

# Self-reported musculoskeletal disorders by the nursing team in a university hospital

## *Distúrbios musculoesqueléticos autorreferidos na equipe de enfermagem em um hospital universitário*

Edilson Gonçalves Maciel Júnior<sup>1</sup>, Francis Trombini-Souza<sup>2</sup>, Paula Adreata Maduro<sup>3</sup>, Fabrício Olinda Souza Mesquita<sup>3</sup>, Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva<sup>2</sup>

DOI 10.5935/2595-0118.20190028

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** The hospital environment is considered to be unhealthy, and, moreover, the work performed by nursing professionals presents several risk factors for the development of pain. In this sense, the present study aims to analyze the musculoskeletal disorders in the nursing team and to correlate with the level of physical activity, anthropometric characteristics and the professional profile at the University Hospital in Petrolina, Pernambuco.

**METHODS:** This was a cross-sectional study with 143 nursing professionals, of which 122 were female (37±7 years) and 21 were male (33±6 years). The individuals answered the International Physical Activity Questionnaire and the Nordic Musculoskeletal Questionnaire.

**RESULTS:** Pain was reported in 77 volunteers, which corresponds to 53.8% of the sample. In 35 (24.4%) volunteers there was the presence of musculoskeletal disorders in more than one body segment. Regarding pain distribution by body segment, the higher prevalences were observed in the lumbar region and the knees, both with 17.4%. In addition, there were associations between being male and pain in the elbows (PR=5.5, 95% CI: 1.1, 25.5, p=0.028) and ankles (PR=5.1, 95% CI: 1.3; 19.2, p=0.016), and pain and physical inactivity for the elbow segments (PR=3.4, 95% CI: 1.1, 10.3, p=0.027) and knees (PR=2.4, 95% CI: 1.1, 5.0, p=0.021).

**CONCLUSION:** It can be noticed that the prevalence of pain in the team of professionals analyzed was high and that the risk

factors, such as physical inactivity and being male were associated with a greater onset of musculoskeletal disorders.

**Keywords:** Cumulative trauma disorders, Occupational health, Pain.

### RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** O ambiente hospitalar é considerado como insalubre, além disso, a atividade laboral desempenhada pelos profissionais de enfermagem apresenta diversos fatores de risco para o desenvolvimento de dor. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo analisar os distúrbios musculoesqueléticos na equipe de enfermagem e correlacionar com o nível de atividade física, características antropométricas e o perfil profissional no Hospital Universitário em Petrolina, Pernambuco.

**MÉTODOS:** Trata-se de um estudo transversal, com 143 profissionais de enfermagem, sendo 122 do sexo feminino (37±7 anos) e 21 do sexo masculino (33±6 anos). Os indivíduos responderam aos questionários Internacional de Atividade Física e ao Nórdico de Sintomas Osteomusculares.

**RESULTADOS:** Foi constatada a presença de dor em 77 voluntários, o que equivale a 53,8% da amostra. Em 35 (24,4%) voluntários houve a presença de distúrbios musculoesqueléticos em mais de um segmento corporal. Quanto à distribuição de dor por segmento corporal, foram observadas maiores prevalências na região lombar e nos joelhos, ambas com 17,4%. Além disso, foram verificadas associações entre o sexo masculino e dor nos cotovelos (RP=5,5, IC 95%:1,1;25,5, p=0,028) e tornozelos (RP=5,1, IC 95%:1,3;19,2, p=0,016), e dor e inatividade física para os segmentos em cotovelos (RP=3,4, IC 95%:1,1;10,3, p=0,027) e joelhos (RP= 2,4, IC95%: 1,1; 5,0, p=0,021).

**CONCLUSÃO:** Observou-se que a prevalência de dor na equipe de profissionais analisada foi elevada, e que fatores de risco como a inatividade física e o sexo masculino, foram associados com maior surgimento dos distúrbios musculoesqueléticos.

**Descritores:** Dor, Saúde do Trabalhador, Transtornos traumáticos cumulativos.

### INTRODUÇÃO

Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) são afecções que acometem as estruturas musculares, tendões, sinóvias, nervos, fâscias e ligamentos, de forma combinada ou isolada, com ou sem a degeneração de tecidos, voltados ao trabalho. Atual-

Edilson Gonçalves Maciel Júnior - <https://orcid.org/0000-0001-6290-373X>;  
Francis Trombini-Souza - <https://orcid.org/0000-0001-8862-4691>;  
Paula Adreata Maduro - <https://orcid.org/0000-0003-2174-2460>;  
Fabrício Olinda Souza Mesquita - <https://orcid.org/0000-0001-7514-2757>;  
Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva - <https://orcid.org/0000-0001-5982-9954>.

