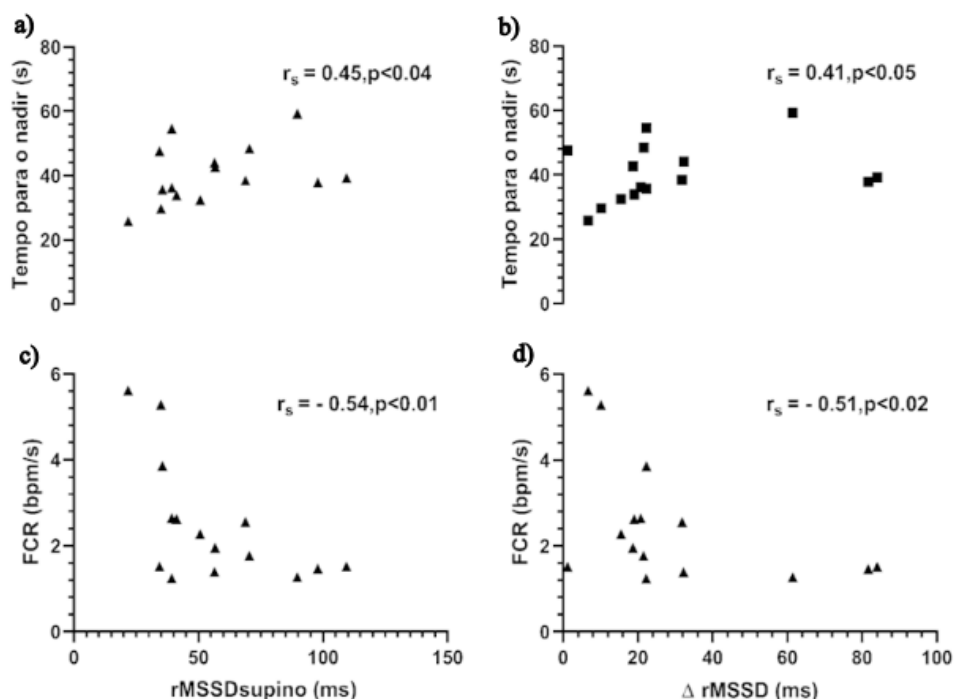
Figura 3: Função autonômica cardíaca (n=15) analisada pelo domínio do tempo no repouso supino e ortostático em praticantes de Yoga.



Fonte: Barros, 2023

Na Figura 4a, o eixo Y representa a variação de tempo entre a FCpico e a FCnadir (Tpn), como ilustrado na figura 2. No segundo eixo Y, a FCR é a variação da FC no intervalo Tpn. O eixo X é o rMSSD da posição supina, já supracitado. Na Figura 4b, os eixos Y se repetem, e o eixo X representa Δ rMSSD, que mostra a retirada absoluta da atividade parassimpática.

Figura 4: Associação (n=15) entre a atividade parassimpática na posição supina e sua reatividade com a frequência cardíaca de recuperação e tempo para o nadir.



Fonte: Barros, 2023

Observamos que na Figura 4a, quanto maior a atividade vagal em supino (aumento do rMSSD), maior tempo para a FC atingir a posição nadir. Na Figura 4b, quanto maior o rMSSD supino, menor a velocidade da FCR. Na Figura 4c, quanto maior a retirada da atividade vagal (aumento do Δ rMSSD), maior o tempo para atingir o nadir. Na figura 4d, quanto maior essa variação, menor a velocidade da FCR.

Tabela 1: Descrição das medidas de frequência cardíaca da amostra.

Variáveis	Valores				
	Mínimo	Máximo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil
FCrep	49,00	72,00	52,00	64,00	65,00
FCpico	77,00	120,00	92,00	103,00	108,00
FCnadir	48,00	93,00	55,00	64,00	66,00
FCrp	19,00	58,00	31,00	38,00	44,00
FCpn	27,00	51,00	29,00	37,00	43,00
FCp/FCrep	1,33	1,96	1,51	1,63	1,80
FCp/FCn	1,29	1,89	1,49	1,60	1,69

Fonte: Barros, 2023.

