

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COLETIVA
ESPECIALIZAÇÃO EM PERÍCIAS MÉDICAS

PAULO FERNANDO MARTIN GELINSKI

PATOLOGIAS DE OMBRO RELACIONADAS AO TRABALHO

CURITIBA
2020/2021

PAULO FERNANDO MARTIN GELINSKI

PATOLOGIAS DE OMBRO RELACIONADAS AO TRABALHO

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Perícias Médicas, do Departamento de Saúde Coletiva, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná,.

Orientador: Dr. Geraldo Celso Rocha

CURITIBA

2020/2021

RESUMO

As atividades laborais isométricas executadas acima do nível do ombro causam redução no fluxo sanguíneo e dos nutrientes necessários para o adequado funcionamento do músculo, acarretando em consequências, como: fadiga, dor e parestesia, que resultam em possíveis lesões osteomusculares na região do ombro do trabalhador. Esse estudo tem como objetivo estudar as patologias de ombro relacionadas ao trabalho, segundo a literatura nacional e internacional. Concluiu-se que as atividades executadas com má postura, dentre elas, a realização de atividades laborais em amplitudes a partir de 90° de abdução do ombro, principalmente, se isométricas, comprometem a funcionalidade do ombro, gerando lesões osteomusculares que podem conduzir ao crescente absenteísmo ou afastamentos prolongados do trabalhador, causando uma diversidade de reclamações trabalhistas e consequente comprometimento do faturamento anual das empresas. Porém, requer-se mais estudos sobre atividades laborais no qual o ombro encontra-se com amplitude entre 45° e 60° para analisar qual seu comprometimento.

Palavras-chave: *Patologias. Saúde ocupacional. Lesões osteomusculares. Ombro.*

ABSTRACT

Isometric work activities performed above the shoulder level cause a reduction in blood flow and nutrients necessary for the proper functioning of the muscle, resulting in consequences such as: fatigue, pain and paresthesia, which result in possible musculoskeletal injuries in the worker's shoulder region . This study aims to study work-related shoulder pathologies, according to national and international literature. It was concluded that the activities performed with poor posture, including the performance of work activities in amplitudes from 90° of shoulder abduction, especially if isometric, compromise the functionality of the shoulder, generating musculoskeletal injuries that can lead to increasing absenteeism or prolonged absences of the worker, causing a variety of labor claims and consequent impairment of the companies' annual revenue. However, further studies on work activities in which the shoulder ranges between 45° and 60° are required to analyze its impairment.

Keywords: *Pathologies. Occupational health. Musculoskeletal injuries. Shoulder.*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
2 LESÕES DO OMBRO RELACIONADAS AO TRABALHO.....	6
2.1 ACHADOS DE REVISÃO DA LITERATURA.....	8
CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS.....	17

INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Previdência Social (MPS), as doenças ocupacionais estão diretamente relacionadas à atividade desempenhada pelo trabalhador ou às condições de trabalho às quais esse indivíduo é submetido. As mais comuns são as Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT), que englobam cerca de 30 doenças, entre elas a tendinite (inflamação de tendão) e a tenossinovite (inflamação da membrana que recobre os tendões). As LER/DORT são responsáveis pela alteração das estruturas osteomusculares, como tendões, articulações, músculos e nervos¹.

As lesões osteomusculares relacionadas ao trabalho são preocupações desde 1473, através de alusões, segundo Barbosa², mas no ano de 1700 Bernardino Ramazzini escreveu sobre as doenças dos trabalhadores e deu início a Medicina Ocupacional e a Saúde Ocupacional³.

Na Segunda Guerra Mundial foi necessário reunir os melhores e mais capacitados profissionais para produzir os equipamentos ideais, em tempo hábil, exigindo um maior conforto, segurança e eficiência, surgindo, nesse período, a Ergonomia (IIDA, 2005). Desde então, começou o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre as doenças causadas pelas atividades laborais. Nesse contexto, percebe-se que as lesões osteomusculares de origem ocupacional representam um número expressivo em se tratando de problemas humanos e econômicos. Essas lesões normalmente ocorrem nas categorias de riscos existentes entre os trabalhadores. E assim, percebe-se que os jornais, telejornais e noticiários, frequentemente, vêm apresentando assuntos relacionados às doenças ocupacionais, crescente absenteísmo e a consequente perda no faturamento anual das empresas³.

Segundo Santos et al.⁴, as lesões no ombro, uma das estruturas mais complexas do aparelho locomotor, o que se traduz na diversidade de síndromes resultantes de seu comprometimento, muitas delas, relacionadas ao trabalho. Outra patologia associada ao trabalho e extremamente frequente é lombalgia, caracterizada por dor na região lombar, que pode se irradiar para o(s) membro(s) inferior (es).

