



e-ISSN 2446-8118

EFEITO DO RISCO DE MAU PROGNÓSTICO PARA DOR NA CAMINHADA DE LOMBÁLGICOS CRÔNICOS: ESTUDO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL

EFFECT OF POOR PAIN PROGNOSTIC RISK ON WALKING IN CHRONIC LOW BACK PAIN: OBSERVATIONAL CROSS-SECTIONAL STUDY

EFFECTO DEL MAL PRONÓSTICO DEL DOLOR EN LA MARCHA EN LUMBALGIA CRÓNICA: ESTUDIO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL

Carla Cristina da Silva Morais¹
Amanda Jakovacz²
Fernando Amâncio Aragão³
Alberito Rodrigo Carvalho⁴

1

RESUMO: Introdução: A dor lombar crônica (DCL) é um distúrbio musculoesquelético de grande prevalência, que pode prejudicar a capacidade funcional do indivíduo. Assim, a velocidade da caminhada é uma das condições mais afetadas. **Objetivo:** Comparar os parâmetros espaço temporais [frequência de passada (FP), comprimento de passada (CP), e razão de caminhada (R_CP/FP)] entre saudáveis e pacientes com DLC estratificados pelo risco de mau prognóstico para dor. **Materiais e métodos:** Estudo classificado como exploratório e observacional transversal. Participaram 74 voluntários, divididos em quatro grupos, de acordo com o risco de desenvolver mau prognóstico para dor, classificados por meio do questionário STarT Back Screening Tool, sendo: controle (GC, n=20), baixo risco (GBr, n=21), médio risco (GMr, n=22) e alto risco (GAR, n=11). Os voluntários passaram pelas seguintes sessões ao laboratório: triagem; testes de solo para determinar a velocidade autosselecionada (VAS) e a velocidade ótima de caminhada (VOC); e testes de esteira rolante em 4 velocidades distintas, cada velocidade testada em dias distintos, sendo VAS, VOC, 3 e 4 km·h⁻¹. **Resultados:** Nos efeitos de grupo não foram encontradas variáveis e nem no efeito da interação grupo*velocidade. Porém, encontrou-se efeitos da velocidade para CP [Wald χ^2 (3) = 26,898, p < 0,001] e FP [Wald χ^2 (3) = 25,156 p = < 0,001], mas não para o R_CP/FP [Wald χ^2 (3) = 5,686, p = 0,128]. **Conclusão:** O risco de mau prognóstico não afetou os desfechos. A velocidade afetou a FP e o CP, mas não a R_CP/FP.

DESCRITORES: Dor Lombar; Caminhada; Locomoção.

ABSTRACT: Introduction: Chronic low back pain (CLBP) is a highly prevalent musculoskeletal disorder, which can impair an individual's functional capacity. Thus, walking speed is one of the most affected conditions. **Objective:** To compare spatiotemporal parameters [stride frequency (SF), stride length (SL), and walking ratio (R_SL/SF)] between healthy subjects and patients with CLBP stratified by risk of poor prognosis for pain. **Materials and methods:** Study classified as exploratory and cross-

¹ Acadêmica de Fisioterapia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), bolsista de Iniciação Científica.

² Acadêmica de Fisioterapia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), bolsista de Iniciação Científica.

³ Professor Doutor (Assistente) no Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Cascavel/PR.

⁴ Professor Doutor (Adjunto) no curso de graduação em Fisioterapia e no Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Cascavel/PR.

sectional observational. Seventy-four volunteers participated, divided into four groups, according to the risk of developing a poor prognosis for pain, classified using the STarT Back Screening Tool questionnaire, being: control (CG, n=20), low risk (LrG, n=21), medium risk (MrG, n=22) and high risk (HrG, n=11). The volunteers underwent the following laboratory visits: screening; soil tests to determine self-selected speed (SSS) and optimal walking speed (OWS), and treadmill tests at 4 different speeds, each speed tested on different days, being SSS, OWS, 3 and 4 km·h⁻¹. **Results:** No variables were found in the group effects, nor in the effect of the group*speed interaction. However, speed effects were found for SL [Wald χ^2 (3) = 26.898, p < 0.001] and SF [Wald χ^2 (3) = 25.156 p = < 0.001], but not for R_SL/SF [Wald χ^2 (3) = 5.686, p = 0.128] **Conclusion:** The risk of poor prognosis did not affect the outcomes. Speed affected SF and SL, but not R_SL/SF.

DESCRIPTORS: Low Back Pain; Walking; Locomotion.