Na tabela 1, observamos as variáveis cronotrópicas durante o EOA. As médias de FCrep reafirmam a tendência a bradicardia no grupo, da Figura 3. Na posição supina, há grande incidência vagal e retirada simpática, gerando FC baixas. Após o EOA, observamos a retirada vagal e a reação barorreflexa, gerando o aumento da FC observada no FCpico. Após o término de um evento estressor curto, ocorre a queda da FC para a nadir, que mostra a reatividade vagal em resposta da atividade dos barorreceptores arteriais⁽²⁷⁾. O comportamento autonômico e cronotrópico foi o esperado para essa população, pois o estudo foi com indivíduos autodeclarados saudáveis. As referências supracitadas ^(20,21,31,32) demonstram em seus dados essa tendência da variação cronotrópica nas FCrep e PCn, sendo consenso na ciência que após o EOA há um pico na FC de todo indivíduo saudável.

4. Discussão

4.1 Análise da dinâmica autonômica

Novos e relevantes achados foram observados entre a associação da (re)atividade cardiovagal com a reativação cardiovagal após o EOA. Verificamos correlação positiva entre atividade parassimpática (rMSSD supino) e sua reatividade [variação (Δ rMSSD)] com o tempo que a FC leva para alcançar a nadir após o EOA. Também, observamos correlação negativa do rMSSD na posição supina e sua variação (Δ rMSSD) com a velocidade da FCR.

Esse fenômeno possivelmente pode ser explicado pela característica autonômica da amostra. A maior atividade vagal, observada pelo rMSSD supino, sugere que o sistema torna-se mais reativo frente à mudança postural, observado na figura 4c e 4d, dando sustentação à teoria do tanque vagal⁽³³⁾. A teoria do tanque vagal busca uma unificação entre o componente fisiológico e o neuropsicológico para o controle cardíaco vagal. O parâmetro de avaliação da qualidade de resposta do sistema é a ligação entre o sistema nervoso central (SNC) e o sistema periférico, que gera as respostas autônomas cardíacas. Ainda, o SNC é responsável pelas funções executivas, que são processos cognitivos de alta complexidade direcionadas à objetivos, enquanto o periférico é o SNA, que gera as respostas/ajustes da VFC.

Portanto, a teoria fala de 3 tanques, *resting* (descanso), reatividade e recuperação, os 3 “R”s conforme descrição do autor⁽³³⁾. Segundo os autores, o sistema busca a conservação de energia, então quanto menos gastarmos do tanque no descanso (repouso), menos teremos de reatividade e reativação (recuperação) frente ao estresse agudo como o EOA. Esse filtro é feito pelas funções executivas, que vão definir a intensidade do fator depletor do “tanque” presente (estresse). A teoria é que grandes fatores estressantes que demandam grandes respostas metabólicas gerarão grandes retiradas vagais, e no caso de pequenos fatores estressantes com pequenas demandas metabólicas gerarão pequenas retiradas.

Assim, a nossa hipótese é que o treino do yoga gera uma grande capacidade de descontração (tanque do descanso cheio) e conseqüentemente, uma alta atividade cardiovagal e baixa ativação simpática. Segundo Mosley *et al* (2017), atividades não executivas (automáticas), como se levantar, tiveram melhor performance com uma grande

retirada vagal, sugerindo que a característica adaptativa da reatividade cardíaca vagal é variável conforme a tarefa e a situação.

4.2 Contraste com a literatura

Os nossos resultados mostraram associação entre a (re)atividade cardiovagal no repouso com a reativação cardiovagal e o tempo para atingir o nadir durante o EOA. Portanto, acreditamos que os nossos resultados corroboram com a teoria do tanque vagal. Com a associação observada, é razoável de se esperar que a vagotonia do sistema tenha reflexo na capacidade de recuperação da FC após estresse induzido pela atividade física.