As patologias do ombro são muito comuns nas atividades laborais. O ombro é uma articulação delicada, portanto, precisa de muita atenção e cuidado quando está sob domínio de uma patologia. O ombro é a articulação com maior amplitude de

movimento do corpo, ao mesmo tempo em que é a articulação mais instável. O ombro possui sua estabilidade através de ligamentos e músculos da região, que mantém o úmero no local e permite toda a amplitude de movimentação. Por ser uma articulação instável, o ombro tem maior predisposição a desenvolver lesões em suas estruturas⁵.

O nexa causal com o trabalho decorrerá dos achados epidemiológicos, dados de história ocupacional dos trabalhadores, resultados da análise ergonômica da atividade, análise do Posto de Trabalho ou atividade, realizada em inspeção ao local de trabalho, registros do PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e/ou do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), que permitem à equipe de saúde considerar a atividade desenvolvida pelo trabalhador como sendo de risco em relação à gênese de afecções da(s) estrutura(s) afetada(s).

Essa pesquisa tem como objetivo geral analisar as patologias de ombro relacionadas ao trabalho, segundo a literatura nacional e internacional.

2 MÉTODO

Realizou-se esta revisão por meio da pesquisa em livros e artigos nas bases de dados da PubMed, Scielo, Bireme e Lilacs. Os descritores utilizados para a busca nas bases de dados foram: Patologias; Saúde ocupacional; Lesões osteomusculares; Ombro. Foram selecionados artigos publicados entre 2001 e 2021, nos idiomas português e inglês. Para escolher os trabalhos efetuou-se a leitura de seus respectivos resumos, utilizando como critério de inclusão aqueles estudos pertinentes à saúde ocupacional e à perícia médica, relacionadas às patologias do ombro. Após a seleção dos estudos, cada publicação foi analisada e interpretada criteriosamente.

3 LESÕES DO OMBRO RELACIONADAS AO TRABALHO

De acordo com Bueno¹, o Ministério da Saúde enfatiza que o ombro é uma das estruturas mais complexas do aparelho locomotor, que se traduz em uma diversidade de síndromes resultantes de seu comprometimento, muitas delas,

relacionadas ao trabalho. Em relação as lesões do ombro são feitas algumas classificações, conforme descritas a seguir:

- A *bursite do ombro* é um processo inflamatório que ocorre devido à compressão da bursa e que, geralmente, também comprime o tendão do supra-espinhoso. No quadro clínico o paciente apresenta dor intermitente, ao atingir as estruturas ósseas, pode originar um quadro de capsulite adesiva.
- A *capsulite adesiva do ombro (ombro congelado, periartrite do ombro)* é uma doença de evolução autolimitada, caracterizada por dor e limitação de movimentos, sem antecedente de traumatismo, capaz de levar à fratura e/ou afecções degenerativas, tumorais ou inflamatórias. Pode resultar de uma tendinite do supra-espinhoso ou de bursites do ombro, relacionadas ao trabalho, que evoluem com agravamento e complicações. O quadro clínico caracteriza-se por dor e graus variados de limitação de movimentos, principalmente, da rotação externa e abdução do ombro.
- A *síndrome do manguito rotatório, síndrome do supra- espinhoso, síndrome do impacto ou impingement* é a Inflamação aguda ou crônica acometendo tendões da bainha dos rotadores, especialmente por compressão da bursa e do tendão supra-espinhoso entre a grande tuberosidade da cabeça do úmero e a porção anterior e inferior do acrômio durante a elevação do braço. Tem sido descrita em associação com exposições a movimentos repetitivos de braço, elevação e abdução de braços acima da altura dos ombros, principalmente se associados ao uso de força por tempo prolongado e elevação de cotovelo. O quadro clínico caracteriza-se por dor intermitente no ombro, que piora com esforços físicos e à noite. A dor pode se irradiar para a face lateral do braço e associar-se com a diminuição das forças de rotação externa e abdução. O paciente queixa-se de crepitação, dificuldade ou impossibilidade para elevar ou manter o braço elevado.
- A *tendinite bicipital (tendinite da cabeça longa do bíceps)* é a Inflamação aguda ou crônica do tendão e da bainha sinovial, da cabeça longa do bíceps ao nível da goteira intertubercular do úmero, estando, geralmente, associada com a tendinite de supra-espinhoso. É causada

por movimentos repetitivos de braço, abdução dos braços acima da altura dos ombros, flexão associada com supinação do antebraço e elevação do cotovelo.