RESUMEN: Introducción: El dolor lumbar crónico (DLC) es un trastorno musculoesquelético altamente prevalente, que puede afectar la capacidad funcional de un individuo. Por tanto, la velocidad al caminar es una de las condiciones más afectadas. **Objetivo:** Comparar los parámetros espaciotemporales [frecuencia de zancada (FZ), longitud de zancada (LZ) y índice de marcha (R_LZ/FZ)] entre sujetos sanos y pacientes con CLBP estratificados por riesgo de mal pronóstico del dolor. **Materiales y métodos:** Estudio clasificado como exploratorio y observacional transversal. Participaron 74 voluntarios, divididos en cuatro grupos, según el riesgo de desarrollar mal pronóstico del dolor, clasificados mediante el cuestionario STarT Back Screening Tool, sendo: control (CG, n=20), bajo riesgo (GBr, n=21), riesgo medio (GMr, n=22) y riesgo alto (GAR, n=11). Los voluntarios se sometieron a las siguientes sessões al laboratorio: clasificación; pruebas de suelo para determinar la velocidad autoseleccionada (VAS) y la velocidad óptima para caminar (VOC); y pruebas en cinta rodante a 4 velocidades diferentes, cada velocidad probada en días diferentes, siendo VAS, VOC, 3 y 4 km·h⁻¹. **Resultados:** No se encontraron variables en los efectos de grupo, ni en el efecto de la interacción grupo*velocidad. Sin embargo, se encontraron efectos de velocidad para LZ [Wald χ^2 (3) = 26.898, p < 0.001] y FZ [Wald χ^2 (3) = 25.156 p = < 0.001], pero no para R_LZ/FZ [Wald χ^2 (3) = 5.686, p = 0,128]. **Conclusión:** El riesgo de mal pronóstico no afectó los resultados, la velocidad afectó a FZ y LZ, pero no a R_LZ/FZ.

DESCRIPTORES: Dolor Lumbar; Marcha; Locomoción.

INTRODUÇÃO

A locomoção humana se caracteriza principalmente pelos atos de correr e caminhar, respectivamente, em altas e baixas velocidades. Com isso, a locomoção sobre duas pernas foi um importante marco da evolução humana, sendo a economia de energia um dos primordiais motivos para a fixação do bipedalismo¹.

A dor lombar crônica (DCL) é um distúrbio musculoesquelético com alta prevalência, que pode levar à inaptidão ao longo do tempo, à ausência no trabalho, e ao uso habitual dos serviços de saúde². As desordens lombares têm etiologia multifatorial e podem ser impactadas por fatores biológicos, emocionais e psicossociais, os quais afetam o controle motor³⁻⁵.

Um dos principais prejuízos causados pela DCL é a redução da capacidade funcional. Por conseguinte, a velocidade da caminhada é uma das condições mais afetadas, inclusive com aumento no custo metabólico da caminhada^{1,6,7}. Destaca-se que a caminhada é uma atividade que possui relevância tanto funcional quanto clínica pelo seu efeito na autonomia e qualidade de vida, sendo considerada como o sexto sinal vital^{8,9}. A compreensão das repercussões da lombalgia crônica no ato de caminhar ainda é controversa, em especial por essa síndrome apresentar um caráter multi-etiológico^{10,11}.

Pelos conceitos da física, entende-se velocidade como a rapidez com que o corpo efetua um deslocamento no espaço. Sendo assim, a velocidade depende de duas variáveis: o espaço percorrido e o tempo dispendido para percorrer o espaço. No ser humano, a

velocidade de caminhada resulta de complexas interações estruturais e de diversas funções corporais^{8,9,12}.

A velocidade, o comprimento da passada (CP), a frequência da passada (FP), o tempo de contato do pé no solo, o equilíbrio, e os demais parâmetros espaço-temporais da marcha não são constantes, mas se ajustam instante a instante durante a locomoção. Eles se relacionam de forma coordenada possibilitando que o deslocamento seja adequado às condições da tarefa e do ambiente, a fim de certificar que a caminhada seja realizada de forma eficiente.^{10,13} Esses parâmetros espaço-temporais da caminhada podem sofrer mudanças em situações de debilidade física e durante o envelhecimento, pois o ser humano começa a apresentar mudanças na forma e no controle neuromuscular da movimentação⁹. Especula-se que a DLC comprometa a relação saudável entre os parâmetros espaço-temporais da caminhada.

Na literatura é documentado que a razão da caminhada (R_CP/FP), que é uma das variáveis representantes dos parâmetros espaço-temporais, pode ser influenciada pela lombalgia crônica a depender da velocidade com que a caminhada é realizada. Dessa forma, o aumento da velocidade diminui os tempos de apoio e de balanço (fases da caminhada) e vice-versa^{10,14}. Entretanto, em um estudo prévio,¹⁴ foi observado que voluntários com alto risco de mau prognóstico, caracterizados por uma alta contribuição de fatores psicossociais no quadro clínico,¹⁵ apresentaram prejuízos em variáveis marcadoras da locomoção saudável. O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros espaço-temporais FP, CP, e R_CP/FP entre saudáveis e voluntários com DLC estratificados pelo risco de mau prognóstico para dor. A hipótese do estudo foi que quanto maior o risco de mau prognóstico, maior o prejuízo nos parâmetros locomotores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Unioeste, sob protocolo número 2625847. Todos os voluntários assinaram o

termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias.

