



Universidade Federal do Maranhão
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa,
Pós-Graduação e Internacionalização
Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto
Mestrado Acadêmico



DOR CRÔNICA NA COLUNA VERTEBRAL E
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM
SEDENTÁRIOS: COMPARAÇÕES ENTRE CERVICALGIA E
LOMBALGIA

Mestre: André Pontes Silva

São Luís
2021

ANDRÉ PONTES SILVA

**DOR CRÔNICA NA COLUNA VERTEBRAL E
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM
SEDENTÁRIOS: COMPARAÇÕES ENTRE CERVICALGIA E
LOMBALGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto (Mestrado Acadêmico na área de Medicina) da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Grau de Mestre em Saúde do Adulto.

Área de Concentração: Saúde e Metabolismo Humano.

Linha de Pesquisa: Alterações endócrinas.

Orientador: Prof. Dr. Almir Vieira Dibai Filho

Co-orientadora: Profa. Dra. Daniela Bassi Dibai

São Luís
2021

Ficha Catalográfica elaborada pelo SIGAA –
Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFMA.

Pontes-Silva, André.

Dor Crônica na Coluna Vertebral e Variabilidade da Frequência Cardíaca em Sedentários: comparações entre cervicalgia e lombalgia. / André Pontes Silva. _ São Luís, MA: 185p., 2021.

Orientador: Almir Vieira Dibai Filho

Co-orientadora: Daniela Bassi Dibai

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, 2021.

1. Coluna Vertebral. 2. Dor Crônica. 3. Cervicalgia. 4. Dor lombar. 5. Sistema Musculoesquelético. 6. Variabilidade da Frequência Cardíaca.

ANDRÉ PONTES SILVA

**DOR CRÔNICA NA COLUNA VERTEBRAL E
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM
SEDENTÁRIOS: COMPARAÇÕES ENTRE CERVICALGIA E
LOMBALGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto (Mestrado Acadêmico na área de Medicina) da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Grau de Mestre em Saúde do Adulto.

A Banca Examinadora da Defesa de Mestrado, apresentada em sessão pública, considerou o candidato aprovado em: 25 de agosto de 2021.

Prof. Dr. Almir Vieira Dibai Filho (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^ª. Dr^ª. Daniela Bassi Dibai (Coorientadora)
Universidade Ceuma

Prof^ª. Dr^ª. Renata Gonçalves Mendes (Examinador)
Universidade Federal de São Carlos

Prof^ª. Dr^ª. Erika da Silva Maciel (Examinador)
Universidade Federal do Tocantins

Prof^ª. Dr^ª. Janaina de Oliveira Brito Monzani (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

DEDICATÓRIA

Para esta dedicatória vou registrar uma minúscula história, e em seguida, uma breve reflexão. Durante uma determinada tarde ensolarada, em algum momento de minha infância, ouvi a minha mãe falar “educação vem de berço!”, uma frase espetacular, não é mesmo!? Eu consegui contextualizar isso, melhor, alguns anos depois, ao conviver com outros e outras em diferentes contextos.

No contexto acadêmico existe algo muito forte: a vaidade universitária. Engraçado, quando eu começo falando sobre ela, de alguma maneira, parece que estou me excluindo dos vaidosos; mas não, sou ciente de que todo ser humano possui suas vaidades pessoais, e que a diferença diz respeito à nossa capacidade para administrá-las. Quem sabe, talvez a minha própria vaidade esteja enlatada no desejo de não alimentar a vaidade. Não sei.

Contudo, a fim de não a nutrir, e sempre que eu pude, me afastei gradativamente dos vaidosos – pelo fato de eu não me sentir bem ao presenciar algumas situações nas quais a vaidade predomina. Exemplo: imagine uma discussão entre duas pessoas, que, inclusive, se ofendem para defender um determinado argumento no qual nenhum dos envolvidos tem certeza se de fato é verdadeiro, e que, mesmo o sendo, não fará diferença alguma na vida de alguém. Ora, a força que move esse atrito não é o assunto em discussão, mas a vaidade de estar, acima de tudo, na posição de dono(a) da razão (será que isso vale a pena?).

Nessa tentativa de ter razão sempre (mesmo que essa razão seja de que a folha de uma determinada árvore caiu pela manhã e não pela tarde), alguns exageram; e à medida que o acervo de títulos, diplomas e vocabulário aumentam, o tal desejo por ter razão (bem como a intensidade das disputas por esta posição) fica cada vez pior – isso me faz compreender melhor o que a mãe queria dizer com “educação vem de berço”.

A meu ver, educados e inteligentes não são categorizados pela formação e títulos que possuem, a propósito, é mais comum encontrar por aí um ignorante-mal-educado com *PhD*, isto é, o analfabeto com doutorado. Pois é... formação não é conhecimento, diploma não representa inteligência, título não é educação e idade avançada não descreve sabedoria (lembre-se do pobre Rei Lear, que ficou velho antes de ficar sábio).

Todos nós já conhecemos, em algum momento e lugar, aquela pessoa

“analfabeta”, mas com profunda sabedoria. Sem vocabulário científico, mas absolutamente educada. Claro! Ora, educação vem de berço, e, é simples de identifica-la; veja: o educado utiliza as informações que possui para compartilhar conhecimento e a inteligência para fazer o que precisa ser feito, pronto.

Já o ignorante-mal-educado é incapaz de admitir que erra, disputa para ter razão sempre, critica os que não sabem “aquilo/isto” e etc... e quanto maior o repertório intelectual, maior a ignorância – expressida por meio da eloquência (correlação positiva, meu amigo).

Todavia, e quando a inteligência não fizer tanta diferença? E quando as informações se tornarem obsoletas? E quando a hermenêutica não impressionar mais? E se a *idiocracy* for uma premonição na qual o passado é agora? As indagações vão ao infinito, e os únicos objetos disponíveis para buscar potenciais respostas são: a ciência e o pensamento. Entretanto, como já sabemos, a ciência é lenta e o pensamento é vago – o resto é silêncio.

A fala da minha mãe me faz compreender, que a ausência dessa educação berçária, dificulta o ato de notar que nós, seres humanos, às vezes não somos tão coerentes, de vez em quando caímos na contradição, habitualmente precisamos de ajuda – e, sempre, sempre, sempre, sempre... ∞ erraremos em algum momento e lugar.

Por fim, em minha honesta opinião, a sabedoria e maturidade só são alcançadas quando nós aceitamos essas e todas as nossas outras limitações pessoais, interpessoais, estéticas, psíquicas, financeiras, intelectuais... ∞ Afinal, **NEM UM DE NÓS** é tão inteligente quanto no currículo, ou tão belo e descolado como nas redes sociais.

Dedico este trabalho:

à minha **mãe** e à minha **avó** (*in memoriam*) pelo o que eu sou;
à **Fabíola Almeida** pela ajuda inefável nesta etapa da minha vida;
Ao professor **Almir Vieira Dibai Filho** por mediar esta experiência.

AGRADECIMENTOS

Ao proprietário da força motriz, e que rege o compasso da música que faz o universo bailar aleatoriamente ao infinito; o controlador do acaso, variáveis, natureza, princípio fundamental da dinâmica e demais leis, algoritmos, elementos, objetos, teoremas e probabilidades infinitesimais que nós não conhecemos, obrigado, meu Deus.

À minha amada Mãe, obrigado pela formação que me deu. Como você diz “educação vem de berço”. Obrigado por notar algo atípico em seu filho hiperativo e barulhento quando criança; obrigado por me estimular à leitura desde cedo e transformá-la em meu *rosebud*. “Naquele ano, Aureliano [...]”, assim começava um texto da literatura de cordel, esse folheto marcou minha infância junto com a sra., infelizmente não consigo lembrar o nome e restante do verso, mas tudo bem, esse foi apenas um dos vários livrinhos divertidos que você me presenteou. Amo você.

À minha amada avó (*in memoriam*), obrigado por ser minha mãe 2 quando a minha mãe 1 trabalhava fora de casa. Uma senhorinha brilhante! Obrigado pela criação, orações e seus desejos de me ver bem. Obrigado por usar suas estratégias do século XX para fazer eu me alimentar (o que não era fácil). Obrigado, vó! Você fez história! descanse em paz, minha velhinha. Amo você.

À querida Fabiola Almeida, uma das pessoas mais simples, educadas e gentis que eu conheço. Obrigado pela parceria, ajuda, apoio, disposição, preocupação, amizade, presença, honestidade e confiança. Como eu já te falei: desisto! Acho que não consigo retribuir tudo o que você já fez por mim, sério mesmo. Gratidão, Fabíola, admiro sua sensibilidade como pessoa e vontade de ajudar o próximo. Lhe desejo prosperidade e saúde sempre!

Ao Nonato Alves que, com o apoio da Fabíola, me deu uma força significativa no ápice da pandemia de 2020. Obrigado por disponibilizarem o local que contemplou o consultório e recebeu mais de uma centena de pessoas com dor na coluna; obrigado pela confiança, credibilidade, indicações e tudo. Uma parte significativa desta pesquisa existe graças a você(s).

To sir., with love, professor Almir Vieira Dibai Filho, obrigado por acreditar em mim, me orientar, ajudar na condução da pesquisa e compartilhar tanto conhecimento; obrigado por me inserir no grupo de pesquisas; obrigado pelas indicações e incentivo constante; obrigado pela sua profunda compreensão e

amizade; obrigado pela parceria e confiança; obrigado pelos conselhos e paciência; obrigado por me apresentar aos seus; obrigado por tudo, eu aprendi muito com você, professor. Desculpe as falhas nos momentos em que eu deixei a desejar, como você diz “tudo serve de aprendizado”. Eu anseio contribuir significativamente com você e a ciência, espero que o futuro me permita.

À amada e maravilhosa dona Raimundinha, obrigado pelos ensinamentos, cuidado, abrigo, preocupação e chá de capim-limão! Obrigado por tudo.

Aos Professores Alysson e Wanderson, obrigado pelo carinho, apoio e incentivo. Em breve vamos comer uma pizza e continuar aquele diálogo sobre Shakespeare, Dostoievski, Sófocles, Kafka, Machado, Carroll, Nietzsche e assim por diante.

À professora Marilza Teixeira, obrigado pela confiança, apoio, incentivo, caronas, convites para ministrações, co-autorias, alojamento, aaah, foram tantas ajudas... Obrigado por me apresentar ao Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte e aos pesquisadores que fizeram parte do CBCE-TO naquele momento; obrigado pelas indicações e todos os outros aspectos que ficaram/estão enraizados em minha Educação Física, eles me conduziram ao mestrado acadêmico.

À guerreira Gilvanda Moraes, uma das pessoas mais humildes e generosas que eu conheço. Obrigado pela sua ajuda de sempre, Gilvanda. Obrigado pela honesta celebração em relação ao mestrado, obrigado pelos equipamentos que foram cruciais para o sucesso da minha pesquisa, obrigado por tudo, sou muito grato a você. Saúde, felicidade e paz!

À professora Regina Aragão. Quando eu fui aprovado no seletivo comuniquei a algumas pessoas, uma delas foi você. Obrigado por me motivar e incentivar simultaneamente, você é uma das pessoas mais virtuosas que eu conheço. Em breve vamos almoçar aí no Sudeste e conversar bastante!

À professora Erika Maciel, obrigado pelo incentivo e apoio científico; obrigado pelo esforço em me ajudar quando eu estive na UFT campus Palmas; obrigado por me inserir no grupo de pesquisas; obrigado pelas conversas e orientações; obrigado pelos ensinamentos e indicações; obrigado por tudo! Aah, eu não esqueci do seu pedido em relação à ciência “apenas ajude mais pessoas, André”.

À querida professora Raffaele Araujo, obrigado pela imensa ajuda, apoio, transparência, chatices, apontamentos, escritas, convites profissionais e conversas sobre programas de pós-graduação. Obrigado por me inserir na Rede Integrada de

Professores de Educação Física do IFMA; obrigado por me convencer a migrar para a secretaria estadual do Maranhão; obrigado por me indicar à tesouraria do Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte (CBCE-MA); obrigado pela preocupação e grande confiança; obrigado pela sua sinceridade. Obrigado por tudo!

Ao grande professor André Lopes, um dos sujeitos mais inteligentes que conheço. Obrigado pelos ensinamentos, convites, parcerias, apoio, abrigo, conselhos, motivação, ideias, amizade, livros, pesquisas e viagens. Meu amigo, conte comigo! No inverno vamos tomar aquele vinho aí no Sul, irmão!

Ao Anderson e à Renata, obrigado por me ajudarem a transportar tudo que eu precisei para morar em São Luís naquele período. Meu Deus! Me perdi 4 vezes aquela noite – marinheiro de primeira viagem na ilha (ahahah).

À JC Pilates, obrigado por me acolherem quando eu retornei para a nossa Buriticupu; obrigado pelo espaço e reconhecimento; obrigado pelas oportunidades e confiança; obrigado pela parceria e torcida.

À Avanutri, obrigado pelos equipamentos profissionais para atendimento clínico, eu os utilizei na pesquisa de base para esta dissertação.

Ao professor Joaquim Cintra, obrigado pela confiança, indicações, equipamentos e convites profissionais relacionados à *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*.

À irmã Graça, obrigado por me ajudar com alguns acessórios para o laboratório provisório da pesquisa.

À Adrielle e ao Lafaiete, obrigado por suportarem minha chatice ao usar vocês como cobaias para treinamento de coleta e projeto piloto; obrigado por colocarem os barulhentos celulares em silencioso ao jogar o tal do *Free Fire*.

Ao meu tio Antonio, obrigado por conseguir um abrigo para eu morar na capital durante o mestrado; obrigado pelas folhas e impressões de todos os documentos necessários.

À Jocássia e à Luana, obrigado pela gentileza e esforço em ajudar com a pesquisa desde o início; obrigado por me permitirem colaborar com suas pesquisas.

Ao Vinivio Barros, Felipe Barreto e Gabriel Araujo, obrigado por por me permitirem colaborar com suas pesquisas.

Aos professores Cristiano Mostarda, Dani Bassi, Aldair Darlan e Igor Moraes, obrigado pela ajuda com a complexa *Heart Rate Variability*.

Aos membros do grupo de pesquisa em Reabilitação, Exercício e Movimento

(REMOVI), obrigado pelo acolhimento e contribuição em alguns estudos.

Ao professor Higor, obrigado pelos cafés e recepção na sala do GEPPEF e CBCE-MA, eu estava meio perdido no início.

À Bia Malheiros, obrigado pela preocupação, dedicação e compromisso em conseguir voluntários para uma pesquisa paralela à da minha dissertação.

À Aliny Araújo, obrigado por colaborar incansavelmente com outra pesquisa paralela à da minha dissertação.

Ao pastor Gilberto e Família, obrigado pela gentileza e disposição para ajudar com a pesquisa independentemente do horário e/ou dia, obrigado pelas orações.

À Isabel Christina, obrigado pelo vigor em me ajudar nos primeiros momentos da pesquisa.

À Carol Pinheiro e à Karla Marrone, obrigado pelo apoio, companhia e abrigo em todos os momentos e situações que eu precisei em São Luis.

Ao Kaká e Enir, obrigado pela confiança, convites para ministrações, conversas acompanhadas de hambúrgueres e demais momentos que passamos juntos em uma fase difícil que eu tive no percurso do mestrado.

Ao professor Jean, obrigado pelas caronas, conversas, amizade, indicações e preocupação com a minha jornada acadêmica.

Ao professor Cláudio, obrigado pela preocupação, amizade, conversas sobre o mestrado, convites para pesquisas, recepção e almoço na universidade.

À minha prima Preta e à minha tia Francisca, obrigado pela ajuda, preocupação e carinho.

Ao Thiago, obrigado pela doação de alguns livros, carona, diálogos e sincera amizade.

Ao Dean, obrigado por consertar a mesa que eu usei para escrever esta dissertação, bem como a maca utilizada para o exame físico de avaliação na coleta.

Ao grande e forte Wagner Silva (*in memoriam*), obrigado por me mostrar que a esperança e a convicção são fundamentais para a vida. Descanse em paz.

Ao meu amigo de infância Félix (*in memoriam*), obrigado por me ensinar que a vida se resume em um eterno aqui-agora, com os que aqui e agora estão. Descanse em paz.

Aos que se empenharam em divulgar a pesquisa nos grupos e redes sociais, obrigado pela colaboração no recrutamento dos participantes.

À cada pessoa que tirou um tempinho de sua rotina e se voluntariou para

participar da minha coleta, obrigado, pessoal, sem vocês eu não teria conseguido desenvolver esta pesquisa.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização (AGEUFMA), obrigado por investir no Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, Mestrado Acadêmico.

Ao sr. José e toda a equipe de profissionais que compõem o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da UFMA, obrigado pelos esclarecimentos; obrigado pela recepção; obrigado pelos cafés; obrigado pelas aulas.

À professora Dra. Maria do Desterro Soares Brandão Nascimento, obrigado por autorizar a defesa direta da minha dissertação.

Aos colegas da turma 19, obrigado pela confiança e indicação para o cargo de representante discente.

À banca examinadora (Profa. Dra. Renata Mendes, Profa. Dra. Erika Maciel, Profa. Dra. Janaina Monzani) e o suplente (Prof. Dr. Marcelo Andrade), obrigado por aceitar o convite para apreciação desta pesquisa; obrigado pelas contribuições gerais e pela arguição durante a sessão pública de defesa.

Aos que contribuíram de alguma forma com este processo e que eu esqueci de citar aqui, obrigado e me perdoem, sou humano, todos nós erramos em algum momento e lugar.

Eu não faço ideia de como foi o processo formativo de mestrado dos pesquisadores que eu conheço, mas o percurso e conclusão do meu, garanto a vocês com profunda honestidade, só foi possível porque muitos(a) me ajudaram nos quesitos: psicológico, financeiro, nutricional, residencial, intelectual, laboral, científico, publicitário e assim por diante. Para mim, é impossível reproduzir aqui todo o apoio que recebi antes e durante o mestrado.

Obrigado, leitor(a), pelo o seu interesse em acompanhar os meus agradecimentos.

Por fim, vou escrever mais uma frase que representa um dos meus pensamentos e então finalizar os agradecimentos: independentemente da formação e título(s) que eu possuir, nunca serei tão sábio a ponto de não precisar aprender, nem tão vazio a ponto de não ter algo a ensinar.

Se quer ir rápido vá sozinho,
se quer ir longe vá em grupo
(Provérbio Africano).

RESUMO

Introdução: a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem se apresentado constantemente em pesquisas relacionada à saúde sobre o sistema nervoso autônomo, todavia, em nosso conhecimento, não há pesquisas que comparem a VFC entre diferentes doenças crônicas na coluna vertebral. **Objetivo:** comparar a VFC entre pacientes com cervicalgia crônica e pacientes com lombalgia crônica, além de correlacionar as variáveis de dor crônica com os índices de VFC. **Métodos:** a amostra foi dividida em grupo CC (cervicalgia crônica, $n = 30$) e LC (lombalgia crônica, $n = 30$). Para mensuração das variáveis de dor, foram considerados: a Escala Numérica de Dor, *Neck Disability Index*, Questionário de Incapacidade Roland-Morris, Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor, Escala Tampa de Cinesiofobia e Questionário de Autoeficácia sobre Dor. Para VFC, utilizou-se os índices: mean RR, STD-RR, mean HR, rMSSD, RR Tri, TINN, LF, HF, SD1, SD2 e índice de estresse. **Resultados:** lombalgia crônica é mais incapacitante que cervicalgia crônica, todavia a incapacidade gerada pela cervicalgia, neste estudo, está associada aos piores índices de VFC. Identificou-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) e efeito clínico moderado ($d > 0,50$) nas variáveis SD2/SD1 em supino, e Mean RR e Mean HR em pé, com piores índices no CC. Os índices de incapacidade e VFC se correlacionaram apenas no CC ($p < 0,05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada). **Conclusão:** pacientes com cervicalgia crônica, quando comparados aos pacientes com lombalgia crônica, apresentam menor equilíbrio simpático-vagal, menor variabilidade dos intervalos RR e maior frequência cardíaca. Incapacidade e autoeficácia foram correlacionadas com VFC apenas em pacientes com cervicalgia, enquanto catastrofização e cinesiofobia mostraram maiores correlações com a VFC dos pacientes com lombalgia.

Palavras-chave: Coluna Vertebral. Dor Crônica. Cervicalgia. Dor lombar. Sistema Musculoesquelético. Variabilidade da Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

Introduction: heart rate variability (HRV) has been used for studies of the human nervous system in various health and disease situations, however, there is no research comparing HRV in different chronic conditions of the spine. **Objective:** to compare HRV between patients with chronic neck pain and patients with chronic low back pain. Secondly, to correlate the variables of chronic pain with HRV indices. **Methods:** the sample of this study was divided into group CNP (chronic neck pain, $n = 30$) and group LBP (chronic low back pain, $n = 30$). We used the following instruments for pain assessment: Numerical Rating Scale, Neck Disability Index, Roland-Morris Disability Questionnaire, Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale, Tampa Scale of Kinesiophobia and Pain Self-Efficacy Questionnaire. For HRV analysis, we used the following indexes: mean RR, STD-RR, mean HR, rMSSD, RR Tri, TINN, LF, HF, SD1, SD2 and Stress Index. **Results:** chronic low back pain is more disabling than chronic neck pain; however, the disability generated by chronic neck pain in this study is associated with the worst HRV rates. We identified statistical differences ($p < 0.05$) and moderate clinical effect ($d > 0.50$) in SD2/SD1 in supine, and mean RR and mean HR in standing, with worse indexes in group 1. Disability and HRV indexes only correlated in group 1 ($p < 0.05$, with a magnitude of correlation ranging from weak to moderate). **Conclusions:** patients with chronic neck pain, when compared to patients with chronic low back pain, have less sympathetic-vagal balance, less variability in RR intervals and higher heart rate. Disability and self-efficacy were correlated with HRV only in patients with chronic neck pain, while catastrophizing and kinesiophobia showed greater correlations with HRV in patients with chronic low back pain.

Keywords: Spine. Chronic Pain. Neck Pain. Low Back Pain. Musculoskeletal System. Heart Rate Variability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma da consulta para coleta de variáveis.....	46
Figura 2. Recrutamento dos intervalos RR por meio do Kubios VFC analysis software, versão 2 beta	47
Figura 3. Fluxograma de composição da amostra do estudo	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características antropométricas e clínicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos CC (cervicalgia crônica, n = 30) e LC (lombalgia crônica, n = 30).....	50
Tabela 2. Características biológicas e socioeconômicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos CC (cervicalgia, n = 30) e LC (lombalgia, n = 30).	51
Tabela 3. Correlações (rho) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do grupo CC (cervicalgia crônica, n = 30).	52
Tabela 4. Correlações (rho) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do grupo LC (lombalgia crônica, n = 30).....	53
Tabela 5. Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em supino, entre os grupos CC (cervicalgia crônica, n = 30) e LC (lombalgia crônica, n = 30).....	54
Tabela 6. Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em pé, entre os grupos CC (cervicalgia crônica, n = 30) e LC (lombalgia crônica, n = 30).....	55

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BPM	batimentos por minuto.
CND	cronicidade.
DM	diferença entre médias.
DP	desvio-padrão.
ENDM	escala numérica de dor após movimentos.
ENDR	escala numérica de dor em repouso.
EPCD	escala de pensamentos catastróficos sobre dor.
ETC	escala tampa de cinesiofobia.
HF	banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto.
HR	frequência cardíaca.
HZ	hertz.
IC	intervalo de confiança.
IMC	índice de massa corporal.
LF	banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto.
MS	milissegundo.
NDI	<i>neck disability index</i> .
OMS	organização mundial da saúde.
QAESD	questionário de auto-eficácia sobre dor.
QIRM	questionário de incapacidade roland-morris.
RMSSD	raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos rr sucessivos.
RR TRI	índice triangular.
SD1	desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento.
SD2	desvio-padrão a longo prazo dos intervalos rr contínuos.
SNA	sistema nervoso autônomo.
SNC	sistema nervoso central.
SNP	sistema nervoso periférico.
SNS	sistema nervoso somático.
SNV	sistema nervoso visceral.
STD-RR	desvio-padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos

normais consecutivos.

TINN interpolação triangular de histograma de intervalos.

VFC variabilidade da frequência cardíaca.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
2. REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1 Coluna vertebral humana.....	23
2.1.1 Aspectos históricos da evolução e adaptação postural	23
2.1.2 Desenvolvimento das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral	25
2.1.3 Estrutura da coluna vertebral contemporânea	26
2.1.4 Anatomia da coluna vertebral humana	27
2.1.5 Bases biomecânicas da coluna vertebral humana.....	28
2.2 Estrutura do sistema nervoso humano relacionado à coluna vertebral.....	29
2.3 Dor: conceitos e mecanismos	33
2.3.1 Dor crônica: um problema de saúde pública.....	34
2.3.2 Dor crônica na coluna vertebral: investigações sobre cervicalgia e lombalgia	35
2.4 Fundamentos da variabilidade da frequência cardíaca.....	38
2.4.1 Variabilidade da frequência cardíaca aplicada à dor crônica na coluna vertebral.....	41
3. OBJETIVO.....	42
3.1 Primário.....	42
3.2 Secundário	42
4. METODOLOGIA.....	42
4.1 Tipo de estudo e aspectos éticos.....	42
4.2 Participantes e critérios para elegibilidade	42
4.3 Avaliação da dor crônica e nível de atividade física	44
4.4 Coleta e análise da variabilidade da frequência cardíaca	45
4.5 Análise estatística	47
5. RESULTADOS	48
6. DISCUSSÃO	55
7. CONCLUSÕES	58
8. REFERÊNCIAS.....	58
9. ANEXOS	75
10. APÊNDICE	82
11. ARTIGO PRINCIPAL.....	90

12. ARTIGO SECUNDÁRIO 1	138
13. ARTIGO SECUNDÁRIO 2	140
14. ARTIGO SECUNDÁRIO 3	176

1. INTRODUÇÃO

O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) é responsável por controlar, em parte, o ritmo do coração.¹ Dessa forma, em razão das ações neurológicas para preservar o equilíbrio homeostático do organismo, as atribuições simpática e parassimpática estimulam variações nos intervalos existentes entre os batimentos cardíacos momento a momento, os chamados intervalos RR.^{2,3}

A Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), que é obtida por meio de análises dos intervalos RR, tem possibilitado verificar a interação simpática e parassimpática do SNA em situações de estresse, saúde, doença e desempenho humano, e nesse sentido, a utilização dos parâmetros fisiológicos obtidos na VFC tem se apresentado constantemente em pesquisas epidemiológicas sobre diferentes distúrbios clínicos.⁴⁻⁶

Entre esses estudos destacamos alguns que estão relacionados ao desequilíbrio e instabilidade autonômica, tais como: disfunções temporomandibulares,⁷ gastrointestinais⁸⁻¹⁰, neurológicas,¹¹ fibromialgia,^{12,13} dor musculoesquelética,¹⁴ neuropatia diabética,¹⁵ neurofibromatose,¹⁶ câncer,¹⁷ morte cerebral,⁵ dor crônica,¹⁸⁻²⁰ síndrome da boca ardente,²¹ doença arterial coronariana,²² arritmia ventricular grave,²³ doença de Alzheimer,²⁴ morte cardíaca súbita²³ e COVID-19,²⁴ enquanto que o estado de saúde (bem-estar físico, mental e social) está associado ao equilíbrio e estabilidade autonômica, também descrito como alta VFC.²⁵

Além disso, a VFC, quando comparada à frequência cardíaca e pressão arterial, é a variável mais sensível e acurada em pesquisas que examinam os efeitos placebo e nocebo sobre as dores aguda²⁶ e crônica,²⁷ sendo também considerada: indicador precoce para disfunção autonômica cardíaca e neurológica,¹¹ biomarcador capaz de refletir o alívio da dor²² e prever crises epiléticas,²⁸ e uma variável utilizada para avaliar o sistema parassimpático em recém-nascidos.²⁹

No contingente científico a respeito da dor crônica na coluna vertebral não tem sido diferente, pois, mesmo havendo poucas evidências até o momento,³⁰ os estudos disponíveis na literatura científica certificam que tanto a cervicalgia quanto a lombalgia associam-se à disfunções autonômicas e baixa VFC,^{13,14,31-34} embora há autores³⁵ que contestam essa afirmação. Ademais, a dor crônica e não específica na

coluna vertebral, seja na região cervical, seja na lombar, é prevalente entre adultos e muitas vezes produz limitações funcionais, catastrofização, baixa qualidade de vida e quadros de estresse agudo, além do aumento nos gastos com a promoção, proteção e recuperação da saúde.^{32,36}

Contudo, em nosso conhecimento científico, não há pesquisas que comparem a VFC entre diferentes cronicidades na coluna vertebral, e nesta situação se origina uma lacuna nos estudos do SNA direcionados para os distúrbios na coluna. Neste cenário a lombalgia crônica é uma disfunção na coluna vertebral com potencial de incapacidade superior à cervicalgia crônica³⁷ e que gera maiores quantitativos de absenteísmo e invalidez.^{36,38}

À vista disso, a justificativa para conduzir este estudo se relaciona com a relevância científica de se compreender o comportamento do SNA em doenças crônicas com diferentes graus de incapacidade, assim sendo, assumimos a hipótese de que quanto mais incapacitante for a disfunção crônica na coluna vertebral piores serão os índices de VFC.

Diante do exposto, o estudo tem como objetivo principal: comparar a VFC entre pacientes com cervicalgia crônica e pacientes com lombalgia crônica. Como objetivo secundário: correlacionar as variáveis de dor crônica com os índices de VFC e verificar qual das disfunções crônicas na coluna é mais incapacitante.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Coluna vertebral humana

2.1.1 Aspectos históricos da evolução e adaptação postural

Discutir sobre evolução, crescimento e desenvolvimento humano é algo delicado em razão da grande divergência existente na literatura e culturas. Ainda assim, para escrever sobre a coluna vertebral humana é necessário se basear nas evidências disponibilizadas a partir dos estudos científicos realizados neste contexto,

haja vista que, ao longo do tempo, a ciência tem se debruçado sobre as origens e adaptações fisiológicas e estruturais do homem, em que há um processo contínuo e complexo relacionado a fatores internos, externos e sujeitos a similaridades e diversidades em seu decurso.³⁹

O estudo da coluna vertebral humana está ligado à investigação de animais vertebrados e caracterizadas pela presença de coluna vertebral segmentada e crânio como protetor do encéfalo localizado na extremidade superior da coluna. A estrutura da coluna vertebral atual é resultante de uma extensa evolução proveniente de adaptações, pois assim como nos peixes, anfíbios, répteis e aves, em teoria, a análise da coluna vertebral como aparelho locomotor possui raízes no protótipo do crossopterígio, visto como um animal de quatro patas e uma cauda, interposto entre o peixe e o réptil.^{40,41}

A coluna vertebral humana assemelha-se à dos primatas irracionais, que também são capazes de apropriar-se da posição bípede, entretanto, existem variações significativas entre elas, em razão de que o homem, enquanto bípede, se locomove e vive em posição ortostática.⁴⁰

Ao longo do tempo e com o estímulo das constantes modificações de clima e relevo às espécies sujeitas, a natureza provocou inúmeras adaptações. Há aproximadamente 5 milhões de anos a alimentação rasteira e de fácil acesso tornou-se escassa e os animais a buscaram em árvores mais altas e regiões de difícil acesso, conseqüentemente, objetivando sobreviver por toda a extensão de suas existências, os animais mais habilidosos desenvolveram novos hábitos e comportamentos a fim de facilitar a busca por alimentos, além de não apresentarem uma aparência apetitosa aos predadores.⁴²

Nesse percurso evolutivo, a passagem do quadrúpede para o bípede induziu uma série de alterações na coluna vertebral.⁴⁰ Entre elas, algumas modificações foram marcantes para a obtenção da coluna contemporânea, como por exemplo, o redirecionamento dos olhos, para garantir a noção de profundidades e visualização em 3 dimensões simultaneamente; o desenvolvimento de clavículas para escalar e subir em árvores; deslocamento posterior das escápulas e migração do músculo peitoral para auxiliar na estabilidade da cintura escapular; mudança de localização dos membros; distanciamento do polegar; anteriorização do hálux; deslocamento ilíaco para a região posterior; e formação das curvaturas estruturais em virtude do vetor de força gravitacional.

2.1.2 Desenvolvimento das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral

No plano sagital, é possível visualizar as quatro curvaturas estruturais da coluna vertebral no sentido craniocaudal: a lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e a cifose sacral. Em síntese, duas cifoses, a torácica e a sacral – concavidades anteriores e convexidades posteriores, e duas lordoses, cervical e lombar – concavidades posteriores e convexidades anteriores.^{40,43}

A lordose cervical, antes articulada posteriormente à caixa craniana, foi gradativamente assumindo uma posição inferior ao crânio e provocando a migração do forame magno para a base craniana, promovendo assim um movimento de flexão parcial do pescoço e olhar paralelo ao solo.^{40,42} Em condições normais esta lordose é de aproximadamente 20°. ⁴⁴⁻⁴⁶

A carga da caixa torácica e sustentação dos membros superiores favoreceu o desenvolvimento da concavidade anterior da coluna torácica. Como exemplo, se observa que a cifose torácica do sexo masculino é mais vulnerável a evoluir para a hipercifose, em razão do maior quantitativo de massa muscular e óssea na região anterior do tórax. Esta curvatura contém cerca de 25-40°. ⁴⁶⁻⁴⁸

Sobre a região lombar houve retificação e posterior inversão dessa estrutura, ou seja, a antiga concavidade anterior da lombar migrou para a atual posição posterior e se distribui em torno de 30-50°. ^{46,49-51} Entretanto, mesmo após esta adaptação o ângulo de retificação do tronco não foi completamente absorvido pela retroversão pélvica, desta forma, a lordose lombar recebeu grande responsabilidade de anulação do ângulo em questão.⁴⁰

Ao observar as alterações do seguimento lombar no curso do crescimento e desenvolvimento humano, a partir do nascimento, é possível visualizar alguns aspectos relacionados à teoria supracitada, quais sejam: em neonatais, em condições normais, já nas primeiras 24 horas após o parto se nota a concavidade anterior da coluna lombar, que perdura pelos primeiros meses de vida. Após o primeiro ano essa estrutura, aos poucos, se torna retilínea. Por fim, aos três anos a lordose aparece discretamente e evolui até se consolidar por volta dos dez anos.⁴⁰

2.1.3 Estrutura da coluna vertebral contemporânea

As unidades funcionais da coluna vertebral são chamadas de vértebras, um conjunto de peças ósteo-articulares empilhadas em dimensões específicas⁵² e ângulos particulares,⁴⁶ com mobilidades entre si e função de eixos.⁵³ Classificadas em típicas, que compõem o seguimento C3-L5, e atípicas: atlas, axis, sacro e cóccix. As vértebras se encontram empilhadas e sistematicamente organizadas em cinco regiões: sete vértebras cervicais, doze torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e quatro vértebras coccígeas, totalizando trinta e três vértebras, em sua maioria, separas por discos intervertebrais.⁵⁴

A respeito de vértebras atípicas, conforme as descrições de Sobotta,⁵⁴ a primeira vértebra cervical (C1) recebe também do nome de Atlas por analogia ao Deus grego, em razão de ser a única que dispõe contato direto com a cabeça, o “mundo”. A C1 há ausência de processo espinhoso e, ao invés de corpo vertebral, possui um anel losangular responsável por envolver o forame vertebral.