- O quadro clínico caracteriza-se por dor na face anterior do úmero, piora dos movimentos, principalmente de flexão de antebraço supinado, associada com esforço e dor à palpação do tendão no sulco umeral e durante pronação/supinação.
- A *tendinite calcificante do ombro* é uma doença caracterizada pelo aparecimento de depósitos calcáreos em tendões de manguito rotatório. Está relacionada às tendinites do supra-espinhoso e às bursites de ombro relacionadas ao trabalho, que evoluem com agravamento e complicações. O quadro clínico caracteriza-se, inicialmente, por crise, com dor súbita, contínua e de grande intensidade.

Segundo Herrmann et al.⁶, as patologias do ombro incluem: (a) Trauma – Acidente de trabalho associado a trauma com luxação ou estiramento abrupto ocorridos com braços elevados; (b) hipovasculares na inserção do músculo supra-espinhoso; (c) movimentos repetitivos, posturas viciosas dos ombros superiores para realização de tarefas que exijam elevação, abdução dos braços acima da linha média durante longos períodos de tempo; (d) impacto subacromial primário de origem ocupacional; (e) qualquer tarefa que necessite de elevação do ombro superior pode agravar o atrito e a degeneração do manguito rotador pelo que ocorre entre a grande tuberosidade contra a porção antero-inferior do acrômio, o ligamento córaco-acromial, a articulação acrômio clavicular e a ponta do processo coracóide (arco acromial).

3.1 ACHADOS DE REVISÃO DA LITERATURA

Weiss e Zerbibni⁷ enfatizam que achados como tendinopatia e bursopatia são comumente encontrados em exames de ultrassonografia de ombro, mas nem sempre geram repercussão clínica. Consequentemente, tais achados não são interpretados pelo médico perito como doença ou lesão. Isso acaba gerando muitas contestações por procuradores e juízes a respeito da qualidade técnica do laudo pericial.

Bueno¹ desenvolveu um estudo com o objetivo de selecionar, através dos prontuários, as duas patologias de maior prevalência relacionadas ao trabalho nos anos de 2007 e 2008; descrever as condutas fisioterapêuticas para cada doença nos respectivos anos e discutiu os tipos de altas para cada paciente e sua respectiva patologia. O autor concluiu que as duas patologias de maior prevalência, relacionadas ao trabalho nos anos de 2007 e 2008, foram as lesões de ombro e a dor lombar baixa; as condutas fisioterapêuticas aplicadas para cada doença nos respectivos anos foram: ondas curtas pulsado, ondas curtas contínuo, corrente interferencial, cinesioterapia, laser, ultra som pulsado, ultra som contínuo, infra vermelho e orientações e os tipos de altas para cada paciente e sua respectiva patologia foram as altas por melhora, altas sem melhora e altas por abandono.

Valente et al.³ desenvolveram um estudo para analisar a elevação isométrica em abdução de ombro acima de 90°, geradora de lesões osteomusculares relacionadas a atividade laboral e, conseqüentemente, evidenciar a necessidade de evitar atividades acima dessa amplitude, principalmente, em isometria. Enfatizou que as atividades laborais isométricas executadas acima do nível do ombro causam redução no fluxo sanguíneo e dos nutrientes necessários ao músculo, acarretando em conseqüências, como fadiga, dor e parestesia, resultando, no trabalhador, em possíveis lesões osteomusculares na região do ombro.

De acordo com o Manual de Procedimentos do Ministério da Saúde de Doenças Relacionadas ao Trabalho⁸, os membros superiores e a cintura escapular são os mais acometidos no sistema osteomuscular por lesões por esforço repetitivo/doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (LER/DORT), podendo ou não causar repercussões neurológicas e vasculares, gerando sintomas como dor, edema, formigamento ou parestesia.

O Instituto Nacional de Segurança Social (INSS) apresenta dados colhidos em 2009, no qual empresas registraram 3.489 CAT (comunicado de acidente de trabalho) referentes a lesões de ombro, o que corresponde a 19,71% das CAT registradas. Muitos Postos de Trabalho inadequados provocam estresses musculares, dores e fadiga que, na sua maioria, podem ser resolvidas com providências simples, como o aumento ou redução da altura da mesa ou da cadeira, melhoria do layout ou consentimento de pausas no trabalho⁹.

A integração de fatores referentes a aspectos biomecânicos, como sobrecarga muscular estática ou isométrica e a realização de movimentos repetitivos,

bem como as condições do Posto de Trabalho e ambiente de trabalho (iluminação, acústica, temperatura, mobiliário) estão associados as DORT¹⁰.