1. Universidade de Pernambuco, Faculdade de Fisioterapia, Petrolina, PE, Brasil.
2. Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.
3. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Hospital Universitário, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Petrolina, PE, Brasil.

Apresentado em 22 de outubro de 2018.

Aceito para publicação 21 de março de 2019.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

#### Endereço para correspondência:

Rodovia BR 203, Km 02, s/n - Vila Eduardo  
56328-903 Petrolina, PE, Brasil.  
E-mail: tarcisio.silva@upe.br

mente, a literatura adota o termo “distúrbios musculoesqueléticos” (DME) relacionados ao trabalho em vez da expressão DORT<sup>1</sup>.

Os DME vêm se consolidando como problemas relevantes na saúde pública, principalmente em países industrializados, acometendo trabalhadores de diversas áreas pois determinam uma variedade de sinais e sintomas, tais como, dor, desconforto, sensação de peso, fadiga, parestesia, limitação do movimento, dentre outros, que podem ser concomitantes ou não. Geralmente, começam de forma insidiosa e evoluem rapidamente, caso não haja mudanças nas condições de trabalho<sup>1,2</sup>.

Nesse sentido, é possível dizer que o espaço do trabalho apresenta vários fatores de riscos para o surgimento dos DME, principalmente pela associação entre ambiente de trabalho inadequado e condições físicas deficitárias dos trabalhadores. O ambiente hospitalar pode proporcionar estresse emocional e agravos físicos devido à sua natureza insalubre, onde há constante exposição a um ou mais fatores que podem levar a doenças ou acometimentos decorrentes da própria natureza do trabalho e de sua organização<sup>1,3</sup>.

Entre os profissionais da saúde, a equipe de enfermagem apresenta alta incidência e prevalência no acometimento por DME<sup>4,5</sup>, devido às grandes exigências desses profissionais no ambiente hospitalar. Geralmente, as atividades desempenhadas pelos trabalhadores são diretamente relacionadas ao paciente, e podem estar acompanhadas de posturas inadequadas; sobrecarga de trabalho; levantamento de peso; movimentos repetitivos e tensão. Além de fatores como falha na organização de trabalho; equipamentos inadequados e cobrança excessiva de produtividade<sup>6</sup>.

O objetivo deste estudo foi analisar os DME na equipe de enfermagem e correlacionar com o nível de atividade física (AF), características antropométricas e o perfil profissional no Hospital Universitário (HU) em Petrolina, Pernambuco.

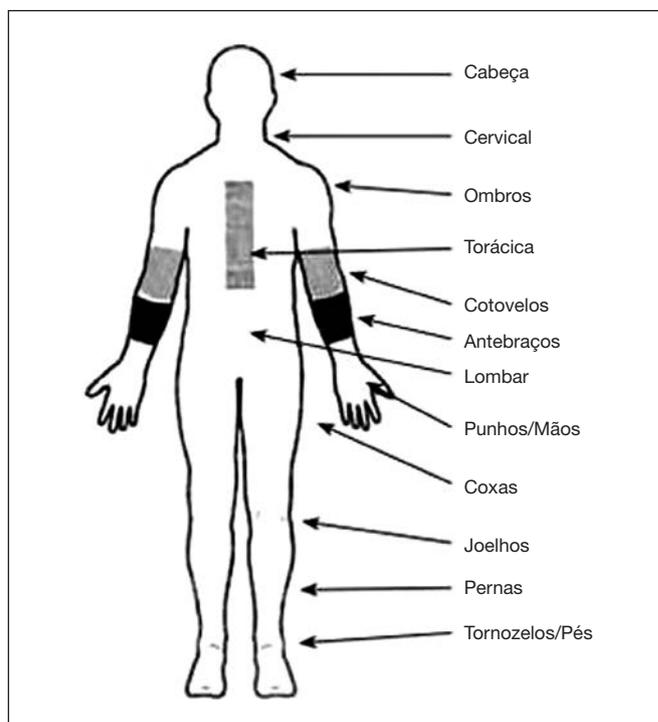
## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caráter transversal. A população analisada compreende profissionais enfermeiros e técnicos de enfermagem efetivos do HU da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), na cidade de Petrolina, Pernambuco. Todos foram convidados a participar e a pesquisa foi realizada com uma amostra por conveniência composta por 143 profissionais de enfermagem. Os critérios de inclusão foram idade mínima de 18 anos; presença de vínculo empregatício com tempo mínimo de trabalho de um mês no HU. Os critérios de exclusão foram todos os sujeitos que não preencheram aos requisitos descritos ou que não aceitaram participar da pesquisa.