Já a segunda vértebra cervical (C2), também chamada de Axis, é considerada atípica por participar do movimento de rotação entre a C1 e o crânio. Essa possui tanto o processo espinhoso quanto o corpo vertebral, que é projetado em uma estrutura denominada: dente do axis – ligado à articulação da C1 por meio da face articular posterior.⁵⁴

O sacro, estruturado pela fusão de cinco vértebras, possui formato triangular e é constituído por base, ápice, e três superfícies: dorsal, pélvica e lateral. Já o cóccix é moldado pela fusão de três ou quatro vértebras chamadas: coccígeas e localizadas logo abaixo do sacro. Por algum motivo, o cóccix sofre alterações ao longo do tempo e varia a quantidade de vértebras, suscitando discussões sobre a suposta cauda vestigial.^{55–58}

Há movimento significativo entre as primeiras vinte e cinco vértebras que compreendem as junções cervicotorácicas, toracolombar e lombossacral. Já a partir das vértebras fundidas (região sacrococcígea) o movimento se torna questionável. Além disso, a coluna vertebral tem a função de proteger e abrigar a medula espinal,^{40,43} uma importante fração do sistema nervoso composta por um conjunto de células nervosas capazes de receber e transferir informações do/para o encéfalo. Esse último encontra-se posicionado no ápice da coluna vertebral e protegido por outra estrutura também resistente: o crânio.⁵⁸

A junção lombossacral contém as maiores vértebras da coluna, isso se dá em razão de que as vértebras mais baixas, quando comparadas às demais, suportam maior quantidade de massa corporal, objetivando transferir parte desta carga para as articulações sacroilíacas e, conseqüentemente, para os membros inferiores.^{54,58}

A conformação da coluna vertebral, e todos os outros componentes envolvidos, garantem a estabilidade articular para executar movimentos precisos e exatos. Habilitada para conciliar os dois extremos biomecânicos do movimento humano (solidez e flexibilidade) a coluna vertebral é considerada o eixo do corpo, que com o auxílio do tecido muscular atua na maioria dos movimentos relacionados à postura corporal.^{40,43}

Os músculos, que são fixados ao esqueleto por aponeuroses, fáscias e tendões, representam, em média, 40% da massa corporal do ser humano. O ventre muscular possui um conjunto de fibras musculares classificadas em tipo I, sendo de contração lenta, resistente à fadiga, cor avermelhada e ricas em mitocôndrias; tipo IIX, sendo brancas glicolíticas de contração rápida e sensíveis à fadiga; e tipo IIA, também chamadas de fibras intermediárias e glicolíticas de contração rápida. Os músculos posturais apresentam predominância em fibras tipo I, ou seja, lentas à fadiga.^{43,59}

2.1.4 Anatomia da coluna vertebral humana

Além de membranas e aponeuroses, as articulações da coluna vertebral estão relacionadas aos ligamentos: cruciforme do atlas, composto pelo transversário do atlas e fascículos longitudinais; alares, que se originam das extremidades e faces laterais do dente do eixo; ligamento do ápice do dente do eixo; custo/intertransversários, que reforçam as cápsulas articulares das articulações costotransversárias; longitudinais anterior, que se estende do tubérculo anterior do atlas até o sacro, e posterior, que origina-se como uma extensão da membrana tectória e chega até o canal sacral; radiado da cabeça da costela, que se envolve à costela, vértebra e disco; e amarelos, supraespinhais e interespinhais, responsáveis pela estabilização/tensão nos arcos vertebrais.^{52,54,60,61}

Os músculos da coluna vertebral, associados ao tronco, podem ser divididos em: superficiais, intermédios e profundos posteriormente, e/ou, grupos posteriores,

laterais e anteriores.⁴⁰ No dorso, a camada muscular superficial contém os músculos trapézio e grande dorsal; a intermédia possui o levantador da escápula, romboides e serráteis posterior superior e posterior inferior; por sua vez, a camada profunda contempla o esplênio da cabeça e pescoço, eretores da espinha, semiespinhais, multífidos, levantadores das costelas, interespinais, intertransversais e rotadores. Cada músculo possui características específicas de acordo com as distribuições das fibras musculares em diferentes ângulos por toda a coluna.^{50,52,61,62}

Na porção cervical, além dos músculos anteriores (esternocleidomastoideo, escalenos, longo da cabeça e do pescoço), a coluna possui músculos extensores chamados de eretores da espinha (longuíssimo da cabeça e do pescoço, iliocostal), posteriores profundos (interespinais, intertransversais, rotadores e multífidos) e superficiais (semiespinhal da cabeça e do pescoço, esplênio da cabeça e do pescoço).^{60,61,63}

Na região torácica da coluna, em virtude das articulações costovertebrais, os músculos possuem íntima relação com o processo de respiração, podendo, inclusive, ser classificados em inspiratórios e expiratórios.⁴⁰

Na porção lombar, uma secção transversa passando pela terceira vértebra (L3) mostra os seguintes músculos posteriores profundos: transverso-espinais, longuíssimo, eretores da espinha e interespinais; os intermediários: serrátil posterior e inferior; e o superficial: latíssimo do dorso. Os vertebrais laterais incluem: quadrado lombar e psoas maior. Já os anteriores referem-se aos músculos da parede abdominal: reto, transverso e oblíquos.^{40,61}

2.1.5 Bases biomecânicas da coluna vertebral humana

Na região cervical, a articulação atlantoccipital é responsável pela inclinação da cabeça em relação à coluna e permite movimentos livres no plano sagital, sendo 10° a 15° de flexão e extensão. Na articulação atlantoaxial, é possível aproximadamente 10° de flexão e extensão e 47 a 50° de rotação. As vértebras cervicais possuem liberdade para fazer rotação em torno de aproximadamente 90°, flexão lateral de 20° a 45°, flexão num arco de 80° a 90° e extensão ao longo de 70°. A rotação máxima ocorre em C1-C2, a flexão lateral máxima em C2-C4 e a flexão e extensão máximas em C1-C3 e C7-T1.^{44,46,51,64}

Na região torácica os movimentos são mais limitados em virtude da conexão com as costelas, pela orientação das facetas e pelos longos processos espinhosos que se sobrepõem no dorso. Para flexão e extensão combinadas, há amplitude variante entre 3°-12°, de 2°-4° na região superior e até 20° na junção toracolumbar. A rotação das vértebras torácicas varia de 2°-9° ao longo do segmento longitudinal.^{52,53,61,64}

Na região lombar, a amplitude de movimento é grande em flexão e extensão e varia de 8° a 20° nos diferentes locais das vértebras, no entanto, coletivamente a amplitude varia de 52° a 59° para flexão, 15° a 37° para extensão, 14° a 26° para flexão lateral e 9° a 18° para rotação. A junção lombossacral é a articulação que possui maior mobilidade na região lombar e é responsável por grande parte da flexão e extensão nesta estrutura, sendo em média 75% nesta articulação, 20% em L4-L5 e 5% nos demais níveis lombares.^{46,61,64}

2.2 Estrutura do sistema nervoso humano relacionado à coluna vertebral

Na composição o sistema nervoso dispõe uma particularidade de cores branca e cinza. A substância branca refere-se à grande concentração de axônios mielinizados e amielínicos dos neurônios. A cor esbranquiçada da mielina dá a substância branca sua característica e nome respectivamente. Já a substância cinzenta versa um aglomerado de corpos celulares neuronais, dendritos, axônios amielínicos, terminais axônicos e neuroglia. A cor é caracterizada pela presença dos corpúsculos de Nissl e pouca, ou nenhuma, presença de mielina nessas áreas.⁶⁵⁻⁶⁷

O neurônio, célula nervosa, é a unidade funcional básica do sistema nervoso e pode ser dividido em corpo e processo. Os cem bilhões de neurônios presentes no encéfalo humano compartilham uma série de características comuns. Os neurônios, diferentemente de outras células, são polarizados: um neurônio pode receber contatos de até dez mil outras células, e vice-versa – qualquer neurônio pode contatar até dez mil células pós-sinápticas. Além disso, variam em tamanho de quatro a cem microns de largura e são classificados em quatro grupos: os neurônios multipolares, mais comuns, em que o corpo dá origem a um único axônio longo e diversos dendritos ramificados; os unipolares, que têm uma única extensão primária funcionando como axônio e dendrito; os bipolares, geralmente encontrados em

órgãos sensoriais como o olho e o nariz; e os pseudo-unipolares, uma variante dos neurônios bipolares, sem dendritos no corpo celular, relacionados à condução de pressão, toque e dor.⁶⁸⁻⁷¹

As células da glia, também chamadas neuroglias, são responsáveis pela sustentação, proteção, suporte e nutrição aos neurônios.^{62,72} Ao conjunto de corpos celulares dos neurônios localizados na parte central do sistema nervoso se dá o nome de núcleos nervosos, e quando situados na parte periférica do sistema nervoso são denominados gânglios nervosos, compostos por neurônios sensitivos e motores.^{65,73-75}

Por sua vez, um aglomerado de processos celulares dos neurônios, também chamados de axônios, postos na parte central do sistema nervoso são nomeados de tratos nervosos. Já na parte periférica, esse agrupamento de axônios associados ao tecido conjuntivo e vasos sanguíneos são chamados de nervos, e distribuídos ao corpo sistemicamente por meio dos nervos cranianos e nervos espinais.^{65,72}

Os nervos cranianos estão associados ao encéfalo e encontram-se organizados em doze pares, são eles: nervo olfatório (I par), óptico (II), oculomotor (III), troclear (IV), trigêmeo (V), abducente (VI), facial (VII), vestibulococlear (VIII), glossofaríngeo (IX), vago (X), acessório (XI) e nervo hipoglosso (XII).^{72,76-78}

Os nervos espinais estão associados à medula espinal, abrigada dentro do canal vertebral da coluna, e participam da transmissão de impulsos sensoriais para a parte central do sistema nervoso e respostas motoras para a parte periférica.⁷² Encontram-se distribuídos por meio de trinta e um pares partilhados em cinco regiões: nervos cervicais, contendo oito pares (C1-C8); torácicos, doze pares (T1-T12); lombares, cinco pares (L1-L5); sacrais, cinco pares (S1-S5); e coccígeos, um par.^{65,79-82}

Um nervo espinal é constituído pela associação de uma raiz posterior sensitiva e uma raiz anterior motora, a partir disso, se projeta para os lados direito e esquerdo da medula espinal. Nesse sentido, mediante sinapses, os nervos seguem os trajetos para diferentes regiões do organismo e diversas células efectoras. Esse fenômeno denomina-se arco reflexo.⁸³⁻⁸⁵

Os axônios oriundos dos ramos anteriores dos nervos espinais não seguem diretamente para as estruturas das quais são responsáveis pela inervação. Antes disso unem-se a uma quantidade variável de axônios provenientes dos ramos anteriores dos nervos adjacentes e constituem um aglomerado de nervos, que

juntos, formam uma espécie de rede chamada de: plexo nervoso, que, no que lhe concerne, divide-se em lados esquerdo e direito do corpo.⁷²

A literatura é controversa ao descrever os principais plexos dos nervos espinais, dessa forma, é possível dividi-los didaticamente em plexo cervical, braquial, lombar, sacral (ou plexo lombossacral,⁷² mesclando os dois últimos) e plexo coccígeo.^{65,86}

Por intermédio dos plexos despontam-se novos nervos dos quais os nomes, frequentemente, relacionam-se com as regiões gerais que inervam e/ou o trajeto que seguem. Assim sendo, é provável que um único nervo possua vários ramos nomeados de acordo com as respectivas estruturas e tecidos que inervam.⁶⁵

O sistema nervoso pode ser classificado do ponto de vista anatômico e/ou funcional. Anatomicamente, é dividido em sistema nervoso central (SNC), que inclui as estruturas encefálicas e a medula espinal, e sistema nervoso periférico (SNP), que consiste em nervos cranianos, nervos espinais, suas raízes e ramos.^{62,65,72}

A classificação funcional apresenta duas divisões básicas: a parte somática do sistema nervoso, com aspecto voluntário, e a visceral, com especificidade involuntária.^{83,87} Alguns estudos mostram que a parte entérica do sistema nervoso visceral, também denominada de “cérebro do intestino”, por concentrar suas atividades do trato gastrointestinal pode ser classifica de forma independente.^{65,88}

Assim como no sistema nervoso somático (SNS), o sistema nervoso visceral (SNV) possui uma parte aferente e outra eferente, que para o presente estudo devem ser melhor descritas. O componente aferente conduz os impulsos nervosos originados em viscerosceptores às áreas específicas do SNC. Já o eferente, chamado de SNA, traz impulsos de alguns centros nervosos até as estruturas viscerais, terminando, pois, em glândulas, músculos lisos ou músculo cardíaco.^{83,89-}

91

Ou seja, a denominação de SNA, ao se basear no conceito de Langley, se refere apenas ao constituinte eferente do SNV, em virtude da existência de muitas diferenças entre as vias eferentes somáticas e viscerais. Como por exemplo, o fato de algumas fibras eferentes viscerais especiais inervarem músculos estriados esqueléticos, ou ainda, o caso de o SNA ter ramos centrais e periféricos.⁸³

De modo geral, os impulsos nervosos aferentes viscerais, antes de penetrar no sistema nervoso central, passam por gânglios sensitivos. No caso dos impulsos que penetram pelos nervos espinais, estes gânglios são os espinais, não havendo,

pois, gânglios diferentes para as fibras viscerais e somáticas. Ao contrário das fibras que se originam em receptores somáticos, grande parte das fibras viscerais conduz impulsos que não se tornam conscientes, como as informações sobre pressão arterial e saturação de oxigênio, ademais, a sensibilidade visceral difere da somática principalmente por não permitir uma localização precisa, por isso, os eventos dolorosos nessa região são nomeados de dor referida.^{83,92-94}

Visto que os impulsos somáticos eferentes terminam em músculo estriado esquelético, enquanto os que seguem pelo SNA terminam em músculo estriado cardíaco, músculo liso ou glândula, do ponto de vista anatômico, existe uma diferença importante no que diz respeito ao número de neurônios que ligam o SNC ao órgão efetuator (músculo ou glândula). Esse número, no SNS é de apenas um neurônio: o motor somático, cujo corpo, na medula, localiza-se na coluna anterior acompanhado do respectivo axônio que sai pela raiz anterior e termina em placas motoras nos músculos estriados esqueléticos. Já no SNA, há dois neurônios unindo o SNC ao órgão efetuator, um deles tem o corpo dentro do SNC e o outro no SNP.^{83,95-98}

O SNA subdivide-se em simpático, ligado ao comportamento fisiológico de emergência, luta ou fuga; e o parassimpático, relacionado às reações de reequilíbrio, descansar ou digerir.⁸⁸ Além disso, as porções simpática e parassimpática do SNA compreendem características anatômicas, farmacológicas e fisiológicas distintas.⁸³

No sistema nervoso simpático, considerado toracolombar, os neurônios pré-ganglionares localizam-se na região medular T1-L2, e os pós-ganglionares se encontram longe das vísceras e/ou perto da coluna vertebral. Já no parassimpático, considerado craniossacral, os pré-ganglionares se localizam no tronco encefálico e na região sacral da medula espinal (S2-S4), enquanto que os neurônios pós-ganglionares se distribuem próximos ou dentro das vísceras, como o coração. Essas são algumas diferenças anatômicas.^{83,95-97}

Tradicionalmente, de modo geral, o sistema simpático tem sido visto como antagonista em relação ao parassimpático, ao se observar um determinado órgão. Esta descrição, todavia, não é válida em todos os casos, haja vista que os dois sistemas colaboram e trabalham harmonicamente na coordenação da atividade visceral, adequando o funcionamento de cada órgão, glândula e tecido às diversas situações nas quais o organismo é submetido. Por meio de técnicas de microscopia eletrônica e histoquímica, estudos mostraram que na maioria dos órgãos a inervação

autônoma é mista (simpática e parassimpática). E alguns órgãos têm inervação puramente simpática, como as glândulas sudoríparas e os músculos eretores do pelo.^{65,83,86,87}

Uma das diferenças fisiológicas entre o simpático e o parassimpático é que este último tem ações localizadas e concentradas em um órgão ou setor do organismo, enquanto o simpático, embora possa ter ações também localizadas, tendem a ser difusas e sistêmicas atingindo vários órgãos simultaneamente, dessa forma, para compreender melhor as ações de cada sistema é preciso concentrar os estudos e observações especificamente nos locais de interesse.⁸³

2.3 Dor: conceitos e mecanismos

Conceitualmente, o fenômeno de dor é considerado uma experiência sensorial e emocional desagradável associada, em alguns casos, a dano real ou potencial ao tecido em questão. Pode ser classificada em aguda, até seis semanas, subaguda, de seis a doze e crônica acima de doze semanas. Ademais, fisiologicamente é categorizada em: dor nociceptiva, neuropática e nociplástica,^{40,41} sem descartar a possibilidade de outras classificações.^{68,101}

A dor nociceptiva é considerada a experiência humana mais comum de dor, inclusive, alguns autores sugerem a terminologia: dor mecanicista.¹⁰² Caracteriza-se por um quadro de lesão tecidual causado por estímulos térmicos, químicos ou mecânicos, podendo não apresentar disfunção na estrutura ou função do sistema nervoso.⁹⁹

A dor neuropática afeta de 6% a 8% da população e é causada por lesão ou doença que atinge os tecidos corporais e compromete o sistema somatossensorial, por exemplo: neuropatia diabética, neuralgia pós-herpética e dor de membro fantasma. A dor neuropática é relatada por pacientes como queimação, parestesia, dormência ou hipersensibilidade.^{68,103,104}

Já a dor nociplástica, também chamada de plasticidade nociceptiva, possui discussões complexas e pouco esclarecedoras.¹⁰² Contudo, parece refletir sobre a plasticidade cerebral e mudança na estrutura das vias nociceptivas, em virtude das adaptações de sensibilização central frente aos casos de dor persistente em que ocorre o aumento das atividades simpáticas e parassimpáticas.¹⁰⁵

Deste modo, o mecanismo básico da dor segue o trajeto para o encéfalo por intermédio da medula espinal⁶⁸ por meio de três eventos: transdução, transmissão e modulação. A transdução ocorre ao longo da via nociceptiva seguindo esta ordem: primeiro, os estímulos são convertidos em eventos químicos do tecido; segundo, o tecido químico e eventos de fenda sináptica são então transformados em eventos elétricos nos neurônios; e terceiro, os eventos elétricos nos neurônios são transduzidos como eventos químicos nas sinapses.⁴¹

Na transmissão os eventos elétricos são conduzidos ao longo das vias neuronais, enquanto os neurotransmissores na fenda sináptica transmitem informações de um terminal pós-sináptico de uma célula para um terminal pré-sináptico de outra.⁹⁹

O evento de modulação ocorre em todos os níveis das vias nociceptivas por meio do neurônio aferente primário, ramos dorsais e centro cerebral superior por regulação para cima ou para baixo. Tudo isso leva a um resultado e indica que o mecanismo de percepção da dor foi iniciado e concluído, nos permitindo constatar a sensação dolorosa desencadeada por determinado estímulo.⁹⁹

2.3.1 Dor crônica: um problema de saúde pública

A dor crônica, ou persistente, possui duração superior a noventa dias e geralmente não está associada a dano tecidual,¹⁰¹ também, é considerada um problema de saúde pública que gera gastos tão elevados quanto os relacionados a algumas doenças crônicas degenerativas como diabetes, câncer e doenças cardiovasculares.¹⁰⁶

Do ponto de vista epidemiológico, a dor crônica tem maior incidência em mulheres,^{107,108} e o mesmo vale para a idade avançada.^{109–111} É o principal motivo pelo qual os indivíduos buscam os serviços de saúde e atinge de 1/3 a 50% da população.¹¹² Um estudo multicêntrico realizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) mostrou prevalência de dor crônica em 22% da população mundial, entretanto, dados brasileiros coletados em diferentes regiões têm mostrado prevalência variando de 26% a 73,3%,^{109,110,113,114} evidenciando, então, a necessidade de mais estudos brasileiros para se obter uma prevalência representativa da população em questão.¹⁰⁸

Um terço dos brasileiros certifica que a dor crônica prejudica a execução das atividades da vida diária, 75% descrevem que a dor persistente interfere nas relações interpessoais, e 60% da população com dor crônica experiencia a incapacidade funcional,¹¹⁵ além dos problemas associados, como cinesiofobia, isolamento, depressão, uso de medicações, estresse e decadência na qualidade de vida.^{116,117}

Estima-se que a incidência de dor em adultos entre as idades de 18 e 25 anos é de aproximadamente 14% e 62% entre os maiores de 75 anos. Além disso, adultos entre 18 e 39 anos podem ter taxas de prevalência acima de 30%, compelindo a compreensão de que o aumento da prevalência de dor crônica parece estar associado ao envelhecimento e fragilidade do sistema musculoesquelético.¹¹⁴

É possível dizer que a intensidade da dor não explica as incapacidades hospedadas, todavia, os fatores psíquicos relacionados ao comportamento ansioso, depressão, catastrofização e cinesiofobia tem uma associação maior com a incapacidade. Nessa ótica, tentar identificar quais fatores mais contribuem para a instalação das incapacidades tem sido uma das dificuldades em compreender a doença e intervir por meio da modificação dos fatores.^{118–120}

2.3.2 Dor crônica na coluna vertebral: investigações sobre cervicalgia e lombalgia

A dor cônica na coluna vertebral concentrada nas regiões cervical (cervicalgia) e lombar (lombalgia) é um dos distúrbios musculoesqueléticos mais comuns em humanos,^{31,32,114,120} além de ser um dos principais motivos para as pessoas procurarem os serviços de saúde.¹²¹ Em alguns pacientes a dor aguda inicial pode continuar durante um período de três meses e eventualmente evoluir para a dor crônica/persistente, podendo, ou não, estar associada a mudanças histomorfológicas e/ou estruturais nos músculos paravertebrais.^{31,122}

Outra forma de classificar a dor crônica na coluna se refere à natureza da disfunção, podendo ser específica ou inespecífica. A específica é reconhecida pela observação de condições patológicas e comprometimentos agudos ou crônicos em uma estrutura segmentar bem definida.¹²³ Já em relação a dor inespecífica,

supostamente de origem mecânica e com maior prevalência, estudos apontam a dificuldade em se identificar qual é a parte anatômica que sofre com a dor, haja vista que os componentes envolvidos na coluna vertebral são complexos, como por exemplo, discos intervertebrais, facetas articulares, ligamentos, fáscias, músculos e constituintes nervosos,¹²⁴ além dos fatores biopsicossociais.¹²⁵

Alguns profissionais de saúde frequentemente solicitam diferentes exames de imagem da coluna vertebral para complementar a investigação clínica. Esses diagnósticos por imagem foram estabelecidos na segunda metade do século XX e alguns possibilitam visualizar o tecido mole em detalhes. Todavia, mesmo que a sensibilidade das imagens seccionais seja adequada, a sua especificidade é baixa para os contextos de dor crônica na coluna vertebral, pois na maioria dos casos, a dor é inespecífica e nenhuma doença subjacente pode ser identificada.¹²⁶

Tendo em vista que o diagnóstico por imagem raramente é útil no caso de dor inespecífica na coluna, algumas limitações podem ser elencadas para esta conduta, por exemplo: o diagnóstico por imagem não melhora o resultado do tratamento de dores aguda e crônica;^{127,128} para a apresentação dos achados de um paciente com dores recente e crônica na coluna o exame físico/clínico parece ser mais informativo do que as imagens; e os exames não são econômicos e nem o serão devido aos avanços tecnológicos.¹²⁹ A propósito, muitos pacientes sem dor mostram, em alguns casos, apresentam danos consideráveis aos discos intervertebrais e vértebras, enquanto a experiência de dor intensa muitas vezes não pode ser explicada por achados de imagem.^{130,131}

Os exames de imagens tornam-se úteis para os casos de dor crônica apenas quando o questionário e as descobertas clínicas do exame físico sugerirem uma doença subjacente grave da coluna vertebral. Caso contrário, eles podem reforçar a crença em imagens que não explicam a origem da dor e, se descobertas acidentais forem encontradas, é possível que os afetados fiquem com mais medo de sua integridade vertebral estar comprometida, além do risco de que a mensagem do profissional envolvido atue como um nocebo. Mesmo assim, o número de solicitação de exames para diagnóstico por imagem está crescendo cada vez mais.¹²⁶

Vale ressaltar que, segundo ensaio clínico randomizado,¹³² pacientes submetidos ao exame de radiografia ficam mais satisfeitos com o tratamento geral, entretanto, quando há a possibilidade de se realizar o exame físico torna-se

desnecessário expor um paciente com dor inespecífica a diferentes doses de radiação e exames com custos elevados.

A cervicalgia crônica e inespecífica é designada por relato de dor na porção posterior e/ou lateral pescoço, seguimento cervical C1-C7, e compromete a fração da linha nucal superior até o nível do processo espinhoso da primeira vértebra torácica (T1).¹³³ É mais comum em mulheres e estima-se que 22% a 70% de toda a população sentirá dor nessa região da coluna em algum momento da vida, o que pode levar à invalidez e resultar em altos custos para o sistema de saúde.³¹

Também, acredita-se que 50% a 85% dos pacientes com cervicalgia crônica manterão a experiência da dor por um espaço de tempo entre um e cinco anos após o início dos sintomas.¹³⁴ Com essa visão, diagnosticar os casos de cervicalgia precocemente se torna relevante na prática clínica, pois há a probabilidade de contribuir com identificação de doenças graves relacionadas a coluna vertebral e, nessa perspectiva, definir prognóstico e ofertar tratamentos para promover qualidade de vida.¹³⁵

A lombalgia crônica ocorre entre as costelas flutuantes e os glúteos¹²⁶ e pode estar relacionada a múltiplas causas, como neoplasias; doenças inflamatórias e infecciosas; alterações ósseas sistêmicas; anomalias congênitas; doenças degenerativas, viscerais e psicogênicas; traumas; fragilidade muscular e causas mecânicas inespecíficas.¹⁰⁷ Nos casos de lombalgia crônica e inespecífica a literatura descreve que essa é mais comum em adultos,¹²⁶ atinge mais mulheres e frequentemente gera limitações funcionais, sintomas psicológicos, perda da qualidade de vida, altos custos com tratamentos, licenças médicas e sofrimento individual.^{32,121}

Segundo os resultados de uma revisão sistemática, a lombalgia crônica incide em algumas pessoas desde os 18 anos e a intensidade da dor aumenta linearmente a partir da terceira década de vida até os 60 anos. Sua prevalência é de 4,2% em pessoas com faixa etária entre 24 e 39 anos, 19,6% entre 20 e 59 anos, e 25,4% na população idosa. Estima-se que entre 5% e 10% das pessoas desenvolverão lombalgia crônica em algum momento de suas vidas.¹²¹

No âmbito de dor crônica na coluna vertebral, quando comparadas as duas disfunções crônicas mais prevalentes, a lombalgia é mais incapacitante que a cervicalgia³⁷ e gera maiores quantitativos de absenteísmo e invalidez.³⁸

2.4 Fundamentos da variabilidade da frequência cardíaca

O SNA, por intermédio dos sistemas simpático e parassimpático, é o principal responsável pelo equilíbrio das atividades do sistema cardiovascular. A parte simpática possui terminações por todo miocárdio e a parassimpático no miocárdio atrial, nóduloatrioventricular e nódulo sinusal. Esse complexo biológico com a participação dos quimiorreceptores, barorreceptores, sistema vasomotor, sistema termorregulador, sistema respiratório e sistema renina-angiotensina-aldosterona exerce a modulação autonômica cardíaca.^{1,136}

O coração possui um ritmo irregular em seus batimentos e essas variâncias ocorrem graças à interação entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático em respostas aos estímulos internos e externos para gerar adaptações fisiológicas em condições patológicas, de esforço físico, mudança de temperatura e assim por diante, e isso tem sido mensurado e analisado por meio da VFC.^{1-3,137}

Do ponto de vista fisiológico as adaptações em meio aos estímulos aferentes influenciam um aumento na velocidade da frequência cardíaca e sinaliza uma ação predominante do sistema nervoso simpático, conseqüentemente uma atividade reduzida do sistema nervoso parassimpático frente ao balanço simpato-vagal.^{2,138}

O estresse persistente proveniente da dor crônica, por exemplo, incita uma adversidade à homeostase do sistema nervoso e, de modo conseqüente, modulação autonômica cardíaca, em virtude do sinal eferente para o encéfalo e estímulo nocivo constante, com isso, devido ao mecanismo relacionado à luta e fuga despertado pela dor o sistema nervoso simpático propende a ficar mais ativo.^{13,139}

A VFC refere-se às ações do SNA sobre o nódulo sinusal que, no que lhe concerne, suscitam variações nos intervalos entre os batimentos cardíacos momento a momento, chamados de intervalos RR. Nessa perspectiva, a VFC é um sensível marcador da capacidade de regular respostas neurológicas aos fatores de ameaça extrínsecos e intrínsecos, essa regulação ocorre mediante a banda de alta frequência (HF) que corresponde ao sistema nervoso parassimpático.¹⁻³

A VFC propaga tanto os fatores afetivos cognitivos¹⁴⁰ de cima para baixo (encéfalo-corção) quanto as atividades barorreceptoras ascendentes durante a respiração ocorrendo inconscientemente, em que as atividades parassimpáticas são inibidas durante a inspiração gerando aumento da frequência cardíaca e redução

das variâncias nos intervalos RR.¹⁴¹⁻¹⁴⁴

A VFC registra a variação de intervalos de tempo batimento a batimento, haja vista que, os batimentos cardíacos são geralmente associados à onda R que descrevem a despolarização dos átrios na representação elétrica do ciclo cardíaco.¹⁴⁵⁻¹⁴⁸

Ter uma frequência cardíaca média de sessenta batimentos por minuto não significa dizer que o intervalo entre batimentos cardíacos sucessivos é exatamente 1 segundo, uma vez que pode sofrer variações na faixa entre 0,5 e 2,0, dessa forma a VFC indica as flutuações da frequência cardíaca em torno de seu valor médio.^{14,149}

A análise da VFC também é utilizada para verificar desequilíbrios autonômicos entre os parâmetros do sistema nervoso simpático (excitatório) e parassimpáticos (inibitório), nesse sentido, os níveis reduzidos de VFC em repouso são considerados um indicativo de insuficiência de auto-regulação, apontando possíveis problemas de saúde e/ou transtornos de humor, e estes fatores são capazes de fragilizar as habilidades do sistema nervoso.¹⁵⁰⁻¹⁵³

Já a alta VFC indica um sistema nervoso apto e adaptável a fatores estressores e tem sido associada com a condição de saúde.¹⁴¹ Em outras palavras, um sistema nervoso saudável possui capacidade adaptativa espontânea e reflete uma alta VFC, enquanto que a fragilidade desse sistema, no caso de condições patológicas, reflete uma baixa VFC, indicando anormalidades do SNA associado a doenças cardíacas em longo prazo.^{13,154,155}

À medida de VFC, por ser de baixo custo e pouco invasiva, tem possibilitado aos pesquisadores identificar a manifestação do SNA em pacientes com doenças e em praticantes de esportes de rendimento, além de ser um importante identificador de estresse.^{141,154,156,157}

Os dispositivos manuseados para captar os índices de VFC e descritos na literatura científica da área são: o eletrocardiógrafo, considerado padrão-ouro, mas com limitações de utilização em ambientes externos do ponto de vista clínico; e o cardiofrequencímetro, que tem sido amplamente difundido nos estudos da VFC devido ao seu baixo custo e acurácia em ambientes clínicos e externos.¹⁵⁸⁻¹⁶⁰

No cardiofrequencímetro, o sinal dos impulsos elétricos do coração é captado por meio do sensor fixado em uma cinta torácica e transmitido para o monitor cardíaco. A mensuração coleta os intervalos RR em uma frequência de 1000 hertz (Hz) e as unidades de tempo são fixadas em milissegundos (ms).^{2,3,31,137,158-160}

Para analisar a VFC, utiliza-se os métodos lineares e não-lineares. Os lineares são divididos nos domínios de frequência e de tempo, mediante os índices geométricos e estatísticos. No domínio de tempo, é avaliada cada intervalo RR normal na unidade de tempo em questão e durante um período contínuo que pode variar de cinco minutos a vinte e quatro horas. Com dados gerados pelos índices estatísticos e/ou geométricos são analisadas as variâncias dos ciclos cardíacos.^{2,3,137}

Os dados provenientes dos índices estatísticos gravados em um intervalo de tempo e com amostragem em ms são: SDNN, que representa o desvio padrão de todos os intervalos RR normais; SDANN, que representa o desvio-padrão das médias dos intervalos RR normais, a cada cinco minutos; SDNNi, que representa a média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada cinco minutos; RMSSD, que representa a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes; NN50, que representa o número de intervalos RR maiores que cinquenta ms; e PNN50, que representa a porcentagem dos intervalos RR adjacentes maiores que cinquenta ms.^{2,3,161,162}

Os dados dos intervalos RR pelos índices geométricos no domínio de tempo são obtidos por meio do índice triangular e a plotagem de Poincaré. No cálculo do índice triangular se produz um histograma de apresentação da densidade dos intervalos RR normais no qual o eixo x representa o comprimento dos intervalos RR e o y a frequência em que cada um ocorreu.^{141,142} A convergência das colunas do histograma forma uma figura (triângulo) na qual se observa a variabilidade dos intervalos RR em sua base e os batimentos ectópicos fora do triângulo.^{2,3} A observação da figura formada pelos intervalos RR constitui a análise qualitativa, e a quantitativa, realizada por meio do ajuste de curvas que derivam três índices: SD1 – o registro instantâneo da frequência cardíaca batimento a batimento; SD2 – o registro em longo prazo; SD1/SD2 – a razão entre as variâncias de curta e longa dos intervalos RR.^{2,3,141,142}

Por fim, a análise no domínio de frequência equivale a uma verificação espectral da potencia gerada pelo intervalo RR e busca identificar as variações da frequência cardíaca, e para isso é necessária uma filtragem do sinal em diferentes bandas: a banda de alta frequência (HF), com variação entre 0,15 Hz a 0,4 Hz, representa o reflexo do tônus vagal e sua atuação no coração; a banda de baixa frequência (LF), com variação entre 0,03 Hz e 0,14 Hz, reflete influencias de

atividades sinérgicas do sistema nervoso simpático e parassimpático; a banda de frequências ultrabaixas (VLF), com variação abaixo de 0,0033 Hz, descreve, ainda com limitações na literatura, oscilações circadianas, metabolismo, temperatura corporal e sistema reninaangiotensina; e a razão HF/LF que demonstra o balanço simpato-vagal no coração.^{2,3,136,138,139,141}

Nos métodos não-lineares realiza-se correlação a partir do gráfico de Poincaré, que expõe os intervalos RR em ms e o intervalo seguinte é atribuído ao anterior possuindo um valor de função.¹³⁷ O gráfico mostra o SD1 na linha transversal que marca a dispersão perpendicular à linha de identidade, manifestado o comportamento dos dados batimento a batimento; e SD2 que representa a linha longitudinal e a dispersão dos pontos ao longo da linha de identidade.^{136,137,151,162}

2.4.1 Variabilidade da frequência cardíaca aplicada à dor crônica na coluna vertebral

As evidências sobre VFC e dor crônica na coluna vertebral ainda são escassas,³⁰ pouco claras e inconclusivas na literatura científica.^{31,163} Contudo, é possível registrar que as disfunções cervicalgia crônica e a lombalgia crônica (principais objetos de investigação nesta pesquisa) estão associadas ao desequilíbrio e/ou instabilidade autonômica do SNA e baixa VFC.^{13,30-32,164}

Visto que há poucos estudos sobre o assunto alguns autores se concentram na dor crônica de origem musculoesquelética relacionada ao pescoço para discutir a respeito da cervicalgia crônica, nas quais é possível verificar uma redução da atividade parassimpática e aumento da atividade simpática.¹⁶⁵⁻¹⁶⁷

Sobre a região lombar os estudos apontam que pacientes sofrendo dor ciática encaminhados à cirurgia de coluna vertebral¹⁶⁵ mostram uma razão LF/HF maior no grupo controle. Além disso, nesses pacientes, um maior componente de HF foi correlacionado com uma maior duração dos episódios de dor.

A diminuição do escore de dor, nos casos da cervicalgia crônica, está associada a uma redução do índice LF, razão LF/HF e aumento do componente HF.¹⁶⁶ Um ensaio com pacientes com dor no ombro e pescoço¹⁶⁷ relatou significativa redução da razão LF/HF após a execução do exercício isométrico, enquanto

nenhuma alteração foi observada nos pacientes sem dor.

A manipulação cervical, frequentemente usada para o tratamento de distúrbios musculoesqueléticos, como pescoço dor, tem uma influência significativa na VFC, aumentando a resposta parassimpática e diminuindo o tônus simpático.¹⁶⁸

3. OBJETIVO

3.1 Primário

Comparar a VFC entre pacientes com cervicalgia crônica e pacientes com lombalgia crônica.

3.2 Secundário

Correlacionar as variáveis de dor crônica (cronicidade; escores de dor em repouso e em movimento; catastrofização e cinesiofobia; auto-eficácia sobre dor; e incapacidade) com os índices de VFC.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo e aspectos éticos

Este é um estudo transversal quantitativo. Os participantes incluídos na pesquisa validaram a sua participação pela assinatura do termo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os procedimentos da pesquisa foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da instituição sob o número de protocolo 3.408.949 (apêndice A).

4.2 Participantes e critérios para elegibilidade

O recrutamento dos participantes ocorreu após a propagação da pesquisa por meio de divulgação verbal, em cartazes, panfletos, redes sociais e aplicativos de mensagens no período de setembro de 2020 a agosto de 2020. A coleta de variáveis foi realizada em uma sala reservada, iluminada, sem ruídos externos e climatizada a 23°C, localizada em uma clínica de fisioterapia (Buriticupu, MA, Brasil).

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no software G*Power (versão 3.1.9.7, Universität Düsseldorf, Germany). Considerando um *effect size* de 0.80 na comparação entre dois grupos independentes (test t, bicaudal), com base no estudo de Altug et al.³⁷ nós realizamos o cálculo com erro alfa de 5% e poder estatístico de 80%. Assim, o tamanho amostral estimado foi de 26 participantes por grupo.

Este estudo foi composto por dois grupos: CC (cervicalgia, n = 30) e LC (lombalgia, n = 30). Os critérios de inclusão para ambos os grupos foram: idades entre 18 e 59 anos; ambos os sexos; sedentários ou irregularmente ativos; com relato de dor na coluna há mais de 90 dias. Além disso, como critério de diagnóstico para dor cervical foi considerado escore na Escala Numérica de Dor (END) ≥ 3 ^{169,170} e para incapacidade o escore no *Neck Disability Index* (NDI) ≥ 5 .^{171,172} No critério de diagnóstico para dor lombar foi considerado o escore na END ≥ 3 ^{169,170} e para incapacidade o escore no Questionário de Incapacidade Roland-Morris (QIRM) ≥ 5 .^{173,174}

Os critérios de não-inclusão considerados nesse estudo foram: presença de dor crônica específica; histórico de cirurgia na coluna vertebral e/ou fraturas vertebrais; achados radiológicos de alterações ligeiramente ou moderadamente degenerativas; espondilose e espondilolistese; presença de radiculopatia e/ou hérnia de disco confirmada por exame de imagem e do comprometimento neurológico por exame físico¹⁷⁵ (o comprometimento neurológico se refere a alteração de sensibilidade periférica, reflexo neurológico e força muscular e força muscular);^{176–178} histórico de tratamento fisioterapêutico para dor na coluna nos últimos 90 dias ou medicamentoso nos últimos 7 dias; diagnóstico médico de câncer, doenças reumatológicas, neurológicas, psiquiátricas, cardiovasculares ou metabólicas. Essas variáveis foram coletadas por meio de uma anamnese previamente elaborada (apêndice B).

4.3 Avaliação da dor crônica e nível de atividade física

Além da END e NDI para o CC e END e QIRM para o LC, foram aplicados os seguintes instrumentos de avaliação: Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor (EPCD),¹⁷⁹ Escala Tampa de Cinesiofobia (ETC)¹⁸⁰ e Questionário de Auto-Eficácia Sobre Dor (QAESD).¹⁸¹ O nível de atividade física foi verificado por meio do *International Physical Activity Questionnaire short-form* (IPAQ-SF).¹⁸²

END é uma escala utilizada para quantificar a intensidade de dor por meio de uma sequência de 11 números em que 0 representa “sem dor” e 10 “a pior dor que se pode imaginar”. A intensidade da dor foi avaliada em repouso e após movimentos ativos da coluna.¹⁷⁰ Esta escala apresenta validação para o português¹⁷⁰ (anexo A).