Participantes e ética do estudo

Estudo exploratório e observacional transversal, composto por voluntários fisicamente inativos, de ambos os sexos, com e sem DLC, selecionados de forma não probabilística e consecutiva.

Para inclusão no grupo controle, os voluntários não poderiam apresentar afecções osteomusculares na coluna ou membros inferiores ou doenças sistêmicas que comprometessem a caminhada. Para inclusão nos grupos de DLC, foram adotados os seguintes critérios: a) voluntários com relato de dor lombar persistente há mais de três meses; b) dor lombar, com características físicas compatíveis com etiologia mecânica de acordo com as diretrizes de avaliação e tratamento propostas pelo *American College of Physicians* e pelo *American Pain Society*¹⁶.

Os critérios de não inclusão e exclusão foram: a) história de cirurgia na coluna; b) gravidez; c) ausência de condições hemodinâmicas seguras para a realização de caminhada em esteira, hipertensos descompensados ou doenças crônicas que reduzissem a imunidade; d) impossibilidade de manutenção do equilíbrio dinâmico na esteira; e) aumento importante da dor durante os testes; f) agudização do quadro no dia do teste; g) sintomas de doenças agudas que comprometessem a capacidade de resposta à carga de exercício, tais como gripes e resfriados.

Procedimentos metodológicos

As coletas foram realizadas no Laboratório de Avaliação em Biodinâmica Integrativa (LABI) do curso de Fisioterapia da Unioeste-Campus Cascavel/PR. O voluntário compareceu ao laboratório em cinco sessões em dias diferentes, de forma que na sessão 1 foi destinada à triagem e aos testes de solo e as demais sessões aos testes de esteira. As cinco sessões aconteceram em um intervalo máximo de 14 dias.

Sessão 1

Após esclarecimento dos procedimentos e objetivos da pesquisa, os voluntários foram submetidos à triagem e a coleta dos dados antropométricos e clínicos. O comprimento do membro inferior (CMI) foi estabelecido como a distância do trocânter maior do Fêmur até o chão passando pelo maléolo lateral. Usou-se o CMI como medida única dada pela média dos dois membros. O índice de massa corpórea (IMC) foi determinado pela razão entre a massa corporal e a estatura, em metros, elevada ao quadrado ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

Na sequência, para os indivíduos do grupo DLC, determinou-se o risco de desenvolver mau prognóstico para dor por meio do questionário STarT Back Screening Tool (SBST). Trata-se de um questionário composto por nove itens, sendo os itens de 1 a 4 relacionados à dor, disfunção e comorbidade, e os últimos cinco itens (itens de 5 a 9) compõem a subescala psicossocial. A partir dos resultados do SBST, os voluntários foram classificados nos grupos de baixo risco (pontuação total entre 0 e 3 pontos), médio risco (pontuação total maior que 3 e pontuação menor ou igual a 3 na subescala psicossocial) e alto risco (pontuação total maior que 3 e pontuação maior que 3 na subescala psicossocial).^{15,17} Assim, quanto maior a contribuição dos fatores psicossociais, maior o risco de desenvolver mau prognóstico.

Ainda nessa sessão, determinou-se as velocidades alvo individualizadas que compuseram o conjunto de velocidades

testadas nas sessões de 2 a 5, sendo elas duas velocidades fixas (3 e $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) e duas individualizadas.

As velocidades individualizadas foram a velocidade autosselecionada (VAS) e a velocidade ótima de caminhada (VOC), que foi estimada conforme descrito na seção de processamento de dados. Para determinação da VAS, solicitou-se ao voluntário que caminhasse por um corredor de 30 m, em velocidade a mais confortável possível, de forma similar à velocidade que ele caminha em suas atividades usuais. Realizaram-se três tentativas com descanso de 120 s entre elas.

Ao final da sessão 1 foi estabelecido, por sorteio simples, a ordem das velocidades alvo utilizadas nas sessões posteriores. Foi testada apenas uma velocidade alvo por sessão.

Sessões de 2 a 5

Em cada sessão, após verificação dos sinais vitais, o registro da frequência cardíaca (FC) de repouso após 10 min sentado e da familiarização na esteira rolante, o voluntário caminhou na velocidade alvo, previamente determinada para a sessão, durante 30 min. Para o teste utilizou-se de um protocolo de transição de onda quadrada com seis blocos de 5 min cada, alternados entre caminhada lenta (fixa em $1,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) e caminhada acelerada (velocidades alvo). A representação gráfica esquematizada do protocolo, com os seis blocos de execução, está apresentada na Figura 1.