Molina *et al*, (2013) conclui que em *mountain bikers* de elite, a bradicardia associada ao ciclismo não teve correlação com as modulações da VFC, tanto em repouso nas posições supina quanto ortostática, em comparação com um grupo de não-atletas ativos da mesma idade. No estudo de 2016, esses autores verificaram que após correções feitas pelo coeficiente da FCR, encontrou-se uma associação negativa significativa entre os índices da VFC na posição supina e o 1º minuto de FCR. Os autores levantaram a hipótese de uma atividade parassimpática alta em descanso impede sua reativação total, resultando em baixa FCR por causa da exaustão da capacidade inibitória pelo estímulo adaptativo prévio, e vice-versa para a progressiva inibição adaptativa simpática. Isso está de acordo com o conceito de que quanto maior a atividade autonômica anterior a uma exigência funcional adaptativa como o exercício, mais difícil é aumentar essa atividade (ativação parassimpática) em resposta ao estímulo excitatório pós-exercício; ou mais difícil é diminuir essa atividade (inativação simpática) em resposta a um estímulo inibitório. Entretanto, vale ressaltar que ambas as pesquisas trabalharam com testes de esforço máximo, tornando a comparação entre os resultados de nossas pesquisas possivelmente incompatíveis.

Por outro lado, e considerando o presente resultado, parece não haver adaptação fisiológica única no sistema autonômico para todos os tipos de exercícios físicos. Como colocado por Shaffer *et al*, (2014), “os sistemas autônomo, cardiovascular, nervoso central, endócrino, respiratório e os mecanismos dos barorreceptores e dos quimiorreceptores influenciam a VFC durante um curto período de tempo”. Portanto

novos estudos deverão ser realizados para controlar os diferentes fatores influenciadores da resposta cronotrópica em praticantes experientes em yoga, com vista nas possíveis explicações fisiológicas considerando as adaptações crônicas no SNA de praticantes de yoga, um vez que os resultados talvez pareçam paradoxais: maior (re)atividade cardiovascular no repouso gerando menor a FCR (bpm/s) e maior o tempo para atingir a FCnadir.

4.3 Descrição da atividade autonômica cardíaca da amostra

Podemos observar pela variável iRR no Figura 2 e na tabela 1 que na condição supina há uma tendência de bradicardia em mais de 50% dos indivíduos na amostra. Com a mudança postural ativa, houve uma taquicardia relativa compatível com os valores de normalidade.

O coeficiente de variação, marcador baseado no SDNN e na FC é fortemente influenciado pelo SNP. Em registros curtos em repouso, a fonte primária de variações é a arritmia respiratória sinusal mediada pelo vago, especialmente em respirações lentas e ritmadas ⁽²⁴⁾. Ele expressa o grau de modulação global e na condição supina observamos nos voluntários uma grande variação autonômica, o qual pode ser considerado um marcador de saúde global. Na posição ortostática, observa-se a redução do grau de modulação global, fenômeno considerado normal.

Com relação a variável rMSSD, marcador com grande relação com o sistema parassimpático, demonstramos que na posição supina há uma predominância vagal, corroborando os valores de FC obtidas na condição de repouso supino. Com a mudança postural, há a retirada da atividade parassimpática, que também é uma resposta fisiológica do SNA. O *stress index* é um marcador de estresse no sistema como um todo. Conforme o esperado observamos que com a mudança postural, houve um pequeno aumento mediano do índice nos voluntários, já que as reações na FC são majoritariamente causadas pelo barorreflexo, pela retirada e reativação vagal.

4.4 Contraste do presente estudo com os anteriores

Os diferentes marcadores de saúde que foram citados na presente pesquisa são bem conhecidos pela literatura clínica e funcional. Nossa amostra foi constituída de praticantes de yoga e a prática desta atividade parece ser uma boa alternativa de atividade física para aqueles que queiram buscar os efeitos cardíacos autonômicos supracitados. Os resultados da nossa pesquisa parecem fortalecer a literatura existente sobre os benefícios da prática de yoga no SNA.

Entretanto, destacamos uma lacuna na produção científica sobre a relação às características cardiovagas e a resposta autonômica (re)atividade frente ao estresse. O presente estudo, de forma inédita aborda e analisa as respostas cronotrópicas frente ao EOA, a VFC no repouso e as suas associações em uma população nunca estudada. Assim, esperamos que este estudo colabore com a descrição deste fenômeno na população de praticantes de yoga.