NDI é um questionário adaptado e validado para a população brasileira¹⁷² capaz de mensurar a incapacidade em indivíduos com dor cervical. É composto por 10 itens com 6 possibilidades de resposta, variando de 0 a 5. O escore total varia entre 0 e 50 pontos, quanto maior o valor, maior a incapacidade^{31,172} (anexo B).

QIRM é um questionário adaptado e validado para a população brasileira¹⁷⁴ capaz de mensurar a incapacidade em indivíduos com dor lombar. É composto por 24 itens que descrevem situações vivenciadas por pessoas que sofrem com lombalgia, com escore que varia entre 0 e 24 pontos. Assim, quanto maior o escore, maior a incapacidade¹⁷⁴ (anexo C).

EPCD é composta de 9 itens dispostos em uma escala Likert que varia em uma medida numérica de 0 a 5, associados às palavras “quase nunca” e “quase sempre”. O escore total é obtido pela soma da pontuação total, dividido pelo número de itens respondidos. E escore final varia de 0 a 5 pontos, quanto maior o escore, maior a ocorrência de pensamentos catastróficos, conforme a versão adaptada para a população brasileira¹⁷⁹ (anexo D).

ETC é uma escala validada para a população brasileira¹⁸⁰ capaz de avaliar o medo do movimento. Trata-se de um instrumento autoaplicável e composto por 17 itens. Para cada item há 4 opções com seus respectivos valores em ordem crescente: discordo totalmente (equivale a 1 ponto), discordo parcialmente (2 pontos), concordo parcialmente (3 pontos) e concordo totalmente (4 pontos). É necessário inverter as pontuações dos itens 4, 8, 12 e 16 para o cálculo do escore final, que varia de 17 a 68. Quanto maior o escore, maior a cinesiofobia (anexo E)

QAESD é um instrumento autoaplicável capaz de avaliar e expressar, em

números, o quão confiante o paciente se sente para se manifestar frente às situações apresentadas nos 10 itens (levando em consideração a dor). Para cada item, há 6 opções com seus respectivos valores em ordem crescente representando “nem um pouco confiante” a “completamente confiante”. O escore final varia 0 a 60 e é obtido pela soma dos valores encontrados (maior escore = maior autoeficácia em condições de dor)¹⁸¹ (anexo F).

IPAQ-SF²⁹ mensura indiretamente o nível de atividade física dos indivíduos e possui validação para a população brasileira.¹⁸² O instrumento possui 4 perguntas (com duas opções cada) que investigam sobre o esforço físico realizado no trabalho e nas atividades da vida diária, incluindo caminhadas para ir de um lugar a outro, prática regular ou não de atividades recreativas, esportes, exercícios físicos moderados e vigorosos. Após a análise do questionário e seguindo as instruções, é possível classificar os indivíduos em: sedentários, irregularmente ativos, ativos e muito ativos (anexo G).

4.4 Coleta e análise da variabilidade da frequência cardíaca

A VFC foi mensurada utilizando um cardiofrequencímetro Polar V800 (Polar Electro OY, Kempele, Finland), instrumento já utilizado em pesquisas nesse cenário.^{23,31} Foi utilizada cinta fixada no tórax para captura da frequência cardíaca. Antes da gravação dos intervalos RR, cada indivíduo permaneceu em repouso por 10 minutos, após isto, foram realizados dois registros da VFC: 10 minutos em supino e 10 minutos em pé (Figura 1).

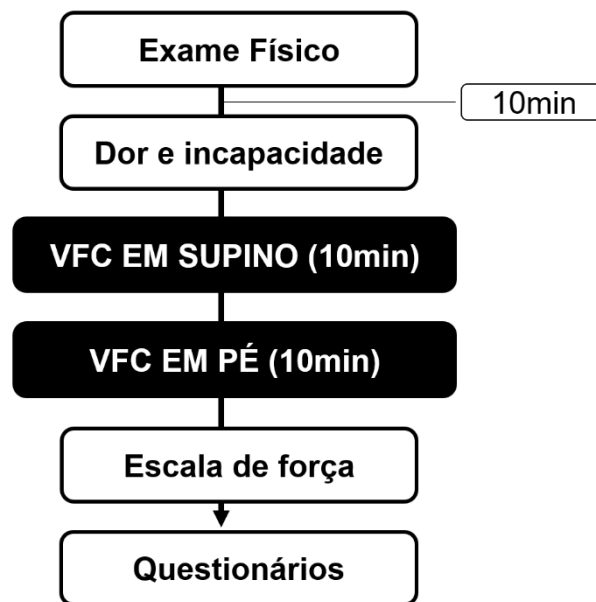


Figura 1. Fluxograma da consulta para coleta de variáveis

Orientações pré-coleta: todos os indivíduos foram instruídos a evitar comer chocolate, evitar tomar café, evitar o uso de termogênicos e energéticos antes da coleta. Orientações durante a coleta: foram instruídos a não falar e não dormir durante o procedimento.

Com o auxílio de um microcomputador, os arquivos foram transferidos para o *Kubios VFC analysis software*, versão 2 beta (MATLAB, Kuopio, Finland) e analisados usando uma série de 256 intervalos RR sequenciais, na qual escolheu-se, por meio de inspeção qualitativa visual, o trecho com maior estabilidade do sinal e distribuição normal da frequência cardíaca, com base na curva de gauss (Figura 2). A série de intervalos RR foi observada em uma frequência de 5 Hz, e os dados foram filtrados para remover variações abaixo de 0,04 Hz e acima de 1,0 Hz. Realizou-se a análise quantitativa da variabilidade dos intervalos RR por meio de métodos lineares e não lineares no domínio do tempo e da frequência.^{28,29}

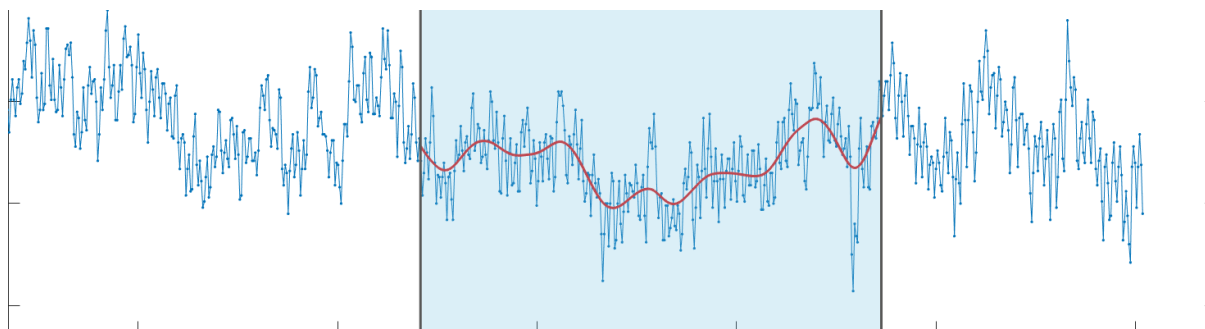


Figura 2. Recrutamento dos intervalos RR por meio do Kubios VFC analysis software, versão 2 beta. Fonte: elaborada pelo autor.

Para este estudo considerou-se os índices com maior contingente científico.^{31,184–187} Nós consideramos os seguintes índices lineares: média dos intervalos RR (Mean RR) expresso em unidade de milissegundos (ms); desvio padrão de todos os intervalos RR (STD-RR) entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos, em ms; média de frequência cardíaca (Mean HR) expresso em batimentos por minuto (bpm); raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos (rMSSD) em ms; índice triangular (RR Tri) em ms; interpolação triangular de histograma de intervalos (TINN) em ms; banda de baixa frequência em unidades arbitrárias (LF) entre 0,03 e 0,14 Hz e em valores absolutos (Power LF); e banda de alta frequência em unidades arbitrárias (HF) acima 0,15 Hz e em valores absolutos (Power HF).^{2,3,140}

Os seguintes índices não lineares foram considerados: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento (SD1); desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos (SD2); e índice de estresse.^{2,3,137}

4.5 Análise estatística

Os testes exato de Fisher e qui-quadrado foram utilizados nas variáveis categóricas independentes. Para as comparações entre as variáveis quantitativas com independência das observações, utilizou-se o teste t de Student para amostras não pareadas e normalmente distribuídas (análise realizada por meio de histogramas do Shapiro Wilk test). Nas correlações entre as variáveis considerou-se o coeficiente de correlação de postos de Spearman (ρ). A interpretação dos coeficientes leva em consideração a seguinte classificação:¹⁸⁸ de 0,26 a 0,49, fraco;

de 0,50 a 0,69, moderado; de 0,70 a 0,89, forte; e de 0,90 a 1,00, muito forte. O processamento estatístico ocorreu por meio do *software* SPSS versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois). Estabeleceu-se o nível de significância em 5% para todos os testes estatísticos.

As comparações dos índices de VFC entre os grupos foram expressas em média, desvio-padrão (DP), diferença entre médias (DM), intervalo de confiança (IC 95%) da diferença entre as médias e tamanho do efeito calculado por meio do Cohen's d, com a categorização baseado nos valores estabelecidos por Cohen:¹⁸⁹ menos de 0,2 (efeito pequeno), cerca de 0,5 (efeito moderado) e maior que 0,8 (grande efeito).

5. RESULTADOS

Um total de 105 indivíduos foram recrutados e incluídos no o estudo, houve perda amostral de 45 participantes pelos seguintes motivos: presença de doença sistêmica, dor específica, sinais de VFC com ruídos e desistência durante a coleta (Figura 3). Assim, a amostra final foi composta por 60 participantes, sendo 30 com dor cervical crônica (CC) e 30 com dor lombar crônica (LC). As Tabelas 1 e 2 descrevem as características antropométricas e clínicas dos participantes do estudo, sendo observado diferença significativa ($p = 0,003$) apenas na comparação da incapacidade (em percentual), com maior valor no grupo dor lombar crônica.

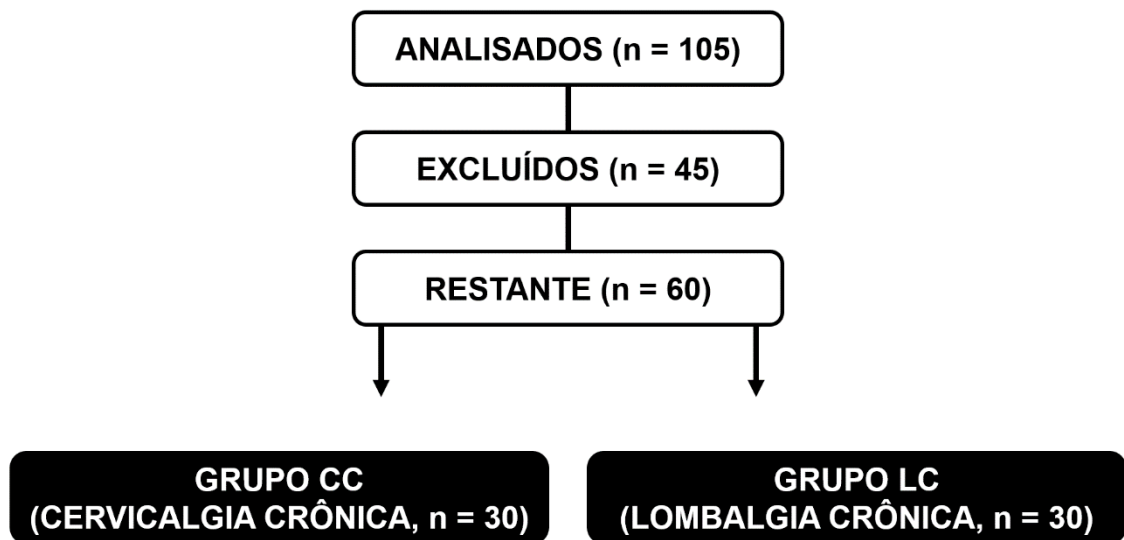


Figura 3. Fluxograma de composição da amostra do estudo

Tabela 1. Características antropométricas e clínicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos CC (cervicalgia crônica, n = 30) e LC (lombalgia crônica, n = 30).

Variáveis	Média	DP	IC a 95%	p valor
Idade (anos)				0,692
CC	31,50	8,45	28,34, 34,66	
LC	30,67	7,72	27,78, 33,55	
Massa corporal (kg)				0,838
CC	66,84	11,13	62,69, 70,10	
LC	66,11	15,97	60,15, 72,08	
Estatura (m)				0,781
CC	1,62	0,06	1,60, 1,64	
LC	1,63	0,10	1,59, 1,66	
IMC (kg/m²)				0,563
CC	25,47	3,93	23,10, 26,93	
LC	24,82	4,60	23,10, 26,54	
Cintura (cm)				0,655
CC	78,65	8,70	75,40, 81,90	
LC	79,88	12,28	75,30, 84,47	
Cronicidade (meses)				0,425
CC	63,00	45,69	45,94, 80,06	
LC	54,00	40,97	38,70, 69,30	
Dor em repouso (escore)¹				0,837
CC	6,57	1,90	5,85, 7,28	
LC	6,67	1,84	5,98, 7,36	
Dor após movimento (escore)²				0,863
CC	7,07	2,27	6,22, 7,92	
LC	6,97	2,20	6,14, 7,79	
Catastrofização (escore)³				0,545
CC	2,58	1,28	2,10, 3,06	
LC	2,39	1,10	1,98, 2,80	
Cinesiofobia (escore)⁴				0,738
CC	42,80	6,74	40,28, 45,32	
LC	43,43	7,79	40,52, 46,34	
Auto-eficácia (escore)⁵				0,919
CC	40,53	12,65	35,81, 45,26	
LC	40,87	12,60	36,16, 45,57	
Incapacidade (escore)⁶				-
CC	14,13	6,44	11,73, 16,54	
LC	10,30	5,34	8,30, 12,30	
Incapacidade (0-100%)				0,003*
CC	28,27	12,87	23,46, 33,07	
LC	42,92	22,27	34,60, 51,23	

DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal; ¹ ENDr: escala numérica de dor em repouso; ² ENDm: escala numérica de dor após movimentos; ³ EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ⁴ ETC: escala tampa de cinesiofobia; ⁵ QAESD: questionário de auto-eficácia sobre dor; ⁶ NDI: *neck disability index*; ⁶ QIRM: questionário de incapacidade Roland-Morris.

* Diferença significativa (teste t para amostras independentes, p valor < 0,05).

Tabela 2. Características biológicas e socioeconômicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos CC (cervicalgia, n = 30) e LC (lombalgia, n = 30).

Variáveis	CC	LC	p valor
Sexo			1,000
Masculino	4 (13,3)	6 (20)	
Feminino	26 (86,7)	24 (80)	
Escolaridade			0,610
Ensino Fundamental	3 (10)	4 (13,3)	
Ensino Médio	21 (70)	19 (63,3)	
Ensino Superior	6 (20)	7 (23,3)	
Lateralidade/Dominância			1,000
Destro	27 (90)	29 (96,7)	
Canhoto	3 (10)	1 (3,3)	
Nível de Atividade Física			0,169
Sedentário	4 (13,3)	6 (20)	
Irregularmente ativo	26 (86,7)	24 (80)	

* Diferença não significativa ($p > 0.05$, testes chi-square ou exato de Fisher).

Observamos valores significativos ($p < 0,05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada) nas correlações realizadas nos participantes com dor cervical crônica (Table 3) entre cronicidade de dor e STD-RR, RMSSD, TINN, LF, HF, LF/HF, Power HF, SD1, SD2, índice de estresse; entre END após movimentos ativos e RR Tri; entre ETC e LF, HF, LF/HF; entre QAED e STD-RR, RMSSD, RR Tri, TINN, LF, HF, LF/HF, Power HF, SD1, SD2, índice de estresse; e entre NDI e STD-RR, RMSSD, RR Tri, TINN, Power HF, SD1, SD2, índice de estresse.

Observamos valores significativos ($p < 0,05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada) nas correlações realizadas nos participantes com dor lombar crônica (Tabela 4) entre a cronicidade de dor e STD-RR, TINN, SD2, índice de estresse; entre END após movimentos ativos e RMSSD, RR Tri, Power HF, SD1; entre EPCD e Mean RR, STD-RR, Mean HR, RMSSD, RR Tri, TINN, Power HF, SD1, índice de estresse, SD2/SD1; entre ETC e Mean RR, Mean HR, RMSSD, Power HF, SD1.

Tabela 3. Correlações (rho) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do grupo CC (cervicalgia crônica, n = 30).

Variáveis	CND	ENDr	ENDm	EPCD	ETC	QAED	NDI
VFC supino (linear)							
Mean RR (ms)	0,184	-0,026	-0,226	-0,085	-0,112	0,144	0,069
STD-RR (ms)	-0,063	-0,248	-0,242	-0,140	-0,050	0,571*	-0,444*
Mean HR (bpm)	-0,186	0,022	0,224	0,088	0,116	-0,142	-0,069
RMSSD (ms)	-0,093	-0,211	-0,130	-0,211	-0,181	0,504*	-0,466*
RR Tri	-0,114	-0,361	-0,386*	0,042	-0,049	0,462*	-0,376*
TINN (ms)	-0,107	-0,239	-0,226	-0,162	-0,059	0,548*	-0,448*
LF (nu)	0,099	0,117	0,053	0,189	0,427*	-0,409*	0,336
HF (nu)	-0,099	-0,117	-0,053	-0,189	-0,427*	0,409*	-0,336
LF/HF (razão)	0,095	0,120	0,051	0,188	0,425*	-0,410*	0,330
Power LF (ms ²)	-0,104	-0,165	-0,281	0,139	0,233	0,125	-0,084
Power HF (ms ²)	-0,228	-0,251	-0,349	-0,057	-0,203	0,493*	-0,442*
Não-linear							
SD1 (ms)	-0,093	-0,211	-0,130	-0,211	-0,181	0,504*	-0,466*
SD2 (ms)	-0,095	-0,251	-0,348	-0,102	-0,007	0,531*	-0,432*
SD2/SD1 (razão)	0,146	-0,011	-0,157	0,086	0,270	-0,223	0,263
Índice de Estresse	-0,038	0,291	0,310	0,091	-0,012	-0,549*	0,381*
VFC em pé (linear)							
Mean RR (ms)	-0,049	0,125	-0,334	0,043	-0,072	0,074	-0,136
STD-RR (ms)	-0,448*	-0,002	-0,236	-0,090	-0,225	0,196	-0,408*
Mean HR (bpm)	0,049	-0,125	0,334	-0,043	0,072	-0,074	0,136
RMSSD (ms)	-0,432*	0,121	-0,266	0,021	-0,211	0,126	-0,215
RR Tri	-0,277	0,007	-0,270	-0,069	-0,074	0,112	-0,414*
TINN (ms)	-0,484*	0,039	-0,169	-0,041	-0,179	0,079	-0,309
LF (nu)	0,393*	-0,118	0,074	-0,205	0,128	-0,019	0,041
HF (nu)	-0,393*	0,118	-0,074	0,205	-0,128	0,019	-0,041
LF/HF (razão)	0,393*	-0,118	0,074	-0,205	0,128	-0,019	0,041
Power LF (ms ²)	-0,087	-0,135	-0,324	-0,212	-0,106	0,298	-0,447*
Power HF (ms ²)	-0,444*	0,093	-0,264	0,037	-0,213	0,232	-0,343
Não-linear							
SD1 (ms)	-0,432*	0,121	-0,266	0,021	-0,211	0,126	-0,215
SD2 (ms)	-0,403*	-0,038	-0,267	-0,055	-0,110	0,175	-0,427*
SD2/SD1 (razão)	0,340	-0,168	0,138	-0,148	0,081	0,020	-0,088
Índice de Estresse	0,435*	-0,034	0,262	0,082	0,289	-0,183	0,368*

CND: cronicidade; ENDr: escala numérica de dor em repouso; ENDm: escala numérica de dor após movimentos; EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ETC: escala tampa de cinesiofobia; QAED: questionário de auto-eficácia sobre dor; NDI: *neck disability index*; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos.

*Correlação significativa (coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$).

Tabela 4. Correlações (rho) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do grupo LC (lombalgia crônica, n = 30).

Variáveis	CND	ENDr	ENDm	EPCD	ETC	QAED	QIRM
VFC supino (linear)							
Mean RR (ms)	-0,033	-0,024	-0,337	-0,397*	-0,264	0,121	-0,210
STD-RR (ms)	-0,224	0,038	-0,308	-0,414*	-0,180	0,216	-0,123
Mean HR (bpm)	0,033	0,024	0,337	0,397*	0,264	-0,121	0,210
RMSSD (ms)	-0,117	-0,048	-0,362*	-0,516*	-0,246	0,286	-0,199
RR Tri	-0,161	-0,094	-0,472*	-0,475*	-0,215	0,193	-0,245
TINN (ms)	-0,196	0,040	-0,244	-0,422*	-0,210	0,249	-0,112
LF (nu)	-0,184	0,219	0,052	0,339	0,018	-0,322	0,092
HF (nu)	0,179	-0,217	-0,050	-0,349	-0,025	0,323	-0,091
LF/HF (razão)	-0,179	0,217	0,050	0,349	0,025	-0,323	0,091
Power LF (ms ²)	-0,305	0,118	-0,244	-0,234	-0,145	-0,087	-0,071
Power HF (ms ²)	-0,115	-0,109	-0,426*	-0,518*	-0,170	0,229	-0,216
Não-linear							
SD1 (ms)	-0,117	-0,048	-0,362*	-0,516*	-0,246	0,286	-0,199
SD2 (ms)	-0,281	0,052	-0,261	-0,354	-0,149	0,107	-0,084
SD2/SD1 (razão)	-0,200	0,053	0,096	0,267	0,145	-0,307	0,145
Índice de Estresse	0,174	-0,059	0,302	0,443*	0,222	-0,224	0,157
VFC em pé (linear)							
Mean RR (ms)	-0,088	-0,040	-0,112	-0,451*	-0,389*	-0,074	-0,090
STD-RR (ms)	-0,397*	-0,042	-0,178	-0,224	-0,164	-0,102	0,083
Mean HR (bpm)	0,088	0,040	0,112	0,451*	0,389*	0,074	0,090
RMSSD (ms)	-0,269	-0,104	-0,218	-0,453*	-0,373*	-0,074	-0,012
RR Tri	-0,278	0,028	-0,142	-0,270	-0,240	-0,142	0,085
TINN (ms)	-0,424*	-0,042	-0,181	-0,197	-0,175	-0,093	0,135
LF (nu)	0,051	0,099	0,059	0,336	0,326	0,016	0,042
HF (nu)	-0,051	-0,099	-0,059	-0,336	-0,326	-0,016	-0,042
LF/HF (razão)	0,051	0,099	0,059	0,336	0,326	0,016	0,042
Power LF (ms ²)	-0,321	0,032	-0,078	0,074	-0,027	-0,170	0,111
Power HF (ms ²)	-0,268	0,015	0,013	-0,244	-0,416*	-0,079	0,112
Não-linear							
SD1 (ms)	-0,269	-0,104	-0,218	-0,453*	-0,373*	-0,074	-0,012
SD2 (ms)	-0,424*	-0,020	-0,175	-0,158	-0,127	-0,132	0,113
SD2/SD1 (razão)	-0,031	0,008	0,037	0,440*	0,350	0,003	0,001
Índice de Estresse	0,367*	0,076	0,229	0,309	0,214	0,092	-0,078

CND: cronicidade; ENDr: escala numérica de dor em repouso; ENDm: escala numérica de dor após movimentos; EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ETC: escala tampa de cinesiofobia; QAED: questionário de auto-eficácia sobre dor; QIRM: Questionário de Incapacidade Roland-Morris; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos.

*Correlação significativa (coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$).

A tabela 5 descreve as comparações dos índices de VFC em supino entre os grupos 1 e 2. Nós observamos significativa ($p < 0.05$) e moderada diferença clínica

($d > 0.50$) nas comparações, com menor SD2/SD1 no LC. Quando realizada as comparações entre os grupos na posição em pé (Table 6), nós observamos significativa ($p < 0.05$) e moderada diferença clínica ($d > 0.50$), com o LC apresentando maior Mean RR e menor Mean HR.

Tabela 5. Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em supino, entre os grupos CC (cervicalgia crônica, $n = 30$) e LC (lombalgia crônica, $n = 30$).

Variáveis	Grupo	Média	DP	DM	IC a 95%	CD
VFC (linear)						
Mean RR (ms)	CC	803,31	111,11	-15,18	-69,64, 39,28	0,144
	LC	818,49	99,32			
STD-RR (ms)	CC	29,15	12,33	-4,18	-11,01, 2,65	0,316
	LC	33,32	14,03			
Mean HR (bpm)	CC	75,93	9,51	1,55	-3,29, 6,40	-0,116
	LC	74,38	9,23			
RMSSD (ms)	CC	28,82	15,83	-7,91	-16,75, 0,94	0,462
	LC	36,73	18,30			
RR Tri	CC	7,47	2,58	-1,15	-2,60, 0,29	0,410
	LC	8,62	3,01			
TINN (ms)	CC	148,83	68,30	-20,37	-56,87, 16,14	0,288
	LC	169,20	72,88			
LF (nu)	CC	50,99	19,12	8,40	-1,06, 17,86	-0,459
	LC	42,59	17,45			
HF (nu)	CC	48,92	19,07	-8,37	-17,81, 1,07	0,458
	LC	57,29	17,43			
LF/HF (razão)	CC	1,72	2,36	0,77	-0,14, 1,67	-0,440
	LC	0,95	0,74			
Power LF (ms²)	CC	376,79	335,76	-111,25	-323,41, 100,92	0,271
	LC	488,04	473,59			
Power HF (ms²)	CC	394,96	416,70	-213,25	-449,57, 23,06	0,466
	LC	608,21	494,44			
Não-linear						
SD1 (ms)	CC	20,41	11,21	-5,60	-11,86, 0,66	0,462
	LC	26,01	12,96			
SD2 (ms)	CC	35,43	14,42	-3,22	-11,27, 4,83	0,207
	LC	38,65	16,65			
SD2/SD1 (razão)	CC	1,95	0,70	0,35*	0,03, 0,66	-0,575#
	LC	1,60	0,50			
Índice de Estresse	CC	22,39	38,12	7,83	-6,26, 21,93	-0,287
	LC	14,56	5,82			

DP: desvio padrão; DM: diferença entre médias; IC: intervalo de confiança; CD: Cohen d; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; BPM: batimentos por minuto; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos.

* Significância (teste t para amostras independentes, $p < 0,05$).

Tamanho do efeito moderado (Cohen's $d \geq 0,5$).

Tabela 6. Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em pé, entre os grupos CC (cervicalgia crônica, n = 30) e LC (lombalgia crônica, n = 30).

Variáveis	Grupo	Média	DP	DM	IC 95%	CD
VFC (linear)						
Mean RR (ms)	CC	638,53	115,30	-61,06*	-117,35, -4,78	0,561#
	LC	699,59	102,10			
STD-RR (ms)	CC	27,51	15,97	-1,75	-9,73, 6,25	0,113
	LC	29,26	14,93			
Mean HR (bpm)	CC	96,58	15,33	9,19*	2,13, 16,24	-0,672#
	LC	87,40	11,74			
RMSSD (ms)	CC	21,39	20,63	-1,93	-12,06, 8,20	0,098
	LC	23,31	18,50			
RR Tri	CC	6,84	3,16	-1,35	-3,10, 0,39	0,403
	LC	8,20	3,58			
TINN (ms)	CC	138,60	88,95	-2,80	-43,71, 38,11	0,035
	LC	141,40	67,96			
LF (nu)	CC	66,98	21,75	2,53	-7,99, 13,06	-0,124
	LC	64,45	18,86			
HF (nu)	CC	32,95	21,66	-2,58	-13,07, 7,92	0,127
	LC	35,53	18,84			
LF/HF (razão)	CC	4,36	5,68	1,04	-1,39, 3,47	-0,221
	LC	3,32	3,46			
Power LF (ms²)	CC	451,54	648,06	-89,52	-389,12, 210,07	0,154
	LC	541,06	502,06			
Power HF (ms²)	CC	243,38	404,59	-102,18	-386,77, 182,41	0,186
	LC	345,56	665,37			
Não-linear						
SD1 (ms)	CC	15,15	14,62	-1,37	-8,54, 5,81	0,098
	LC	16,51	13,11			
SD2 (ms)	CC	34,88	19,15	-2,67	-12,14, 6,81	0,146
	LC	37,55	17,47			
SD2/SD1 (razão)	CC	3,20	1,45	0,59	-0,02, 1,21	-0,493
	LC	2,61	0,87			
Índice de Estresse	CC	19,57	7,94	1,32	-2,49, 5,13	-0,179
	LC	18,25	6,75			

DP: desvio padrão; DM: diferença entre médias; IC: intervalo de confiança; CD: Cohen D; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos.

* Significância (test t, bicaudal, $p < 0,05$).

Tamanho do efeito moderado (Cohen's $d \geq 0,5$).

6. DISCUSSÃO

Ao fazer a comparação dos índices de VFC, nós identificamos diferenças

estatísticas e efeito clínico moderado nas variáveis SD2/SD1 em supino, e Mean RR e Mean HR em pé, com piores índices no grupo CC (cervicalgia crônica) quando comparado ao LC (lombalgia crônica). Desta maneira, rejeitamos a nossa hipótese que quanto mais incapacitante for a dor crônica, pior são os índices de VFC.

Em relação as incapacidades geradas pela dor na coluna vertebral dos pacientes, observamos que a lombalgia crônica é 14,65% mais incapacitante que a cervicalgia crônica, todavia, diferentemente da lombalgia crônica, a incapacidade gerada pela cervicalgia crônica, neste estudo, está associada aos piores índices de VFC, apresentando correlações significativas com índices lineares e não lineares em posições supino e em pé ($p < 0,05$).

Sobre a baixa VFC correlacionada a diferentes condições de dor crônica na coluna vertebral, a literatura dispõe diversos estudos que corroboram com alguns dos nossos achados ao indicar a desregulação do sistema nervoso parassimpático,^{13,31,32} pois isso foi confirmado tanto nos pacientes com cervicalgia crônica quanto nos pacientes com lombalgia crônica deste estudo.

Entretanto, nas comparações entre as dores crônicas do presente estudo, os indivíduos com dor cervical apresentaram piores índices de VFC. Nós acreditamos que esse resultado pode ser explicado devido a presença de diferenças anatômicas e fisiológicas do sistema nervoso entre as regiões cervical e lombar, tais como: o sistema nervoso simpático é anatomicamente considerado toracolombar, seus neurônios pré-ganglionares se localizam na região medular T1-L2 e os pós-ganglionares se encontram longe das vísceras/órgãos e/ou perto da coluna vertebral. Já o parassimpático além de ser considerado craniossacral⁸⁸ e com neurônios pré-ganglionares localizados no tronco encefálico e na região sacral da medula espinal (S2-S4), os neurônios pós-ganglionares se distribuem próximos e/ou dentro das vísceras/órgãos, como é o caso do coração.^{65,83,86,87}

Outra explicação biológica aponta que a região cervical está ligada ao crânio e encéfalo, que por sua vez possui relação com todos os pares de nervos cranianos e com a porção parassimpática. Já a lombar, além de ser predominantemente simpática, não está relacionada aos pares de nervos cranianos e não se relaciona com todos os nervos espinais. Além disso, o sistema nervoso parassimpático tem ações precisas e localizadas em um órgão ou setor do organismo, como por exemplo, as atividades do nervo vago e a ramificação do coração,⁸⁸ enquanto as ações do sistema nervoso simpático, embora possam ser também localizadas,

tendem a ser difusas e mais complexas.⁸³

Em outras palavras, ao utilizar o coração como objeto para investigar as atividades simpáticas e parassimpáticas do sistema nervoso, este estudo concentrou as coletas para análises dos parâmetros fisiológicos em um órgão específico e que possui mais proximidade e imediação com a região cervical e com o sistema parassimpático.⁸⁸ Dessa forma, mesmo que a cervicalgia crônica seja menos incapacitante que a lombalgia crônica, torna-se possível compreender o motivo de termos encontrado os piores índices de VFC no grupo cervicalgia crônica, haja vista que as ações parassimpáticas são mais precisas e harmônicas no complexo cervical-tronco encefálico-coração,¹⁹⁰ enquanto que as ações simpáticas, localizadas anatomicamente próximas a região lombar, são pouco precisas, menos relacionadas às ramificações parassimpáticas e mais sistêmicas do ponto de vista fisiológico.⁸³

Nos locais em que o sistema nervoso autônomo possui maior precisão e especificidade, como no coração por meio da porção parassimpática, mais claros são os achados da investigação, como no caso deste estudo ao identificar a correlação significativa entre os piores índices de VFC e cervicalgia crônica. Inclusive, esse mesmo cenário pode ser observado por meio das moderadas diferenças clínicas da Mean RR e Mean HR obtidas na comparação entre os grupos analisados.^{191,192}

Ainda sobre a comparação entre os grupos, e segundo as descrições de Goyal et al.¹⁹³ sobre a razão SD2/SD1, nosso estudo aponta que os pacientes com lombalgia crônica possuem maior atividade no equilíbrio simpatovagal em supino, com moderada diferença clínica. Para compreender a razão SD2/SD1, alguns autores descrevem que o índice SD1 é proposto como um marcador de atividades do sistema parassimpático, enquanto SD2 é um marcador para o sistema simpático.¹⁹⁴

Como a VFC possui correlações significativas com uma ampla gama de fatores psicossociais em que respostas emocionais irregulares se associam com a desregulação autonômica e baixa VFC,^{195,196} ao considerar que a lombalgia crônica é mais incapacitante que a cervicalgia crônica, e que os índices de VFC são considerados marcadores autonômicos da capacidade de regulação emocional,¹⁹⁷ é possível compreender o porquê da catastrofização à dor nos pacientes com lombalgia crônica está mais correlacionada aos índices lineares e não lineares da VFC do que nos pacientes com cervicalgia crônica, visto que quanto mais

incapacitante é a dor na coluna, mais pensamentos catastróficos e medo existem.

O presente estudo apresenta limitações. As coletas da VFC foram realizadas em diferentes turnos do dia, além disso, a mensuração dos aspectos relacionados à dor necessita do autorrelato e subjetividade do paciente. O ciclo menstrual não foi variável controlada nesse estudo.^{198,199}

7. CONCLUSÕES

Os pacientes com cervicalgia crônica, quando comparados aos pacientes com lombalgia crônica, possuem menor equilíbrio simpatovagal, menor variabilidade nos intervalos RR e maior frequência cardíaca. Ambos os grupos apresentaram correlações entre as medidas de dor e VFC, entretanto, a incapacidade e autoeficácia se correlacionaram com VFC apenas nos pacientes com dor cervical crônica, enquanto que a catastrofização e cinesiofobia apresentou maiores correlações com a VFC dos pacientes com dor lombar crônica.