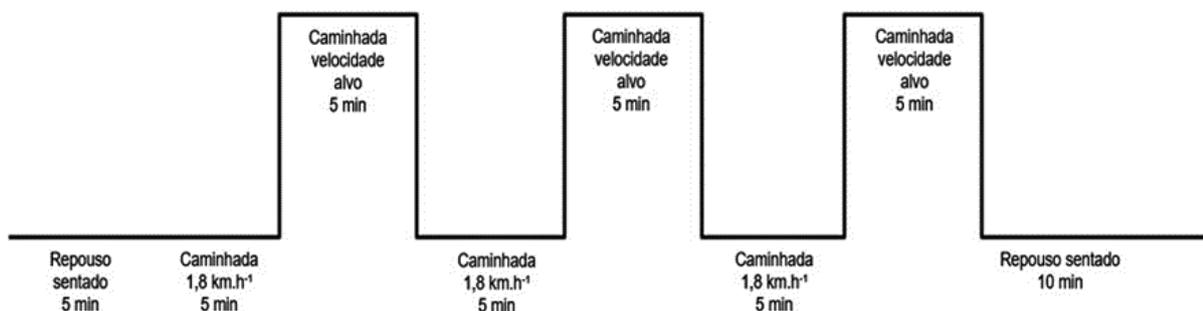


Figura 1: Representação esquemática do protocolo de transição de onda quadrada com seus seis blocos de execução.

Visando a determinação dos parâmetros espaço-temporais, os 30 s finais de cada um dos blocos correspondentes às

velocidades alvo foram gravados por meio de uma câmera de alta frequência com taxa de

amostragem de 120 Hz posicionada perpendicularmente à esteira.

Processamento dos dados

Testes de solo

Em cada tentativa para determinação da VAS calculou-se a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto no percurso de 30 m. O valor da VAS ($m \cdot s^{-1}$) foi posteriormente convertido para $km \cdot h^{-1}$ e utilizou-se para a estatística inferencial a média de todas as tentativas.

A VOC foi estimada pela seguinte equação:^{12,18}

$$VOC = \sqrt{(0,25 \cdot 9,81 \cdot CMI)}$$

onde 0,25 corresponde à constante (número de Froude) em que a velocidade de caminhada é mais econômica e que foi definida em trabalhos prévios; 9,81 corresponde à aceleração da gravidade, em $m \cdot s^{-2}$; CMI é o comprimento do membro inferior (m).

Testes de esteira

Para o cálculo dos parâmetros espaço-temporais da caminhada provenientes dos testes de esteira foi utilizado o *software* Kinovea, de acesso livre. Os frames correspondentes ao toque do pé na esteira (contato) e o momento da perda do contato do pé com a esteira (despregue) de 16 passadas consecutivas foram identificados por inspeção visual. Cada ciclo de passada compreendeu o intervalo entre dois contatos consecutivos do mesmo pé.¹⁰

Os parâmetros espaço-temporais analisados, suas unidades de medida e suas definições matemáticas estão apresentadas a seguir.¹⁰ O período foi o inverso da taxa de amostragem ($1 \cdot 120^{-1}$).

A duração da passada (DP) foi calculada como o produto do número de quadros pelo período e expresso em segundos.

O comprimento de passada, normalizado pelo comprimento do membro inferior (CP), expresso em metros, foi calculado como:

$$CP = \frac{\text{velocidade } (m \cdot s^{-1}) * DP (s)}{\text{comprimento do membro inferior}}$$

A frequência de passada, normalizada pelo comprimento do membro inferior (FP), expressa em passadas $\cdot s^{-1}$, foi calculada como:

$$FP = \frac{\text{velocidade } (m \cdot s^{-1})}{CP}$$

A razão de caminhada comprimento-frequência da passada ($R_{CP/FP}$), expressa em $m \cdot \text{passada}^{-1} \cdot s$ e que representa um índice padronizado da caminhada independente da velocidade, foi calculada como:

$$R_{CP/FP} = \frac{CP}{FP}$$

Análise estatística

Para análise estatística foi usado o software SPSS 20. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$).

Para as comparações, o teste estatístico utilizado foi o modelo de equações de estimação generalizadas (GEE) com análise de dados baseadas na intenção de tratar por meio do *maximum likelihood principle* para extrapolação dos dados faltantes e que se baseia na máxima verossimilhança e que se utiliza do teste qui-quadrado de Wald (Wald χ^2) para identificar o efeito da variável no modelo linear generalizado. Testou-se o melhor ajuste dos dados por dois modelos de distribuição: Linear e Gama. O modelo que obteve o menor valor de *quase-likelihood under independence model criterion* (QIC), foi escolhido como o modelo com melhor ajuste. Utilizou-se o teste de Sidak como post-hoc.

Visando apresentar métricas complementares à estatística inferencial, para melhor entender as mudanças, ou ausência de mudanças nas variáveis, foram os tamanhos de efeito.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 74 voluntários. As análises estatísticas descritiva e inferencial em relação às variáveis de caracterização da amostra podem ser visualizadas na Tabela 1. Observou-se que houve diferença entre os grupos apenas para a idade, sendo os voluntários dos grupos GC e GAr mais jovens do que os voluntários dos grupos GMr e GAR.