Foram colhidos dados demográficos e antropométricos, como sexo, idade, massa e estatura. Além disso, foram aplicados dois instrumentos de avaliação: os Questionários Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) e o Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Para a avaliação dos principais sintomas dos DME foi utilizado o QNSO, na sua forma geral, compreendendo todas as áreas anatômicas.

Esse instrumento foi validado no Brasil em 2002<sup>7</sup> e consiste em escolhas múltiplas ou binárias quanto à ocorrência de sintomas nas diversas regiões anatômicas nas quais são mais comuns, conforme a figura 1. A dor, referida nos últimos sete dias, foi a considerada para análise neste estudo.



**Figura 1.** Regiões anatômicas investigadas no Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares<sup>8</sup>

Outro fator oportuno de ser avaliado em trabalhadores é o Nível de Atividade Física pelo IPAQ, visto que quanto mais inativo fisicamente for o indivíduo mais ele poderá desenvolver certas limitações e comorbidades, entre essas, a dor<sup>9,10</sup>. Esse instrumento surgiu em decorrência de estudos feitos por agências normativas de saúde, como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o anseio de unificar um questionário que pudesse ser útil em todas as populações do mundo, facilitando a pesquisa<sup>11,12</sup>.

Utilizou-se a versão curta do IPAQ, sob a forma de entrevista. A referência adotada para avaliar a AF foi a da última semana. Desse modo, foi realizado um conjunto de perguntas relacionadas com a frequência e a duração da realização de AF moderadas, vigorosas e de caminhada. O sistema de avaliação adotado compreendeu e categorizou os participantes como muito ativo; ativo; insuficientemente ativo a; insuficientemente ativo b; sedentário.

Para nível de análise dos dados, os voluntários que responderam o IPAQ foram classificados em duas categorias: ativo - que representa os participantes que obtiveram resultados como “muito ativo” e “ativo”; e insuficientemente ativo - população que obteve respostas como “insuficientemente ativo a” e “insuficientemente ativo b” no nível de AF. Já os indivíduos classificados como sedentários foram excluídos do estudo por representarem uma amostra muito pequena em relação às demais.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UNIVASF (Parecer 1386029). Todos os participantes tiveram conhecimento dos objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Análise estatística

Os dados foram processados no programa Microsoft Excel e foram analisados utilizando o programa *Statistical Package for the Social*

**Tabela 1.** Características antropométricas dos profissionais enfermeiros e técnicos de enfermagem do estudo

Variáveis	Sexo		Valor de p	Função		
	Feminino	Masculino		Enfermeiro	Técnico de enfermagem	Valor de p
Idade (anos)	37±7	33±6	0,028	34±7	37±7	0,031
Massa (kg)	65,5±12,5	80±15,6	≤0,001	66,5±14,9	67,9±13,8	0,631
Estatura(m)	1,59±0,06	1,71±0,07	≤0,001	1,62±0,07	1,6±0,08	0,311
Índice de massa corporal	25,8±4,7	27,1±4,3	0,253	25±4,1	26,2±4,8	0,211

p: teste t de Student.

Sciences (SPSS), versão 22.0. Os resultados descritivos foram explorados pela média, desvio padrão; frequências absolutas e relativas. O teste t de Student foi utilizado para a comparação entre os dois grupos. As razões de prevalência foram utilizadas nas análises ajustadas, como medida de associação, estimadas pela Regressão de Poisson, com ajuste para variância robusta. Aquelas que apresentaram valor de  $p < 0,05$  foram associadas ao desfecho estudado.

## RESULTADOS

A população estudada constituiu-se de 374 profissionais de enfermagem. Destes, 143 profissionais participaram do presente estudo, sendo 26 enfermeiros (18,2%) e 117 técnicos de enfermagem (81,8%). Do total de voluntários, 122 (85,3%) indivíduos eram do sexo feminino e 21 (14,7%) do sexo masculino. Na tabela 1, são apresentadas as características dos profissionais avaliados.