4.5 Limitações do Estudo

O estudo apresentou uma amostra reduzida, diminuindo a representatividade dela perante à população. Observamos que muitos praticantes de yoga buscam a prática porque foram diagnosticados com algum tipo de doença somática, cardiovascular, mental ou neurológica. Para algumas pessoas e até para médicos, o yoga é reconhecido como uma forma de inicialização na prática do exercício físico após a recuperação ou até como terapia para algumas dessas doenças. Esse fator dificultou o acesso a praticantes saudáveis o que impactou negativamente no tamanho amostral. Outro fator dificultador foi a janela restrita que o critério de exclusão sobre a fase do ciclo menstrual específica gera para a coleta dos dados. Termos um semestre dividido pelo recesso de fim de ano e férias dificultou o acesso a voluntários.

Há centenas de tipos de yoga, os quais apresentam uma variabilidade grande de técnicas, o que torna a definição de uma população de praticantes de yoga uma tarefa complexa. Ao mesmo tempo, nossa amostra se mostrou muito ativa. Os participantes realizavam outros exercícios físicos além do yoga, como musculação, ciclismo e crossfit. As diversas atividades físicas realizadas por eles impede qualquer afirmação sobre os

resultados serem derivados somente da prática do yoga, por mais que esta seja sua prática principal.

Para tornar a pesquisa mais completa, seria interessante explorar outras formas de análise oferecidas pela VFC como o domínio de frequência e a análise não linear.

Pesquisas longitudinais com pessoas sedentárias que começam a praticar somente yoga e um grupo controle trariam informações mais completas e isoladas sobre este possível efeito que vemos em nossos resultados.

5. Conclusões

Concluimos que a (re)ativação cardiovagal no repouso está associada com a FCR (reativação) durante o EOA e que a atividade autonômica cardíaca no repouso supino e ortostático apresentou resposta fisiológica compatível com a normalidade em praticantes de yoga experientes e saudáveis.

6. Referências

1. DUNCAN, *et al.* Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendências de 1991 a 2009. In: Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2011 [citado 2012 jun 17]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_5_saude_brasil_2010.pdf
2. LIN, S.L.*et al.* Effects of yoga on stress, stress adaption, and heart rate variability among mental health professionals - a randomized controlled trial. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2015 Aug;12(4):236-45. doi: 10.1111/wvn.12097. Epub 2015 Jul 28.
3. TYAGI, A., COHEN M. Yoga and heart rate variability: a comprehensive review of the literature. *International Journal of Yoga.* 2016. Dezembro de 2016. P. 97 a 113.
4. KUPPUSAMY, M. *et al.* Effects of yoga breathing practice on heart rate variability in healthy adolescents: a randomized controlled trial. *Integrative Medicine Research*, vol. 9, Ed. 1, Março de 2020, p. 28-32.
5. ZOU, L. *et al.* Effects of mind-body exercises (tai chi/yoga) on heart rate variability parameters and perceived stress: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinic Medicine.* Outubro de 2018.
6. BOWMAN *at al.* Effects of aerobic exercise training and yoga on the baroreflex in healthy elderly persons. *Eur J Clin Invest.* 1997 May;27(5):443-9. doi: 10.1046/j.1365-2362.1997.1340681.x. PMID: 9179553.