8. REFERÊNCIAS

1. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.
2. Ernst G. *Heart Rate Variability*. New York: Springer; 2014. doi:10.1007/978-1-4471-4309-3
3. Malik M. *Clinical Guide to Cardiac Autonomic Tests*. New York: Springer; 1998. doi:10.1007/978-94-017-1057-2
4. Matylda L, Joseph S, Frédérique BL, et al. Pain catastrophizing in athletes correlates with pain and cardiovascular changes during a painful cold pressor test. *J Athl Train*. 2020.
5. Schwerdtfeger AR, Schwarz G, Pfurtscheller K, Thayer JF, Jarczok MN, Pfurtscheller G. Heart rate variability (HRV): From brain death to resonance breathing at 6 breaths per minute. *Clin Neurophysiol*. 2020;131(3):676-693. doi:10.1016/j.clinph.2019.11.013
6. Sripanidkulchai B, Promthep K, Tuntiyasawasdikul S, Tabboon P, Areemit R. Extract Enhances Physical Fitness and Modulates Parameters of Heart Rate

- Variability in Adolescent Student-Athletes : A Randomized , Double-Blind , Placebo-Controlled Clinical Study Supplementation of Kaempferia parviflora Extract Enhances Physical Fitness. *J Diet Suppl.* 2020;0(0):1-18.
doi:10.1080/19390211.2020.1852356
7. Chinthakanan S, Laosuwan K, Boonyawong P, Kumfu S, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. Reduced heart rate variability and increased saliva cortisol in patients with TMD. *Arch Oral Biol.* 2018;90(February):125-129.
doi:10.1016/j.archoralbio.2018.03.011
 8. Walker LS, Stone AL, Smith CA, et al. Interacting influences of gender and chronic pain status on parasympathetically-mediated heart rate variability in adolescents and young adults. *Pain.* 2017;158(8):1509-1516.
doi:10.1097/j.pain.0000000000000942.Interacting
 9. Cain KC, Jarrett ME, Burr RL, Hertig VL, Heitkemper MM. Heart rate variability is related to pain severity and predominant bowel pattern in women with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil.* 2007;19(2):110-118.
doi:10.1111/j.1365-2982.2006.00877.x
 10. Burr RL, Heitkemper M, Jarrett M, Cain KC. Comparison of Autonomic Nervous System Indices Based on Abdominal Pain Reports in Women with Irritable Bowel Syndrome. *Biol Res Nurs.* 2000;2(2):97-106.
doi:10.1177/109980040000200203
 11. Chiera M, Cerritelli F, Casini A, et al. Heart Rate Variability in the Perinatal Period: A Critical and Conceptual Review. *Front Neurosci.* 2020;14(September):1-23. doi:10.3389/fnins.2020.561186
 12. Meeus M, Goubert D, De Backer F, et al. Heart rate variability in patients with fibromyalgia and patients with chronic fatigue syndrome: A systematic review. *Semin Arthritis Rheum.* 2013;43(2):279-287.
doi:10.1016/j.semarthrit.2013.03.004
 13. Tracy LM, Ioannou L, Baker KS, Gibson SJ, Georgiou-Karistianis N, Giummarra MJ. Meta-analytic evidence for decreased heart rate variability in chronic pain implicating parasympathetic nervous system dysregulation. *Pain.* 2016;157(1):7-29. doi:10.1097/j.pain.0000000000000360
 14. Naranjo-Hernández D, Reina-Tosina J, Roa LM. Sensor technologies to manage the physiological traits of chronic pain: A review. *Sensors (Switzerland).* 2020;20(2). doi:10.3390/s20020365
 15. Christensen MMB, Hommel EE, Jørgensen ME, Fleischer J, Hansen CS. Glycemic Variability and Diabetic Neuropathy in Young Adults With Type 1 Diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2020;11(September):1-14.
doi:10.3389/fendo.2020.00644
 16. Allen TM, Struempff KL, Toledo-Tamula MA, et al. The Relationship Between Heart Rate Variability, Psychological Flexibility, and Pain in Neurofibromatosis

- Type 1. *Pain Pract.* 2018;18(8):969-978. doi:10.1111/papr.12695
17. Palma S, Keilani M, Hasenoehrl T, Crevenna R. Impact of supportive therapy modalities on heart rate variability in cancer patients—a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2020;42(1):36-43. doi:10.1080/09638288.2018.1514664
 18. Freitas EDS, Senra LX. Breve análise bibliométrica sobre a síndrome de Bornout em professores universitários. 2014. <http://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/download/115/100>.
 19. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(9). doi:10.2519/jospt.2008.0303
 20. Koenig J, Loerbroks A, Jarczok MN, Fischer JE, Thayer JF. Chronic pain and heart rate variability in a cross-sectional occupational sample evidence for impaired vagal control. *Clin J Pain.* 2016;32(3):218-225. doi:10.1097/AJP.0000000000000242
 21. Momota Y, Takano H, Kani K, et al. Frequency analysis of heart rate variability: A useful assessment tool of linearly polarized near-infrared irradiation to stellate ganglion area for burning mouth syndrome. *Pain Med (United States).* 2013;14(3):351-357. doi:10.1111/pme.12008
 22. Ishikawa M. Clinical potential of pupillary light reflex and heart rate variability parameters as biomarkers for assessing pain relief effects on autonomic function: A prospective longitudinal study. *Biomed Phys Eng Express.* 2020;6(5):55003. doi:10.1088/2057-1976/aba132
 23. Godoy M, Takakura I, Correa P. The relevance of nonlinear dynamic analysis (Chaos Theory) to predict morbidity and mortality in patients undergoing surgical myocardial revascularization. *Arq ciênc saúde.* 2005;12(4):167-171.
 24. Rangon C-M, Krantic S, Moyse E, Fougère B. The Vagal Autonomic Pathway of COVID-19 at the Crossroad of Alzheimer's Disease and Aging: A Review of Knowledge. *J Alzheimer's Dis Reports.* 2020;4(1):537-551. doi:10.3233/adr-200273
 25. Geisler M, Herbsleb M, Bär KJ, Weiss T. Dissociation of Endogenous Pain Inhibition Due to Conditioned Pain Modulation and Placebo in Male Athletes Versus Nonathletes. *Front Psychol.* 2020;11(September). doi:10.3389/fpsyg.2020.553530
 26. Younes M, Nowakowski K, Didier-Laurent B, Gombert M, Cottin F. Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain. *Chiropr Man Ther.* 2017;25(1):1-9. doi:10.1186/s12998-017-0167-6

27. Daniali H, Flaten MA. Placebo Analgesia, Nocebo Hyperalgesia, and the Cardiovascular System: A Qualitative Systematic Review. *Front Physiol.* 2020;11(September):1-12. doi:10.3389/fphys.2020.549807
28. Moridani MK, Farhadi H. Heart rate variability as a biomarker for epilepsy seizure prediction. *Bratisl Med J.* 2017;116(5):3-8. doi:10.4149/BLL
29. Recher M, Boukhris MR, Jeanne M, Storme L, Leteurtre S, Sabourdin N. The newborn infant parasympathetic evaluation in pediatric and neonatology: a literature review. *J Clin Monit Comput.* 2021:1-8.
30. Bandeira PM, Reis FJJ, Sequeira VCC, Chaves ACS, Fernandes O, Arruda-Sanchez T. Heart rate variability in patients with low back pain: A systematic review. *Scand J Pain.* 2021:2021. doi:10.1515/sjpain-2021-0006
31. Santos-de-Araújo AD, Dibai-Filho AV, dos Santos SN, et al. Correlation Between Chronic Neck Pain and Heart Rate Variability Indices at Rest: A Cross-sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(4):219-226. doi:10.1016/j.jmpt.2018.11.010
32. Telles S, Sharma SK, Gupta RK, Bhardwaj AK, Balkrishna A. Heart rate variability in chronic low back pain patients randomized to yoga or standard care. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16(1):1-7. doi:10.1186/s12906-016-1271-1
33. Prim JH, Ahn S, Davila MI, Alexander ML, McCulloch KL, Fröhlich F. Targeting the Autonomic Nervous System Balance in Patients with Chronic Low Back Pain using Transcranial Alternating Current Stimulation: A Randomized, Crossover, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. *bioRxiv.* 2019:3265-3277. doi:10.1101/668541
34. Hu X, Dong S, Zhang B, et al. Efficacy of silver needle therapy for the treatment of chronic nonspecific low back pain: a prospective, single-center, randomized, parallel-controlled clinical trial. *Trials.* 2021;22(1):1-11. doi:10.1186/s13063-021-05040-y
35. Oura P, Hautala A, Kiviniemi A, et al. Are 15-Year Trajectories of Low Back Pain and Sciatica Associated with Cardiovascular Autonomic Function in the General Population?: The Northern Finland Birth Cohort 1966 Study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(22):E1325-E1335. doi:10.1097/BRS.0000000000003126
36. Chiarotto A, Boers M, Deyo RA, et al. *Core Outcome Measurement Instruments for Clinical Trials in Nonspecific Low Back Pain.* Vol 159.; 2018. doi:10.1097/j.pain.0000000000001117
37. Altug F, Kavlak E, Kurtca MP, Ünal A, Cavlak U. Comparison of pain intensity, emotional status and disability level in patients with chronic neck and low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(3):505-508. doi:10.3233/BMR-140548

38. Lardon A, Dubois JD, Cantin V, Piché M, Descarreaux M. Predictors of disability and absenteeism in workers with non-specific low back pain: A longitudinal 15-month study. *Appl Ergon.* 2018;68(June 2017):176-185. doi:10.1016/j.apergo.2017.11.011
39. Barreto SMG. *Growth and Development*. 1st ed. Batatais: Claretiano; 2014.
40. Kapandji AI. *The Physiology of the Joints*. 6th ed. Londres: Churchill Livingstone; 2016.
41. Meyer A, Zardoya R. Recent Advances in the (Molecular) Phylogeny Of Vertebrates. *Annu Rev Ecol Evol Syst.* 2003;34:311-338. doi:10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132351
42. Matos O de. *Postural Analysis and Corrective Exercises*. 2nd ed. São Paulo: Phorte; 2014.
43. Kendall FP. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2014.
44. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, et al. Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: A review. *J Neurosurg Spine.* 2013;19(2):141-159. doi:10.3171/2013.4.SPINE12838
45. Goldschmidt E, Angriman F, Agarwal N, et al. A New Piece of the Puzzle to Understand Cervical Sagittal Alignment: Utilizing a Novel Angle δ to Describe the Relationship among T1 Vertebral Body Slope, Cervical Lordosis, and Cervical Sagittal Alignment. *Clin Neurosurg.* 2020;86(3):446-451. doi:10.1093/neuros/nyz088
46. Chung NS, Lee HD, Jeon CH. Differences in lumbar segment angle among Roussouly types of global sagittal alignment in asymptomatic adult subjects. *Spine Deform.* 2020;8(2):227-232. doi:10.1007/s43390-019-00010-6
47. Boseker EH, Moe JH, Winter RB, Koop SE. Determination of "normal" thoracic kyphosis: A roentgenographic study of 121 "normal" children. *J Pediatr Orthop.* 2000;20(6):796-798. doi:10.1097/01241398-200011000-00019
48. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(1):7-16. doi:10.3233/BMR-130411
49. Amonoo-Kuofi HS. Changes in the lumbosacral angle, sacral inclination and the curvature of the lumbar spine during aging. *Cells Tissues Organs.* 1992;145(4):373-377.
50. Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *Spine J.* 2014;14(1):87-97. doi:10.1016/j.spinee.2013.07.464
51. González-Gálvez N, Gea-García GM, Marcos-Pardo PJ. Effects of exercise

- programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(4):1-18. doi:10.1371/journal.pone.0216180
52. Panjabi MM, O'Holleran JD, Crisco JJ, Kothe R. Complexity of the thoracic spine pedicle anatomy. *Eur Spine J*. 1997;6(1):19-24. doi:10.1007/BF01676570
 53. Sheng SR, Wang XY, Xu HZ, Zhu GQ, Zhou YF. Anatomy of large animal spines and its comparison to the human spine: A systematic review. *Eur Spine J*. 2010;19(1):46-56. doi:10.1007/s00586-009-1192-5
 54. Paulsen F, Waschke J. *Sobotta Atlas of Human Anatomy*. 23th ed. Rio de Janeiro: Elsevier GmbH.; 2013.
 55. Dao AH, Netsky MG. Human tails and pseudotails. *Hum Pathol*. 1984;15(5):449-453. doi:10.1016/S0046-8177(84)80079-9
 56. Ledley FD. Evolution and the human tail. *N Engl J Med*. 1982;309.
 57. Lundberg GD, Parsons RW. A Case of a Human Tail. *Am J Dis Child*. 1962;v. 104:72-73.
 58. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Anatomia Orientada Para a Clínica*. 7th ed. Philadelphia: LWW; 2014.
 59. Duarte FO, Stotzer US. *Human Physiology*. 1st ed. Batatais: Claretiano; 2013.
 60. O'leary S, Falla D, Elliott JM, Jull G. Muscle dysfunction in cervical spine pain: Implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(5):324-333. doi:10.2519/jospt.2009.2872
 61. Bogduk N. *Functional Anatomy of the Spine*. Vol 136. 1st ed. Elsevier B.V.; 2016. doi:10.1016/B978-0-444-53486-6.00032-6
 62. Van de Graaff KM. *Human Anatomy*. 6th ed. Barueri: Manole; 2003.
 63. Tatu L, Jost WH. Anatomy and cervical dystonia: "Dysfunction follows form." *J Neural Transm*. 2017;124(2):237-243. doi:10.1007/s00702-016-1621-7
 64. Hamill J, Knutzen K, Derrick T. *Biomechanical Basis of Human Movement*. 4th ed. Philadelphia: LWW; 2014.
 65. Tortora GJ, Derrickson BH. *Principles of Anatomy and Physiology*. 14th ed. John Wiley & Sons; 2016.
 66. Zhao Y, Klein A, Castellanos FX, Milham MP. Brain Age Prediction: Cortical and Subcortical Shape Covariation in the Developing Human Brain. *Neuroimage*. 2019;15(202):139-148. doi:10.1016/j.neuroimage.2019.116149.Brain
 67. Ribas EC, Yagmurlu K, De Oliveira E, Ribas GC, Rhoton A. Microsurgical anatomy of the central core of the brain. *J Neurosurg*. 2018;129(3):752-769.

doi:10.3171/2017.5.JNS162897

68. Dunne FJ, Getachew H, Cullenbrooke F, Dunne C. Pain and pain syndromes. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2018;79(8):449-453. doi:10.12968/hmed.2018.79.8.449
69. Burgess N, Maguire EA, O'Keefe J. The human hippocampus and spatial and episodic memory. *Neuron*. 2002;35(4):625-641. doi:10.1016/S0896-6273(02)00830-9
70. Buckner RL. The cerebellum and cognitive function: 25 years of insight from anatomy and neuroimaging. *Neuron*. 2013;80(3):807-815. doi:10.1016/j.neuron.2013.10.044
71. Baas PW, Rao AN, Matamoros AJ, Leo L. Stability properties of neuronal microtubules Peter. *Cytoskeleton*. 2017;73(9):442-460. doi:10.1002/cm.21286.Stability
72. Hankin MH, Morse DE, Bennett-Clarke CA. *Clinical Anatomy: A Case Study Approach*. New York: McGraw-Hill; 2015.
73. Abbott NJ, Patabendige AAK, Dolman DEM, Yusof SR, Begley DJ. Structure and function of the blood-brain barrier. *Neurobiol Dis*. 2010;37(1):13-25. doi:10.1016/j.nbd.2009.07.030
74. Jessen KR. Glial cells. *Int J Biochem Cell Biol*. 2004;36(10):1861-1867. doi:10.1016/j.biocel.2004.02.023
75. Vecino E, Rodriguez FD, Ruzafa N, Pereiro X, Sharma SC. Glia-neuron interactions in the mammalian retina. *Prog Retin Eye Res*. 2016;51:1-40. doi:10.1016/j.preteyeres.2015.06.003
76. Adair D, Truong D, Esmaeilpour Z, et al. Electrical stimulation of cranial nerves in cognition and disease. *Brain Stimul*. 2020;13(3):717-750. doi:10.1016/j.brs.2020.02.019
77. Catala M, Kubis N. *Gross Anatomy and Development of the Peripheral Nervous System*. Vol 115. 1st ed. Elsevier B.V.; 2013. doi:10.1016/B978-0-444-52902-2.00003-5
78. Sasegbon A, Hamdy S. The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29(11):1-15. doi:10.1111/nmo.13100
79. Bican O, Minagar A, Pruitt AA. The Spinal Cord. A Review of Functional Neuroanatomy. *Neurol Clin*. 2013;31(1):1-18. doi:10.1016/j.ncl.2012.09.009
80. Espinosa-Medina I, Saha O, Boismoreau F, et al. Europe PMC Funders Group The sacral autonomic outflow is sympathetic. *Science (80-)*. 2016;354(6314):893-897. doi:10.1126/science.aah5454.The

81. Keynes R. Patterning spinal nerves and vertebral bones. *J Anat.* 2018;232(4):534-539. doi:10.1111/joa.12714
82. Limthongthang R, Bachoura A, Songcharoen P, Osterman AL. Adult brachial plexus injury. Evaluation and management. *Orthop Clin North Am.* 2013;44(4):591-603. doi:10.1016/j.ocl.2013.06.011
83. Machado ABM, Haertel LM. *Functional Neuroanatomy*. 3rd ed. São Paulo: Atheneu; 2014.
84. Obata K, Yamanaka H, Kobayashi K, et al. The effect of site and type of nerve injury on the expression of brain-derived neurotrophic factor in the dorsal root ganglion and on neuropathic pain behavior. *Neuroscience.* 2006;137(3):961-970. doi:10.1016/j.neuroscience.2005.10.015
85. Obata K, Yamanaka H, Dai Y, et al. Contribution of degeneration of motor and sensory fibers to pain behavior and the changes in neurotrophic factors in rat dorsal root ganglion. *Exp Neurol.* 2004;188(1):149-160. doi:10.1016/j.expneurol.2004.03.012
86. Tortora GJ, Nielsen MT. *Principles of Human Anatomy*. 12th ed. John Wiley & Sons; 2013.
87. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, et al. *Neuroscience*. 4th ed. Sunderland: Sinauer Associates; 2007.
88. Gibbons CH. *Basics of Autonomic Nervous System Function*. Vol 160. 1st ed. Elsevier B.V.; 2019. doi:10.1016/B978-0-444-64032-1.00027-8
89. Wehrwein EA, Oler HS, Barman SM. Overview of the Anatomy, Physiology, and Pharmacology of the Autonomic Nervous System. *Compr Physiol.* 2016;6(3):1239-1278. doi:10.1002/cphy.c150037
90. Porges SW. The polyvagal theory: New insights into adaptive reactions of the autonomic nervous system : Cleveland Clinic Journal of Medicine. *Cleve Clin J Med.* 2009;76(Suppl 2):s86-s90. doi:10.3949/ccjm.76.s2.17.The
91. Karemaker JM. An introduction into autonomic nervous function. *Physiol Meas.* 2017;38(5):R89-R118. doi:10.1088/1361-6579/aa6782
92. Scholze P, Pökl M, Längle S, Steudle F, Fabjan J, Ernst M. Two Distinct Populations of $\alpha 1\alpha 6$ -Containing GABAA-Receptors in Rat Cerebellum. *Front Synaptic Neurosci.* 2020;12(October):1-10. doi:10.3389/fnsyn.2020.591129
93. Langle SL, Poulain DA, Theodosis DT. Neuronal-glial remodeling: A structural basis for neuronal-glial interactions in the adult hypothalamus. *J Physiol Paris.* 2002;96(3-4):169-175. doi:10.1016/S0928-4257(02)00003-7
94. Heinzel J, Längle G, Oberhauser V, et al. Use of the CatWalk gait analysis system to assess functional recovery in rodent models of peripheral nerve

- injury – a systematic review. *J Neurosci Methods*. 2020;345(July):108889. doi:10.1016/j.jneumeth.2020.108889
95. Cortelli P, Giannini G, Favoni V, Cevoli S, Pierangeli G. Nociception and autonomic nervous system. *Neurol Sci*. 2013;34(SUPPL. 1). doi:10.1007/s10072-013-1391-z
 96. Moser M, Frühwirth M, Messerschmidt D, et al. Investigation of a micro-test for circulatory autonomic nervous system responses. *Front Physiol*. 2017;8(JUL):1-11. doi:10.3389/fphys.2017.00448
 97. Velasco-Benitez CA, Axelrod C, Fernandez Valdes L, Saps M. Functional Gastrointestinal Disorders, Autonomic Nervous System Dysfunction, and Joint Hypermobility in Children: Are They Related? *J Pediatr*. 2020;218:114-120.e3. doi:10.1016/j.jpeds.2019.11.009
 98. Taralov ZZ, Terziyski K V., Kostianev SS. Heart Rate Variability as a Method for Assessment of the Autonomic Nervous System and the Adaptations to Different Physiological and Pathological Conditions. *Folia Med (Plovdiv)*. 2015;57(3-4):173-180. doi:10.1515/folmed-2015-0036
 99. Yam MF, Loh YC, Tan CS, Adam SK, Manan NA, Basir R. General pathways of pain sensation and the major neurotransmitters involved in pain regulation. *Int J Mol Sci*. 2018;19(8). doi:10.3390/ijms19082164
 100. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-1982. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939
 101. Nesse RM, Ellsworth PC. Evolution, Emotions, and Emotional Disorders. *Am Psychol*. 2009;64(2):129-139. doi:10.1037/a0013503
 102. Kosek E, Cohen M, Baron R, et al. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? *Pain*. 2016;157(7):1382-1386. doi:10.1097/j.pain.0000000000000507
 103. Jensen TS, Baron R, Haanpää M, et al. A new definition of neuropathic pain. *Pain*. 2011;152(10):2204-2205. doi:10.1016/j.pain.2011.06.017
 104. Finnerup NB, Haroutounian S, Kamerman P, et al. Neuropathic pain: An updated grading system for research and clinical practice. *Pain*. 2016;157(8):1599-1606. doi:10.1097/j.pain.0000000000000492
 105. Fenton BWF, Shih E, Zolton J. The neurobiology of pain perception in normal and persistent pain Bradford W Fenton, Elim Shih and Jessica Zolton. *Pain Manag*. 2017;4(July 2015):1-26. <http://www.futuremedicine.com/doi/10.2217/pmt.15.27>.
 106. Gaskin DJ, Richard P. The economic costs of pain in the United States. *J Pain*. 2012;13(8):715-724. doi:10.1016/j.jpain.2012.03.009

107. Andrusaitis SF, Oliveira RP, Barros Filho TEP. Study of the prevalence and risk factors for low back pain in truck drivers in the state of São Paulo, Brazil. *Clinics*. 2006;61(6):503-510. doi:10.1590/S1807-59322006000600003
108. Vasconcelos FH, Araújo GC de. Prevalence of chronic pain in Brazil: a descriptive study. *Brazilian J Pain*. 2018;1(2):176-179. doi:10.5935/2595-0118.20180034
109. Dos Santos FAA, Barcellos De Souza J, Antes DL, D'orsi E. Prevalence of chronic pain and its association with the sociodemographic situation and physical activity in leisure of elderly in Florianópolis, Santa Catarina: population-based study. *Rev Bras Epidemiol*. 2015;18(1):234-247. doi:10.1590/1980-5497201500010018
110. Sá KN, Baptista AF, Matos MA, Lessa Í. Chronic pain and gender in Salvador population, Brazil. *Pain*. 2008;139(3):498-506. doi:10.1016/j.pain.2008.06.008
111. Turner JA, Franklin G, Fulton-Kehoe D, et al. Prediction of chronic disability in work-related musculoskeletal disorders: A prospective, population-based study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004;5:1-7. doi:10.1186/1471-2474-5-14
112. Fayaz A, Croft P, Langford RM, Donaldson LJ, Jones GT. Prevalence of chronic pain in the UK: A systematic review and meta-analysis of population studies. *BMJ Open*. 2016;6(6). doi:10.1136/bmjopen-2015-010364
113. Gureje O, Von Korff M, Simon GE, Gater R. Persistent Pain and Well-being. *Jama*. 1998;280(2):147. doi:10.1001/jama.280.2.147
114. Souza JB De, Grossmann E, Perissinotti DiMN, Oliveira Junior JO De, Fonseca PRB Da, Posso IDP. Prevalence of Chronic Pain, Treatments, Perception, and Interference on Life Activities: Brazilian Population-Based Survey. *Pain Res Manag*. 2017;2017. doi:10.1155/2017/4643830
115. Gatchel RJ. Musculoskeletal disorders: Primary and secondary interventions. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;14(1):161-170. doi:10.1016/j.jelekin.2003.09.007
116. Gore M, Sadosky A, Stacey BR, Tai KS, Leslie D. The burden of chronic low back pain: Clinical comorbidities, treatment patterns, and health care costs in usual care settings. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(11). doi:10.1097/BRS.0b013e318241e5de
117. Melloh M, Röder C, Elfering A, et al. Differences across health care systems in outcome and cost-utility of surgical and conservative treatment of chronic low back pain: A study protocol. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:1-9. doi:10.1186/1471-2474-9-81
118. Twycross R. *Palliative Care*. 2nd ed. Lisboa: Climepsi Editores; 2003.
119. Johnson MK, Nolen-Hoeksema S, Mitchell KJ, Levin Y. Medial cortex activity, self-reflection and depression. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2009;4(4):313-327.

doi:10.1093/scan/nsp022

120. Costelloe CC, Burns S, Yong RJ, Kaye AD, Urman RD. An Analysis of Predictors of Persistent Postoperative Pain in Spine Surgery. *Curr Pain Headache Rep.* 2020;24(4):20-25. doi:10.1007/s11916-020-0842-5
121. Meucci RD, Fassa AG, Xavier Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: Systematic review. *Rev Saude Publica.* 2015;49:1-10. doi:10.1590/S0034-8910.2015049005874
122. Hennawi I. Effect of lumbar stabilization and walking exercises on back pain. *Phys Medizin Rehabil Kurortmedizin.* 2019;58(6):302-303. doi:10.1055/a-1027-0827
123. Gross A, Forget M, St George K, et al. Patient education for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(3). doi:10.1002/14651858.cd005106.pub4
124. Kjaer P, Kongsted A, Hartvigsen J, et al. National clinical guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset neck pain or cervical radiculopathy. *Eur Spine J.* 2017;26(9):2242-2257. doi:10.1007/s00586-017-5121-8
125. Yapali G, Günel MK, Karahan S. The cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the copenhagen neck functional disability scale in patients with chronic neck pain: Turkish version study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012;37(11):678-682. doi:10.1097/BRS.0b013e31824b549c
126. Schiltenswolf M, Schwarze M. Diagnostics and therapy of back pain: what is advisable? What should be avoided and why is it still done? *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz.* 2020;63(5):527-534. doi:10.1007/s00103-020-03121-y
127. Jarvik JG, Gold LS, Comstock BA, et al. Association of early imaging for back pain with clinical outcomes in older adults. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2015;313(11):1143-1153. doi:10.1001/jama.2015.1871
128. Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2009;373(9662):463-472. doi:10.1016/S0140-6736(09)60172-0
129. Miller P, Kendrick D, Bentley E, Fielding K. Cost-effectiveness of lumbar spine radiography in primary care patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(20):2291-2297. doi:10.1097/00007632-200210150-00021
130. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal Magnetic-Resonance Scans of the Lumbar Spine in Asymptomatic Subjects. A Prospective Investigation. *J Bone Jt Surg Am.* 1990;72(3):403-408. doi:10.1007/978-1-4471-5451-8

131. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 1990;72(8):1178-1184. doi:10.2106/00004623-199072080-00008
132. Kendrick D, Fielding K, Bentley E, Kerslake R, Miller P, Pringle M. Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: Randomised controlled trial. *Br Med J*. 2001;322(7283):400-405. doi:10.1136/bmj.322.7283.400
133. Bier JD, Scholten-Peeters WG, Staal JB, et al. Clinical Practice Guideline for Physical Therapy Assessment and Treatment in Patients With Nonspecific Neck Pain. *Phys Ther*. 2018;99(3).
134. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in the General Population. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009;32(2 SUPPL.):S87-S96. doi:10.1016/j.jmpt.2008.11.013
135. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:1-19. doi:10.1136/bmj.j3221
136. Ferro-Luzzi M, Biffi A, Caselli G, Penco M, Dagianti A. Heart rate variability in athletes. *New Trends Arrhythm*. 1993;9(2):239-244.
137. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, de Carvalho TD, de Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2009;24(2):205-217. doi:10.1590/s0102-76382009000200018
138. Acharya UR, Joseph KP, Kannathal N, Lim CM, Suri JS. Heart rate variability: A review. *Med Biol Eng Comput*. 2006;44(12):1031-1051. doi:10.1007/s11517-006-0119-0
139. Appelhans BM, Luecken LJ. Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Rev Gen Psychol*. 2006;10(3):229-240. doi:10.1037/1089-2680.10.3.229
140. Sogabe M, Okahisa T, Fukuya A, et al. Effects of audio and visual distraction on patients' vital signs and tolerance during esophagogastroduodenoscopy: A randomized controlled trial. *BMC Gastroenterol*. 2020;20(1):1-13. doi:10.1186/s12876-020-01274-3
141. Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *Int J Cardiol*. 2010;141(2):122-131. doi:10.1016/j.ijcard.2009.09.543
142. Thayer JF, Lane RD. A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *J Affect Disord*. 2000;61(3):201-216. doi:10.1016/S0165-

0327(00)00338-4

143. Lane RD, McRae K, Reiman EM, Chen K, Ahern GL, Thayer JF. Neural correlates of heart rate variability during emotion. *Neuroimage*. 2009;44(1):213-222. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.07.056
144. Friedman BH, Thayer JF. Autonomic Balance Revisited: Panic Anxiety and HRV. *J Psychosom Res*. 1998;44(1):133-151. https://ac-els-cdn-com.spot.lib.auburn.edu/S002239999700202X/1-s2.0-S002239999700202X-main.pdf?_tid=1a418834-d394-11e7-bcb6-00000aabb0f02&acdnat=1511802051_25e89300a5b06d58804d2c9d75ae6bc7.
145. Van Den Houte M V., Van Oudenhove L, Van Diest I, et al. Negative affectivity, depression, and resting heart rate variability (HRV) as possible moderators of endogenous pain modulation in functional somatic syndromes. *Front Psychol*. 2018;9(MAR):1-12. doi:10.3389/fpsyg.2018.00275
146. Stein PK, Domitrovich PP, Huikuri H V., Kleiger RE. Traditional and nonlinear heart rate variability are each independently associated with mortality after myocardial infarction. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2005;16(1):13-20. doi:10.1046/j.1540-8167.2005.04358.x
147. Chen X, Huang YY, Yun F, Chen TJ, Li J. Effect of changes in sympathovagal balance on the accuracy of heart rate variability obtained from photoplethysmography. *Exp Ther Med*. 2015;10(6):2311-2318. doi:10.3892/etm.2015.2784
148. Naranjo-Hernández D, Roa LM, Reina-Tosina J, Barbarov-Rostan G, Galdámez-Cruz O. Smart Device for the Determination of Heart Rate Variability in Real Time. *J Sensors*. 2017;2017. doi:10.1155/2017/8910470
149. Chou Y, Zhang R, Feng Y, Lu M, Lu Z, Xu B. A Real-Time Analysis Method for Pulse Rate Variability Based on Improved Basic Scale Entropy. *J Healthc Eng*. 2017;2017. doi:10.1155/2017/7406896
150. Roatta S, Arendt-Nielsen L, Farina D. Sympathetic-induced changes in discharge rate and spike-triggered average twitch torque of low-threshold motor units in humans. *J Physiol*. 2008;586(22):5561-5574. doi:10.1113/jphysiol.2008.160770
151. Passatore M, Roatta S. Influence of sympathetic nervous system on sensorimotor function: Whiplash associated disorders (WAD) as a model. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(5):423-449. doi:10.1007/s00421-006-0312-8
152. Koster-Hale J, Saxe R. Theory of Mind: A Neural Prediction Problem. *Neuron*. 2013;79(5):836-848. doi:10.1016/j.neuron.2013.08.020
153. Brown EC, Brüne M. The role of prediction in social neuroscience. *Front Hum Neurosci*. 2012;6(MAY 2012):1-19. doi:10.3389/fnhum.2012.00147

154. Pumpirla J, Howorka K, Groves D, Chester M, Nolan J. Functional assessment of heart rate variability: Physiological basis and practical applications. *Int J Cardiol.* 2002;84(1):1-14. doi:10.1016/S0167-5273(02)00057-8
155. Montano N, Porta A, Cogliati C, et al. Heart rate variability explored in the frequency domain: A tool to investigate the link between heart and behavior. *Neurosci Biobehav Rev.* 2009;33(2):71-80. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.07.006
156. Appelhans BM, Luecken LJ. Heart rate variability and pain: Associations of two interrelated homeostatic processes. *Biol Psychol.* 2008;77(2):174-182. doi:10.1016/j.biopsycho.2007.10.004
157. Logier R, De Jonckheere J, Dassonneville A. An efficient algorithm for R-R intervals series filtering. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol - Proc.* 2004;26 VI:3937-3940. doi:10.1109/iembs.2004.1404100
158. Buchheit M, Laursen PB, Ahmaidi S. Parasympathetic reactivation after repeated sprint exercise. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol.* 2007;293(1):133-141. doi:10.1152/ajpheart.00062.2007
159. Seiler S, Haugen O, Kuffel E. Autonomic recovery after exercise in trained athletes: Intensity and duration effects. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1366-1373. doi:10.1249/mss.0b013e318060f17d
160. Goudman L, Brouns R, Linderroth B, Moens M. Effects of Spinal Cord Stimulation on Heart Rate Variability in Patients With Failed Back Surgery Syndrome: Comparison Between a 2-lead ECG and a Wearable Device. *Neuromodulation.* 2019;1-17. doi:10.1111/ner.13091
161. Otzenberger H, Gronfier C, Simon C, et al. Dynamic heart rate variability: A tool for exploring sympathovagal balance continuously during sleep in men. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol.* 1998;275(3 44-3). doi:10.1152/ajpheart.1998.275.3.h946
162. Kleiger R, ... PS-A of N, 2005 U. Heart rate variability: measurement and clinical utility HRV bits. *Wiley Online Libr.* 2005;10(1):1-14. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1542-474X.2005.10101.x>.
163. Sampaio JL da S, Silva SF da, Araújo ADS de, Bassi D, Dibai Filho AV, Minatel V. Heart rate variability in patients with low back pain: systematic review. *ConScientiae Saúde.* 2018;17(2):219-229. doi:10.5585/conssaude.v17n2.8124
164. Wirth B, Gassner A, De Bruin ED, et al. Neurophysiological Effects of High Velocity and Low Amplitude Spinal Manipulation in Symptomatic and Asymptomatic Humans: A Systematic Literature Review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(15):E914-E926. doi:10.1097/BRS.0000000000003013
165. Södervall J, Karppinen J, Puolitaival J, et al. Heart rate variability in sciatica patients referred to spine surgery: A case control study. *BMC Musculoskelet*

Disord. 2013;14. doi:10.1186/1471-2474-14-149

166. Singh SK, Roy A. Assessment of heart rate variability in the patients suffering with chronic pain of musculoskeletal origin. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol.* 2017;7(7):712-718. doi:10.5455/njppp.2017.7.0204803032017
167. Shiro Y, Arai YCP, Matsubara T, Isogai S, Ushida T. Effect of muscle load tasks with maximal isometric contractions on oxygenation of the trapezius muscle and sympathetic nervous activity in females with chronic neck and shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13. doi:10.1186/1471-2474-13-146
168. Shafiq H, McGregor C, Murphy B. The Impact of Cervical Manipulation on Heart Rate Variability. *2014 36th Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc EMBC 2014.* 2014:3406-3409. doi:10.1109/EMBC.2014.6944354
169. Ostelo RWJG, Deyo RA, Stratford P, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: Towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(1):90-94. doi:10.1097/BRS.0b013e31815e3a10
170. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain.* 2011;152(10):2399-2404. doi:10.1016/j.pain.2011.07.005
171. Dibai-Filho AV, De Oliveira AK, Girasol CE, Dias FRC, De Jesus Guirro RR. Additional Effect of Static Ultrasound and Diadynamic Currents on Myofascial Trigger Points in a Manual Therapy Program for Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(4):243-252. doi:10.1097/PHM.0000000000000595
172. Cook C, Richardson JK, Braga L, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(14):1621-1627. doi:10.1097/01.brs.0000221989.53069.16
173. de Oliveira RF, Costa LOP, Nascimento LP, Rissato LL. Directed vertebral manipulation is not better than generic vertebral manipulation in patients with chronic low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2020;66(3):174-179. doi:10.1016/j.jphys.2020.06.007
174. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Ferreira PH, Pozzi GC, Ribeiro RN. Psychometric characteristics of the Brazilian-Portuguese versions of the Functional Rating Index and the Roland Morris Disability Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(17):1902-1907. doi:10.1097/BRS.0b013e31811eab33
175. Denteneer L, Van Daele U, Truijien S, De Hertogh W, Meirte J, Stassijns G. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2018;18(1):190-207. doi:10.1016/j.spinee.2017.08.257
176. Nascimento DP, Gonzalez GZ, Araujo AC, Costa LOP. Description of low back

- pain clinical trials in physical therapy: a cross sectional study. *Brazilian J Phys Ther.* 2019;23(5):448-457. doi:10.1016/j.bjpt.2018.09.002
177. Parfenov VA, Golovacheva VA. Diagnosis and treatment of acute low back pain. *Ter Arkh.* 2019;91(8):155-159. doi:10.26442/00403660.2019.08.000315
 178. Popescu A, Lee H. Neck Pain and Lower Back Pain. *Med Clin North Am.* 2020;104(2):279-292. doi:10.1016/j.mcna.2019.11.003
 179. Junior JS, Nicholas MK, Pereira IA, Pimenta CA de M, Asghari A, Cruz RMC. Validation of the Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale. *Bangladesh J Med Sci.* 2008;34(1):1-17.
 180. Siqueira, F. B., Teixeira-Salmela, L. F., & Magalhães LDC. Analysis of the Psychometric Properties of the Brazilian Version of the Tampa Scale For Kinesiophobia. 2007;15(1):19-24.
 181. Nicholas MK. The pain self-efficacy questionnaire: Taking pain into account. *Eur J Pain.* 2007;11(2):153-163. doi:10.1016/j.ejpain.2005.12.008
 182. Matsudo SM, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Oliveira LC, Braggion G. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saude.* 2001;6(2):6-18. <http://pesquisa.bvs.br/brasil/resource/pt/lil-314655>.
 183. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:1-11. doi:10.1186/1479-5868-8-115
 184. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing E. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation.* 1996;93(6):1043-1065. doi:10.1111/j.1540-8167.2006.00501.x
 185. Pincus SM. Approximate entropy as a measure of system complexity. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1991;88(6):2297-2301. doi:10.1073/pnas.88.6.2297
 186. Piskorski J, Guzik P. Geometry of the Poincaré plot of RR intervals and its asymmetry in healthy adults. *Physiol Meas.* 2007;28(3):287-300. doi:10.1088/0967-3334/28/3/005
 187. Sztajzel J. Heart rate variability: A noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly.* 2004;134(35-36):514-522. doi:2004/35/smw-10321
 188. Dibai-Filho AV, Packer AC, de Souza Costa AC, Rodrigues-Bigaton D. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(3):430-434. doi:10.1016/j.jbmt.2013.11.001

189. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Academic Press; 1977.
190. Melo HM, de Carvalho CR, Hoeller AA, et al. Phosphorylation at Serine 845 in Limbic System Is Associated with Cardiac Autonomic Tone. *Mol Neurobiol*. 2021;1-12.
191. Thayer JF, Lane RD. Claude Bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neurosci Biobehav Rev*. 2009;33(2):81-88. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.08.004
192. Locke AE, Kahali B, Berndt SI, et al. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*. 2015;518(7538):197-206. doi:10.1038/nature14177
193. Goyal M, Goel A, Singh R, et al. Circadian rhythm of airways caliber and its autonomic modulation. *Chronobiol Int*. 2020;37(6):845-855. doi:10.1080/07420528.2020.1731525
194. Brennan M, Palaniswami M, Kamen P. Poincaré plot interpretation using a physiological model of HRV based on a network of oscillators. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol*. 2002;283(5 52-5):1873-1886. doi:10.1152/ajpheart.00405.2000
195. Elliot AJ, Payen V, Brisswalter J, Cury F, Thayer JF. A subtle threat cue, heart rate variability, and cognitive performance. *Psychophysiology*. 2011;48(10):1340-1345. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01216.x
196. Shook N, Pena P, Fazio RH, Sollers III JJ, Thayer JF. Friend or foe: Heart rate variability and the negativity bias in learning about novel objects. *Psychophysiology*. 2007;44:9600 Garsington RD, Oxford OX4 2DQ, Oxon, England,.
197. Macatee RJ, Albanese BJ, Schmidt NB, Cogle JR. The Moderating Influence of Heart Rate Variability on Stressor- Elicited Change in Pupillary and Attentional Indices of Emotional Processing: An Eye-Tracking Study. *Physiol Behav*. 2017;176(3):139-148. doi:10.1016/j.biopsycho.2016.11.013.The
198. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-747. doi:10.1016/S0140-6736(16)30970-9
199. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *Eur Spine J*. 2007;16(10):1539-1550. doi:10.1007/s00586-007-0391-1

9. ANEXOS

ANEXO A – Escala Numérica de Dor (END)

Escala Numérica de Dor

Em repouso

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sem dor

Pior dor que se
pode imaginar

Após movimentação ativa

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sem dor
pode imaginar

Pior dor que se

ANEXO B – Neck Disability Index (NDI)

Nome do paciente: _____ Idade: _____

Índice de Incapacidade Relacionada à Dor no Pescoço (Neck Disability Index)

Este questionário foi criado para dar informações ao seu doutor sobre como a sua dor no pescoço tem afetado a sua habilidade para fazer atividades diárias. Por favor, responda a cada uma das perguntas e marque em cada seção apenas uma alternativa que melhor se aplique a você.