Quanto ao nível de AF referido no IPAQ, conforme a categorização adotada no presente estudo, 74 indivíduos (51,8%) foram classificados como “ativos”, e 69 (48,2%) como “insuficientemente ativos”. Foi referida dor em 77 voluntários, o que equivale a 53,8% da amostra. Destes, 15 são enfermeiros (57,6%) e 62 são técnicos em enfermagem (52,9%). No geral, 35 (24,4%) voluntários relataram dor em mais de um segmento corporal. Na tabela 2 é apresentada a prevalência de dor por segmentos corporais. As queixas de DME distribuíram-se da seguinte forma: região lombar e joelhos (17,4%) cada; cervical e ombros (13,2%) cada; região torácica (11,1%); punho e mão (9,7%); tornozelo e pé (8,3%); coxa (7,6%) e cotovelo (2%).

A tabela 3 demonstra a associação entre o desfecho dor com as variáveis independentes estudadas, com os valores ajustados das razões de prevalência, obtidos com a Regressão de Poisson. As variáveis que permaneceram no modelo final foram: sexo; função; nível de AF;

**Tabela 2.** Prevalência de dor por segmento corporal em profissionais de enfermagem do estudo

Segmento corporal	Prevalência de dor	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Lombar	25	17,4
Joelhos	25	17,4
Cervical	19	13,2
Ombros	19	13,2
Torácica	16	11,1
Punho e mão	14	9,7
Tornozelo e pé	12	8,3
Coxa	11	7,6
Cotovelo	3	2,0

**Tabela 3.** Análise de Regressão de Poisson com estimativas de razões de prevalência e intervalo de confiança de 95% da associação entre a presença de dor em cada segmento e as variáveis independentes

Segmento corporal	Variável independente	Análise ajustada – RP IC95% Valor de p
Cotovelo	Sexo	5,5 1,0 (1,1-25,5) 0,028
	Masculino	
	Nível de AF	3,4 1,0 (1,1-10,3) 0,027
Ativo		
Joelho	Insuficientemente ativo	2,4 1,0 (1,1-5,0) 0,021
	Nível de AF	
	Ativo	
Tornozelo	Insuficientemente ativo	5,1 1,0 (1,3-19,2) 0,016
	Sexo	
	Feminino	
	Masculino	

RP = razão de prevalência AF = atividade física; IC = intervalo de confiança.

massa; índice de massa corporal (IMC) e idade. No entanto, só se apresentam as regressões que obtiveram resultados estatisticamente significantes ( $p \leq 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

A dor no segmento lombar foi uma das mais prevalentes neste estudo, corroborando alguns achados na literatura<sup>13-15</sup>. Outros segmentos corporais afetados de forma relevante foram os ombros e a cervical. Isso pode ser explicado pela própria natureza do trabalho da equipe de enfermagem, que é responsável pela maior parte dos cuidados diretos ao paciente. Sabe-se que as atividades relacionadas diretamente aos pacientes são muitas vezes acompanhadas por posturas estáticas; inclinação anterior de tronco e levantamento assimétrico de cargas; elementos reconhecidos na literatura como fatores de risco para o desenvolvimento de DME nessas regiões<sup>13</sup>. Além disso, em um recente estudo com enfermeiros no Paquistão, os fatores identificados que mais contribuíram para o desenvolvimento de DME foram: trabalhar na mesma posição por períodos prolongados (93,1%); trabalhar em espaços apertados (78,6%) e com manipulação de cargas longe do corpo (64,1%)<sup>16</sup>.

No presente estudo, não foi possível observar diferenças significativas na dor em relação ao perfil profissional. Os técnicos em enfermagem apresentaram maiores fatores de riscos físicos e biomecânicos para o surgimento dos DME, isso devido à sua função de cuidado mais direto com as demandas do paciente, como transferências, higiene pessoal, entre outros<sup>16</sup>. Por outro lado, os enfermeiros estariam mais expostos aos fatores de risco psicossociais e de demanda cognitiva, visto que são eles que desempenham a maior parte das funções administrativas do setor<sup>17</sup>.