Tabela 1: Apresentação de estatística descritiva e inferencial entre as variáveis de caracterização da amostra.

Variável	Grupo	n	Estatística Wald χ^2 (3 graus de liberdade)	p-valor	Média	IC-95%
Idade (anos)	GC	20	53,047	<0,001	30,6 ^A	26,8 a 34,3
	GBr	21			34,6 ^A	30,4 a 38,9
	GMr	22			47,0 ^B	42,7 a 51,2
	GAr	11			48,0 ^B	42,4 a 53,5
Massa corporal (kg)	GC	20	1,679	0,642	72,8	66,5 a 79,1
	GBr	21			75,0	68,8 a 81,1
	GMr	22			76,7	70,7 a 82,7
	GAr	11			79,4	70,8 a 87,9
IMC (kg·m ⁻²)	GC	20	4,366	0,225	25,1	23,5 a 26,8
	GBr	21			26,2	24,5 a 28,0
	GMr	22			26,9	25,2 a 28,6
	GAr	11			28,1	25,6 a 30,7
Estatura (m)	GC	20	0,721	0,868	1,70	1,66 a 1,74
	GBr	21			1,69	1,65 a 1,73
	GMr	22			1,68	1,64 a 1,72
	GAr	11			1,67	1,62 a 1,73
CMI (m)	GC	20	1,247	0,742	0,89	0,86 a 0,91
	GBr	21			0,89	0,87 a 0,92
	GMr	22			0,88	0,86 a 0,91
	GAr	11			0,87	0,84 a 0,90

Legenda: GC: grupo controle; GBr: grupo baixo risco; GMr: grupo médio risco; GAr: grupo alto risco; n: número de voluntários por grupo; nível de significância: 0,05. Letras diferentes indicam diferença estatística e letras iguais indicam igualdade estatística.

As médias de VAS e VOC, em km·h⁻¹, e seus intervalos de confiança de 95% para cada um dos grupos foram: VAS (GC = 5,2 [4,9 a 5,6]; GBr = 4,6 [4,4 a 4,9]; GMr = 4,6 [4,3 a 4,8]; GAr = 4,6 [4,2 a 5,0]) e VOC (GC = 5,3 [5,2 a 5,3]; GBr = 5,2 [5,1 a 5,4]; GMr = 5,2 [5,2 a 5,3]; GAr = 5,2 [5,1 a 5,3]).

Não foram encontrados efeitos de grupo para nenhuma das variáveis (CP: Wald χ^2 (3) = 0,104, p = 0,991; FP: Wald χ^2 (3) = 7,215, p = 0,065; R_CP/FP: Wald χ^2 (3) = 2,290, p = 0,514) e nem efeito da interação grupo*velocidade (CP: Wald χ^2 (9) = 4,842, p

= 0,848; FP: Wald χ^2 (9) = 2,654 p = 0,976; R_CP/FP: Wald χ^2 (9) = 6,064, p = 0,733). Entretanto, foram encontrados efeitos da velocidade (CP: Wald χ^2 (3) = 26,898, p < 0,001; FP: Wald χ^2 (3) = 25,156 p = < 0,001; R_CP/FP: Wald χ^2 (3) = 5,686, p = 0,128). As estatísticas descritiva e inferencial nas análises post-hoc podem ser visualizadas na Figura 2.

Os tamanhos de efeito obtidos para as diferenças entre as médias de cada par de comparação entre os grupos podem ser visualizados na tabela 2.