7. TELLES, S., RAGHURAJ, P., ARANKALLE, D., NAVEEN, K. Immediate effect of high-frequency yoga breathing on attention. *Indian J Med Sci.* 2008 Jan;62(1):20-2. PMID: 18239268.
8. CHAYA *et al.* Effect of yoga on cognitive abilities in schoolchildren from a socioeconomically disadvantaged background: a randomized controlled study. *J Altern Complement Med.* 2012 Dec;18(12):1161-7. doi: 10.1089/acm.2011.0579. Epub 2012 Aug 21. PMID: 22909321.
9. DATEY, K. K.*et al.*, "Shavasan": a yogic exercise in the management of hypertension. *Angiology, New York*, v.20, p.325-333, 1969
10. BERNARDI, L. *et al.* Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. *The Lancet, Boston*, v. 351, 2, p.1308- 1311, 1998.
11. BALINT, E. M. *et al.* A randomized clinical trial to stimulate the cholinergic anti-inflammatory pathway in patients with moderate COVID-19-pneumonia using a slow-paced breathing technique. *Medrxiv.* Dezembro de 2021.
12. INNES, K., BOURGUIGNON, C., TAYLOR, A. Risk indices associated with the insulin resistance syndrome, cardiovascular disease, and possible protection with yoga: a systematic review. *J Am Board Fam Pract.* 2005 Nov-Dec;18(6):491-519. doi: 10.3122/jabfm.18.6.491. PMID: 16322413.
13. TYAGI, A., COHEN, M. Yoga and heart rate variability: A comprehensive review of the literature. *Int J Yoga.* 2016 Jul-Dec;9(2):97-113. doi: 10.4103/0973-6131.183712. PMID: 27512317; PMCID: PMC4959333.
14. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.681, de 7 de novembro de 2013. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2681_07_11_2013.html. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

15. TSUJI, H. *et al.* Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events. The Framingham Heart Study. *Circulation* 1996; 94:2850–2855.
16. JULIAN, F. *et al.* A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Volume 36, Issue 2, 2012, Pages 747-756.
17. COWAN, M. J. Measurement of Heart Rate Variability. *Western Journal of Nursing Research*. 1995;17(1):32-48. doi:10.1177/019394599501700104.
18. MALIK, M. Heart Rate Variability. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 1996 1(2), 151–181.
19. MCCRORY, C. *et al.* Speed of Heart Rate Recovery in Response to Orthostatic Challenge. *Circ Res*. 2016 Aug 19;119(5):666-75.
20. DANTAS, E. *et al.* (2010). Reproducibility of heart rate variability parameters measured in healthy subjects at rest and after a postural change maneuver. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 43(Braz J Med Biol Res, 2010 43(10))
21. RELAND, S. *et al.* (2005). Reliability of heart rate variability in healthy older women at rest and during orthostatic testing. *Aging Clinical and Experimental Research*, 17(4), 316–321.
22. MOSLEY E., LABORDE S., KAVANAGH E. (2018). The contribution of coping-related variables and cardiac vagal activity on prone rifle shooting performance under pressure. *J. Psychophysiol.* 1–17. 10.1027/0269-8803/a000220.
23. FEHRING, R. J., SCHNEIDER, M., & RAVIELE, K. *Variability in the Phases of the Menstrual Cycle*. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 35(3), 376–384. doi:10.1111/j.1552-6909.2006.00051.x

24. TAKAHASHI H., YOSHIKA M., YOKOI T. Validation of three automatic devices for the self-measurement of blood pressure according to the European Society of Hypertension International Protocol revision 2010: the Omron HEM-7130, HEM-7320F, and HEM-7500F. *Blood Press Monit.* 2015 Apr;20(2):92-7. doi: 10.1097/MBP.0000000000000096.
25. TSITOGLOU K.I., KOUTEDAKIS Y., DINAS P.C. Validation of the Polar RS800CX for assessing heart rate variability during rest, moderate cycling and post-exercise recovery [version 1; peer review: 2 approved with reservations] *F1000Research* 2018, 7:1501 <https://doi.org/10.12688/f1000research.16130.1>
26. HERNANDO D *et al.* Validation of Heart Rate Monitor Polar RS800 for Heart Rate Variability Analysis During Exercise. *J Strength Cond Res.* 2018 Mar;32(3):716-725. doi: 10.1519/JSC.0000000000001662. PMID: 27749728.
27. LAUER, M. S. (2016). Heart Rate Recovery. *Circulation Research*, 119(5), 582–583. doi:10.1161/circresaha.116.309392
28. YAMANAKA, Y., HONMA, K. *Cardiovascular autonomic nervous response to postural change in 610 healthy Japanese subjects in relation to age. Autonomic Neuroscience.* 124(1-2), 125–131. 2006.
29. VANDERLEI, L. *et al* - Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(2): 205-217
30. BAEVSKY, R. Methodical recommendations use kardivar system for determination of the stress level and estimation of the body adaptability standards of measurements and physiological interpretation. 2009.
31. MOLINA, G. *et al.* Unaltered R-R interval variability and bradycardia in cyclists as compared with non-athletes. *Clinical Autonomic Research: Official Journal of the Clinical Autonomic Research Society*, v. 23, n. 3, p. 141–148, jun. 2013. <https://doi.org/10.1007/s10286-013-0196-8>.