O sexo masculino apresentou razões de prevalência maiores para dor no cotovelo (RP=5,5, IC95%:1,1;25,5) e tornozelo (RP=5,1, IC95%:1,3;19,2) em relação ao sexo feminino. Em pesquisa com estudantes de enfermagem australianos, os indivíduos do sexo masculino tiveram uma maior prevalência de DME do que os do sexo feminino. Nessa população, os homens foram mais envolvidos no tratamento manual de pacientes<sup>18</sup>, o que possivelmente os expõe as maiores sobrecargas na região dos cotovelos. Isso pode explicar o maior surgimento de dor nesse sexo e está ligado a fatores antropométricos e culturais.

Quanto à dor no tornozelo, é possível dizer que tanto fatores individuais, como o tipo de pisada e o IMC, quanto fatores relacionados ao trabalho, como carga horária e aspecto de cada setor, são relevantes para o surgimento de complicações<sup>19</sup>. Muitos desses fatores não foram analisados no presente estudo, no entanto, o IMC não apresentou diferença significativa entre os sexos.

Outros resultados relevantes no presente estudo foram maiores razões de prevalência de dor em cotovelo (RP:3,4 IC95%:1,1-10,3) e joelho (RP:2,4 IC95%:1,1-5,0) nos indivíduos insuficientemente ativos em relação aos ativos.

A associação entre diminuição da força muscular e dor autorrelatada foi encontrada em recente estudo<sup>20</sup>. Outros demonstraram os efeitos benéficos dos exercícios físicos na prevenção ou até redução de dor<sup>21-25</sup>. Em ensaio clínico com técnicos industriais na Dinamarca, o treino de resistência nos membros superiores teve associação positiva na prevenção e melhora da dor no antebraço. As adaptações fisiológicas decorrentes das forças exercidas durante os exercícios, como o aumento da síntese de colágeno tipo I na fase excêntrica do movimento, podem estar associadas a um melhor rendimento no trabalho e menor associação com os DME<sup>23</sup>.

Em relação ao segmento do joelho, um programa de exercícios aeróbicos realizados durante três semanas apresentou considerável aumento no percentual de ativação de células CD4<sup>+</sup> CD28<sup>+</sup> comparado com o período antes da intervenção<sup>24</sup>, reduzindo dessa forma, a dor e os quadros inflamatórios desencadeados durante as atividades laborais e diárias<sup>25</sup>. No entanto, outros fatores como históricos de lesões em outras articulações nos membros inferiores e alinhamento em varo são de grande importância na predição de risco para DME nesse local<sup>26</sup>.

Quanto às limitações do presente estudo, pode-se destacar a natureza de autorrelato nos instrumentos de pesquisa (QNSO e IPAQ, principalmente), o que torna difícil descartar a possibilidade de viés de superestimação ou subestimação. Outro fator foi a característica transversal do estudo, onde apenas associações devem ser feitas, não podendo inferir sobre causalidades. Além disso, não foram realizadas associações da dor com aspectos como jornada dupla; carga horária; atividades diárias; prática de esportes; entre outros, pois não foram coletados devido a característica dos instrumentos da pesquisa e objetivos propostos.

## CONCLUSÃO

Pode-se perceber que na amostra dos profissionais avaliados, a prevalência de sintomas osteomusculares foi elevada, sugerindo uma relação desses sintomas com as atividades desempenhadas pelos profissionais de

enfermagem. Além disso, alguns fatores de risco como a inatividade física e o sexo masculino, foram associados com maior surgimento de dor.