1 – Intensidade da dor

- ☐ Eu não tenho dor nesse momento.
- ☐ A dor é muito leve nesse momento.
- ☐ A dor é moderada nesse momento.
- ☐ A dor é razoavelmente grande nesse momento.
- ☐ A dor é muito grande nesse momento.
- ☐ A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.

2 – Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)

- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
- ☐ Eu preciso de ajuda, mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
- ☐ Eu preciso de ajuda na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a).
- ☐ Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.

3 – Levantar coisas

- ☐ Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso levantar objetos pesados, mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles estiverem colocados em uma boa posição, por exemplo, em uma mesa.

- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos com peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
- ☐ Eu posso levantar objetos muito leves.
- ☐ Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.

4 – Leitura

- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler nada.
- ☐ Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler.

5– Dores de cabeça

- ☐ Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.
- ☐ Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.

6 – Prestar Atenção

- ☐ Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
- ☐ Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
- ☐ Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu não consigo prestar atenção.

7 – Trabalho

- ☐ Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- ☐ Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- ☐ Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- ☐ Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
- ☐ Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
- ☐ Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.

8 – Dirigir automóveis

- ☐ Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
- ☐ Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ☐ Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.

- ☐ Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
- ☐ Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes.

9 – Dormir

- ☐ Eu não tenho problemas para dormir.
- ☐ Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é completamente perturbado (1-2 horas sem sono).

10 – Diversão

- ☐ Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer a maioria, das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu mal consigo fazer qualquer atividade de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.

CLASSIFICAÇÃO: _____ pontos

- ☐ 10-28% (5-14 pontos) - incapacidade leve
- ☐ 30-48% (15- 24 pontos) - incapacidade moderada
- ☐ 50-68% (25 – 35 pontos) - incapacidade severa
- ☐ 72% ou mais (36 pontos ou mais) – incapacidade completa.

ANEXO C – Questionário de Incapacidade Roland Morris (QIRM)

Questionário Roland-Morris de Incapacidade

Quando suas costas doem você pode achar difícil fazer coisas que normalmente fazia. Esta lista contém frases de pessoas descrevendo a si mesmas quando sentem dor nas costas. Você pode achar entre estas frases que você lê algumas que descrevem você hoje. À medida que você lê estas frases, pense em você hoje. Marque a sentença que descreve você hoje. Se a frase não descreve o que você sente, ignore-a e leia a seguinte. Lembre-se, só marque a frase se você tiver certeza que ela descreve você hoje.

☐	1- Fico em casa a maior parte do tempo devido a minha coluna.
☐	2- Eu mudo de posição frequentemente para tentar aliviar minha coluna.
☐	3- Eu ando mais lentamente do que o meu normal por causa de minha coluna.
☐	4- Por causa de minhas costas não estou fazendo nenhum dos trabalhos que fazia em minha casa.
☐	5- Por causa de minhas costas, eu uso um corrimão para subir escadas.
☐	6- Por causa de minhas costas, eu deito para descansar mais frequentemente.
☐	7- Por causa de minhas costas, eu necessito de apoio para levantar-me de uma cadeira.
☐	8- Por causa de minhas costas, eu tento arranjar pessoas para fazerem coisas para mim.
☐	9- Eu me visto mais lentamente do que o usual, Por causa de minhas costas.
☐	10- Eu fico de pé por períodos curtos, Por causa de minhas costas.
☐	11- Por causa de minhas costas, eu procuro não me curvar ou agachar.
☐	12- Eu acho difícil sair de uma cadeira, Por causa de minhas costas.
☐	13- Minhas costas doem a maior parte do tempo.
☐	14- Eu acho difícil me virar na cama Por causa de minhas costas.
☐	15- Meu apetite não é bom por causa de dor nas costas.
☐	16- Tenho problemas para causar meias devido a dor nas minhas costas.
☐	17- Só consigo andar distâncias curtas Por causa de minhas costas
☐	18- Durmo pior de barriga para cima.
☐	19- Devido a minha dor nas costas, preciso de ajuda para me vestir.
☐	20- Eu fico sentado a maior parte do dia Por causa de minhas costas
☐	21- Eu evito trabalhos pesados em casa Por causa de minhas costas
☐	22- Devido a minha dor nas costas fico mais irritado e de mau humor com as pessoas, do que normalmente.
☐	23- Por causa de minhas costas, subo escadas mais devagar do que o usual.
☐	24- Fico na cama a maior parte do tempo Por causa de minhas costas.

O resultado é o número de itens marcados, i.e, de um mínimo de 0 a um máximo de 24

ANEXO D – Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor (EPCD)

Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor – EPCD

Na maior parte do tempo, nos dizemos coisas. Por exemplo: nos encorajamos a fazer coisas, nos culpamos quando cometemos um erro ou nos recompensamos por algo que fizemos com sucesso. Quando estamos com dor, freqüentemente também nos dizemos coisas que são diferentes das coisas que nos dizemos quando estamos nos sentindo bem. Abaixo existe uma lista de pensamentos típicos de pessoas que estão com dor. Por favor, leia cada uma dessas frases e marque com que freqüência você tem estes pensamentos quando sua dor esta forte. Por favor, circule o número que melhor descreve a sua situação utilizando esta escala: 0 = quase nunca até 5 = quase sempre.

	Quase nunca					Quase sempre	
	0	1	2	3	4	5	
1. Não posso mais suportar esta dor.							
2. Não importa o que fizer minhas dores não mudarão.							
3. Preciso tomar remédios para dor.							
4. Isso nunca vai acabar.							
5. Sou um caso sem esperança.							
6. Quando ficarei pior novamente?							
7. Essa dor esta me matando.							
8. Eu não consigo mais continuar.							
9. Essa dor esta me deixando maluco.							

ANEXO E – Escala Tampa de Cinesiofobia (ETC)

Escala Tampa de Cinesiofobia

Aqui estão algumas das coisas que outros pacientes nos contaram sobre sua dor. Para cada afirmativa, por favor, indique um número de 1 a 4, caso você concorde ou discorde da afirmativa. Primeiro você vai pensar se concorda ou discorda e depois, se totalmente ou parcialmente.

	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1. Eu tenho medo que eu possa me machucar se eu fizer exercícios.	1	2	3	4
2. Se eu tentasse superar esse medo, minha dor aumentaria.	1	2	3	4
3. Meu corpo está me dizendo que algo muito errado está acontecendo comigo.	1	2	3	4
4. Minha dor provavelmente seria aliviada se eu fizesse exercício.	1	2	3	4
5. As pessoas não estão levando minha condição médica a sério.	1	2	3	4
6. Minha lesão colocou o meu corpo em risco para o resto da minha vida.	1	2	3	4
7. A dor sempre significa que eu machuquei meu corpo.	1	2	3	4
8. Só porque alguma coisa piora minha dor, não significa que é perigoso.	1	2	3	4
9. Eu tenho medo que eu possa me machucar acidentalmente.	1	2	3	4
10. Simplesmente sendo cuidadoso para não fazer nenhum movimento desnecessário e a atitude mais segura que eu posso tomar para prevenir a piora da minha dor.	1	2	3	4
11. Eu não teria tanta dor se algo potencialmente perigoso não estivesse acontecendo no meu corpo.	1	2	3	4
12. Embora minha condição seja dolorosa, eu estaria melhor se estivesse ativo fisicamente.	1	2	3	4
13. A dor me avisa quando parar o exercício para que eu não me machuque.	1	2	3	4
14. Não é realmente seguro para uma pessoa com minha condição ser ativo fisicamente.	1	2	3	4
15. Eu não posso fazer todas as coisas que as pessoas normais fazem, porque para mim é muito fácil me machucar.	1	2	3	4
16. Embora algo esteja me causando muita dor, eu não acho que seja, de fato, perigoso.	1	2	3	4
17. Ninguém deveria fazer exercícios, quando está com dor.	1	2	3	4

ANEXO F – Questionário de Auto-Eficácia sobre Dor (QAESD)

Questionário de Auto-Eficácia sobre Dor - QAESD

(Nicholas, M. K. 1989, adaptado por Sardá, Nicholas, Pimenta, Asghari, 2007)

Nome/Iniciais:

Data:

Por favor, indique o quanto confiante você está neste momento em poder fazer as seguintes coisas apesar da sua dor. Para indicar sua resposta, circule um número em cada questão, considerando que (0) indica nem um pouco confiante e (6) completamente confiante.

Por exemplo:

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

Lembre-se, este questionário não está perguntando se você tem feito estas coisas ou não. Mas sim o quanto confiante você se sente em poder fazê-las neste momento, apesar da sua dor.

1. Posso aproveitar as coisas apesar da dor.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

2. Posso fazer a maior parte das minhas tarefas domésticas (ex: Lavar a louca, arrumar a casa, lavar o carro....) apesar da dor.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

3. Continuo encontrando meus amigos e familiares com a mesma freqüência que antes apesar da dor.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

4. Posso lidar com a dor na maior parte das situações.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

5. Posso fazer alguns trabalhos apesar da minha dor (ex: trabalhos de casa e emprego remunerado ou não).

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

6. Posso fazer muitas coisas que aprecio apesar da dor (ex: lazer, artesanato, esporte....).

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

7. Posso lidar com a dor sem usar remédios.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

8. Posso alcançar a maior parte dos meus objetivos na vida apesar da dor.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

9. Apesar da dor posso viver uma vida normal.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

10. Posso aos poucos me tornar mais ativo apesar da dor.

0	1	2	3	4	5	6
						Completamente confiante

Nem um pouco confiante

ANEXO G – Questionário internacional de atividade física versão curta (IPAQ-SF)

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**? horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**) dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**? horas: ____ Minutos: ____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração. dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**? horas: ____ Minutos: ____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**? ____ horas ____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**? ____ horas ____ minutos

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ

1. MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão

b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; **ou**

b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; **ou**

c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

1. **IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

a) Frequência: 5 dias /semana **ou**

b) Duração: 150 min / semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Exemplos:

Indivíduos Caminhada Moderada Vigorosa F D F D F D Classificação

Indivíduos Caminhada Moderada Vigorosa F D F D F D Classificação

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente Ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente Ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração

10. APÊNDICE

APÊNDICE A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFMA - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Dor crônica na coluna vertebral e variabilidade da frequência cardíaca: comparações entre lombalgia e cervicália

Pesquisador: Almir Vieira Dibai Filho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 12398819.8.0000.5087

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.408.949

Apresentação do Projeto:

O domínio das atividades do sistema cardiovascular em seres humanos, em parte, é exercido pelo sistema nervoso autônomo (SNA), por meio de nervos aferentes e eferentes ligados ao coração. Desta maneira, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um reflexo dos fatores fisiológicos que modulam o ritmo do coração, e permite observar a interação entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático, sendo considerado um indicador precoce e frequentemente encontrado na disfunção autonômica cardiovascular, que fornece informações sobre as oscilações instantâneas da FC, bem como dos intervalos RR. Estudos evidenciaram a relação entre dor crônica e redução da VFC. Entretanto, a literatura não apresenta estudos que comparem diferentes tipos de dor crônica e sua relação com a VFC. Este estudo pretende comparar a VFC de indivíduos com diferentes dores crônicas na coluna vertebral, isto é, dor lombar versus dor cervical e sua repercussão sobre a VFC. A hipótese é que indivíduos com dor lombar crônica apresentam maiores repercussões negativas sobre a VFC quando comparados a indivíduos com cervicália crônica. Para avaliar o grupo amostral, os seguintes instrumentos serão utilizados: Escala Numérica de Dor (END); Questionário de Incapacidade Roland Morris (QIRM); Neck Disability Index (NDI); Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor (EPCD); Escala Tampa de Cinesiofobia (ETC); Escala de Agenciamento do Autocuidado Revisada (ASAS-R); Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI); Questionário Baecke de Atividade Física Habitual (BQHPA); e VFC. Ao se estabelecer a hipótese do presente estudo como verdadeira, espera-se que os resultados auxiliem profissionais

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho

Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040

UF: MA **Município:** SÃO LUIS

Telefone: (98)3272-8708

Fax: (98)3272-8708

E-mail: cepufma@ufma.br

Continuação do Parecer: 3.408.949

da saúde, no que se refere aos parâmetros utilizados para diagnóstico de debilidades do sistema nervoso em seres humanos; e pesquisadores, no tocante à investigação do comportamento fisiológico do sistema nervoso por meio da VFC quando comparadas diferentes dores crônicas em seres humanos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar a VFC de indivíduos com diferentes dores crônicas na coluna vertebral, isto é, dor lombar versus dor cervical.

Objetivo Secundário:

- Mensurar a intensidade de dor, incapacidade funcional, catastrofização e cinesiofobia nos indivíduos com dor lombar e com dor cervical;
- Identificar o Agenciamento do Autocuidado nos indivíduos com dor lombar e dor cervical; -Avaliar a qualidade do sono nos indivíduos com dor lombar e dor cervical;
- Mensurar a atividade física habitual nos indivíduos com dor lombar e dor cervical.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não existe relato na literatura e não é de conhecimento dos pesquisadores a possibilidade de os exames propostos nesta pesquisa promoverem algum dano à sua saúde. Na detecção de algum risco, a investigação será imediatamente interrompida. Poderá ocorrer um desconforto, já que haverá teste que solicitará respostas pessoais do(a) participante, no entanto sem incômodos maiores. Mesmo assim, o(a) participante poderá solicitar desistência a qualquer momento caso não se sinta à vontade para continuar.

Benefícios:

Subsidiar conhecimento técnico-científico no que tange ao comportamento fisiológico da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com dor crônica na coluna vertebral, destacar a importância de tal investigação na prática clínica, bem como tornar rotineiro o uso do teste em questão, são benefícios relevantes para a comunidade de pesquisa. Não menos importante, aos participantes, espera-se identificar possíveis alterações em sua adaptação autonômica cardíaca, sendo possível aplicar orientações profissionais e direcionamentos clínicos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa esta bem elaborada com todos os elementos necessários ao pleno desenvolvimento.

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
 Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética CEP: 65.080-040
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)3272-8708 Fax: (98)3272-8708 E-mail: cepufma@ufma.br

**UFMA - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO**



Continuação do Parecer: 3.408.949

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatórios foram entregues e estão de acordo com a resolução 466/12 do CNS.

Recomendações:

Não existem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1320244.pdf	17/04/2019 15:24:29		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAndrePontes.pdf	17/04/2019 15:24:09	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAndrePontes.docx	17/04/2019 15:23:59	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaochhefia.pdf	17/04/2019 15:23:13	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	17/04/2019 15:23:04	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_AndrePontes_04_02_19.pdf	03/04/2019 09:54:22	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_AndrePontes_04_02_19.docx	03/04/2019 09:54:13	Almir Vieira Dibai Filho	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
 Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética CEP: 65.080-040
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)3272-8708 Fax: (98)3272-8708 E-mail: cepufma@ufma.br

UFMA - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO



Continuação do Parecer: 3.408.949

SAO LUIS, 24 de Junho de 2019

Assinado por:
Flávia Castello Branco Vidal Cabral
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** cepufma@ufma.br

APÊNDICE B – Coleta de variáveis para pacientes com dores lombar e cervical

LOMBALGIA

- Data:
- Nome ou iniciais:
- Telefone:
- E-mail:
- Data de nascimento:
- Gênero: () Feminino () Masculino
- Massa (kg):
- Estatura (m):
- IMC:
- Profissão:
- Escolaridade:
- Há quanto tempo sente dor na **lombar**?
- Dominância no MI: () Destro () Canhoto () Ambidestro
- É fumante?
- Histórico de trauma nos membros inferiores ou coluna?
- Histórico de tratamento cirúrgico?
- Em tratamento fisioterapêutico?
- Em tratamento medicamentoso?
- Doenças sistêmicas?
- Doença metabólica?
- Doença reumatológica?
- Doença cardiovascular?

CERVICALGIA

- Data:
- Nome ou iniciais:
- Telefone:
- E-mail:
- Data de nascimento:
- Gênero: () Feminino () Masculino
- Massa (kg):
- Estatura (m):
- IMC:
- Profissão:
- Escolaridade:
- Há quanto tempo sente dor na **cervical**?
- Dominância no MS: () Destro () Canhoto () Ambidestro
- É fumante?
- Histórico de trauma nos membros superiores ou coluna?
- Histórico de tratamento cirúrgico?
- Em tratamento fisioterapêutico?
- Em tratamento medicamentoso?
- Doenças sistêmicas?
- Doença metabólica?
- Doença reumatológica?
- Doença cardiovascular?

Exame físico

Sensibilidade

- () Normoestesia
 () Hipoestesia. Local:
 () Hiperestesia. Local:

Reflexo bicipital

- À direita
 () Normorreflexia
 () Hiporreflexia
 () Hiperreflexia
- À esquerda
 () Normorreflexia
 () Hiporreflexia
 () Hiperreflexia

Reflexo tricipital

- À direita
 () Normorreflexia
 () Hiporreflexia
 () Hiperreflexia
- À esquerda
 () Normorreflexia
 () Hiporreflexia
 () Hiperreflexia

Força muscular

Músculo	Grau 0	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Flexores ombro						
Extensores ombro						
Abdutores ombro						
Adutores ombro						
Flexores cotovelo						
Extensores cotovelo						
Flexores punho						
Extensores punho						

VFC

Período do dia:

Data:

Hora inicial:

Hora final:

Supino (Hora:_____)	Em pé (Hora: _____)
1º	1º
2º	2º
3º	3º
4º	4º
5º	5º
6º	6º
7º	7º
8º	8º
9º	9º
10º	10º

11. ARTIGO PRINCIPAL

11.1 Nome do periódico com sua classificação

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (Impact Factor = 1.437)

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
0161-4754	JOURNAL OF MANIPULATIVE AND PHYSIOLOGICAL THERAPEUTICS	MEDICINA II	B1

11.2 Normas Editoriais/Normas para os autores

GENERAL INFORMATION

The *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT)* is an international, interdisciplinary, and peer-reviewed journal dedicated to the advancement of conservative health care principles and practices. Submissions must be original work, not previously published, and not currently under consideration for publication in another medium, including both paper and electronic formats. The journal supports supplementary video files. The journal uses AMA style and follows the standards as set forth in the Uniform Requirements for Manuscripts (www.icmje.org), the Committee on Publication Ethics (COPE) (publicationethics.org), World Association of Medical Editors (www.WAME.org), and Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research (EQUATOR) (www.equator-network.org). The *JMPT* is owned by the National University of Health Sciences and published by Elsevier. ISSN: 0161-4754 (Print) 1532-6586 (Electronic) The journal is published 9 times per year. Manuscripts should be submitted [online](#).

JMPT MANUSCRIPT FORMS

[JMPT Title Page Form](#)

[JMPT Copyright Form](#)

[ICMJE Conflict of Interest Form](#)

[Figure and Information Permissions Form](#)

[Consent for Acknowledgment Form](#)

EDITORIAL POLICIES

Authorship

All authors of papers submitted to *JMPT* must have an intellectual stake in the material presented for publication and must be able to answer for the content of the entire work. Authors must be able to certify participation in the work, vouch for its validity, acknowledge reviewing and approving the final version of the paper, acknowledge that the work has not been previously published elsewhere, and be able to produce raw data if requested by the editor. All authors are required to complete and submit an authorship copyright form.

As stated in the Uniform Requirements (www.icmje.org), credit for authorship requires all 4 of the following:

1. "Substantial contributions to: the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
2. Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
3. Final approval of the version to be published; AND
4. Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved."

Authors should meet conditions 1, 2, 3 and 4. Each author must sign a statement attesting that he or she fulfills the authorship criteria of the Uniform Requirements, which is included on the copyright assignment form. Any change in authorship (ie, adding, subtracting or change in authorship order) after initial submission must be: submitted with a signed letter by all authors with an explanation for the change, an updated title page form, and submitted to the editor prior to being considered. No changes to authorship are allowed after the paper has been accepted for publication.

Contributorship

For each author, how the author contributed to the manuscript shall be included in the title page form. Categories include: concept development (provided idea for the research), design (planned the methods to generate the results), supervision (provided oversight, responsible for organization and implementation, writing of the manuscript), data collection/processing (responsible for experiments, patient management, organization, or reporting data), analysis/interpretation (responsible for statistical analysis, evaluation, and presentation of the results), literature search

(performed the literature search), writing (responsible for writing a substantive part of the manuscript), critical review (revised manuscript for intellectual content, this does not relate to spelling and grammar checking), and other (list other specific novel contributions).

Human subjects and animal studies

Studies with human subjects or animals must go through approval from the appropriate ethics review board/committee, animal board, or institutional review board in advance. The *JMPT* endorses the ICMJE guidelines and the Declaration of Helsinki. All related conditions regarding the experimental use of human subjects and their informed consent apply. Studies using animals should follow the Animal Research: Reporting In Vivo Experiments (ARRIVE) guidelines. Information about review board approval should be included in the Methods section of the paper. Manuscripts that report the results of experimental investigations with human subjects must include a statement that informed consent was obtained (in writing, from the subject or legal guardian) after the procedure(s) had been fully explained. Evidence of board approval (eg, approval letter from the IRB/REB/Ethics Board Chair) should be submitted at the initial time of submission.

Clinical trial registration

Clinical trials must be included in a clinical trial registry as outlined by the ICMJE. The clinical trial registration number should be included in the methods section of the manuscript. Clinical trials should be registered in a public trials registry at or before the onset of patient enrollment as a condition of consideration for publication. This policy applies to clinical trials starting enrollment after July 1, 2005. For trials that began enrollment before this date, registration should be completed by September 13, 2005, before considering the trial for publication. The ICMJE (www.icmje.org) defines a clinical trial as a study that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to evaluate the cause-and-effect relationship between an intervention and a health outcome. Trial registration numbers and the URLs for the registry should be included in the title page form at the time of submission.

Patient anonymity

It is the authors' responsibility to maintain appropriate records as well as protect subjects' and patients' identities. Ethical and legal considerations require careful attention to the protection of a subject's or patient's anonymity in case reports and other publications. Identifying information such as names, initials, actual case numbers, and specific dates must be avoided; identifying information about a patient's personal history and characteristics should be disguised. Anonymity should be maintained for case reports regardless of the patient providing permission to publish. Photographs or artistic likenesses of subjects, patients, or models are publishable only with their written consent or the consent of legal guardian; the signed consent form, giving any special conditions, must accompany manuscript.

HIPAA compliance

For more information about HIPAA as it relates to obtaining patient consent for publication, please refer to <http://privacyruleandresearch.nih.gov/faq.asp> or your country's legal guidelines.

Conflict of interest

Authors - Each author is required to complete an ICMJE conflict of interest form and submit this form at the time of initial submission to the *JMPT*. Conflict of interest exists when an author has financial or other interests that may influence his or her actions in regard to the authors' work, manuscript development, or decisions. In addition to the form, any concerns or additional conflict of interest issues may be included in the cover letter to the editor. Authors must also disclose to the editor in the cover letter the conflicts of interest of any other person or entity involved with the paper (eg, non-author, contributor, funding body). As it may be difficult to judge material from authors where conflicts of interests are concerned, authors should be ready to answer requests from the editor regarding potential conflicts of interest. The editor makes the final determination concerning the extent of information included in the published paper. It is expected that authors are truthful when declaring conflicts on their submission materials. An editor's role is not to be policeman, so the burden is upon the author to properly declare COI. If an author did not accurately and completely declare their interests upon submission, and it is discovered later, the editor will follow up with an ethics investigation. The results may include rejection or

retraction of the paper, prevention of future submissions, and notification of ethical misconduct to the proper authorities.

Editorial Staff and Peer Reviewers - It is expected that individuals involved with handling manuscripts for the journal will properly disclose their financial and professional interests that may be viewed as potential conflicts of interest and recuse themselves from any actions in which their conflicts of interest will hamper their judgment or actions. Peer reviewers should inform the editor if they feel they are not able to properly review a manuscript and recuse themselves from reviewing that manuscript. Editorial staff should disclose information that might influence decisions in journal editing. Please refer to ICMJE website for more information on COI.

Funding sources

Sources of financial support of the study, such as grants, funding sources, donation of equipment and supplies, should be clearly stated in the title page form. The role of any funding organizations in the conduct of the study should be described. If the study is funded directly by an NIH grant or other national funding, it is the corresponding author's responsibility to inform the editor at the time of submission.

Copyright of journal contents

Materials published in the *JMPT* are covered by copyright. No content published by the *JMPT* (either in print or electronic) may be stored or presented in other locations such as on another private website, an organization's site, or displayed or reproduced by any other means, without the express permission of the copyright holder.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Redundant or duplicate publication

Manuscripts must be submitted to only one journal at a time and published in only one journal. The *JMPT* does not publish articles containing material that has been reported at length elsewhere. The corresponding author must include in the cover letter a statement to the editor about all submissions and previous materials that might be considered to be redundant or duplicate publication of similar work,

including if the manuscript includes materials on which the authors have published a previous report or have submitted similar or related work to another publication. Copies of the related material may be requested by the editor in order to assist with the editorial decision of the paper.

If redundant or duplicate publication is attempted or occurs without proper disclosure to the editor, editorial action will be taken according to COPE guidelines. The results may include rejection or retraction of the paper, prevention of future submissions, and notification of ethical misconduct to the proper authorities. If it is confirmed that a paper is a duplicate or redundant publication and is discovered in the prepublication phase, the paper will be rejected, even if an accept notice has been distributed previously to the authors. If duplicate or redundant publication is confirmed after publication, the paper will be retracted and the appropriate boards/institutions notified.

Non-compliance with author instructions

Authors who do not comply with the items set forth in these instructions may have the submission returned, rejected, or brought to higher authorities, such as ethics, licensing, or institutional boards for further review at the editor's discretion.

EDITORIAL PROCESS

Pre-peer review and internal review by editors

To ensure that only relevant and appropriate papers are sent to review, submitted manuscripts are pre-reviewed for relevance, appropriate submission format, and basic quality before sending out to peer review. Reasons for early rejection may include: the submission does not meet the requirements as stated in the instructions for authors, the work is of poor quality, and/or the topic is not relevant to the mission of journal. The editorial staff reads each manuscript and then decides whether to send the paper to outside reviewers. If a submission is rejected without external review, the author will typically be notified electronically within 2 to 3 weeks of receipt. Over 80% of submitted papers are sent to external peer review, which is usually made up of 3 reviewers, but may be more.

Review process

The *JMPT* uses double-blind peer review methods (author and reviewer are blinded). The journal staff will do their best to support blinded review methods, however due to the special nature of the topics published, we cannot guarantee that reviewers or authors will not be able to guess the identity of each other. All manuscripts are subject to blind critical review by experts in a related field to assist the editor in determining appropriateness to *JMPT* objectives, originality, validity, importance of content, substantiation of conclusions, and possible need for improvement. Manuscripts are considered privileged communications and should not be retained or duplicated during or after the review process. Reviewers' comments may be returned with the manuscript if rejected or if strong recommendations for improvement are made.

Rapid review

Rapid review speeds up the process of peer review and publication. Priority is given to large clinical trials and meta-analysis. Only manuscripts that are of very high quality with findings likely to directly influence clinical practice immediately will be considered for rapid review. Authors who feel that their research warrants rapid review should email the editor and submit justification regarding the merits of the paper to substantiate its inclusion for rapid review. The editor will make the final decision regarding the suitability of a submission for rapid review and publication. If a paper is not deemed appropriate by the editor for rapid review, the manuscript may still be submitted through the regular submission process and timeline. If a manuscript is accepted for rapid review, it will then be handled through an expedited peer review process for decision. All papers that are selected for rapid review will be processed through peer review. The expedited review process will take approximately 15 business days. The results may include acceptance, major revision, minor revision, or rejection. Inclusion in the rapid review process guarantees neither acceptance of the paper nor promise of rapid publication if accepted. Each decision and paper review will be done separately. Authors will be notified about revision no later than 5 weeks after the manuscript is initially received. If revision is requested, authors of a rapid review submission should return a revised manuscript within 2 weeks of notification. At this time, a decision will be made for acceptance or rejection. If the manuscript is accepted, it will be scheduled immediately for in press publication.

Criteria for editorial decisions

The *JMPT* can publish only a portion of all papers submitted each year. Papers are selected based on quality and strength of the paper in regard to scientific merit and the potential impact on improving patient care.

Revisions, rejections, and resubmissions

Processing of a manuscript for peer review does not imply acceptance to publish, even though the paper may be found to be within *JMPT* editorial objectives. Submissions may receive one of the following responses from the editor: incomplete or not ready for submission, major revision, minor revision, accept, accept pending additional changes or requests, or reject. Aside from rejection for uncorrectable faults, a well-compiled manuscript may also be rejected because it adds little new information to work that was previously published in the literature or addresses a new topic that deserves more in-depth reporting. In these cases, the editor may provide the author of a rejected manuscript recommendations that may be helpful for submission elsewhere.

If the authors have been given the opportunity by the editor to make specific changes to a manuscript and return it for further consideration, this is considered a "revision." The manuscript will have the same manuscript number and may be sent out to the same or different reviewers, depending on the needs of the revision. A request for revision does not imply that the manuscript will be accepted. Manuscripts that are revised and returned may still be rejected.

If the authors have received a rejection decision but wish the editor to reconsider the decision, this is considered a "resubmission." A new file will be created, and the paper will receive a new manuscript number. The cover letter must explain that the paper is being resubmitted and provide explanations for why the paper should be allowed to be resubmitted.

Acceptance for publication

Once a manuscript has been accepted, the authors should not distribute content relating to the article while it is being prepared for publication. It is permissible at this time to refer to this manuscript as "accepted for publication" in a forthcoming issue of *JMPT*; however, it is requested that no further details of the paper, or the research

on which it may have been based, be given out in consideration that abridged or inexact versions of research or scholarly work can be misleading, or even hazardous where clinical procedures are involved. Authors may use the [Editorial Manager website](#) to track accepted articles and set up e-mail alerts to inform you of when an article's status has changed. Answers to questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, are provided after registration of an article for publication. Accepted papers will be edited for clarity, journal style, and accuracy of information. The intention is to provide the highest quality version of the paper for final publication. Authors will have the opportunity to review the manuscript before final publication during the proof stage to make sure all corrections are accurate. The editor reserves the right to accept or deny any correction requests from authors prior to final publication.

Proofs

All manuscripts accepted for publication are subject to postacceptance editing; revision may be necessary to ensure clarity, completeness, conciseness, correct usage, and conformance to approved style. Almost all papers that are accepted require some editorial revision before publication. Authors will have the opportunity to review corrections/revisions made during the copy editing process during the reviewing of the proofs. Editors will work with authors to arrive at agreement when authors do not find the revisions acceptable, but the *JMPT* reserves the right to refrain from publishing a manuscript if discussion with the author fails to reach a solution that satisfies the editors. The journal reserves the right to deny requested changes that do not affect accuracy. Authors may be charged for changes to the proofs beyond those required to correct errors or to answer queries. Authors must carefully check and correct the proofs and reply within 24 to 48 hours of receipt and follow all instructions in the proof email.

Publication scheduling of accepted papers and proofs

Authors will be sent proofs by email. Authors who cannot examine email proofs by the deadline (48 hours of receipt) should email the editor to designate a colleague who will review proofs. All requests for changes within the proofs are reviewed and either approved or denied by the editor. Authors should email promptly for additional

information requests from the journal personnel. Once proof changes have been submitted and approved by the editor, no further changes will be considered.

JMPT e-papers

Starting with the January 2002 issue, the *JMPT* initiated an electronic paper section in the journal. Electronic papers have their abstract published in the print version of the journal, while the full-text version of the paper is included on the *JMPT* web site (www.jmptonline.org). While the editor will attempt to honor requests to publish or not publish a paper as an E-paper, the editor reserves the right to make a final decision as to whether a given paper will be published as an E-paper. It is important to note that electronic publication includes all the same rights and privileges as print publication, including inclusion in indexing agency databases.

Funding sources and NIH funded studies

Statements about funding sources and conflicts of interests should be included in the title page form. If there were no funding sources or identified conflicts of interest to declare, then this should be clearly stated. The *JMPT* is compliant with the open access NIH publication policy and will deposit the final version of the accepted manuscript to PubMedCentral (PMC) within 12 months of final publication. It is the corresponding author's responsibility to inform the editor in both the cover letter and the copyright form that the study was directly funded by an NIH grant.

Reprints and copies

Authors of papers published in the *JMPT* are encouraged to make reprints available to interested members of the scientific, academic, and clinical communities so that the inherent knowledge may be more widely disseminated; a reprint order form will be provided with the proofs to facilitate ordering quantity reprints. One complimentary copy of the *JMPT* issue in which an author's work appears will be provided at no charge to the corresponding author. Additional copies, if desired, must be ordered at regular cost directly from the publisher. Authors are responsible for payment of reprints or additional copies.

Reproductions

The entire content of the *JMPT* is protected by copyright, and no part may be reproduced (outside of the fair use stipulation of Public Law 94-553) by any means without prior permission from the editor or publisher in writing. In particular, this policy applies to the reprinting of an original article in print or in electronic format, in another publication and the use of any illustrations or text to create a new work.

Sponsored access

For those authors who wish to make their article open access, the *JMPT* offers authors the option to sponsor non-subscriber access to individual articles. The charge for article sponsorship is \$3,000. This charge is necessary to offset publishing costs - from managing article submission and peer review, to typesetting, tagging and indexing of articles, hosting articles on dedicated servers, supporting sales and marketing costs to ensure global dissemination via ScienceDirect, and permanently preserving the published journal article. The fee excludes taxes and other potential author fees such as color charges which are additional. Authors may select this option after receiving notification that their article has been accepted for publication. This prevents a potential conflict of interest where a journal would have a financial incentive to accept an article. Authors who have had their article accepted and who wish to sponsor their article to make it available to non-subscribers should complete and submit the [order form](#). Note, the fee is waived with NIH funded articles.

MANUSCRIPT CATEGORIES

Experimental and observational investigations

Reports of new research findings include investigations into the improvement of health factors, the causal aspects of disease, and the establishment of clinical efficacies of related diagnostic and therapeutic procedures. These types of studies may include: clinical trials, intervention studies, cohort studies, case-control studies, observational studies, cost-effectiveness analyses, epidemiologic evaluations, studies of diagnostic tests, etc. These reports should follow current and relevant guidelines (eg, CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc.) (text word limit, approximately 4000 words, word count does not include abstract, tables, figure/table captions, or references)

Systematic reviews and meta-analyses

Assessments of current knowledge of a particular subject of interest that synthesize evidence relevant to well-defined questions about diagnosis, prognosis, or therapy with emphasis on better correlation, the demonstration of ambiguities, and the delineation of areas that may constitute hypotheses for further study. (text word limit, approximately 4000 words, word count does not include abstract, tables, figure/table captions, or references)

Clinical guidelines

Succinct and informative summaries of official or consensus positions on issues related to health care delivery, clinical practice, or public policy. (text word limit, approximately 4000 words, word count does not include abstract, tables, figure/table captions, or references)

Letters to the editor

Communications that are directed specifically to the editor that add to the information base or clarify a deficiency in a paper recently published in the *JMPT* (must be within the last 2 months) and include relevant references to substantiate comments. No unidentified letters are accepted for publication. All letters are subject to editing and abridgement. If a letter is accepted for publication, a blinded copy will be sent to the author of the article who will have an opportunity to provide a response and new information that will be considered for publication along with the letter. Direct communication between the writer of a letter and the author of an article should be avoided, in the interest of scientific objectivity differences of opinion are best handled by a third party-the editor-who can serve as an arbitrator if there is a dispute, thus avoiding unnecessary irritation to either party. Also, if deficiencies exist in an article published in the *JMPT*, all readers (and the scientific community in general) have a right to be informed. For more information about letters to the editor, please read this editorial. (text word limit, 500 words maximum, reference limit 8, word count does not include references)

SUBMISSION INFORMATION

Manuscript preparation and submission

All manuscripts must be submitted through the JMPT online submission and review web site ([Editorial Manager](#)). Authors may send queries concerning the submission

process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office at cjohnson@nuhs.edu. Once the submission files have been uploaded, the system automatically generates an electronic (PDF) proof for your review. All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be sent by e-mail to the corresponding author. Authors who are unable to provide an electronic version or have other circumstances that prevent online submission must contact the Editorial Office prior to submission to discuss alternate options. The Publisher and Editors will not be able to consider submissions that do not follow these procedures.

Materials due at initial submission

All materials associated with the manuscript are due at the time of initial submission. These include: cover letter, title page form, manuscript files, assignment of copyright forms for all authors, conflict of interest forms for all authors, and any permission forms (eg, patient consent to publish forms, permission to have name printed in acknowledgements, permission to reprint table or figure, permission to include person's picture, etc.). It is the corresponding author's responsibility to obtain these permissions and upload them to the website. In the event that the paper is rejected, the permissions and files associated with this manuscript will no longer be valid so that the authors may pursue publication elsewhere.

File requirements

Original source files, not PDF files, are required for submission. Files should be labeled with appropriate and descriptive file names (eg, SmithText.doc or Fig1.tif). It is recommended that each file uploaded during the submissions process is no larger than 2MB.

Journal style

The *JMPT* follows the AMA Manual of Style (10th edition). The manuscript should be written in English (American spelling). Authors who are nonnative speakers may wish to use the Elsevier service (<http://webshop.elsevier.com/languageservices>) to provide an English translation of their manuscript for submission. Please note that this Elsevier service is not connected in any way with the journal and using this service does not influence acceptance or rejection of the manuscript.