32. MOLINA, G. *et al.* *Post-exercise heart-rate recovery correlates to resting heart-rate variability in healthy men. Clinical Autonomic Research, 26(6), 415–421.* 2016. DOI:10.1007/s10286-016-0378-2

33. LABORDE S, MOSLEY E, MERTGEN A. Vagal Tank Theory: The Three Rs of Cardiac Vagal Control Functioning - Resting, Reactivity, and Recovery. *Front Neurosci.* 2018 Jul 10;12:458. doi: 10.3389/fnins.2018.00458.

Anexos

Anexo I:



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro de Projeto: CEP-FM 091/2009.

Título: “Função autonômica cardíaca e avaliação ergoespirométrica em associação com o desempenho físico aeróbico em adultos saudáveis com diferentes níveis de condicionamento físico”.

Pesquisador Responsável: Guilherme Eckhardt Molina.

Documentos analisados: Folha de rosto, carta de encaminhamento, declaração de responsabilidade, protocolo de pesquisa, termo de consentimento livre e esclarecido, cronograma, bibliografia pertinente e currículo (s) de pesquisador (es).

Data de entrega: 24/11/2009.

Parecer do (a) relator (a)

Aprovação

Não aprovação.

Data da primeira análise pelo CEP-FM/UNB: 21/12/2009.


Data do parecer final do projeto pelo CEP-FM/UNB: 18/02/2010.

PARECER

Com base na Resolução CNS/MS nº 196/96 e resoluções posteriores, que regulamentam a matéria, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília decidiu **APROVAR**, na reunião ordinária de 24/02/2010, conforme parecer do (a) relator (a), o projeto de pesquisa acima especificado quanto aos seus aspectos éticos.

1. Modificações no protocolo devem ser submetidas ao CEP, assim como a notificação imediata de eventos adversos graves;
2. O (s) pesquisador (es) deve (m) apresentar relatórios periódicos do andamento da pesquisa ao CEP-FM.

Brasília, 25 de Fevereiro de 2010


Prof. Elaine Maria de Oliveira Alves
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Medicina-UNB

Anexo II:**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Projeto de Pesquisa

FUNÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E AVALIAÇÃO ERGOESPIROMÉTRICA
EM ASSOCIAÇÃO COM O DESEMPENHO FÍSICO AERÓBIO EM ADULTOS
SADIOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONDICIONAMENTO FÍSICO

Pesquisador

Raphael Barros Dorneles

(Aluno de graduação do curso de Educação Física - UnB)

Orientador

Prof. Dr. Guilherme Eckhardt Molina

Professor Adjunto da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília – UnB

Coordenador do Laboratório de Fisiologia do Exercício – UnB.

Locais de realização

Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da UnB

Escola Park Yôga (SMPW quadra 05, Cj 3, Chácara 9, casa 01, Park Way, DF)

Escola Váyu Yôga (QNA 51, Lote 17, Taguatinga, DF)

Escola Yôga Lab (Av. Pau Brasil 10, edifício Le Quartier, sala 1201, Águas Claras, DF)

Escola VitaBhaya Yôga (SHIGS 707, bloco M, casa 55, Asa Sul, DF)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu,....., abaixo assinado, juntamente com o aluno Raphael Barros Dorneles, declaro ter lido ou ouvido, e compreendido totalmente o presente termo de meu consentimento para a participação como convidado que fui pelo pesquisador acima indicado da pesquisa, o qual estabelece o seguinte

1. Estou participando de minha livre e espontânea vontade, a convite dos pesquisadores envolvidos, na pesquisa para verificar a descrição da função autonômica cardíaca e avaliação ergoespirométrica em associação com o desempenho físico aeróbio em adultos sadios com diferentes níveis de

condicionamento físico, clinicamente saudáveis, assintomáticos, em pleno gozo de suas atribuições pessoais e profissionais.