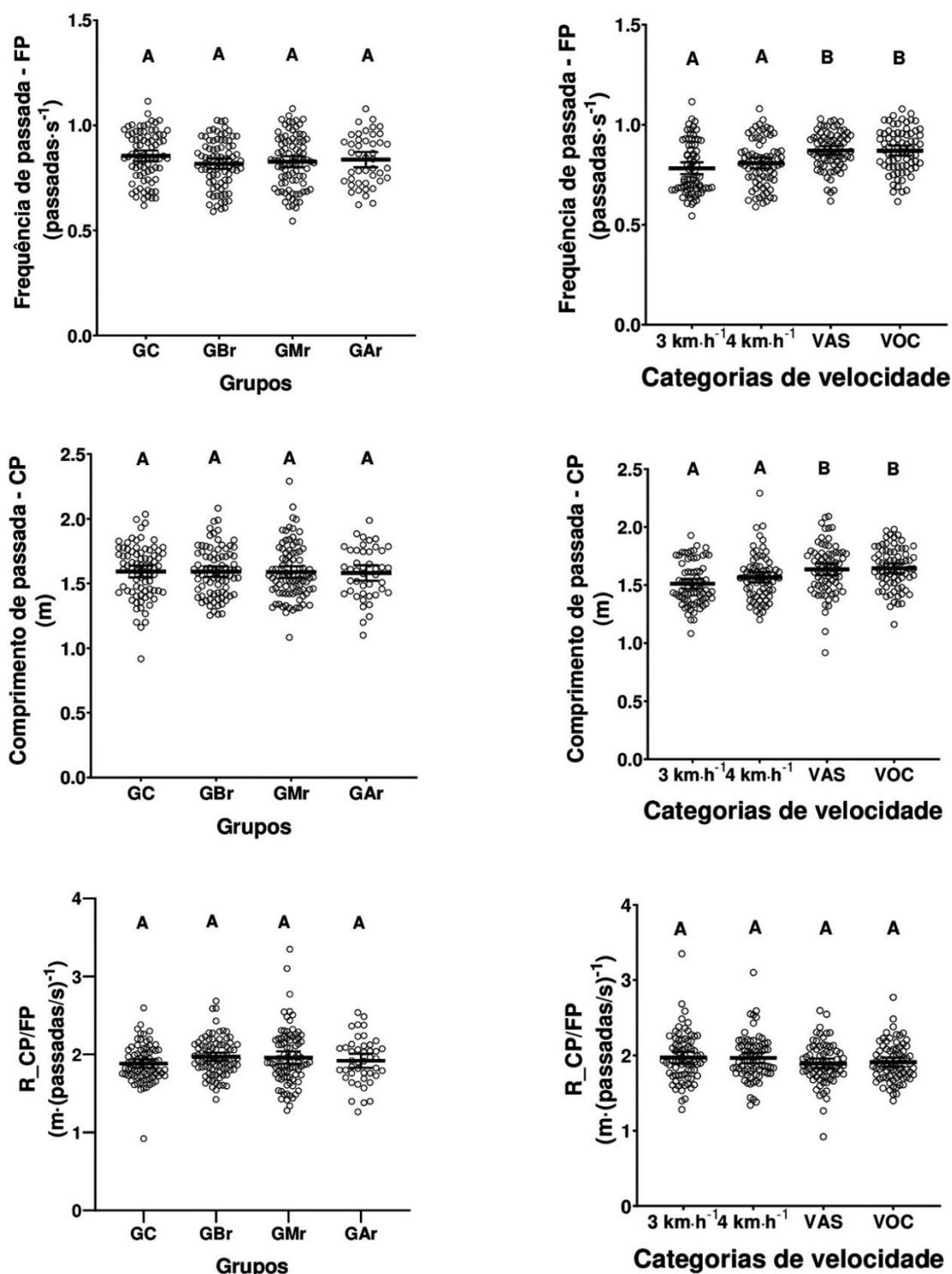


Figura 2: Distribuição unitária para cada medida da variável (FP, CP e R_CP/FP) e para todos os voluntários em torno da média e seu respectivo intervalo de confiança de 95%, tendo como os fatores os grupos e as categorias de velocidade.

Legenda: grupo controle (GC); grupo baixo risco de desenvolver mau prognóstico (GBr); grupo médio risco de desenvolver mau prognóstico (GMr); grupo alto risco de desenvolver mau prognóstico (GAr); velocidade autosselecionada (VAS); velocidade ótima de caminhada (VOC); razão de caminhada (R_CP/FP). Letras diferentes indicam significância estatística e letras iguais indicam igualdade estatística.

Tabela 2: Descrição dos tamanhos de efeito para os pares de comparação

Fatores	Par de comparação	FP	CP	R_CP/FP
Grupo	GC X GBr	-0,32	-0,005	0,35
	GC X GMr	0,22	-0,02	0,24
	GC X Gar	-0,15	-0,05	0,13
	GBr X GMr	-0,07	-0,01	-0,03
	GBr X Gar	-0,16	-0,05	-0,19
	GMr X Gar	-0,07	-0,03	-0,12
	3 X 4	0,20	0,28	-0,01
Categorias de velocidade	4 X VAS	0,78	0,61	-0,25
	3 X VOC	0,73	0,73	-0,20
	4 X VAS	0,59	0,33	-0,25
	4 X VOC	0,54	0,41	-0,19
	VAS X VOC	0,01	0,04	0,06

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros espaço temporais FP, CP, e R_CP/FP entre saudáveis e pacientes com DLC estratificados pelo risco de mau prognóstico para dor. A hipótese do presente estudo foi de que a DLC comprometesse a relação saudável entre os parâmetros espaço-temporais da caminhada, o que não se confirmou. Esses resultados sugerem que mesmo os voluntários com DLC, independente do risco de mau prognóstico, foram capazes de ajustar seus parâmetros espaço-temporais.

Os voluntários dos grupos de médio e alto risco eram mais velhos que aqueles os controles e os de baixo risco. Esse achado pode ser justificado pelo fato de que a dor crônica é mais prevalente entre aqueles com mais idade, sendo a faixa etária mais afetada aquela entre 40 e 69 anos^{19,20}.