Revision

Manuscript revisions are expected within 30 days of request for revision. The corresponding author should contact the editor if there are any questions or more time is needed. If revision has been requested, all comments, concerns, suggestions must be addressed and include whether the change is made or not. The corresponding author should upload a Word document with a list of itemized changes made in the manuscript addressing each of the revision requirements. Changes made in the manuscript (insertions or corrected information) should be highlighted within the text (either highlight or color font) to show reviewers and editor where the changes have been made.

Accepted manuscripts

It is likely that your paper will be substantially edited after acceptance to ensure that it is accurate and understandable to readers. Once the proof is ready, the corresponding author will receive the proof from and the proof should be corrected, all queries answered, and returned within 48 hours.

Funded studies and access policies

The *JMPT* supports studies, such as those that are funded by the NIH and other national funding bodies, to comply with the public-access policy by the Journal Publishing Agreement which is sent to the corresponding author of accepted Articles. It is the author's responsibility to inform the *JMPT* Editor of any requirements at the initial time of manuscript submission. It is the authors' responsibility once the paper has been accepted to follow up with forms related to NIH and other funding bodies. The *JMPT* complies with Elsevier's agreements with funding bodies. www.elsevier.com/about/open-science/open-access/agreements

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Open access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.

- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, eg, by their research funder or institution.

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access program](#).
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND). For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

SUBMISSION COMPONENTS AND REQUIREMENTS

Submission checklist

The following items should be ready before submitting to the *JMPT* website:

- Cover letter
- *JMPT* Title page form
- Blinded manuscript Word file should include:
 - structured abstract
 - body of manuscript
 - references
 - tables
- Figures submit as separate JPEG files or if done in Excel, as an Excel file. Files should be no bigger than 2 MB.
- Signed assignment of copyright form for each author
- Completed conflict of interest form for each author
- Permissions to publish, consent forms, permissions forms, for human or animal studies, evidence of ethics board approval

Cover letter

The cover letter should explain why the paper should be published in the *JMPT* rather than elsewhere and note that the submission is original and not currently under consideration for publication in another peer-reviewed medium. The cover letter should include a statement of intent to submit to the *JMPT*. The corresponding author should state if he/she had full access to all study data and assumes all responsibility to submit the manuscript for publication. The cover letter should also include any special information regarding the submission that may be helpful in its consideration for publication, including if the study has been presented in another form (eg, conference proceeding or other similar publication). Authors may recommend reviewers for consideration and should include name and email of the suggested reviewers. If the study was funded by an NIH grant, this information should be included in the cover letter.

Title page

Please fill in title page form from the *JMPT* website. Submit title page form as a Word document.

Blinded manuscript file

Manuscript format and style

Manuscripts must be prepared in accordance with the Declaration of Vancouver "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (available from the *JMPT* Editorial Office or from www.icmje.org). The manuscript should be in double-spaced format. Do not break any words (hyphenate) at the end of any line and do not insert hard page breaks. The journal follows American Medical Association Manual of Style (10th ed. Oxford University Press, NY, 2007).

Structured abstract

The structured abstract should be no more than 250 words. The abstract should consist of 4 paragraphs, labeled: Objectives, Methods (include relevant information such as design, subjects/population, setting, statistical methods, etc), Results, and Conclusions.

Manuscript organization

The text of observational and experimental articles is usually divided into sections with the headings Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion. Longer articles may need subheadings within some sections to clarify or break up content. Studies with randomized controlled designs should follow published guidelines (eg, CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc). Any questions about format should be directed to the editor.

Introduction

Clearly state the purpose of the article. Summarize the rationale for the study or observation. Give only pertinent references and do not review the subject extensively; the introduction should serve only to introduce what was done and why it was done. End introduction by stating the specific purpose, research objective, or hypothesis tested by the study (typically found at the end of the introduction section).

Methods

The selection and description of participants, technical information, and statistics used should be reported in this section. Describe the selection of the observational or experimental subjects (patients or experimental animals, including controls). Papers of a specific study design should follow current and relevant guidelines (eg, CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc.) and include appropriate materials in the text. Identify the methods, apparatus (manufacturer's name and address in parentheses) and procedures in sufficient detail to allow others to reproduce the work for comparison of results. Give references to establish methods, provide references and brief descriptions for methods that have been published but may not be well known, describe new or substantially modified methods, giving reasons for using them and evaluating their limitations.

When reporting experiments with human subjects, indicate the procedures used in accordance with the ethical standards of the Committee on Human Experimentation of the institution in which the research was conducted and/or done in accordance with the Helsinki Declaration of 1975. Clearly indicate the ethics review board or IRB that approved the study. When reporting experiments on animals, indicate whether the institution's or the National Research Council's guide for the care and use of laboratory animals was followed. Do not use patient names, initials, or hospital numbers or in any manner give information by which the individuals can be identified.

The author must provide the editor documentation from the ethics board and may be requested to methods used to review the work.

If statistics are used, describe the statistical methods in sufficient detail to allow a knowledgeable reader with access to the original data to verify the results. Findings should include appropriate indicators of measurement error or uncertainty, such as confidence intervals. Examples of statistical details that should be included in the methods section are: the eligibility of experimental subjects, details about randomization, methods for blinding, complications of treatment, numbers of observations, dropouts from a clinical trial, the statistical programs used. In the results section, state the statistical methods used to analyze the results. All statistical terms, abbreviations, and symbols should be defined. Include numbers of observations and the statistical significance of the findings when appropriate. Detailed statistical analyses, mathematical derivations, and the like may sometimes be suitably presented in the form of one or more appendices.

Results

Present your results in logical sequence within the text, tables, and figures. Do not repeat findings in multiple places (eg, do not include the same data in both text and tables). Emphasize or summarize only important observations, do not discuss findings in this section.

Discussion

The discussion should emphasize the important aspects of the study and include conclusions that follow from these observations. Do not repeat data presented in the Results section and do not include information or work that is not directly relevant to the study. State new hypotheses when indicated, but clearly label them as such. Statements that are unsupported, that generalize, or that overextrapolate the findings should not be included. Conclusions that may be drawn from the study may be included in the discussion; however, they may be more appropriately presented in a separate section. The principal conclusions should be directly linked to the goals of the study. Unqualified statements and conclusions not supported by your data should not be included. Avoid claiming priority or referring to work that has not been completed or published. Recommendations (for further study, etc), when appropriate, may be included.

Limitations subsection

Place the limitation subsection at the end of the Discussion section. List and discuss the limitations of the study, possible sources of bias, and any reasonable alternate explanations for the findings and interpretation for the study.

Conclusion

The conclusion of a paper should provide insightful statements about the importance and relevance of the study without generalizing beyond the study's findings. It is not meant to replicate the abstract or other areas already mentioned in the paper. The conclusion should not interject author opinions, make unsupported claims, or give statements that go beyond the limits of the study findings. This section should be brief, perhaps 1 or 2 paragraphs, and provide clear answers and summarize how the research thesis or hypothesis presented in the introduction was addressed. Do not include references in the conclusion section.

Acknowledgments

Acknowledge only those who have made substantive contributions to the study itself; this includes support personnel such as statistical or manuscript review consultants, but not subjects used in the study or clerical staff. Clearly state what each contributor has provided. Authors are responsible for obtaining the written permission (to be included at time of submission) that is required from persons, institutions, or businesses being acknowledged by name as readers may infer their endorsement of the data and conclusions.

References

Authors are responsible for accurate reference and citation information, especially accuracy of author names, journal titles, volume numbers, and page numbers. References should be numbered consecutively when they are first used in the text. Reference citation in the text should be in superscript format and after punctuation (eg, The quick fox jumped over the dog.¹). References should be listed in numeric order (not alphabetically) following the text pages. The original citation number assigned to a reference should be reused each time the reference is cited in the text, regardless of its previous position in the text: do not assign it another number.

References should not be included in abstracts. References that are only used in tables or figure legends should be numbered in the sequence established by the first use of the particular table or figure in the text. Only references that provide support for a particular statement in the text, tables, and/or figures should be used. Reference or referring to unpublished work should be avoided. Excessive use of references should be avoided. Each reference should only be listed in the reference section once. Authors are responsible for verifying references against the original document and not from reading the abstract alone. Care should be taken to accurately represent the original work and not misconstrue the original meaning of the paper.

Unacceptable reference sources

Using only the abstract, referring to "unpublished observations" and "personal communications" should be avoided. Unpublished references (submitted but not accepted) should not be listed as references. Manuscripts that are accepted but not yet published may be included in the references with the designation "in press." The author should obtain written permission to cite these papers and may be requested by the editor to provide documentation to verify the paper was accepted for publication. For the most part, sources of information and reference support for a bioscientific paper should be limited to journals (rather than books) because that knowledge is generally considered more recent and (in the case of refereed journals) more accurate.

Reference style

Reference style should be in accordance with that specified by the US National Library of Medicine. If using a reference management software (eg, Endnote), please use the NLM setting. Specific examples of correct reference form for journal articles and other publications can be found at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

The format for a reference for a typical journal article is as follows:

1. Last name of author(s) and their initials in capitals separated by a space with a comma separating each author. (List all authors when 6 or fewer; when 7 or more, list only the first 6 and add et al.)

2. Title of article with first word capitalized and all other words in lower case, except names of persons, places, etc.
3. Name of journal, abbreviated according to Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>; year of publication (followed by a semicolon); volume number (followed by a colon); and inclusive pages of article (with redundant number dropped, ie, 105-10).

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. This identifier will not appear in your published article.

Example:

[dataset] Oguro, M, Imahiro, S, Saito, S, Nakashizuka, T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Tables

Tables should be placed at the end of the blinded manuscript file at the time of submission. If the paper is accepted, tables will be placed appropriately in the final publication. Tables should be numbered as they appear in the text (eg, Table 1). Identify statistical measures of variation, such as standard deviation and standard error of mean. If data are used from another source, the author should acknowledge the original source in the text and include the written permission from the copyright holder to reproduce the material with the submission. Using Arabic numerals, number each table consecutively (in the order in which they were listed in the text in parentheses) and supply a brief title to appear at the top of the table above a horizontal line; place any necessary explanatory matter in footnotes at the bottom of the table below a horizontal line and identify with footnote symbols a, b, c, d. etc.

Do not submit tables as images or photographs. Avoid the use of too many tables in relation to length of the text, as this may produce difficulties in layout of the pages. Avoid the use of tables that do not fit in the "portrait" layout. Table contents and

number of tables may be subject to editing. Legends for tables should be included above each table. Include expanded versions of all acronyms and symbol meanings in the legend. Identify each table with Arabic numerals in the same manner and sequence as it was indicated in the text in parentheses (eg, Table 1). Include in the manuscript text where the table should be placed. For example "call out" where the table should be located using (Table 1) in the text.

Terminology

Standard spelling and terminology should be used whenever possible. Avoid creating new terms or acronyms for entities that already exist. Technical terms that are used in statistics should not be used as non-technical terms, such as "random" (which implies a randomizing device), "normal," "significant" (which implies statistical significance), and "sample."

Unit of measurement

In most countries the International System of Units (SI) is standard, or is becoming so, and bioscientific journals in general are in the process of requiring the reporting of data in these metric units. However, insofar as this practice is not yet universal, particularly in the United States, it is permissible for the time being to report data in the units in which calculations were originally made, followed by the opposite unit equivalents in parentheses; ie, English units (SI units) or SI units (English units). Nevertheless, researchers and authors considering submission of manuscripts to the *JMPT* should begin to adopt SI as their primary system of measurement.

Abbreviations and symbols

Use only standard abbreviations for units of measurement, statistical terms, biological references, journal names, etc. Avoid abbreviations in titles and abstracts. The full term should precede its abbreviation for the first use in the manuscript, unless it is a standard unit of measurement. For standard abbreviations, consult the following: 1) Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals (Ann Intern Med 1997;126:36-47); 2) American Medical Association manual of style. 10th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2007; 3) Scientific style and format, the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6th ed. Cambridge (UK): Cambridge University Press; 1994.

Figures

Figures include images, charts, graphs, and lists of information (eg, inclusion criteria). Figures should not be embedded in the manuscript file. Instead, they should be uploaded separately. Photographs of people or patients should not be masked and require permission from the person in the photo. Illustrations (including lettering, numbering and/or symbols) must be of professional quality and of sufficient size so that when reduced for publication all details will be clearly readable. Rough sketches with freehand or typed lettering are not acceptable. Include legends for figures after the reference section in the blinded manuscript file. Identify each figure with Arabic numerals in the same sequence as it appears in the text in parentheses (eg, Fig 1). Do not type legends in the image file. When symbols, arrows, numbers, or letters are used to identify parts of the illustrations, identify and explain each one clearly in the legend.

Include in the manuscript text where the figure should be placed. For example "call out" where the figure should be located using (Figure 1) in the text. Color versions of all figures are preferred. Hard copy will be printed in black and white and electronic version will include color at no extra cost to the author. All illustrations (including radiographs, diagnostic imaging) must be uploaded as at least 200 dpi resolution in JPEG format. The file should be 2MB or less in size. Figures should be submitted as separate JPEG files and not embedded in the manuscript or Word file. Each figure should be saved using the figure number in its file name (eg, Fig1) and uploaded as a separate file. Original data (eg, Excel file) for graphs or charts may be requested by the editor if the submitted figure is not clear or of poor quality for printing. Typically no more than eight figures are acceptable (eg, Fig 1A and Fig 1B are considered two figures). If photographs of persons are used the submission must be accompanied by signed written permission to publish the photographs. If a figure has been previously published, acknowledge the original source and submit written permission from the copyright holder to reproduce the image. Permission is required, regardless of authorship or publisher, except for documents in the public domain, in which case the source of the image should be clearly labeled. Since *JMPT* articles appear in both the print and online versions of the journal, and wording of the letter should specify permission in all forms and media. Failure of the author to obtain electronic permission rights will result in the images not appearing in the paper or rejection. The

acceptance of color illustrations is at the discretion of the editor. Costs of color printing for the hard copy publication will be incurred by the authors.

Assignment of copyright and permissions

At the time of initial submission, all manuscripts must be accompanied by a properly completed authorship form for all authors. Upon submission, authors will not disseminate of any part of the material contained in the manuscript without prior written approval from the editor. Nonobservance of this copyright stipulation may result in rejection of the submission for publication. Assignment of copyright should be uploaded to the website in order to initiate manuscript processing for peer review. Multiple authors should submit separate versions of the form (all signatures should not be on the same form). Manuscripts will not be processed until all signatures have been received.

Funding

All source(s) of support in the form of funds, grants, equipment, or other real goods should be clearly stated in the *JMPT* title page form.

Conflict of interest

At the time of initial submission, all manuscripts must be accompanied by a properly completed conflict of interest form for all authors. The conflict of interest form may be obtained on the [JMPT submission website](http://www.icmje.org/) or directly from the ICMJE: <http://www.icmje.org/>.

Permissions

All permissions should be submitted at the time of initial manuscript submission. It is the corresponding author's responsibility to secure all permissions and provide these to the *JMPT* editorial office. Permissions include but are not limited to permission to reprint previously published works, to state names or institutions in the acknowledgements, to include images of models who are identifiable in figures, and to publish information from patients of case reports (when applicable), etc. Illustrations or content from other publications (print or electronic) must be submitted with written permission from the copyright holder and must be acknowledged in the manuscript as delineated by the permission granting publisher. For animal or human

subject studies, evidence of board approval should be submitted to the website at the initial time of submission. Please upload a jpeg or pdf scan of the approval/exemption letter to the website. Files should be no bigger than 1MB each. Permissions letters require signatures (eg, emails are not sufficient).

Supplemental digital files

Supplemental digital files associated with your manuscript, such as video or data files, may be uploaded at the time of submission. For any questions regarding supplemental files, please contact the editor.

RESEARCH DATA

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that give them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article.

When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online. For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution.

If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data statement](#) page.

11.3 Artigo propriamente dito (submetido em inglês)

Comparação da variabilidade da frequência cardíaca entre dor cervical crônica e dor lombar crônica: estudo transversal

Resumo

Objetivo: comparar a VFC entre pacientes com cervicalgia crônica e pacientes com lombalgia crônica, além de correlacionar as variáveis de dor crônica com os índices de VFC. **Métodos:** a amostra foi dividida em CC (cervicalgia, $n = 30$) e LC (lombalgia, $n = 30$). Para mensuração das variáveis de dor, foram considerados: a Escala Numérica de Dor, Neck Disability Index, Questionário de Incapacidade Roland-Morris, Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor, Escala Tampa de Cinesiofobia e Questionário de Autoeficácia sobre Dor. Para VFC, utilizou-se os índices: mean RR, STD-RR, mean HR, rMSSD, RR Tri, TINN, LF, HF, SD1, SD2 e índice de estresse. **Resultados:** lombalgia crônica é mais incapacitante que cervicalgia crônica, todavia a incapacidade gerada pela cervicalgia, neste estudo, está associada aos piores índices de VFC. Identificou-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) e efeito clínico moderado ($d > 0.50$) nas variáveis SD2/SD1 em supino, e Mean RR e Mean HR em pé, com piores índices no CC. Os índices de incapacidade e VFC se correlacionaram apenas no CC ($p < 0.05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada). **Conclusão:** pacientes com cervicalgia crônica, quando comparados aos pacientes com lombalgia crônica, apresentam menor equilíbrio simpático-vagal, menor variabilidade dos intervalos RR e maior frequência cardíaca. Incapacidade e autoeficácia foram correlacionadas com VFC apenas em pacientes com cervicalgia, enquanto catastrofização e cinesiofobia mostraram maiores correlações com a VFC dos pacientes com lombalgia.

Palavras-chave: Coluna Vertebral; Dor Crônica; Sistema Musculoesquelético; Variabilidade da Frequência Cardíaca.

Introdução

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC), analisada por meio dos intervalos RR, tem possibilitado verificar a interação simpática e parassimpática do sistema nervoso autônomo em situações de saúde, doença e desempenho humano, e nesse sentido, a utilização dos parâmetros de funções fisiológicas obtidos na análise da VFC está cada vez mais presente em estudos epidemiológicos no tocante à saúde e à doença, além de diferentes condições clínicas e desportivas¹⁻³.

A literatura científica destaca que algumas condições clínicas, tais como disfunção temporomandibular⁴, fibromialgia⁵, neuropatia diabética⁶, neurofibromatose⁷, câncer⁸, morte cerebral², dor crônica^{9,10}, disfunção neurológica¹¹, doença arterial coronariana¹², arritmia ventricular grave e morte cardíaca súbita¹³, estão relacionados à redução da VFC^{7,11}, enquanto que o estado de saúde (bem-estar físico, mental e social) está associada ao aumento da VFC¹⁴.

Além disso, a VFC, quando comparada a frequência cardíaca e pressão arterial, parece ser a variável mais sensível e acurada para pesquisas que examinam os efeitos placebo e nocebo sobre a dor aguda¹⁵ e crônica¹⁶, sendo também considerada um indicador precoce para disfunção autonômica cardíaca, neurológica¹¹ e biomarcador capaz de refletir os efeitos do alívio da dor¹² e prever crises epiléticas¹⁷.

No contingente científico a respeito da chronic pain na spine não é diferente, estudos certificam que, tanto a cervicalgia crônica quanto a lombalgia crônica, associam-se à redução da VFC^{18,19}, embora há autores²⁰ que contestam essa afirmação. Ademais, evidencia-se que a inespecificidade da dor crônica na coluna vertebral, seja na região cervical, seja na lombar, é prevalente entre adultos e muitas vezes leva a limitações funcionais, catastrofização, baixa qualidade de vida e quadros de estresse agudo, além de aumento nos gastos com saúde^{18,21}.

No melhor do nosso conhecimento, não há pesquisas que comparem a VFC em diferentes condições crônicas na coluna vertebral. A lombalgia crônica caracteriza-se como uma disfunção da coluna vertebral mais incapacitante que a cervicalgia crônica²² e que gera maiores quantitativos de absenteísmo e invalidez^{21,23}. Nestes termos, a justificativa para condução deste estudo relaciona-se com a importância de se compreender o comportamento do sistema nervoso autônomo em doenças crônicas com diferentes graus de incapacidade, assumindo-se a hipótese de que quanto mais incapacitante for a disfunção crônica na coluna

(no caso do presente estudo a lombalgia crônica é mais incapacitante que a cervicalgia), piores serão os índices de VFC.

Diante do exposto, o estudo tem como objetivo principal: comparar a VFC entre pacientes com cervicalgia crônica e pacientes com lombalgia crônica. De maneira secundária, nós correlacionamos as variáveis de dor crônica com os índices da VFC.

Métodos

Desenho do estudo

Um estudo transversal quantitativo. Os participantes incluídos na pesquisa validaram a sua participação pela assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os procedimentos da pesquisa foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos (parecer 3.408.949).

Participantes

O recrutamento dos participantes ocorreu após propagação da pesquisa por meio de divulgação verbal, cartazes, panfletos, redes sociais e aplicativos de mensagens no período de setembro de 2020 a agosto de 2020. A coleta de variáveis foi realizada em uma sala reservada, iluminada, sem ruídos externos e climatizada a 23°C, localizada em uma clínica de fisioterapia (Buriticupu, MA, Brazil).

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no software G*Power (versão 3.1.9.7, Universität Düsseldorf, Germany). Considerando um effect size de 0.80 na comparação entre dois grupos independentes (test t, bicaudal). Conforme o estudo de Altug et al.²² nós realizamos o cálculo com erro alfa de 5% e poder estatístico de 80%. Assim, o *n* da amostra necessária foi estimado em 26 participantes por grupo.

Este estudo foi composto por dois grupos: CC (cervicalgia crônica; *n* = 30) e LC (lombalgia crônica; *n* = 30). Os critérios de inclusão para ambos os grupos foram: idades entre 18 e 59 anos; ambos os sexos; sedentários or irregularmente ativos; com relato de dor na coluna há mais de 90 dias. Além disso, como critério de diagnóstico para dor cervical foi considerado escore na Numerical Rating Scale (NRS) ≥ 3 ^{24,25} e escore no Neck Disability Index (NDI) ≥ 5 pontos^{26,27}, e para dor lombar foi considerado como critério de diagnóstico o escore na NRS ≥ 3 ^{24,25} e escore no Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ) ≥ 5 pontos^{28,29}.

Os critérios para não inclusão considerados nesse estudo foram: presença de dor crônica específica; histórico de cirurgia na coluna vertebral and/or fraturas vertebrais; achados radiológicos de alterações ligeiramente ou moderadamente degenerativas; espondilose e espondilolistese; presença de radiculopatia e/ou hérnia de disco confirmada por exame de imagem e do comprometimento neurológico por exame físico³⁰ (presença de alteração de sensibilidade, de reflexo e força muscular)³¹⁻³³; histórico de tratamento fisioterapêutico para dor na coluna nos últimos 90 dias ou medicamentoso nos últimos 7 dias; diagnóstico médico de câncer, doenças reumatológicas, neurológicas, psiquiátricas, cardiovasculares ou metabólicas.

Mensurações da dor

Além da NRS e NDI para o CC e NRS e RMDQ para o LC, foram aplicados os seguintes instrumentos de avaliação: Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale (PCTS)³⁴, Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)³⁵ e Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ).³⁶ O nível de atividade física foi verificado por meio do International Physical Activity Questionnaire short form (IPAQ-SF).³⁷

NRS é uma escala utilizada para quantificar a intensidade de dor por meio de uma sequência de 11 números em que 0 representa “sem dor” e 10 “a pior dor que se pode imaginar”. A intensidade da dor foi avaliada em repouso e após movimentos ativos da coluna²⁵. Esta escala apresenta validação para o português²⁵.

NDI é um questionário adaptado e validado para a população brasileira²⁷ capaz de mensurar a incapacidade em indivíduos com cervicalgia crônica. É composto por 10 itens com 6 possibilidades de resposta, variando de 0 a 5. O escore total varia entre 0 e 50 pontos, quanto maior o valor, maior a incapacidade^{19,27}.

RMDQ é um questionário adaptado e validado para a população brasileira²⁹ capaz de mensurar a incapacidade em indivíduos com lombalgia crônica. É composto por 24 itens que descrevem situações vivenciadas por pessoas que sofrem com lombalgia, com escore que varia entre 0 e 24 pontos. Assim, quanto maior o escore, maior a incapacidade²⁹.

PCTS é composta de 9 itens dispostos em uma escala Likert que varia em uma medida numérica de 0 a 5, associados às palavras “quase nunca” e “quase sempre”. O escore total é obtido pela soma da pontuação total, dividido pelo número

de itens respondidos. E escore final varia de 0 a 5 pontos, quanto maior o escore, maior a ocorrência de pensamentos catastróficos, conforme a versão adaptada para a população brasileira³⁴.

TSK é uma escala validada para a população brasileira³⁵ capaz de avaliar o medo do movimento. Trata-se de um instrumento autoaplicável e composto por 17 itens. Para cada item há 4 opções com seus respectivos valores em ordem crescente: discordo totalmente (equivale a 1 ponto), discordo parcialmente (2 pontos), concordo parcialmente (3 pontos) e concordo totalmente (4 pontos). É necessário inverter as pontuações dos itens 4, 8, 12 e 16 para o cálculo do escore final, que varia de 17 a 68. Quanto maior o escore, maior a cinesiofobia.

PSEQ é um instrumento autoaplicável capaz de avaliar e expressar, em números, o quão confiante o paciente se sente para se manifestar frente às situações apresentadas nos 10 itens (levando em consideração a dor). Para cada item há 6 opções com seus respectivos valores em ordem crescente representando a self-efficacy de 0 “nem um pouco confiante” a 6 “completamente confiante”. O escore final (0 a 60) é obtido pela soma dos valores encontrados (maior escore = maior self-efficacy em condições de pain)³⁶.

IPAQ-SF²⁹ mensura indiretamente o nível de atividade física dos indivíduos e possui validação para a população brasileira³⁷. O instrumento possui 4 perguntas (com duas opções cada) que investigam sobre o esforço físico realizado no trabalho e nas atividades da vida diária, incluindo caminhadas para ir de um lugar a outro, prática regular ou não de atividades recreativas, esportes, exercícios físicos moderados e vigorosos. Após a análise do questionário e seguindo as instruções, é possível classificar os indivíduos em: sedentários, irregularmente ativos, ativos e muito ativos.

Mensurações da VFC

A VFC foi mensurada utilizando um Polar V800 cardiofrequencymeter (Polar Electro OY, Kempele, Finland), instrumento já utilizado em pesquisas nesse cenário^{13,19}. Foi utilizada cinta fixada no tórax para captura da frequência cardíaca. Antes da obtenção momento a momento dos intervalos RR, cada indivíduo permaneceu em repouso por 10 minutos na posição supina. Após isto, foram realizados dois registros da VFC: 10 minutos em supino e 10 minutos em pé. Pré-coleta: todos os indivíduos foram instruídos a evitar comer chocolate, evitar tomar

café, evitar o uso de termogênicos e energéticos antes da coleta. Durante a coleta: foram instruídos a não falar e não dormir durante o procedimento.

Análise da VFC

Com o auxílio de um microcomputador, os arquivos foram transferidos para o Kubios VFC analysis software, version 2 beta (MATLAB, Kuopio, Finland) e analisados usando uma série de 256 intervalos RR sequenciais, no qual escolheu-se, por meio de inspeção qualitativa visual, o trecho com maior estabilidade do sinal e distribuição normal. A série de intervalos RR foi observada em uma frequência de 5 Hertz (Hz), e os dados foram filtrados para remover variações abaixo de 0,04 Hz e acima de 1,0 Hz. Somente segmentos > 90% de batimentos puramente sinusais foram incluídos em a análise final, dessa forma, realizou-se a análise quantitativa da variabilidade dos intervalos RR por meio de métodos lineares e não lineares no domínio do tempo e da frequência^{28,29}.

Para este estudo considerou-se os índices com maior contingente científico^{19,39-42}. Nós consideramos os seguintes índices lineares: média dos intervalos RR (Mean RR) expresso em unidade de milissegundos (ms); desvio padrão de todos os intervalos RR (STD-RR) entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos, em ms; média de frequência cardíaca (Mean HR) expresso em batimentos por minuto (bpm); raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos (rMSSD) em ms; índice triangular (RR Tri) em ms; interpolação triangular de histograma de intervalos (TINN) em ms; banda de baixa frequência em unidades arbitrárias (LF) entre 0,03 e 0,14 Hz e em valores absolutos; e banda de alta frequência em unidades arbitrárias (HF) acima 0,15 Hz e em valores absolutos.

Os seguintes índices não lineares foram considerados: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento (SD1); desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos (SD2) índice de estresse (Stress Index).

Análise estatística

Os testes exato de Fisher e chi-square foram utilizados nas variáveis categóricas independentes. Para as comparações entre as variáveis quantitativas com independência das observações, utilizou-se o teste t de Student para amostras não pareadas e normalmente distribuídas (análise realizada por meio de

histogramas do Shapiro Wilk test). Nas correlações entre as variáveis considerou-se o coeficiente de correlação de postos de Spearman (ρ). A interpretação dos coeficientes leva em consideração a seguinte classificação⁴³: de 0.26 a 0.49, fraco; de 0.50 a 0.69, moderado; de 0.70 a 0.89, forte; e de 0.90 a 1.00, muito forte. O processamento estatístico ocorreu por meio do software SPSS versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois). Estabeleceu-se o nível de significância em 5% para todos os testes estatísticos.

As comparações dos índices de VFC entre os grupos foram expressas em média, desvio-padrão (DP), diferença entre médias (DM), intervalo de confiança (IC 95%) da diferença entre as médias e tamanho do efeito calculado por meio do Cohen's d, com a categorização baseado nos valores estabelecidos por Cohen⁴⁴: menos de 0.2 (efeito pequeno), cerca de 0.5 (efeito moderado) e maior que 0.8 (grande efeito).

Resultados

Um total de 105 indivíduos foram recrutados e incluídos no o estudo. Houve perda amostral de 45 participantes pelos seguintes motivos: presença de doença sistêmica and/or dor específica; sinais de VFC atípicos; e desistência durante a coleta. Assim, a amostra final foi composta por 60 participantes, sendo 30 com cervicalgia crônica (CC) e 30 com chronic lombalgia crônica (LC). As Tabelas 1 e 2 descrevem, as características antropométricas e clínicas dos participantes do estudo, sendo observado diferença significativa ($p = 0.003$) apenas na comparação da incapacidade (em percentual) com maior valor no grupo dor lombar crônica.

Nós observamos valores significativos ($p < 0.05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada) nas correlações realizadas nos participantes com dor cervical crônica (Table 3) entre cronicidade de dor e STD-RR, RMSSD, TINN, LF, HF, LF/HF, Power HF, SD1, SD2, stress index; entre END após movimentos ativos e RR Tri; entre ETC e LF, HF, LF/HF; entre QAED e STD-RR, RMSSD, RR Tri, TINN, LF, HF, LF/HF, Power HF, SD1, SD2, stress index; e entre NDI e STD-RR, RMSSD, RR Tri, TINN, Power HF, SD1, SD2, stress index.

Nós observamos valores significativos ($p < 0.05$, com magnitude de correlação variando de fraca a moderada) nas correlações realizadas nos participantes com dor lombar crônica (Table 4) entre a cronicidade de dor e STD-RR,

TINN, SD2, stress index; entre END após movimentos ativos e RMSSD, RR Tri, Power HF, SD1; entre EPCD e Mean RR, STD-RR, Mean HR, RMSSD, RR Tri, TINN, Power HF, SD1, Stress index, SD2/SD1; entre ETC e Mean RR, Mean HR, RMSSD, Power HF, SD1.

A Table 5 descreve as comparações dos índices de VFC em supino entre os grupos 1 e 2. Nós observamos significativa ($p < 0.05$) e moderada diferença clínica ($d > 0.50$) nas comparações, com menor SD2/SD1 no LC. Quando realizada as comparações entre os grupos na posição em pé (Table 6), nós observamos significativa ($p < 0.05$) e moderada diferença clínica ($d > 0.50$), com o LC apresentando maior Mean RR e menor Mean HR.

Discussão

Ao fazer a comparação dos índices de VFC, nós identificamos diferenças estatísticas e efeito clínico moderado nas variáveis SD2/SD1 em supino, e Mean RR e Mean HR em pé, com piores índices no CC (cervicalgia crônica) quando comparado ao LC (lombalgia crônica). Desta maneira, rejeitamos a nossa hipótese que quanto mais incapacitante for a dor crônica, pior são os índices da VFC.

Em relação as incapacidades geradas pela dor na coluna vertebral dos pacientes, observamos que a lombalgia crônica é 14,65% mais incapacitante que a cervicalgia crônica, todavia, diferentemente da lombalgia crônica, a incapacidade gerada pela cervicalgia crônica, neste estudo, está associada aos piores índices de VFC, apresentando correlações significativas com índices lineares e não lineares em posições supino e em pé ($p < 0.05$).

Sobre a redução da VFC correlacionada a diferentes condições de dor crônica na coluna vertebral, a literatura dispõe diversos estudos que corroboram com alguns dos nossos achados ao indicar a desregulação do sistema nervoso parassimpático^{10,18,19}, pois isso foi confirmado tanto nos pacientes com cervicalgia crônica quanto nos pacientes com lombalgia crônica deste estudo.

Entretanto, nas comparações entre as dores crônicas do presente estudo, os indivíduos com dor cervical apresentaram piores índices. Nós acreditamos que esse resultado pode ser explicado devido a presença de diferenças anatômicas e fisiológicas do sistema nervoso entre as regiões cervical e lombar, tais como: o sistema nervoso simpático é anatomicamente considerado toracolombar, seus

neurônios pré-ganglionares se localizam na região medular T1-L2 e os pós-ganglionares se encontram longe das vísceras/órgãos e/ou perto da coluna vertebral. Já o parassimpático além de ser considerado craniossacral⁴⁵ e com neurônios pré-ganglionares localizados no tronco encefálico e na região sacral da medula espinal (S2-S4), os neurônios pós-ganglionares se distribuem próximos e/ou dentro das vísceras/órgãos, como é o caso do coração.⁴⁶⁻⁴⁹

Outra explicação biológica aponta que a região cervical está ligada ao crânio e encéfalo, que por sua vez possui relação com todos os pares de nervos cranianos e com a porção parassimpática. Já a lombar, além de ser predominantemente simpática, não está relacionada aos pares de nervos cranianos e não se relaciona com todos os nervos espinais. Além disso, o sistema nervoso parassimpático tem ações precisas e localizadas em um órgão ou setor do organismo, como por exemplo, as atividades do nervo vago e a ramificação do coração⁴⁵, enquanto as ações do sistema nervoso simpático, embora possam ser também localizadas, tendem a ser difusas e mais complexas.⁴⁶

Em outras palavras, ao utilizar o coração como objeto para investigar as atividades simpáticas e parassimpáticas do sistema nervoso, este estudo concentrou as coletas para análises dos parâmetros fisiológicos em um órgão específico e que possui mais proximidade e imediação com a região cervical e com o sistema parassimpático.⁴⁵ Dessa forma, mesmo que a cervicalgia crônica seja menos incapacitante que a lombalgia crônica, torna-se possível compreender o motivo de termos encontrado os piores índices da VFC no grupo cervicalgia crônica, haja vista que as ações parassimpáticas são mais precisas e harmônicas no complexo cervical-tronco encefálico-corção⁵⁰. Enquanto que as ações simpáticas, localizadas anatomicamente próximas a região lombar, são pouco precisas, menos relacionadas às ramificações parassimpáticas e mais sistêmicas do ponto de vista fisiológico.⁴⁶

Nos locais em que o sistema nervoso autônomo possui maior precisão e especificidade, como no coração por meio da porção parassimpática, mais claros são os achados da investigação, como no caso deste estudo ao identificar a correlação significativa entre os piores índices da VFC e cervicalgia crônica. Inclusive, esse mesmo cenário pode ser observado por meio das moderadas diferenças clínicas da Mean RR e Mean HR obtidas na comparação entre os grupos analisados.^{51,52}

Ainda sobre a comparação entre os grupos, e segundo as descrições de

Goyal et al.⁵³ sobre a razão SD2/SD1, nosso estudo aponta que os pacientes com lombalgia crônica possuem maior atividade no equilíbrio simpátovagal em supino, com moderada diferença clínica. Para compreender a razão SD2/SD1, alguns autores descrevem que o índice SD1 é proposto como um marcador de atividades do sistema parassimpático, enquanto SD2 é um marcador para o sistema simpático⁵⁴.

Como a VFC possui correlações significativas com uma ampla gama de fatores psicossociais em que respostas emocionais irregulares se associam com a desregulação autonômica e redução da VFC,^{55,56} ao considerar que a lombalgia crônica é mais incapacitante que a cervicalgia crônica, e que os índices de VFC são considerados marcadores autonômicos da capacidade de regulação emocional,⁵⁷ é possível compreender o porquê da catastrofização à dor, nos pacientes com lombalgia crônica, está mais correlacionada aos índices lineares e não lineares da VFC do que nos pacientes com cervicalgia crônica, visto que quanto mais incapacitante é a dor na coluna, mais pensamentos catastróficos e medo existem.

O presente estudo apresenta limitações. As coletas da VFC foram realizadas em diferentes turnos do dia, além disso, a mensuração dos aspectos relacionados à dor necessita do autorrelato e subjetividade do paciente. O ciclo menstrual não foi variável controlada nesse estudo.^{58,59}

Conclusão

Os pacientes com cervicalgia crônica, quando comparados aos pacientes com lombalgia crônica, possuem menor equilíbrio simpátovagal, menor variabilidade nos intervalos RR e maior frequência cardíaca. Ambos os grupos apresentaram correlações entre as medidas de dor e VFC, entretanto, a incapacidade e autoeficácia se correlacionaram com VFC apenas nos pacientes com dor cervical crônica, enquanto que a catastrofização e cinesiofobia apresentou maiores correlações com o VFC nos pacientes do dor lombar crônica.