2. Nenhum tipo de pagamento será realizado devido a minha participação como voluntário (a) nessa pesquisa. Os pesquisadores responsáveis não têm qualquer responsabilidade sobre eventuais problemas pessoais e/ou profissionais de qualquer tipo. Salvo, eventuais problemas médicos e/ou fisiológicos decorrentes diretamente e exclusivamente de minha participação como voluntário nesta pesquisa.
3. Inicialmente eu serei atendido pelo pesquisador a fim de responder três questionários: a) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ versão curta) para medição do nível de atividade física, b) e Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) para medir os níveis de depressão, ansiedade e estresse e, c) Levantamento de dados e hábitos pessoais relevantes e medida de peso e altura. Em seguida, realizarei o teste de frequência autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca. As medidas serão na posição deitada, em cama de exame médico, e na posição de pé ao lado da cama, em sala apropriada no Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da UnB, na Escola Park Yôga, na Escola Váyu Yôga, na Escola Yôga Lab ou na Escola VitaBhaya Yôga. Para as medidas, serão utilizados dois aparelhos: A pressão arterial será medida pelo aparelho de pressão automático, e para a contagem do número de batimentos do coração (frequência cardíaca) será usado um freqüencímetro. O protocolo terá a duração de 30 minutos aproximadamente.
4. Os exames não têm qualquer risco esperado, pois compreendem a mudança da posição deitada para a posição de pé. Esta pode provocar tontura ou sensação de desmaio em algumas pessoas, que logo desaparecem com medidas de controle, como o restabelecimento da posição deitada.
5. Quando estiver concluída a pesquisa, poderei, sob minha expressa solicitação, ser informado(a) detalhadamente sobre os resultados e ter uma cópia da mesma.
6. Entendo que poderei não ter benefício pela participação nessa pesquisa, a não ser o da realização de exames especializados que fornecerão informações sobre meu estado de saúde.
7. Os pesquisadores garantem que qualquer informação pessoal será mantida em sigilo, e a descrição da mesma na apresentação do trabalho de conclusão de curso e nas publicações científicas que decorrerão deste trabalho não identificará a pessoa examinada
8. Tenho assegurado o direito de abandonar a participação nessa pesquisa a qualquer momento, sem qualquer consequência ou prejuízo para mim, bastando para isso comunicar o desejo aos pesquisadores. Também posso me recusar de responder qualquer questão que me traga constrangimento, podendo não autorizar o uso de meus dados a qualquer momento sem que me traga qualquer prejuízo.

9. Fui informado(a) que eventuais despesas decorrentes da minha participação serão ressarcidas bem como serei indenizado(a) em caso de algum dano advindo do meu envolvimento na pesquisa.
10. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará no laboratório, sob a responsabilidade do pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa.
11. Em caso de dúvida em relação aos procedimentos realizados na pesquisa, poderá ser esclarecida pelo pesquisador nos contatos a seguir: telefone (61) 981519352, e-mail raphaelbdorneles@gmail.com, das 9 h às 18 h.

Brasília ,.....dede

Nome.....

Assinatura.....

Voluntário(a)

Raphael Barros Dorneles
Pesquisador Responsável

Prof. Dr. Guilherme Eckhardt Molina
Coordenador da pesquisa

Anexo III:

FORMULÁRIO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Meu nome é Raphael Barros Dorneles e estou concluindo o curso de bacharelado em Educação Física na Universidade de Brasília sob a supervisão do professor doutor Guilherme Eckhart Molina. O tema do TCC é Descrição do comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em praticantes adultos saudáveis de Yôga.