## REFERÊNCIAS

1. Lelis CM, Battaus MR, Freitas FC, Rocha FL, Marziale MH, Robazzi ML. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em profissionais de enfermagem: revisão integrativa da literatura. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(3):477-82.
2. Magnago TS, de Lima AC, Prochnow A, Ceron MD, Tavares JB, Urbanetto Jde S. Intensity of musculoskeletal pain and (in) ability to work in nursing. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2012;20(6):1125-33. English, Portuguese, Spanish.
3. De Souza Magnago TS, Lisboa MT, Griep RH, Kirchhof ALC, de Azevedo Guido L. Psychosocial aspects of work and musculoskeletal disorders in nursing workers. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2010;18(3):429-35.
4. Harcombe H, Herbison GP, McBride D, Derrett S. Musculoskeletal disorders among nurses compared with two other occupational groups. *Occup Med*. 2014;64(8):601-7.
5. Ribeiro NF, Fernandes Rde C, Solla DJ, Santos Junior AC, de Sena Junior AS. [Prevalence of musculoskeletal disorders in nursing professionals]. *Rev Bras Epidemiol*. 2012;15(2):429-38. Portuguese.
6. Vieira MV, Alcântara DS. Prevalence of chronic low back pain in nursing: a bibliographic review. *Rev Amazônia*. 2013;1(3):49-55.
7. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Carvalho CV. [Validity of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire as morbidity measurement tool]. *Rev Saude Publica*. 2002;36(3):307-12. Portuguese.
8. Hugue TD, Pereira Júnior AA. Prevalência de dor osteomuscular entre os funcionários administrativos da Unifebe. *Rev Unifebe*. 2011;1(9):1-9.
9. Lima DM, Araújo RC, Pitangui AC, Rizzo JA, Sarinho SW, Santos CM, et al. Descrição da atividade física e da jornada de trabalho na qualidade de vida de profissionais de terapia intensiva: comparação entre um grande centro urbano e uma cidade do interior brasileiro. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2015;20(4):386-96.
10. Lopes JA, Longo GZ, Peres KG, Boing AF, de Arruda MP. [Factors associated with insufficient physical activity: a population-based study in southern Brazil]. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(4):689-98. Portuguese.
11. Vespasiano BS, Dias R, Corrêa DA. Using the international of physical activity questionnaire (IPAQ) as a diagnostic tool in the level of physical fitness. *Review in Brazil. Saúde Rev*. 2012;12(32):49-54.
12. Garcia LM, Osti RF, Ribeiro EH, Florindo AA. Validação de dois questionários para a avaliação da atividade física em adultos. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2013;18(3):317-8.
13. Fonseca Nda R, Fernandes Rde C. Factors related to musculoskeletal disorders in nursing workers. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2010;18(6):1076-83.
14. Tinubu BM, Mbada CE, Oyejemi AL, Fabunmi AA. Work-related musculoskeletal disorders among nurses in Ibadan, South-west Nigeria: a cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:12.
15. Freimann T, Coggon D, Merisalu E, Animägi L, Pääsuke M. Risk factors for musculoskeletal pain amongst nurses in Estonia: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:334.
16. Rathore FA, Attique R, Asmaa Y. Prevalence and perceptions of musculoskeletal disorders among hospital nurses in Pakistan: a cross-sectional survey. *Cureus*. 2017;9(1):e1001.
17. Moreira RF, Sato TO, Foltran FA, Silva LC, Coury HJ. Prevalence of musculoskeletal symptoms in hospital nurse technicians and licensed practical nurses: associations with demographic factors. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(4):323-33.
18. Smith DR, Leggat PA. Musculoskeletal disorders among rural Australian nursing students. *Aust J Rural Health*. 2004;12(6):241-5.
19. Reed LF, Battistutta D, Young J, Newman B. Prevalence and risk factors for foot and ankle musculoskeletal disorders experienced by nurses. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:196.
20. Correa LQ, Rombaldi AJ, Silva MC. Physical activity level and self-reported musculoskeletal pain perception among older males. *Rev Dor*. 2016;17(3):183-7.
21. Sundstrup E, Jakobsen MD, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Strength training improves fatigue resistance and self-rated health in workers with chronic pain: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int*. 2016;2016:4137918.
22. Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Jay K, Persson R, Aagaard P, et al. Effect of two contrasting interventions on upper limb chronic pain and disability: a randomized controlled trial. *Pain Physician*. 2014;17(2):145-54. Erratum in: *Pain Physician*. 2014;17(3):E275.
23. Andersen LL, Jakobsen MD, Pedersen MT, Mortensen OS, Sjøgaard G, Zebis MK. Effect of specific resistance training on forearm pain and work disability in industrial technicians: cluster randomised controlled Trial. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000412.
24. Freitas DA, Guedes MB, Fonseca SF, Amorim MR, Gomes WF, Melo GE, et al. Efeito de um programa de treinamento aeróbio na dor, desempenho físico e funcional e na resposta inflamatória em idosos com osteoartrite de joelho-resultados preliminares. *Rev Ter Man*. 2012;10(47):52-9.
25. Dobson JL, McMillan J, Li L. Benefits of exercise intervention in reducing neuropathic pain. *Front Cell Neurosci*. 2014;8(1):102.
26. Fernandes GS, Bhattacharya A, McWilliams DF, Ingham SL, Doherty M, Zhang W. Risk prediction model for knee pain in the Nottingham community: a Bayesian modelling approach. *Arthritis Res Ther*. 2017;19(1):59.