Referências

1. Matylda L, Joseph S, Frédérique BL, et al. Pain catastrophizing in athletes

- correlates with pain and cardiovascular changes during a painful cold pressor test. *J Athl Train*. 2020.
2. Schwerdtfeger AR, Schwarz G, Pfurtscheller K, Thayer JF, Jarczok MN, Pfurtscheller G. Heart rate variability (HRV): From brain death to resonance breathing at 6 breaths per minute. *Clin Neurophysiol*. 2020;131(3):676-693. doi:10.1016/j.clinph.2019.11.013
 3. Sripanidkulchai B, Promthep K, Tuntiyasawasdikul S, Tabboon P, Areemit R. Extract Enhances Physical Fitness and Modulates Parameters of Heart Rate Variability in Adolescent Student-Athletes : A Randomized , Double-Blind , Placebo-Controlled Clinical Study Supplementation of Kaempferia parviflora Extract Enhances Physical Fitness. *J Diet Suppl*. 2020;0(0):1-18. doi:10.1080/19390211.2020.1852356
 4. Chinthakanan S, Laosuwan K, Boonyawong P, Kumfu S, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. Reduced heart rate variability and increased saliva cortisol in patients with TMD. *Arch Oral Biol*. 2018;90(February):125-129. doi:10.1016/j.archoralbio.2018.03.011
 5. Meeus M, Goubert D, De Backer F, et al. Heart rate variability in patients with fibromyalgia and patients with chronic fatigue syndrome: A systematic review. *Semin Arthritis Rheum*. 2013;43(2):279-287. doi:10.1016/j.semarthrit.2013.03.004
 6. Christensen MMB, Hommel EE, Jørgensen ME, Fleischer J, Hansen CS. Glycemic Variability and Diabetic Neuropathy in Young Adults With Type 1 Diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11(September):1-14. doi:10.3389/fendo.2020.00644
 7. Allen TM, Struempel KL, Toledo-Tamula MA, et al. The Relationship Between Heart Rate Variability, Psychological Flexibility, and Pain in Neurofibromatosis Type 1. *Pain Pract*. 2018;18(8):969-978. doi:10.1111/papr.12695
 8. Palma S, Keilani M, Hasenoehrl T, Crevenna R. Impact of supportive therapy modalities on heart rate variability in cancer patients—a systematic review. *Disabil Rehabil*. 2020;42(1):36-43. doi:10.1080/09638288.2018.1514664
 9. Koenig J, Loerbroeks A, Jarczok MN, Fischer JE, Thayer JF. Chronic pain and heart rate variability in a cross-sectional occupational sample evidence for impaired vagal control. *Clin J Pain*. 2016;32(3):218-225. doi:10.1097/AJP.0000000000000242
 10. Tracy LM, Ioannou L, Baker KS, Gibson SJ, Georgiou-Karistianis N, Giummarra MJ. Meta-analytic evidence for decreased heart rate variability in chronic pain implicating parasympathetic nervous system dysregulation. *Pain*. 2016;157(1):7-29. doi:10.1097/j.pain.0000000000000360
 11. Chiera M, Cerritelli F, Casini A, et al. Heart Rate Variability in the Perinatal Period: A Critical and Conceptual Review. *Front Neurosci*.

- 2020;14(September):1-23. doi:10.3389/fnins.2020.561186
12. Ishikawa M. Clinical potential of pupillary light reflex and heart rate variability parameters as biomarkers for assessing pain relief effects on autonomic function: A prospective longitudinal study. *Biomed Phys Eng Express*. 2020;6(5):55003. doi:10.1088/2057-1976/aba132
 13. Godoy M, Takakura I, Correa P. Relevância da análise do comportamento dinâmico não-linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Arq ciênc saúde*. 2005;12(4):167-171.
 14. Geisler M, Herbsleb M, Bär KJ, Weiss T. Dissociation of Endogenous Pain Inhibition Due to Conditioned Pain Modulation and Placebo in Male Athletes Versus Nonathletes. *Front Psychol*. 2020;11(September). doi:10.3389/fpsyg.2020.553530
 15. Younes M, Nowakowski K, Didier-Laurent B, Gombert M, Cottin F. Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain. *Chiropr Man Ther*. 2017;25(1):1-9. doi:10.1186/s12998-017-0167-6
 16. Daniali H, Flaten MA. Placebo Analgesia, Nocebo Hyperalgesia, and the Cardiovascular System: A Qualitative Systematic Review. *Front Physiol*. 2020;11(September):1-12. doi:10.3389/fphys.2020.549807
 17. Moridani MK, Farhadi H. Heart rate variability as a biomarker for epilepsy seizure prediction. *Bratisl Med J*. 2017;116(5):3-8. doi:10.4149/BLL
 18. Telles S, Sharma SK, Gupta RK, Bhardwaj AK, Balkrishna A. Heart rate variability in chronic low back pain patients randomized to yoga or standard care. *BMC Complement Altern Med*. 2016;16(1):1-7. doi:10.1186/s12906-016-1271-1
 19. Santos-de-Araújo AD, Dibai-Filho AV, dos Santos SN, et al. Correlation Between Chronic Neck Pain and Heart Rate Variability Indices at Rest: A Cross-sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019;42(4):219-226. doi:10.1016/j.jmpt.2018.11.010
 20. Oura P, Hautala A, Kiviniemi A, et al. Are 15-Year Trajectories of Low Back Pain and Sciatica Associated with Cardiovascular Autonomic Function in the General Population?: The Northern Finland Birth Cohort 1966 Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019;44(22):E1325-E1335. doi:10.1097/BRS.0000000000003126
 21. Chiarotto A, Boers M, Deyo RA, et al. *Core Outcome Measurement Instruments for Clinical Trials in Nonspecific Low Back Pain*. Vol 159.; 2018. doi:10.1097/j.pain.0000000000001117
 22. Altug F, Kavlak E, Kurtca MP, Ünal A, Cavlak U. Comparison of pain intensity,

- emotional status and disability level in patients with chronic neck and low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(3):505-508. doi:10.3233/BMR-140548
23. Lardon A, Dubois JD, Cantin V, Piché M, Descarreaux M. Predictors of disability and absenteeism in workers with non-specific low back pain: A longitudinal 15-month study. *Appl Ergon.* 2018;68(June 2017):176-185. doi:10.1016/j.apergo.2017.11.011
 24. Ostelo RWJG, Deyo RA, Stratford P, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: Towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(1):90-94. doi:10.1097/BRS.0b013e31815e3a10
 25. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain.* 2011;152(10):2399-2404. doi:10.1016/j.pain.2011.07.005
 26. Dibai-Filho AV, De Oliveira AK, Girasol CE, Dias FRC, De Jesus Guirro RR. Additional Effect of Static Ultrasound and Diadynamic Currents on Myofascial Trigger Points in a Manual Therapy Program for Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(4):243-252. doi:10.1097/PHM.0000000000000595
 27. Cook C, Richardson JK, Braga L, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(14):1621-1627. doi:10.1097/01.brs.0000221989.53069.16
 28. de Oliveira RF, Costa LOP, Nascimento LP, Rissato LL. Directed vertebral manipulation is not better than generic vertebral manipulation in patients with chronic low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2020;66(3):174-179. doi:10.1016/j.jphys.2020.06.007
 29. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Ferreira PH, Pozzi GC, Ribeiro RN. Psychometric characteristics of the Brazilian-Portuguese versions of the Functional Rating Index and the Roland Morris Disability Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(17):1902-1907. doi:10.1097/BRS.0b013e31811eab33
 30. Denteneer L, Van Daele U, Truijien S, De Hertogh W, Meirte J, Stassijns G. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2018;18(1):190-207. doi:10.1016/j.spinee.2017.08.257
 31. Nascimento DP, Gonzalez GZ, Araujo AC, Costa LOP. Description of low back pain clinical trials in physical therapy: a cross sectional study. *Brazilian J Phys Ther.* 2019;23(5):448-457. doi:10.1016/j.bjpt.2018.09.002
 32. Parfenov VA, Golovacheva VA. Diagnosis and treatment of acute low back pain. *Ter Arkh.* 2019;91(8):155-159. doi:10.26442/00403660.2019.08.000315

33. Popescu A, Lee H. Neck Pain and Lower Back Pain. *Med Clin North Am*. 2020;104(2):279-292. doi:10.1016/j.mcna.2019.11.003
34. Junior JS, Nicholas MK, Pereira IA, Pimenta CA de M, Asghari A, Cruz RMC. Validation of the Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale. *Bangladesh J Med Sci*. 2008;34(1):1-17.
35. Siqueira, F. B., Teixeira-Salmela, L. F., & Magalhães LDC. Análise Das Propriedades Psicométricas Da Versão Brasileira Da Escala Tampa De Cinesiofobia Fabiano Botelho Siqueira 1 , Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela 2 , Livia De Castro Magalhães 3. 2007;15(1):19-24. <http://www.scielo.br/aob>.
36. Nicholas MK. The pain self-efficacy questionnaire: Taking pain into account. *Eur J Pain*. 2007;11(2):153-163. doi:10.1016/j.ejpain.2005.12.008
37. Matsudo SM, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Oliveira LC, Braggion G. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. 2001;6(2):6-18. <http://pesquisa.bvs.br/brasil/resource/pt/lil-314655>.
38. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:1-11. doi:10.1186/1479-5868-8-115
39. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing E. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*. 1996;93(6):1043-1065. doi:10.1111/j.1540-8167.2006.00501.x
40. Pincus SM. Approximate entropy as a measure of system complexity. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1991;88(6):2297-2301. doi:10.1073/pnas.88.6.2297
41. Piskorski J, Guzik P. Geometry of the Poincaré plot of RR intervals and its asymmetry in healthy adults. *Physiol Meas*. 2007;28(3):287-300. doi:10.1088/0967-3334/28/3/005
42. Sztajzel J. Heart rate variability: A noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly*. 2004;134(35-36):514-522. doi:2004/35/smw-10321
43. Dibai-Filho AV, Packer AC, de Souza Costa AC, Rodrigues-Bigaton D. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(3):430-434. doi:10.1016/j.jbmt.2013.11.001
44. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Academic Press; 1977.
45. Gibbons CH. *Basics of Autonomic Nervous System Function*. Vol 160. 1st ed. Elsevier B.V.; 2019. doi:10.1016/B978-0-444-64032-1.00027-8

46. Machado ABM, Haertel LM. *Functional Neuroanatomy*. 3rd ed. São Paulo: Atheneu; 2014.
47. Tortora GJ, Derrickson BH. *Principles of Anatomy and Physiology*. 14th ed. John Wiley & Sons; 2016.
48. Tortora GJ, Nielsen MT. *Principles of Human Anatomy*. 12th ed. John Wiley & Sons; 2013.
49. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, et al. *Neuroscience*. 4th ed. Sunderland: Sinauer Associates; 2007.
50. Melo HM, de Carvalho CR, Hoeller AA, et al. Phosphorylation at Serine 845 in Limbic System Is Associated with Cardiac Autonomic Tone. *Mol Neurobiol*. 2021;1-12.
51. Thayer JF, Lane RD. Claude Bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neurosci Biobehav Rev*. 2009;33(2):81-88. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.08.004
52. Locke AE, Kahali B, Berndt SI, et al. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*. 2015;518(7538):197-206. doi:10.1038/nature14177
53. Goyal M, Goel A, Singh R, et al. Circadian rhythm of airways caliber and its autonomic modulation. *Chronobiol Int*. 2020;37(6):845-855. doi:10.1080/07420528.2020.1731525
54. Brennan M, Palaniswami M, Kamen P. Poincaré plot interpretation using a physiological model of HRV based on a network of oscillators. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol*. 2002;283(5 52-5):1873-1886. doi:10.1152/ajpheart.00405.2000
55. Elliot AJ, Payen V, Brisswalter J, Cury F, Thayer JF. A subtle threat cue, heart rate variability, and cognitive performance. *Psychophysiology*. 2011;48(10):1340-1345. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01216.x
56. Shook N, Pena P, Fazio RH, Sollers III JJ, Thayer JF. Friend or foe: Heart rate variability and the negativity bias in learning about novel objects. *Psychophysiology*. 2007;44:9600 Garsington RD, Oxford OX4 2DQ, Oxon, England,.
57. Macatee RJ, Albanese BJ, Schmidt NB, Cogle JR. The Moderating Influence of Heart Rate Variability on Stressor- Elicited Change in Pupillary and Attentional Indices of Emotional Processing: An Eye-Tracking Study. *Physiol Behav*. 2017;176(3):139-148. doi:10.1016/j.biopsycho.2016.11.013.The
58. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-747. doi:10.1016/S0140-6736(16)30970-9

59. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *Eur Spine J.* 2007;16(10):1539-1550. doi:10.1007/s00586-007-0391-1

Tabela 1. Características antropométricas e clínicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos 1 (cervicalgia, n = 30) e 2 (lombalgia, n = 30).

Variáveis	Média	DP	IC a 95%	p valor
Idade (anos)				0.692
CC	31.50	8.45	28.34, 34.66	
LC	30.67	7.72	27.78, 33.55	
Massa corporal (kg)				0.838
CC	66.84	11.13	62.69, 70.10	
LC	66.11	15.97	60.15, 72.08	
Estatura (m)				0.781
CC	1.62	0.06	1.60, 1.64	
LC	1.63	0.10	1.59, 1.66	
IMC (kg/m ²)				0.563
CC	25.47	3.93	23.10, 26.93	
LC	24.82	4.60	23.10, 26.54	
Cintura (cm)				0.655
CC	78.65	8.70	75.40, 81.90	
LC	79.88	12.28	75.30, 84.47	
Cronicidade (meses)				0.425
CC	63.00	45.69	45.94, 80.06	
LC	54.00	40.97	38.70, 69.30	
ENDr (escore)				0.837
CC	6.57	1.90	5.85, 7.28	
LC	6.67	1.84	5.98, 7.36	
ENDm (escore)				0.863
CC	7.07	2.27	6.22, 7.92	
LC	6.97	2.20	6.14, 7.79	
EPCD (escore)				0.545
CC	2.58	1.28	2.10, 3.06	
LC	2.39	1.10	1.98, 2.80	
ETC (escore)				0.738
CC	42.80	6.74	40.28, 45.32	
LC	43.43	7.79	40.52, 46,34	
QAESD (escore)				0.919
CC	40.53	12.65	35.81, 45.26	
LC	40.87	12.60	36.16, 45.57	
NDI/QIRM (escore)				-
CC	14.13	6.44	11.73, 16.54	
LC	10.30	5.34	8.30, 12.30	
NDI QIRM (0-100%)				0.003*
CC	28.27	12.87	23.46, 33.07	
LC	42.92	22.27	34.60, 51.23	

DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal; ENDr: escala numérica de dor em repouso; ENDm: escala numérica de dor após movimentos; EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ETC: escala tampa de cinesiofobia; QAESD: questionário de auto-eficácia sobre dor; NDI: *neck disability index*; QIRM: questionário de incapacidade Roland-Morris. * Diferença significativa (teste t para amostras independentes, p valor < 0,05).

Tabela 2 Características biológicas e socioeconômicas dos participantes do estudo de acordo com os grupos 1 (cervicalgia, n = 30) e 2 (lombalgia, n = 30).

Variáveis	CC	LC	p valor
Sexo			1.000
Masculino	4 (13.3)	6 (20)	
Feminino	26 (86.7)	24 (80)	
Escolaridade			0.610
Ensino Fundamental	3 (10)	4 (13.3)	
Ensino Médio	21 (70)	19 (63.3)	
Ensino Superior	6 (20)	7 (23.3)	
Lateralidade/Dominância			1.000
Destro	27 (90)	29 (96.7)	
Canhoto	3 (10)	1 (3.3)	
Nível de Atividade Física			0.169
Sedentário	4 (13.3)	6 (20)	
Irregularmente ativo	26 (86.7)	24 (80)	

Diferença não significativa ($p > 0.05$, testes chi-square ou exato de Fisher).

Tabela 3. Correlações (r) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do CC (cervicalgia, n = 30).

Variáveis	CND	ENDr	ENDm	EPCD	ETC	QAED	NDI
VFC supino (linear)							
Mean RR (ms)	0.184	-0.026	-0.226	-0.085	-0.112	0.144	0.069
STD-RR (ms)	-0.063	-0.248	-0.242	-0.140	-0.050	0.571*	-0.444*
Mean HR (bpm)	-0.186	0.022	0.224	0.088	0.116	-0.142	-0.069
RMSSD (ms)	-0.093	-0.211	-0.130	-0.211	-0.181	0.504*	-0.466*
RR Tri	-0.114	-0.361	-0.386*	0.042	-0.049	0.462*	-0.376*
TINN (ms)	-0.107	-0.239	-0.226	-0.162	-0.059	0.548*	-0.448*
LF (nu)	0.099	0.117	0.053	0.189	0.427*	-0.409*	0.336
HF (nu)	-0.099	-0.117	-0.053	-0.189	-0.427*	0.409*	-0.336
LF/HF (razão)	0.095	0.120	0.051	0.188	0.425*	-0.410*	0.330
Power LF (ms ²)	-0.104	-0.165	-0.281	0.139	0.233	0.125	-0.084
Power HF (ms ²)	-0.228	-0.251	-0.349	-0.057	-0.203	0.493*	-0.442*
VFC supino (não linear)							
SD1 (ms)	-0.093	-0.211	-0.130	-0.211	-0.181	0.504*	-0.466*
SD2 (ms)	-0.095	-0.251	-0.348	-0.102	-0.007	0.531*	-0.432*
SD2/SD1 (razão)	0.146	-0.011	-0.157	0.086	0.270	-0.223	0.263
Índice de Estresse	-0.038	0.291	0.310	0.091	-0.012	-0.549*	0.381*
VFC em pé (linear)							
Mean RR (ms)	-0.049	0.125	-0.334	0.043	-0.072	0.074	-0.136
STD-RR (ms)	-0.448*	-0.002	-0.236	-0.090	-0.225	0.196	-0.408*
Mean HR (bpm)	0.049	-0.125	0.334	-0.043	0.072	-0.074	0.136
RMSSD (ms)	-0.432*	0.121	-0.266	0.021	-0.211	0.126	-0.215
RR Tri	-0.277	0.007	-0.270	-0.069	-0.074	0.112	-0.414*
TINN (ms)	-0.484*	0.039	-0.169	-0.041	-0.179	0.079	-0.309
LF (nu)	0.393*	-0.118	0.074	-0.205	0.128	-0.019	0.041
HF (nu)	-0.393*	0.118	-0.074	0.205	-0.128	0.019	-0.041
LF/HF (razão)	0.393*	-0.118	0.074	-0.205	0.128	-0.019	0.041
Power LF (ms ²)	-0.087	-0.135	-0.324	-0.212	-0.106	0.298	-0.447*
Power HF (ms ²)	-0.444*	0.093	-0.264	0.037	-0.213	0.232	-0.343
VFC em pé (não linear)							
SD1 (ms)	-0.432*	0.121	-0.266	0.021	-0.211	0.126	-0.215
SD2 (ms)	-0.403*	-0.038	-0.267	-0.055	-0.110	0.175	-0.427*
SD2/SD1 (razão)	0.340	-0.168	0.138	-0.148	0.081	0.020	-0.088
Índice de Estresse	0.435*	-0.034	0.262	0.082	0.289	-0.183	0.368*

CND: cronicidade; ENDr: escala numérica de dor em repouso; ENDm: escala numérica de dor após movimentos; EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ETC: escala tampa de cinesiofobia; QAED: questionário de auto-eficácia sobre dor; NDI: *neck disability index*; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos. *Correlação significativa (coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$).

Tabela 4 Correlações (r) entre as variáveis de mensuração da dor e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, nas posições supino e em pé, do LC (lombalgia, n = 30).

Variáveis	CND	ENDr	ENDm	EPCD	ETC	QAED	QIRM
VFC supino (linear)							
Mean RR (ms)	-0.033	-0.024	-0.337	-0.397*	-0.264	0.121	-0.210
STD-RR (ms)	-0.224	0.038	-0.308	-0.414*	-0.180	0.216	-0.123
Mean HR (bpm)	0.033	0.024	0.337	0.397*	0.264	-0.121	0.210
RMSSD (ms)	-0.117	-0.048	-0.362*	-0.516*	-0.246	0.286	-0.199
RR Tri	-0.161	-0.094	-0.472*	-0.475*	-0.215	0.193	-0.245
TINN (ms)	-0.196	0.040	-0.244	-0.422*	-0.210	0.249	-0.112
LF (nu)	-0.184	0.219	0.052	0.339	0.018	-0.322	0.092
HF (nu)	0.179	-0.217	-0.050	-0.349	-0.025	0.323	-0.091
LF/HF (razão)	-0.179	0.217	0.050	0.349	0.025	-0.323	0.091
Power LF (ms ²)	-0.305	0.118	-0.244	-0.234	-0.145	-0.087	-0.071
Power HF (ms ²)	-0.115	-0.109	-0.426*	-0.518*	-0.170	0.229	-0.216
VFC supino (não linear)							
SD1 (ms)	-0.117	-0.048	-0.362*	-0.516*	-0.246	0.286	-0.199
SD2 (ms)	-0.281	0.052	-0.261	-0.354	-0.149	0.107	-0.084
SD2/SD1 (razão)	-0.200	0.053	0.096	0.267	0.145	-0.307	0.145
Índice de Estresse	0.174	-0.059	0.302	0.443*	0.222	-0.224	0.157
VFC em pé (linear)							
Mean RR (ms)	-0.088	-0.040	-0.112	-0.451*	-0.389*	-0.074	-0.090
STD-RR (ms)	-0.397*	-0.042	-0.178	-0.224	-0.164	-0.102	0.083
Mean HR (bpm)	0.088	0.040	0.112	0.451*	0.389*	0.074	0.090
RMSSD (ms)	-0.269	-0.104	-0.218	-0.453*	-0.373*	-0.074	-0.012
RR Tri	-0.278	0.028	-0.142	-0.270	-0.240	-0.142	0.085
TINN (ms)	-0.424*	-0.042	-0.181	-0.197	-0.175	-0.093	0.135
LF (nu)	0.051	0.099	0.059	0.336	0.326	0.016	0.042
HF (nu)	-0.051	-0.099	-0.059	-0.336	-0.326	-0.016	-0.042
LF/HF (razão)	0.051	0.099	0.059	0.336	0.326	0.016	0.042
Power LF (ms ²)	-0.321	0.032	-0.078	0.074	-0.027	-0.170	0.111
Power HF (ms ²)	-0.268	0.015	0.013	-0.244	-0.416*	-0.079	0.112
VFC em pé (não linear)							
SD1 (ms)	-0.269	-0.104	-0.218	-0.453*	-0.373*	-0.074	-0.012
SD2 (ms)	-0.424*	-0.020	-0.175	-0.158	-0.127	-0.132	0.113
SD2/SD1 (razão)	-0.031	0.008	0.037	0.440*	0.350	0.003	0.001
Índice de Estresse	0.367*	0.076	0.229	0.309	0.214	0.092	-0.078

CND: cronicidade; ENDr: escala numérica de dor em repouso; ENDm: escala numérica de dor após movimentos; EPCD: escala de pensamentos catastróficos sobre dor; ETC: escala tampa de cinesiofobia; QAED: questionário de auto-eficácia sobre dor; QIRM: Questionário de Incapacidade Roland-Morris; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos. *Correlação significativa (coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$).

Tabela 5 Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em supino, entre os grupos 1 (cervicalgia, n = 30) e 2 (lombalgia, n = 30).

Variáveis	Grupo	Média	DP	DM	IC a 95%	CD
VFC (linear)						
Mean RR (ms)	1	803.31	111.11	-15.18	-69.64, 39.28	0.144
	2	818.49	99.32			
STD-RR (ms)	1	29.15	12.33	-4.18	-11.01, 2.65	0.316
	2	33.32	14.03			
Mean HR (bpm)	1	75.93	9.51	1.55	-3.29, 6.40	-0.116
	2	74.38	9.23			
RMSSD (ms)	1	28.82	15.83	-7.91	-16.75, 0.94	0.462
	2	36.73	18.30			
RR Tri	1	7.47	2.58	-1.15	-2.60, 0.29	0.410
	2	8.62	3.01			
TINN (ms)	1	148.83	68.30	-20.37	-56.87, 16.14	0.288
	2	169.20	72.88			
LF (nu)	1	50.99	19.12	8.40	-1.06, 17.86	-0.459
	2	42.59	17.45			
HF (nu)	1	48.92	19.07	-8.37	-17.81, 1.07	0.458
	2	57.29	17.43			
LF/HF (razão)	1	1.72	2.36	0.77	-0.14, 1.67	-0.440
	2	0.95	0.74			
Power LF (ms²)	1	376.79	335.76	-111.25	-323.41, 100.92	0.271
	2	488.04	473.59			
Power HF (ms²)	1	394.96	416.70	-213.25	-449.57, 23.06	0.466
	2	608.21	494.44			
VFC (não linear)						
SD1 (ms)	1	20.41	11.21	-5.60	-11.86, 0.66	0.462
	2	26.01	12.96			
SD2 (ms)	1	35.43	14.42	-3.22	-11.27, 4.83	0.207
	2	38.65	16.65			
SD2/SD1 (razão)	1	1.95	0.70	0.35*	0.03, 0.66	-0.575#
	2	1.60	0.50			
Índice de Estresse	1	22.39	38.12	7.83	-6.26, 21.93	-0.287
	2	14.56	5.82			

DP: desvio padrão; DM: diferença entre médias; IC: intervalo de confiança; CD: Cohen d; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; BPM: batimentos por minuto; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos. * Significância (teste t para amostras independentes, $p < 0,05$). # Tamanho do efeito moderado (Cohen's $d \geq 0.5$).

Tabela 7 Comparações dos índices de variabilidade da frequência cardíaca, em pé, entre os grupos 1 (cervicalgia; n = 30) e 2 (lombalgia; n = 30).

Variáveis	Grupo	Média	DP	DM	IC 95%	CD
VFC (linear)						
Mean RR (ms)	1	638.53	115.30	-61.06*	-117.35, -4.78	0.561#
	2	699.59	102.10			
STD-RR (ms)	1	27.51	15.97	-1.75	-9.73, 6.25	0.113
	2	29.26	14.93			
Mean HR (bpm)	1	96.58	15.33	9.19*	2.13, 16.24	-0.672#
	2	87.40	11.74			
RMSSD (ms)	1	21.39	20.63	-1.93	-12.06, 8.20	0.098
	2	23.31	18.50			
RR Tri	1	6.84	3.16	-1.35	-3.10, 0.39	0.403
	2	8.20	3.58			
TINN (ms)	1	138.60	88.95	-2.80	-43.71, 38.11	0.035
	2	141.40	67.96			
LF (nu)	1	66.98	21.75	2.53	-7.99, 13.06	-0.124
	2	64.45	18.86			
HF (nu)	1	32.95	21.66	-2.58	-13.07, 7.92	0.127
	2	35.53	18.84			
LF/HF (razão)	1	4.36	5.68	1.04	-1.39, 3.47	-0.221
	2	3.32	3.46			
Power LF (ms²)	1	451.54	648.06	-89.52	-389.12, 210.07	0.154
	2	541.06	502.06			
Power HF (ms²)	1	243.38	404.59	-102.18	-386.77, 182.41	0.186
	2	345.56	665.37			
VFC (não linear)						
SD1 (ms)	1	15.15	14.62	-1.37	-8.54, 5.81	0.098
	2	16.51	13.11			
SD2 (ms)	1	34.88	19.15	-2.67	-12.14, 6.81	0.146
	2	37.55	17.47			
SD2/SD1 (razão)	1	3.20	1.45	0.59	-0.02, 1.21	-0.493
	2	2.61	0.87			
	2	2.84	1.61			
Índice de Estresse	1	19.57	7.94	1.32	-2.49, 5.13	-0.179
	2	18.25	6.75			

DP: desvio padrão; DM: diferença entre médias; IC: intervalo de confiança; CD: Cohen D; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; Mean RR: média dos intervalos RR; STD-RR: desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; Mean HR: média de frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR sucessivos; RR Tri: índice triangular; TINN: interpolação triangular de histograma de intervalos; LF: banda de baixa frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; HF: banda de alta frequência em unidades arbitrárias e valor absoluto; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos RR contínuos. * Significância (test t, bicaudal, $p < 0,05$). # Tamanho do efeito moderado (Cohen's $d \geq 0.5$).

12. ARTIGO SECUNDÁRIO 1

12.1 Nome do periódico com sua classificação

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (Impact Factor = 1.437)

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
0161-4754	JOURNAL OF MANIPULATIVE AND PHYSIOLOGICAL THERAPEUTICS	MEDICINA II	B1

12.2 Artigo propriamente dito (submetido em inglês)

Leg Lateral Reach é um teste confiável para mensurar a amplitude de rotação toraco-lombo-pélvica em pacientes com dor lombar crônica.

Resumo

Objetivo: este estudo avaliou a confiabilidade intra e interexaminador do Leg Lateral Reach Test (LLRT) para medir a mobilidade do segmento toraco-lombo-pélvico em indivíduos com dor lombar crônica e a correlação entre intensidade da dor, cinesiofobia e LLRT. **Métodos:** trinta participantes com dor lombar crônica inespecífica foram elegidos. As principais variáveis foram LLRT, intensidade da dor (medida pela Escala Numérica de Dor) e cinesiofobia (Escala Tampa de Cinesiofobia). **Resultados:** a maioria dos participantes eram do sexo feminino, adultos jovens, com sobrepeso e dor lombar > 59 meses. Na análise intraexaminador, observamos valores de confiabilidade variando de substancial a excelente ($CCI \geq 0,889$, $EPE \leq 7,97\%$). Na análise interexaminador, observamos excelente confiabilidade ($CCI \geq 0,947$, $EPE \leq 5,62\%$). Houve uma correlação positiva fraca entre dor e LLRT, e nenhuma correlação entre cinesiofobia e LLRT. **Conclusão:** o LLRT é um teste confiável para medir a rotação toraco-lombo-pélvica em indivíduos com dor lombar crônica.

Palavras-chave: Dor lombar; Dor crônica; Mobilidade.

13. ARTIGO SECUNDÁRIO 2

13.1 Nome do periódico com sua classificação

European Spine Journal (Impact Factor = 3.134)

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
0940-6719	EUROPEAN SPINE JOURNAL	MEDICINA II	B1

13.2 Artigo propriamente dito (submetido em inglês)

A versão curta do Neck Disability Index (SF-NDI) possui propriedades psicométricas adequadas para brasileiros com cervicalgia crônica

Resumo

Objetivos: este estudo avaliou a confiabilidade teste-reteste, consistência interna, validade de construto e presença de efeitos teto e piso na versão brasileira do Short-Form Neck Disability Index (SF-NDI) em pacientes com cervicalgia crônica.

Métodos: cento e cinquenta e seis pacientes foram incluídos. Usamos a Escala Numérica de Dor (END), Short-Form Neck Disability Index (SF-NDI), Escala Tampa de Cinesiofobia (ETC), Escala de Catastrofização da Dor (ECD) e o questionário Short-Form Health Survey de 36 itens (SF-36). Uma subamostra ($n = 51$) preencheu o SF-NDI em dois momentos diferentes, e a confiabilidade teste-reteste foi medida usando o coeficiente de correlação intraclass (CCI), erro padrão de estimativa (EPE) e mudança mínima detectável (DMD). A consistência interna do SF-NDI foi analisada pelo alfa de Cronbach. Para determinar a validade de construto, o coeficiente de correlação de Spearman foi usado para determinar a magnitude da correlação entre a pontuação do SF-NDI e outros instrumentos de medida: END, ETC, ECD, SF-36 e NDI original. **Resultados:** SF-NDI apresentou confiabilidade substancial ($ICC = 0,844$) e consistência interna adequada (alfa de Cronbach = $0,778$). Observamos valores significativos e com magnitude de correlação maior que $0,80$ para o SF-NDI com o NDI original, entre $0,30$ e $0,50$ para as correlações com ETC e os domínios da capacidade funcional e dor do SF-36, e menor que $0,30$ com os outros instrumentos de estudo. Nenhum participante atingiu a pontuação máxima. Não foram observados efeitos de teto e piso. **Conclusões:** SF-NDI com 5 itens tem propriedades de medida adequadas em pacientes brasileiros com cervicalgia crônica.

Palavras-chave: Cervicalgia; Reprodutibilidade dos Testes; Inquéritos e Questionários; SF-NDI.

13.3 Normas Editoriais/Normas para os autores

Instructions for Authors

Types of papers:

Original articles Text: limit of 2,500 words, abstract: 150 to 250 words, references: limit of 25

Review articles/meta-analysis Text: limit of 3,500 words, abstract, references: 50 to 70

Letters to Editor/Reviewer's Comments Text: limit of 500 words, references: 4

Case reports Published online Only

Editorial procedure

Double-blind peer review

This journal follows a double-blind reviewing procedure. Authors are therefore requested to submit:

A blinded manuscript without any author names and affiliations in the text or on the title page. Self-identifying citations and references in the article text should be avoided.

A separate title page, containing title, all author names, affiliations, and the contact information of the corresponding author. Any acknowledgements, disclosures, or funding information should also be included on this page.

European Spine Journal Grand Rounds submission.

Manuscripts for the European Spine Journal Grand Rounds should be structured as follows:

Number of pages: maximum 20 pages

Separate title page including a concise and informative title, the name(s), affiliation(s) and address(es) of the author(s), the telephone and fax numbers and the e-mail address of the corresponding author.

The manuscript should include:

Title

Abstract: Between 150-350 words: This should be a comprehensive summary of the

case presented, outlining the features that justify its inclusion as a European Spine Journal Grand Rounds Case.

Key words: Following the abstract up to 5 key words should be given for subject indexing.

Case presentation: The Grand Rounds should always start with a case presentation or an interview reflecting a typical patient encounter (one paragraph only).

Diagnostic imaging section: This should provide a minimum number of clinical photos or radiographs that illustrate the case before any intervention.

Historical review of the condition, epidemiology, diagnosis, pathology, differential diagnosis.

Rationale for treatment and evidence-based literature: Please provide the reader with the classic treatment options, their rationale and the evidence-based literature on the treatment. Then explain your treatment rationale.

Procedure (surgery, intervention): Please restrict this section to the most relevant part of the surgery and/or treatment.

Procedure imaging section: This should provide a minimum number of clinical photos or radiographs that illustrate the procedure done.

Outcome, follow-up: A minimum follow-up of 1-2 years (depending on the pathology) is required for any case submitted to Grand Rounds.

References: A maximum of 10-20 references should be provided, styled according to the instructions to authors of the European Spine Journal.

High quality portrait photo of the first author (will be published along with the article).

Following submission your paper will be peer reviewed. Upon acceptance of your manuscript it will be sent to an expert in the field for discussion.

Please note:

You do not have to submit a discussion section, this will be done by the expert.

Awards

Max Aebi European Spine Journal Award

Each paper dealing with **clinical sciences** qualifies automatically for the **Max Aebi European Spine Journal Award** of 20.000 Euro as soon as it has been published.

The winning paper is selected at the end of each academic year. The award is presented at the forthcoming EuroSpine meeting and at least one author of the winning paper must attend that meeting at his/her own expense in order to present

the paper from the podium and receive the award.

GRAMMER European Spine Journal Award

Each paper dealing with **basic science** qualifies automatically for the **GRAMMER European Spine Journal Award** of 20.000 Euro as soon as it has been published.

The winning paper is selected at the end of each academic year. The award is presented at the forthcoming EuroSpine meeting and at least one author of the winning paper must attend that meeting at his/her own expense in order to present the paper from the podium and receive the award.

Manuscript Submission

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit manuscript” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Please ensure you provide all relevant editable source files. Failing to submit these source files might cause unnecessary delays in the review and production process.

Important notes:

To increase the searchability and, therefore, the chances of citation of your article the subject of your article should be mentioned within the first three words of the title.

Please use standard expressions.

Author slides are no longer published und should not be submitted with the manuscript

A separate cover letter is not allowed

Title page

Title Page

Please make sure your title page contains the following information.

Title

The title should be concise and informative.

Author information

The name(s) of the author(s)

The affiliation(s) of the author(s), i.e. institution, (department), city, (state), country

A clear indication and an active e-mail address of the corresponding author

If available, the 16-digit ORCID of the author(s)

If address information is provided with the affiliation(s) it will also be published.

For authors that are (temporarily) unaffiliated we will only capture their city and country of residence, not their e-mail address unless specifically requested.

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

Purpose (stating the main purposes and research question)

Methods

Results

Conclusion

For life science journals only (when applicable)

Trial registration number and date of registration

Trial registration number, date of registration followed by “retrospectively registered”

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Declarations

All manuscripts must contain the following sections under the heading 'Declarations'.

If any of the sections are not relevant to your manuscript, please include the heading and write 'Not applicable' for that section.

To be used for all articles, including articles with biological applications

Funding (information that explains whether and by whom the research was supported)

Conflicts of interest/Competing interests (include appropriate disclosures)

Availability of data and material (data transparency)

Code availability (software application or custom code)

Authors' contributions (optional: please review the submission guidelines from the journal whether statements are mandatory)

Additional declarations for articles in life science journals that report the results of studies involving humans and/or animals

Ethics approval (include appropriate approvals or waivers)

Consent to participate (include appropriate statements)

Consent for publication (include appropriate statements)

Please see the relevant sections in the submission guidelines for further information as well as various examples of wording. Please revise/customize the sample statements according to your own needs.

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

Use italics for emphasis.

Use the automatic page numbering function to number the pages.

Do not use field functions.

Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

Use the table function, not spreadsheets, to make tables.

Use the equation editor or MathType for equations.

Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

[LaTeX macro package \(Download zip, 190 kB\)](#)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation

of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Important notes:

The methods section needs to start with a clear hypothesis. In case of a comparative study an alternative hypothesis should be described as well. For prospective studies a sample size calculation should be included as well as a description of the estimated difference in primary outcome.

Statistical methods need to be described within the methods section. The statistical program must be described but also the tests that are used and for which purpose.

When comparing different treatment options the focus should be not on the statistically significant difference but on the minimal clinically important difference. The authors have to define this especially for the primary outcome. The clinical relevance of an article will be rated using this difference.