Nossos achados apontaram para um efeito da velocidade em alguns parâmetros espaço-temporais, mais especificamente a FP e o CP. Tal efeito é explicado pela relação entre velocidade de caminhada e esses parâmetros, já que a velocidade é o produto da FP e do CP. Assim, para que a velocidade de caminhada seja aumentada, em condições normais, ajustes involuntários na FP e no CP se fazem necessários, e os nossos achados corroboram essa premissa^{10,12}. Estudos prévios também observaram que a medida que a velocidade de caminhada aumenta, a FP e o CP aumentam concomitantemente, já que há uma redução no

tempo de contato do pé com o solo na fase de apoio unipodal^{12,21,22}.

A R_CP/FP não foi afetada pela velocidade. A R_CP/FP é uma forma acurada de avaliar a marcha, que é independente da velocidade, pois, em condições de marcha saudável, esta razão deve se manter constante indicando que os ajustes involuntários na CP e FP foram eficientes para garantir uma locomoção adequada às demandas funcionais. Em complemento, esse marcador da locomoção expressa, de forma indireta, a qualidade do controle motor.^{10,12,23}

Embora vários estudos preconizem que a DLC afeta negativamente os parâmetros espaço-temporais da caminhada,^{24,25} outros estudos, corroborando nossos achados, sugerem que o caminhar dos pacientes com DLC não é menos eficiente do que o de pessoas saudáveis^{26,27}.

Uma possível justificativa para a falta de concordância entre os achados locomotores de pessoas com DLC descritos nos estudos se baseia nas diferenças entre as abordagens avaliativas. A avaliação por meio do modelo biomédico, que considera essencialmente os fatores físicos como causadores do quadro algico, não parece guardar correspondência com o modelo biopsicossocial, que, além de fatores físicos, considera também aspectos psicossociais como determinantes do quadro físico e funcional³. Sugere-se, então, que fatores psicossociais contribuem de forma importante a maneira como o paciente se locomove.

Reconhece-se, com base em achados de outros estudos, que quanto maior o risco de mau prognóstico maior o nível de incapacidade daqueles que sofrem com DLC.²⁸ Ainda, o risco aumentado de mau prognóstico parece reduzir tanto a capacidade psicofisiológica para tolerar as demandas impostas pela caminhada,⁷ quanto a capacidade de estabilização lombopélvica e a intensidade fisiológica desempenhada durante a caminhada.⁶

A principal limitação deste estudo foi incluir apenas voluntários com DLC com características inespecíficas, já que as abordagens biopsicossociais, tais como a estratificação do risco de mau prognóstico, parecem ser mais sensíveis na identificação alterações funcionais do que as abordagens biomédicas. Sugere-se que em estudos futuros as abordagens biopsicossociais sejam adotadas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o risco de mau prognóstico não afetou os desfechos. Entretanto, a velocidade afetou a FP e o CP, mas não a R_CP/FP.

APOIO FINANCEIRO

Este estudo foi financiado pela Fundação Araucária-Brasil (sob bolsa número 06/2021-PIC-Ações Afirmativas) paga ao primeiro autor como Bolsa do Programa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho AR, Andrade A, Peyré-Tartaruga LA, et al. Possible changes in energy-minimizer mechanisms of locomotion due to chronic low back pain - a literature review. *Revista Brasileira de Reumatologia* 2015;55(1):55–61; doi: 10.1016/j.rbre.2014.01.005.
2. Lawford BJ, Walters J, Ferrar K. Does walking improve disability status, function, or

quality of life in adults with chronic low back pain? A systematic review. *Clinical Rehabilitation* 2016;30(6):523–536; doi: 10.1177/0269215515590487.

3. Barros MIG, Suguiura ITR, Linzmeyer A, et al. Association between two classification models of chronic painful low back disorders, “biomedical” and Biopsycosocial”. *Revista Varia Scientia - Ciências da Saúde* 2023;9(1):57–63.

4. Urits I, Burshtein A, Sharma M, et al. Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Current Pain and Headache Reports* 2019;23(3):23; doi: 10.1007/s11916-019-0757-1.

5. van Dieën JH, Reeves NP, Kawchuk G, et al. Motor control changes in low back pain: divergence in presentations and mechanisms. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2019;49(6):370–379; doi: 10.2519/jospt.2019.7917.

6. Ludwig AF, Hubner FP, Barros MIG, et al. Impact of poor prognostic risk for chronic low back pain on functionality and lumbopelvic stability: a cross-sectional observational study. *Contribuciones a las Ciencias Sociales* 2024;17(1):5061–5084; doi: 10.55905/revconv.17n.1-302.

7. Hubner FP, Ludwig AF, Barros MIG, et al. Risk of unfavorable pain prognosis impacts walking biomechanical parameters and psychophysiological workload in sufferers of chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2024;39:162–169; doi: 10.1016/j.jbmt.2024.02.039.

8. Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign. *Journal of Aging and Physical Activity* 2015;23(2):314–322; doi: 10.1123/japa.2013-0236.

9. Inzitari M, Calle A, Esteve A, et al. ¿Mides la velocidad de la marcha en tu práctica diaria? Una revisión. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* 2017;52(1):35–43; doi: 10.1016/j.regg.2015.12.010.

10. Carvalho AR, Briani RV, Bertor WRR,

- et al. Chronic low back pain and walking speed: effects on the spatiotemporal parameters and in gait variability. *Brazilian Journal of Pain* 2019;2(4):342–347; doi: 10.5935/2595-0118.20190063.
11. Henchoz Y, Soldini N, Peyrot N, et al. Energetics and mechanics of walking in patients with chronic low back pain and healthy matched controls. *European Journal of Applied Physiology* 2015;115(11):2433–2443; doi: 10.1007/s00421-015-3227-4.
12. Barboza TV, Weizemann C, Carvalho AR. Causal relationship between spatiotemporal parameters of walking and the locomotor rehabilitation index in healthy people. *Gait & Posture* 2021;90:320–325; doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.09.191.
13. Peyré-Tartaruga LA, Coertjens M. Locomotion as a powerful model to study integrative physiology: efficiency, economy, and power relationship. *Frontiers in Physiology* 2018;9:1–16; doi: 10.3389/fphys.2018.01789.
14. Barboza TV, Carvalho AR, Weizemann C, et al. Efeito do risco de mau prognóstico no índice de reabilitação locomotor em lombálgicos crônicos. *Revista Varia Scientia - Ciências da Saúde* 2018;4(2):157–161; doi: 10.48075/vscs.v4i2.20906.
15. Pilz B, Vasconcelos RA, Teixeira PP, et al. Construct and discriminant validity of STarT Back Screening Tool – Brazilian version. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2017;21(1):69–73; doi: 10.1016/j.bjpt.2016.12.006.
16. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine* 2007;147(7):478–491; doi: 147/7/478 [pii].
17. Pilz B, Vasconcelos RA, Marcondes FB, et al. The Brazilian version of STarT Back Screening Tool - translation, cross-cultural adaptation and reliability. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2014;18(5):453–461; doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0028.
18. Peyré-Tartaruga L, Monteiro E. A new integrative approach to evaluate pathological gait: locomotor rehabilitation index. *Clinical and Translational Degenerative Diseases* 2016;1(2):86–90; doi: 10.4103/2468-5658.184750.
19. Mills SEE, Nicolson KP, Smith BH. Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies. *British Journal of Anaesthesia* 2019;123(2):e273–e283; doi: 10.1016/j.bja.2019.03.023.
20. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, et al. Low back pain. *The Lancet* 2021;398(10294):78–92; doi: 10.1016/S0140-6736(21)00733-9.
21. Onushko T, Boerger T, van Dehy J, et al. Dynamic stability and stepping strategies of young healthy adults walking on an oscillating treadmill. *PLoS One* 2019;14(2):e0212207; doi: 10.1371/journal.pone.0212207.
22. Fukuchi CA, Fukuchi RK, Duarte M. Effects of walking speed on gait biomechanics in healthy participants: a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews* 2019;8(1):153; doi: 10.1186/s13643-019-1063-z.
23. Rota V, Perucca L, Simone A, et al. Walk ratio (step length/cadence) as a summary index of neuromotor control of gait. *International Journal of Rehabilitation Research* 2011;34(3):265–269; doi: 10.1097/MRR.0b013e328347be02.
24. Müller R, Ertelt T, Blickhan R. Low back pain affects trunk as well as lower limb movements during walking and running. *Journal of Biomechanics* 2015;48(6):1009–1014; doi: 10.1016/j.jbiomech.2015.01.042.
25. Najafi S, Rezasoltani Z, Abedi M. Effects of mechanical low back pain in spatiotemporal parameters of gait. *Journal of Archives in Military Medicine* 2019;6(4):e82816; doi: 10.5812/jamm.82816.
26. Carvalho AR de, Bertor WRR, Abico RM, et al. Nonspecific chronic low back pain and incapacity level: influence of walking performance. *Revista Dor* 2017;18(2):150–155; doi: 10.5935/1806-0013.20170030.

27. Bertor WRR, Fracaro GDA, Silva LI da, et al. Chronic back pain sub-classification and level of disability: effect on functional performance and muscle strength. *ConScientiae Saúde* 2014;12(4):563–571; doi: 10.5585/conssaude.v12n4.4514.

28. Ludwig AF, Hubner FP, Caovilla AR, et al. Comparação da incapacidade entre

Artigo Original
estratos de risco para mau prognóstico na lombalgia crônica: estudo observacional. *Revista Pesquisa em Fisioterapia* 2019;9(3):347–352; doi: 10.17267/2238-2704rpf.v9i3.2451.

Recebido em: 10.01.2024

Aprovado em: 02.07.2024