A variabilidade de frequência cardíaca (VFC) descreve as oscilações no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos. Trata-se de uma medida que pode ser utilizada para avaliar a modulação do sistema nervoso autônomo (SNA) sob condições fisiológicas, tais como em situações de vigília e sono, diferentes posições do corpo, treinamento físico, e também em condições patológicas. Mudanças nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de comprometimentos na saúde física e mental. Uma alta variabilidade na frequência cardíaca é sinal de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável, com mecanismos autonômicos eficientes, enquanto que, baixa variabilidade é frequentemente um indicador de adaptação anormal e insuficiente do SNA, implicando a presença de mau funcionamento fisiológico no indivíduo.

O objetivo geral é verificar a associação da (re)atividadecardiovagal com a reativação cardiovagal após o teste ortostático em praticantes de yoga. Nosso objetivo específico foi descrever a atividade autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) nas posições supina e ortostática em praticantes de yoga.

O procedimento consiste no preenchimento de dois questionários e no Teste Ortostático, composto de um momento de relaxamento, levantar de uma estrutura e ficar de pé alguns minutos. Durante o procedimento será medido seu batimento cardíaco e pressão arterial. O procedimento inteiro dura em média 40 minutos.

Contamos com a sua participação!

*Obrigatório

INFORMAÇÕES PESSOAIS

1.Nome*

2.Sexo*

() masculino

() Feminino

3.Contato telefônico*

4.Se quiser receber depois o resultado da pesquisa, deixe seu e-mail.

5. Você pratica yôga há pelo menos 6 meses?*

- () Sim
() Não

6. Prática yôga quantas vezes por semana?*

- .
() 1x
() 2x
() 3x
() mais de 3x

7. Qual modalidade de yôga você pratica?*

8. Qual é a sua idade? (Critério de participação: entre 20 a 50 anos)*

9. Qual é a sua altura? (Em metros, somente números, separado por vírgula)*

10. Qual é o seu peso? (Em kg, somente números, separado por vírgula, caso adicione casas decimais)*

ANAMNESE

11. Caso seja mulher, você utiliza contraceptivo oral?

(o período para a execução do procedimento é definido pelo período menstrual ou a ausência dele, então perguntas sobre esse tema serão feitas, por mais que no procedimento não tenha nada relacionado à questão)*

- .
() Sim
() Não

12. Você pratica esportes? Se sim, quais? _____

13. Você possui alguma das seguintes condições diagnosticadas por um médico:*

Marque todas que se aplicam.

- () Não tenho

() Histórico de doenças cardiovasculares (Hipertensão arterial, Doença coronariana, cerebrovascular, arterial, reumática ou congênita)

() Histórico de doenças mentais (depressão, transtorno afetivo bipolar, esquizofrenia, demência, etc)

Histórico de doenças neurológicas (AVC, Tumores do cérebro e coluna, Depressão, Esclerose múltipla, Distonia, Enxaqueca)

Histórico de doenças somáticas (Enxaqueca, Insônia, Anemia, Impotência sexual, Gastrite, Câncer, Síndrome do intestino irritado)

14. Você tem disponibilidade para participação presencial para a coleta de informações cardíacas na asa norte, asa sul ou Águas Claras no mês de janeiro?*

Sim

Não

Anexo IV:

Instruções preliminares para o teste:

É importante ter tido um sono adequado na noite anterior;

O teste deve ser feito pelo menos 2h depois da última refeição;

O teste deve ser feito pelo menos 12h depois da última atividade física;

O último consumo de bebidas energéticas deve ser pelo menos 3h antes.

Vestimenta

Recomendamos roupa confortável para todos. A sala estará numa temperatura de 22 graus, então caso sintam frio, venham com algo mais adequado. Para mulheres, peço que venha com top, pois usaremos um sensor polar posicionado no plexo solar para medir batimento cardíaco. Depois de posicionado o sensor, pode-se colocar uma camiseta por cima sem problema.

Não é um teste de esforço físico, não terá sudorese por causa do teste. Ele consiste em estar em posição supina (deitada), levantar e permanecer de pé por algum tempo. Mais detalhes serão explicados na hora.

E agradecemos pela a sua participação!