If a statistically significant difference is observed without reaching minimal clinically important difference, this must be clearly stated in the conclusion. Any suggestive interpretations (“a trend is seen”, “promising”, “might be“, etc.) that is not based on the results of the study are not allowed.

The conclusions should be clear statements reflecting the results of your study. Expressions like “more studies are needed” are unfit for the European Spine Journal, since they are meaningless.

Research should be published according to internationally accepted guidelines. For reporting randomised controlled trials the Consort principles should be followed, for systematic reviews and meta- analyses the Prisma statement, and for observational studies the STROBE statement. The used guideline or statement needs to be described in the Methods section.

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets.

Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb.

<http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

Dissertation

Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

[ISSN.org LTWA](http://www.issn.org/LTWA)

If you are unsure, please use the full journal title.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file spbasic.bst which is included in Springer's LaTeX macro package.

Tables

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

Supply all figures electronically.

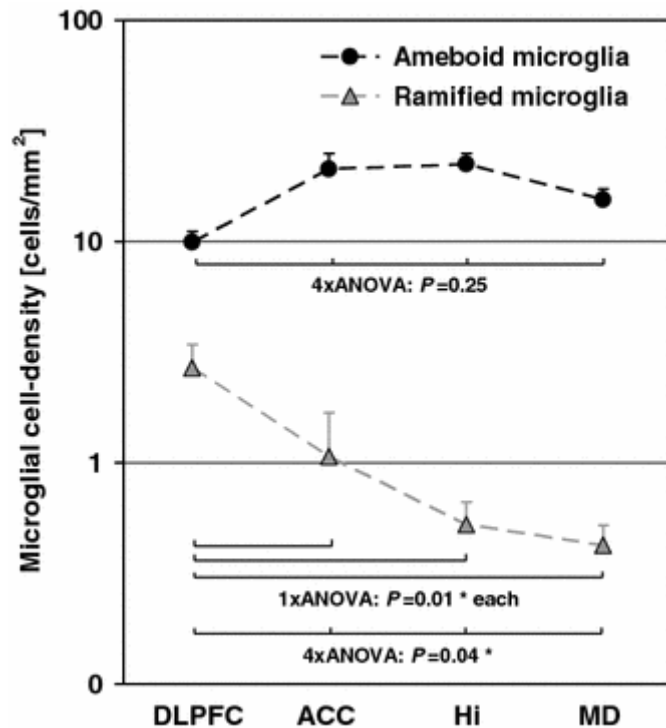
Indicate what graphics program was used to create the artwork.

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



Definition: Black and white graphic with no shading.

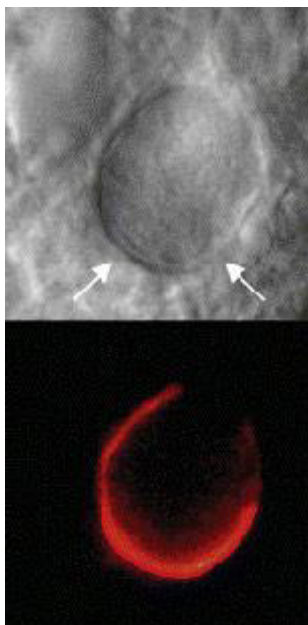
Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

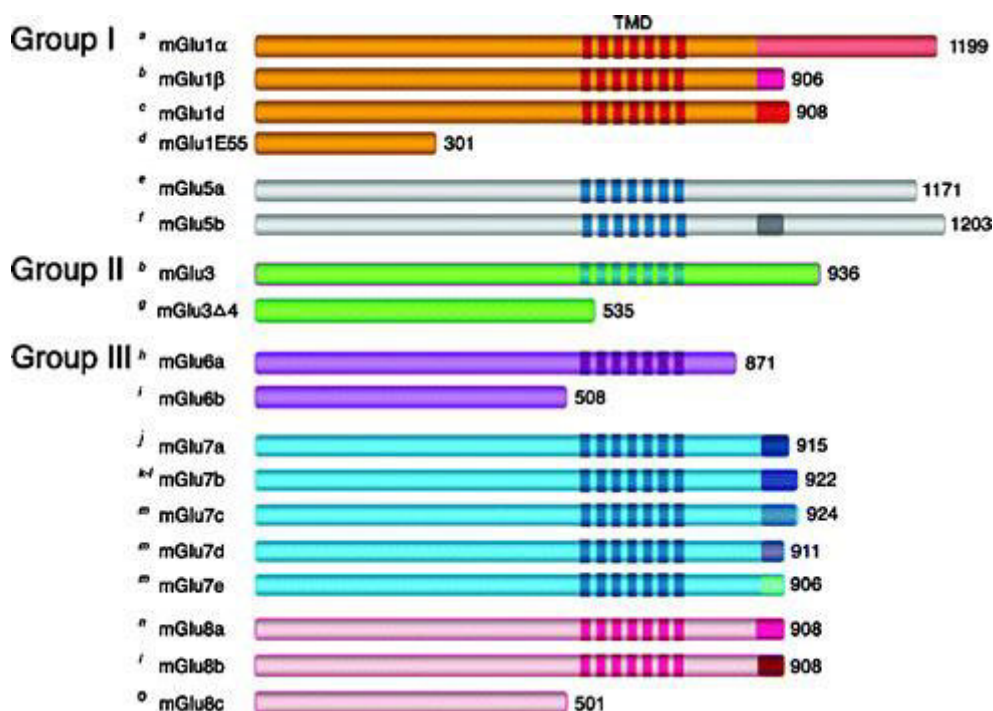


Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.

Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

Color art is free of charge for online publication.

If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.

If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.

Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).

Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt

type on an axis and 20-pt type for the axis label.

Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

All figures are to be numbered using Arabic numerals.

Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.

Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

Figure Captions

Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

Figure captions begin with the term **Fig.** in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.

Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

Figures should be submitted separately from the text, if possible.

When preparing your figures, size figures to fit in the column width.

For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.

For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these

permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)

Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)

Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Supplementary Information (SI)

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

Supply all supplementary material in standard file formats.

Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.

To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

Aspect ratio: 16:9 or 4:3

Maximum file size: 25 GB

Minimum video duration: 1 sec

Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.

A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.

Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., “... as shown in the animation (Online Resource 3)”, “... additional data are given in Online Resource 4”.

Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material

Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Please note:

Cover letters are not allowed to be sent as ESM.

Research Data Policy and Data Availability Statements

This journal operates a [type 2 research data policy](#) (life sciences). A submission to the journal implies that materials described in the manuscript, including all relevant raw data, will be freely available to any researcher wishing to use them for non-commercial purposes, without breaching participant confidentiality.

The journal strongly encourages that all datasets on which the conclusions of the paper rely should be available to readers. We encourage authors to ensure that their datasets are either deposited in publicly available repositories (where available and appropriate) or presented in the main manuscript or additional supporting files whenever possible. Please see Springer Nature's information on recommended repositories.

[List of Repositories](#)

[Research Data Policy](#)

General repositories - for all types of research data - such as figshare and Dryad may be used where appropriate.

Datasets that are assigned digital object identifiers (DOIs) by a data repository may be cited in the reference list. Data citations should include the minimum information recommended by DataCite: authors, title, publisher (repository name), identifier.

[DataCite](#)

Where a widely established research community expectation for data archiving in public repositories exists, submission to a community-endorsed, public repository is mandatory. Persistent identifiers (such as DOIs and accession numbers) for relevant datasets must be provided in the paper

For the following types of data set, submission to a community-endorsed, public repository is mandatory:

For more information:

Table.

[Research Data Policy Frequently Asked Questions](#)

Data availability

The journal encourages authors to provide a statement of Data availability in their article. Data availability statements should include information on where data supporting the results reported in the article can be found, including, where applicable, hyperlinks to publicly archived datasets analysed or generated during the study. Data availability statements can also indicate whether data are available on request from the authors and where no data are available, if appropriate.

Data Availability statements can take one of the following forms (or a combination of more than one if required for multiple datasets):

1. The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS]

2. The datasets generated during and/or analysed during the current study are not publicly available due [REASON WHY DATA ARE NOT PUBLIC] but are available from the corresponding author on reasonable request.
3. The datasets generated during and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.
4. Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.
5. All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].

More examples of template data availability statements, which include examples of openly available and restricted access datasets, are available:

[Data availability statements](#)

Authors who need help understanding our data sharing policies, help finding a suitable data repository, or help organising and sharing research data can access our [Author Support portal](#) for additional guidance.

After Acceptance

Upon acceptance, your article will be exported to Production to undergo typesetting. Once typesetting is complete, you will receive a link asking you to confirm your affiliation, choose the publishing model for your article as well as arrange rights and payment of any associated publication cost.

Once you have completed this, your article will be processed and you will receive the proofs.

Article publishing agreement

Depending on the ownership of the journal and its policies, you will either grant the Publisher an exclusive licence to publish the article or will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in

content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Open Choice

Open Choice allows you to publish open access in more than 1850 Springer Nature journals, making your research more visible and accessible immediately on publication.

Article processing charges (APCs) vary by journal – [view the full list](#)

Benefits:

Increased researcher engagement: Open Choice enables access by anyone with an internet connection, immediately on publication.

Higher visibility and impact: In Springer hybrid journals, OA articles are accessed 4 times more often on average, and cited 1.7 more times on average*.

Easy compliance with funder and institutional mandates: Many funders require open access publishing, and some take compliance into account when assessing future grant applications.

It is easy to find funding to support open access – please see our funding and support pages for more information.

*) Within the first three years of publication. Springer Nature hybrid journal OA impact analysis, 2018.

[Open Choice](#)

[Funding and Support pages](#)

Copyright and license term – CC BY

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

[Find more about the license agreement](#)

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include*:

The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.

The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism')).

A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').

Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.

Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.

No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).

Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made.

Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.

Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.

Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).

Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following COPE guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.

If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:

- an erratum/correction may be placed with the article
- an expression of concern may be placed with the article
- or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked “retracted” and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

The author’s institution may be informed

A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author’s and article’s bibliographic record.

Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

Authorship principles

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines*:

All authors whose names appear on the submission

- 1) made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work;
- 2) drafted the work or revised it critically for important intellectual content;
- 3) approved the version to be published; and
- 4) agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

* Based on/adapted from:

[ICMJE, Defining the Role of Authors and Contributors, Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication, McNutt at all, PNAS February 27, 2018](#)

Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations.

Role of the Corresponding Author

One author is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;

managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;*

providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;

making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

Examples of such statement(s) are shown below:

- Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Example: CRediT taxonomy:

- Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name, ...]; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...;

Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it is recommended that the student is usually listed as principal author:

[A Graduate Student's Guide to Determining Authorship Credit and Authorship Order, APA Science Student Council 2006](#)

Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!

Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.

Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

Author identification

Authors are recommended to use their ORCID ID when submitting an article for consideration or acquire an ORCID ID via the submission process.

Deceased or incapacitated authors

For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to

include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

Authorship issues or disputes

In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate. Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled "Compliance with Ethical Standards" when submitting a paper:

Disclosure of potential conflicts of interest

Research involving Human Participants and/or Animals

Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-

mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

Conflicts of Interest / Competing Interests

Authors are requested to disclose interests *that are directly or indirectly related to the work submitted for publication*. Interests within the last 3 years of beginning the work (conducting the research and preparing the work for submission) should be reported. Interests outside the 3-year time frame must be disclosed if they could reasonably be perceived as influencing the submitted work. Disclosure of interests provides a complete and transparent process and helps readers form their own judgments of potential bias. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate.

Interests that should be considered and disclosed but are not limited to the following:

Funding: Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number) and/or research support (including salaries, equipment, supplies, reimbursement for attending symposia, and other expenses) by organizations that may gain or lose financially through publication of this manuscript.

Employment: Recent (while engaged in the research project), present or anticipated employment by any organization that may gain or lose financially through publication of this manuscript. This includes multiple affiliations (if applicable).

Financial interests: Stocks or shares in companies (including holdings of spouse and/or children) that may gain or lose financially through publication of this manuscript; consultation fees or other forms of remuneration from organizations that may gain or lose financially; patents or patent applications whose value may be affected by publication of this manuscript.

It is difficult to specify a threshold at which a financial interest becomes significant, any such figure is necessarily arbitrary, so one possible practical guideline is the following: "Any undeclared financial interest that could embarrass the author were it to become publicly known after the work was published."

Non-financial interests: In addition, authors are requested to disclose interests that go beyond financial interests that could impart bias on the work submitted for publication such as professional interests, personal relationships or personal beliefs (amongst others). Examples include, but are not limited to: position on editorial

board, advisory board or board of directors or other type of management relationships; writing and/or consulting for educational purposes; expert witness; mentoring relations; and so forth.

Primary research articles require a disclosure statement. Review articles present an expert synthesis of evidence and may be treated as an authoritative work on a subject. Review articles therefore require a disclosure statement. Other article types such as editorials, book reviews, comments (amongst others) may, dependent on their content, require a disclosure statement. If you are unclear whether your article type requires a disclosure statement, please contact the Editor-in-Chief.

Please note that, in addition to the above requirements, funding information (given that funding is a potential conflict of interest (as mentioned above)) needs to be disclosed upon submission of the manuscript in the peer review system. This information will automatically be added to the Record of CrossMark, however it is **not added** to the manuscript itself. Under 'summary of requirements' (see below) funding information should be included in the '**Declarations**' section.

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and included on **a title page that is separate from the manuscript** with a section entitled "**Declarations**" when submitting a paper. Having all statements in one place allows for a consistent and unified review of the information by the Editor-in-Chief and/or peer reviewers and may speed up the handling of the paper. Declarations include Funding, Conflicts of interest/competing interests, Ethics approval, Consent, Data, Materials and/or Code availability and Authors' contribution statements. **Please use the title page for providing the statements.**

Once and if the paper is accepted for publication, the production department will put the respective statements in a distinctly identified section clearly visible for readers.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

When all authors have the same (or no) conflicts and/or funding it is sufficient to use one blanket statement.

Provide "**Funding**" as a heading (**see template**)

Partial financial support was received from [...]

The research leading to these results received funding from [...] under Grant Agreement No[...].

This study was funded by [...]

This work was supported by [...] (Grant numbers [...] and [...])

In case of no funding:

The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

No funding was received to assist with the preparation of this manuscript.

No funding was received for conducting this study.

No funds, grants, or other support was received.

Provide “**Conflicts of interest/Competing interests**” as a header (**see template**)

Financial interests: Author A has received research support from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company Wand owns stock in Company X. Author C is consultant to company Y.

Non-financial interests: Author C is an unpaid member of committee Z.

Financial interests: The authors declare they have no financial interests.

Non-financial interests: Author A is on the board of directors of Y and receives no compensation as member of the board of directors.

Financial interests: Author A received a speaking fee from Y for Z. Author B receives a salary from association X. X where s/he is the Executive Director.

Non-financial interests: none.

Financial interests: Author A and B declare they have no financial interests. Author C has received speaker and consultant honoraria from Company M and Company N. Dr. C has received speaker honorarium and research funding from Company M and Company O. Author D has received travel support from Company O.

Non-financial interests: Author D has served on advisory boards for Company M, Company N and Company O.

When authors have nothing to declare the following statement may be used:

The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

The authors have no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

The authors have no financial or proprietary interests in any material discussed in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

The manuscript must be accompanied by the “Conflict of Interest Disclosure Form”. To download this form, please follow the hyperlink below.

[Conflict of Interest Statement](#)

Research involving human participants, their data or biological material

Ethics approval

When reporting a study that involved human participants, their data or biological material, authors should include a statement that confirms that the study was approved (or granted exemption) by the appropriate institutional and/or national research ethics committee (including the name of the ethics committee) and certify that the study was performed in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standards. If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that an independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study. If a study was granted exemption from requiring ethics approval, this should also be detailed in the manuscript (including the reasons for the exemption).

Retrospective ethics approval

If a study has not been granted ethics committee approval prior to commencing, retrospective ethics approval usually cannot be obtained and it may not be possible to consider the manuscript for peer review. The decision on whether to proceed to peer review in such cases is at the Editor's discretion.

Ethics approval for retrospective studies

Although retrospective studies are conducted on already available data or biological material (for which formal consent may not be needed or is difficult to obtain) ethics approval may be required dependent on the law and the national ethical guidelines of a country. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their country.

Ethics approval for case studies

Case reports require ethics approval. Most institutions will have specific policies on

this subject. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their institution and seek ethics approval where needed. Authors should be aware to secure informed consent from the individual (or parent or guardian if the participant is a minor or incapable) See also section on **Informed Consent**.

Cell lines

If human cells are used, authors must declare in the manuscript: what cell lines were used by describing the source of the cell line, including when and from where it was obtained, whether the cell line has recently been authenticated and by what method. If cells were bought from a life science company the following need to be given in the manuscript: name of company (that provided the cells), cell type, number of cell line, and batch of cells.

It is recommended that authors check the [NCBI database](#) for misidentification and contamination of human cell lines. This step will alert authors to possible problems with the cell line and may save considerable time and effort.

Further information is available from the [International Cell Line Authentication Committee](#) (ICLAC).

Authors should include a statement that confirms that an institutional or independent ethics committee (including the name of the ethics committee) approved the study and that informed consent was obtained from the donor or next of kin.

Research Resource Identifiers (RRID)

Research Resource Identifiers (RRID) are persistent unique identifiers (effectively similar to a DOI) for research resources. This journal encourages authors to adopt RRIDs when reporting key biological resources (antibodies, cell lines, model organisms and tools) in their manuscripts.

Examples:

Organism: *Filip1^{tm1a(KOMP)Wtsi}* **RRID:MMRRC_055641-UCD**

Cell Line: RST307 cell line **RRID:CVCL_C321**

Antibody: Luciferase antibody DSHB Cat# LUC-3, **RRID:AB_2722109**

Plasmid: mRuby3 plasmid **RRID:Addgene_104005**

Software: ImageJ Version 1.2.4 **RRID:SCR_003070**

RRIDs are provided by the [Resource Identification Portal](#). Many commonly used research resources already have designated RRIDs. The portal also provides authors links so that they can quickly [register a new resource](#) and obtain an RRID.

Clinical Trial Registration

The World Health Organization (WHO) definition of a clinical trial is "any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes". The WHO defines health interventions as "A health intervention is an act performed for, with or on behalf of a person or population whose purpose is to assess, improve, maintain, promote or modify health, functioning or health conditions" and a health-related outcome is generally defined as a change in the health of a person or population as a result of an intervention.

To ensure the integrity of the reporting of patient-centered trials, authors must register prospective clinical trials (phase II to IV trials) in suitable publicly available repositories. For example www.clinicaltrials.gov or any of the primary registries that participate in the [WHO International Clinical Trials Registry Platform](#).

The trial registration number (TRN) and date of registration should be included as the last line of the manuscript abstract.

For clinical trials that have not been registered prospectively, authors are encouraged to register retrospectively to ensure the complete publication of all results. The trial registration number (TRN), date of registration and the words 'retrospectively registered' should be included as the last line of the manuscript abstract.

Standards of reporting

Springer Nature advocates complete and transparent reporting of biomedical and biological research and research with biological applications. Authors are recommended to adhere to the minimum reporting guidelines hosted by the [EQUATOR Network](#) when preparing their manuscript.

Exact requirements may vary depending on the journal; please refer to the journal's Instructions for Authors.

Checklists are available for a number of study designs, including:

Randomised trials ([CONSORT](#)) and Study protocols ([SPIRIT](#))

Observational studies ([STROBE](#))

Systematic reviews and meta-analyses ([PRISMA](#)) and protocols ([Prisma-P](#))

Diagnostic/prognostic studies ([STARD](#)) and ([TRIPOD](#))

Case reports ([CARE](#))

Clinical practice guidelines ([AGREE](#)) and ([RIGHT](#))

Qualitative research ([SRQR](#)) and ([COREQ](#))

Animal pre-clinical studies ([ARRIVE](#))

Quality improvement studies ([SQUIRE](#))

Economic evaluations ([CHEERS](#))

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Ethics approval'.

Examples of statements to be used when ethics approval has been obtained:

- All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of A (No. ...).
- This study was performed in line with the principles of the Declaration of Helsinki. Approval was granted by the Ethics Committee of University B (Date.../No. ...).
- Approval was obtained from the ethics committee of University C. The procedures used in this study adhere to the tenets of the Declaration of Helsinki.
- The questionnaire and methodology for this study was approved by the Human Research Ethics committee of the University of D (Ethics approval number: ...).

Examples of statements to be used for a retrospective study:

- Ethical approval was waived by the local Ethics Committee of University A in view of the retrospective nature of the study and all the procedures being performed were part of the routine care.
- This research study was conducted retrospectively from data obtained for clinical purposes. We consulted extensively with the IRB of XYZ who determined that our study did not need ethical approval. An IRB official waiver of ethical approval was granted from the IRB of XYZ.
- This retrospective chart review study involving human participants was in accordance with the ethical standards of the institutional and national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The Human Investigation Committee (IRB) of University B approved this study.

Examples of statements to be used when no ethical approval is required/exemption granted:

- This is an observational study. The XYZ Research Ethics Committee has confirmed

that no ethical approval is required.

- The data reproduced from Article X utilized human tissue that was procured via our Biobank AB, which provides de-identified samples. This study was reviewed and deemed exempt by our XYZ Institutional Review Board. The BioBank protocols are in accordance with the ethical standards of our institution and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Informed consent

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies have, for example, the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered, to what they have said during a study or an interview, as well as to any photograph that was taken. This is especially true concerning images of vulnerable people (e.g. minors, patients, refugees, etc) or the use of images in sensitive contexts. In many instances authors will need to secure written consent before including images.

Identifying details (names, dates of birth, identity numbers, biometrical characteristics (such as facial features, fingerprint, writing style, voice pattern, DNA or other distinguishing characteristic) and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scholarly purposes and the participant (or parent/guardian if the participant is a minor or incapable or legal representative) gave written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases. Detailed descriptions of individual participants, whether of their whole bodies or of body sections, may lead to disclosure of their identity. Under certain circumstances consent is not required as long as information is anonymized and the submission does not include images that may identify the person.

Informed consent for publication should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort meaning.

Exceptions where it is not necessary to obtain consent:

- Images such as x rays, laparoscopic images, ultrasound images, brain scans, pathology slides unless there is a concern about identifying information in which case, authors should ensure that consent is obtained.
- Reuse of images: If images are being reused from prior publications, the Publisher will assume that the prior publication obtained the relevant information regarding consent. Authors should provide the appropriate attribution for republished images.

Consent and already available data and/or biologic material

Regardless of whether material is collected from living or dead patients, they (family or guardian if the deceased has not made a pre-mortem decision) must have given prior written consent. The aspect of confidentiality as well as any wishes from the deceased should be respected.

Data protection, confidentiality and privacy

When biological material is donated for or data is generated as part of a research project authors should ensure, as part of the informed consent procedure, that the participants are made aware what kind of (personal) data will be processed, how it will be used and for what purpose. In case of data acquired via a biobank/biorepository, it is possible they apply a broad consent which allows research participants to consent to a broad range of uses of their data and samples which is regarded by research ethics committees as specific enough to be considered “informed”. However, authors should always check the specific biobank/biorepository policies or any other type of data provider policies (in case of non-bio research) to be sure that this is the case.

Consent to Participate

For all research involving human subjects, freely-given, informed consent to participate in the study must be obtained from participants (or their parent or legal guardian in the case of children under 16) and a statement to this effect should appear in the manuscript. In the case of articles describing human transplantation studies, authors must include a statement declaring that no organs/tissues were obtained from prisoners and must also name the institution(s)/clinic(s)/department(s) via which organs/tissues were obtained. For manuscripts reporting studies involving vulnerable groups where there is the potential for coercion or where consent may not have been fully informed, extra care will be taken by the editor and may be referred

to the Springer Nature Research Integrity Group.

Consent to Publish

Individuals may consent to participate in a study, but object to having their data published in a journal article. Authors should make sure to also seek consent from individuals to publish their data prior to submitting their paper to a journal. This is in particular applicable to case studies. A consent to publish form can be found [here. \(Download docx, 36 kB\)](#)

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Consent to participate' and/or 'Consent to publish'. Other declarations include Funding, Conflicts of interest/competing interests, Ethics approval, Consent, Data and/or Code availability and Authors' contribution statements.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

Sample statements for **"Consent to participate"**:

Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Informed consent was obtained from legal guardians.

Written informed consent was obtained from the parents.

Verbal informed consent was obtained prior to the interview.

Sample statements for **"Consent to publish"**:

The authors affirm that human research participants provided informed consent for publication of the images in Figure(s) 1a, 1b and 1c.

The participant has consented to the submission of the case report to the journal.

Patients signed informed consent regarding publishing their data and photographs.

Sample statements if identifying information about participants is available in the article:

Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Images will be removed from publication if authors have not obtained informed consent or the paper may be removed and replaced with a notice explaining the

reason for removal.

English Language Editing

For editors and reviewers to accurately assess the work presented in your manuscript you need to ensure the English language is of sufficient quality to be understood. If you need help with writing in English you should consider:

Getting a fast, free online grammar check.

Asking a colleague who is proficient in English to review your manuscript for clarity.

Visiting the English language tutorial which covers the common mistakes when writing in English.

Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review. Two such services are provided by our affiliates Nature Research Editing Service and American Journal Experts. Springer authors are entitled to a 10% discount on their first submission to either of these services, simply follow the links below.

[Free online grammar check](#)

[English language tutorial](#)

[Nature Research Editing Service](#)

[American Journal Experts](#)

Please note that the use of a language editing service is not a requirement for publication in this journal and does not imply or guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

If your manuscript is accepted it will be checked by our copyeditors for spelling and formal style before publication.

14. ARTIGO SECUNDÁRIO 3

14.1 Nome do periódico com sua classificação

BMC Musculoskeletal Disorders (Impact Factor = 2.362)

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1471-2474	BMC MUSCULOSKELETAL DISORDERS (ONLINE)	MEDICINA II	B1

14.2 Artigo propriamente dito (submetido em inglês)

Questionários específicos para pacientes brasileiros com dor lombar crônica possuem estrutura interna adequada?

Resumo

Objetivo: este estudo realizou a análise da validade estrutural das versões brasileiras do Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ), Oswestry Disability Index (ODI), Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS) e Bournemouth Questionnaire (BQ) em pessoas com dor lombar crônica. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal. A amostra foi composta por respondentes com dor lombar crônica inespecífica e pontuação ≥ 3 pontos na Escala Numérica de Dor de 11 pontos. A estrutura interna (dimensionalidade e itens) do RMDQ, ODI, QBPDS e BQ foi analisada por meio de análise fatorial confirmatória (CFA). **Resultados:** Duzentos e vinte e dois pacientes foram incluídos. A maior parte da amostra foi composta por mulheres, adultos e com sobrepeso. O RMDQ e o ODI têm estrutura unidimensional e valores aceitáveis para todos os índices de ajuste CFA. O QBPDS, com 4 domínios e 20 itens, apresentou os melhores valores dos índices de ajuste; no entanto, não identificamos uma estrutura interna para o BQ apoiada pelo CFA. **Conclusão:** O ODI e o RMDQ apresentam estrutura interna válida com 1 domínio (incapacidade). O QBPDS tem uma estrutura interna válida com 4 domínios (repouso, posturas prolongadas, deambulação / alcance e flexão / transporte). O QB não possui uma estrutura interna bem definida e seu uso deve ser reconsiderado para pacientes brasileiros.

Palavras-chave: Coluna Vertebral; Dor Crônica; Reprodutibilidade dos Testes; Inquéritos e Questionários.

14.3 Normas Editoriais/Normas para os autores

Preparing your manuscript

This section provides general style and formatting information only. Formatting guidelines for specific article types can be found below.

[Research article](#)

[Database article](#)

[Software article](#)

[Case report](#)

[Study protocol](#)

[Review](#)

General formatting guidelines

[Preparing main manuscript text](#)

[Preparing illustrations and figures](#)

[Preparing tables](#)

[Preparing additional files](#)

Preparing figures

When preparing figures, please follow the formatting instructions below.

Figures should be numbered in the order they are first mentioned in the text, and uploaded in this order. Multi-panel figures (those with parts a, b, c, d etc.) should be submitted as a single composite file that contains all parts of the figure.

Figures should be uploaded in the correct orientation.

Figure titles (max 15 words) and legends (max 300 words) should be provided in the main manuscript, not in the graphic file.

Figure keys should be incorporated into the graphic, not into the legend of the figure.

Each figure should be closely cropped to minimize the amount of white space surrounding the illustration. Cropping figures improves accuracy when placing the figure in combination with other elements when the accepted manuscript is prepared for publication on our site. For more information on individual figure file formats, see our detailed instructions.

Individual figure files should not exceed 10 MB. If a suitable format is chosen, this file

size is adequate for extremely high quality figures.

Please note that it is the responsibility of the author(s) to obtain permission from the copyright holder to reproduce figures (or tables) that have previously been published elsewhere. In order for all figures to be open access, authors must have permission from the rights holder if they wish to include images that have been published elsewhere in non open access journals. Permission should be indicated in the figure legend, and the original source included in the reference list.

Figure file types

We accept the following file formats for figures:

EPS (suitable for diagrams and/or images)

PDF (suitable for diagrams and/or images)

Microsoft Word (suitable for diagrams and/or images, figures must be a single page)

PowerPoint (suitable for diagrams and/or images, figures must be a single page)

TIFF (suitable for images)

JPEG (suitable for photographic images, less suitable for graphical images)

PNG (suitable for images)

BMP (suitable for images)

CDX (ChemDraw - suitable for molecular structures)

For information and suggestions of suitable file formats for specific figure types, please see our [author academy](#).

Figure size and resolution

Figures are resized during publication of the final full text and PDF versions to conform to the BioMed Central standard dimensions, which are detailed below.

Figures on the web:

width of 600 pixels (standard), 1200 pixels (high resolution).

Figures in the final PDF version:

width of 85 mm for half page width figure

width of 170 mm for full page width figure

maximum height of 225 mm for figure and legend

image resolution of approximately 300 dpi (dots per inch) at the final size

Figures should be designed such that all information, including text, is legible at

these dimensions. All lines should be wider than 0.25 pt when constrained to standard figure widths. All fonts must be embedded.

Figure file compression

Vector figures should if possible be submitted as PDF files, which are usually more compact than EPS files.

TIFF files should be saved with LZW compression, which is lossless (decreases file size without decreasing quality) in order to minimize upload time.

JPEG files should be saved at maximum quality.

Conversion of images between file types (especially lossy formats such as JPEG) should be kept to a minimum to avoid degradation of quality.

If you have any questions or are experiencing a problem with figures, please contact the customer service team at info@biomedcentral.com.

Preparing main manuscript text

Quick points:

Use double line spacing

Include line and page numbering

Use SI units: Please ensure that all special characters used are embedded in the text, otherwise they will be lost during conversion to PDF

Do not use page breaks in your manuscript

File formats

The following word processor file formats are acceptable for the main manuscript document:

Microsoft word (DOC, DOCX)

Rich text format (RTF)

TeX/LaTeX (use BioMed Central's TeX template)

Please note: editable files are required for processing in production. If your manuscript contains any non-editable files (such as PDFs) you will be required to re-submit an editable file when you submit your revised manuscript, or after editorial acceptance in case no revision is necessary.

Additional information for TeX/LaTeX users

Please use BioMed Central's TeX template and BibTeX stylefile if you use TeX format. Submit your references using either a bib or bbl file. When submitting TeX submissions, please submit both your TeX file and your bib/bbl file as manuscript files. Please also convert your TeX file into a PDF (please do not use a DIV file) and submit this PDF as a supplementary file with the name 'Reference PDF'. This PDF will be used by our production team as a reference point to check the layout of the article as the author intended.

The Editorial Manager system checks for any errors in the Tex files. If an error is present then the system PDF will display LaTeX code and highlight and explain the error in a section beginning with an exclamation mark (!).

All relevant editable source files must be uploaded during the submission process. Failing to submit these source files will cause unnecessary delays in the production process.

Style and language

For editors and reviewers to accurately assess the work presented in your manuscript you need to ensure the English language is of sufficient quality to be understood. If you need help with writing in English you should consider:

Getting a fast, free online [grammar check](#).

Visiting the [English language tutorial](#) which covers the common mistakes when writing in English.

Asking a colleague who is proficient in English to review your manuscript for clarity.

Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review.

Two such services are provided by our affiliates [Nature Research Editing Service](#) and [American Journal Experts](#). BMC authors are entitled to a 10% discount on their first submission to either of these services. To claim 10% off English editing from Nature Research Editing Service, click [here](#). To claim 10% off American Journal Experts, click [here](#).

Please note that the use of a language editing service is not a requirement for publication in the journal and does not imply or guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

Data and materials

For all journals, BioMed Central strongly encourages all datasets on which the conclusions of the manuscript rely to be either deposited in publicly available repositories (where available and appropriate) or presented in the main paper or additional supporting files, in machine-readable format (such as spread sheets rather than PDFs) whenever possible. Please see the list of [recommended repositories](#) in our editorial policies.

For some journals, deposition of the data on which the conclusions of the manuscript rely is an absolute requirement. Please check the Instructions for Authors for the relevant journal and article type for journal specific policies.

For all manuscripts, information about data availability should be detailed in an 'Availability of data and materials' section. For more information on the content of this section, please see the Declarations section of the relevant journal's Instruction for Authors. For more information on BioMed Centrals policies on data availability, please see our [editorial policies].

Formatting the 'Availability of data and materials' section of your manuscript

The following format for the 'Availability of data and materials' section of your manuscript should be used:

"The dataset(s) supporting the conclusions of this article is(are) available in the [repository name] repository, [unique persistent identifier and hyperlink to dataset(s) in http:// format]."

The following format is required when data are included as additional files:

"The dataset(s) supporting the conclusions of this article is(are) included within the article (and its additional file(s))."

BioMed Central endorses the Force 11 Data Citation Principles and requires that all publicly available datasets be fully referenced in the reference list with an accession number or unique identifier such as a DOI.

For databases, this section should state the web/ftp address at which the database is available and any restrictions to its use by non-academics.

For software, this section should include:

Project name: e.g. My bioinformatics project

Project home page: e.g. <http://sourceforge.net/projects/mged>

Archived version: DOI or unique identifier of archived software or code in repository

(e.g. enodo)

Operating system(s): e.g. Platform independent

Programming language: e.g. Java

Other requirements: e.g. Java 1.3.1 or higher, Tomcat 4.0 or higher

License: e.g. GNU GPL, FreeBSD etc.

Any restrictions to use by non-academics: e.g. licence needed

Information on available repositories for other types of scientific data, including clinical data, can be found in our [editorial policies](#).

References

See our [editorial policies](#) for author guidance on good citation practice.

Please check the submission guidelines for the relevant journal and article type.

What should be cited?

Only articles, clinical trial registration records and abstracts that have been published or are in press, or are available through public e-print/preprint servers, may be cited.

Unpublished abstracts, unpublished data and personal communications should not be included in the reference list, but may be included in the text and referred to as "unpublished observations" or "personal communications" giving the names of the involved researchers. Obtaining permission to quote personal communications and unpublished data from the cited colleagues is the responsibility of the author. Only footnotes are permitted. Journal abbreviations follow Index Medicus/MEDLINE.

Any in press articles cited within the references and necessary for the reviewers' assessment of the manuscript should be made available if requested by the editorial office.

How to format your references

Please check the Instructions for Authors for the relevant journal and article type for examples of the relevant reference style.

Web links and URLs: All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, as well as the date the site was accessed, in the following format: The Mouse Tumor Biology Database. <http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>. Accessed 20 May 2013. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link, such as for

weblogs, then they should be included in the reference.

Authors may wish to make use of reference management software to ensure that reference lists are correctly formatted.

Preparing tables

When preparing tables, please follow the formatting instructions below.

Tables should be numbered and cited in the text in sequence using Arabic numerals (i.e. Table 1, Table 2 etc.).

Tables less than one A4 or Letter page in length can be placed in the appropriate location within the manuscript.

Tables larger than one A4 or Letter page in length can be placed at the end of the document text file. Please cite and indicate where the table should appear at the relevant location in the text file so that the table can be added in the correct place during production.

Larger datasets, or tables too wide for A4 or Letter landscape page can be uploaded as additional files. Please see [below] for more information.

Tabular data provided as additional files can be uploaded as an Excel spreadsheet (.xls) or comma separated values (.csv). Please use the standard file extensions.

Table titles (max 15 words) should be included above the table, and legends (max 300 words) should be included underneath the table.

Tables should not be embedded as figures or spreadsheet files, but should be formatted using 'Table object' function in your word processing program.

Color and shading may not be used. Parts of the table can be highlighted using superscript, numbering, lettering, symbols or bold text, the meaning of which should be explained in a table legend.

Commas should not be used to indicate numerical values.

If you have any questions or are experiencing a problem with tables, please contact the customer service team at info@biomedcentral.com.

Preparing additional files

As the length and quantity of data is not restricted for many article types, authors can provide datasets, tables, movies, or other information as additional files.

All Additional files will be published along with the accepted article. Do not include files such as patient consent forms, certificates of language editing, or revised

versions of the main manuscript document with tracked changes. Such files, if requested, should be sent by email to the journal's editorial email address, quoting the manuscript reference number. Please do not send completed patient consent forms unless requested.

Results that would otherwise be indicated as "data not shown" should be included as additional files. Since many web links and URLs rapidly become broken, BioMed Central requires that supporting data are included as additional files, or deposited in a recognized repository. Please do not link to data on a personal/departmental website. Do not include any individual participant details. The maximum file size for additional files is 20 MB each, and files will be virus-scanned on submission. Each additional file should be cited in sequence within the main body of text.

If additional material is provided, please list the following information in a separate section of the manuscript text:

File name (e.g. Additional file 1)

File format including the correct file extension for example .pdf, .xls, .txt, .pptx (including name and a URL of an appropriate viewer if format is unusual)

Title of data

Description of data

Additional files should be named "Additional file 1" and so on and should be referenced explicitly by file name within the body of the article, e.g. 'An additional movie file shows this in more detail [see Additional file 1]'.

For further guidance on how to use Additional files or recommendations on how to present particular types of data or information, please see [How to use additional files](#).