Couto¹¹ destaca que o fluxo sanguíneo para os músculos é prejudicado em posturas estáticas de qualquer parte dos membros superiores. Posturas estáticas de alta frequência que se destacam durante o trabalho, são os braços elevados acima do nível do ombro, braços suspensos e antebraços suspensos.

Iida⁹ afirma que durante a contração há aumento da pressão interna do músculo, estrangulando as paredes dos capilares, dificultando a circulação sanguínea, diminuindo a oxigenação das células musculares, gerando a fadiga muscular rapidamente. As paredes dos capilares são muito finas e a pressão sanguínea nos músculos é baixa, causando estrangulamento dos capilares. Ao iniciar a atividade muscular, o metabolismo gera substâncias próprias durante a contração estimulando a dilatação dos capilares, permitindo a melhor vascularização da área. Enquanto a contração muscular estiver entre 15 a 20% da sua força máxima a circulação continua a ocorrer normalmente. Ao chegar a 60%, o sangue deixa de circular no interior dos músculos. Se a irrigação sanguínea cessar rapidamente a área sem oxigênio entra em fadiga, não sendo possível mantê-lo contraído por mais de 1 ou 2 minutos, gerando dor e, por consequência, a interrupção no trabalho.

Quando há oxigênio no músculo o ácido pirúvico é degradado e seus produtos finais são água e dióxido de carbono garantindo a energia necessária. Na ausência de oxigênio o produto final da degradação do ácido pirúvico não é gerado, então ele se reduz a ácido lático, uma espécie de dejetos metabólicos que tem um grande papel no sintoma da fadiga muscular e na chamada “exaustão muscular”³.

Para que posturas erradas, no caso as que exijam elevação isométrica de ombro acima de 90°, sejam evitadas, ergonomistas devem fazer uma avaliação do posto de trabalho e adaptar o que for possível ao trabalhador para evitar essas posições. Não podendo alterá-las deverá então ser implantada pausa no decorrer da atividade exercida. A maioria dos distúrbios ocupacionais pode ser solucionada por meio dessas medidas simples através da adaptação do posto de trabalho ao trabalhador e da adoção de posicionamentos mais funcionais e menos agressivos³.

O membro superior é formado por 60 ossos, porém, o ombro é composto por três ossos (úmero, clavícula e escápula). A cintura escapular é constituída anteriormente pela clavícula, que se liga ao esterno, e escápula, que também se liga a clavícula, como componente posterior, e ao úmero^{12,13}.

O ombro se movimenta nos três planos (sagital, frontal e transversal) devido sua articulação ser tipo esferóide. Quanto aos movimentos, no plano sagital, o ombro realiza o movimento de flexão, extensão e hiperextensão, no plano frontal, realiza abdução e adução e no plano transversal, os movimentos são de rotação medial, rotação lateral, abdução horizontal, adução horizontal e circundação^{13,14}.

Os movimentos independentes existentes nas articulações que compõe o complexo do ombro, bem como os músculos e estruturas periarticulares, permitem ao braço e a mão ampla variedade de funções, com isso, a amplitude de movimento do ombro é maior do que em qualquer outra articulação presente no corpo humano¹⁵.

A movimentação global do ombro é devido a harmonia existente entre as articulações desse complexo. O ombro é uma articulação móvel e possui uma fossa glenóide rasa. Sua estabilidade ocorre devido aos tecidos moles, como músculos, ligamentos e cápsula articular. Essa configuração anatômica oferece maior amplitude a articulação em troca de menor estabilidade¹⁶. O movimento do ombro é controlado por um número significativo de músculos e raramente um músculo age sozinho, pois possui ligamentos para dar estabilidade e é composto por dezesseis músculos¹³.

De acordo com Couto et al.¹⁷, os músculos do ombro podem ser divididos em três grupos, sendo o mais acometido em lesões osteomusculares o grupo que liga a escápula ao úmero: deltóide (abdutor), infra-espinhoso (rotador externo), redondo menor (rotador externo), subescapular, redondo maior, coracobraquial, bíceps e tríceps. Os quatro primeiros músculos formam o manguito rotador, encarregado de rodar o ombro. Esse grupo de músculos auxilia na estabilidade do ombro, principalmente, em casos que exijam grande força ou movimentos muito amplos.

Segundo Hislop e Montgomery¹⁸, os músculos responsáveis pela abdução do ombro são o músculo deltóide (fibras médias) e o músculo supra-espinhoso. O músculo deltóide tem origem na escápula, exatamente no acrômio, e se insere no úmero, região do tubérculo deltóide. O músculo supra-espinhoso tem origem na escápula, na região da fossa supra-espinhosa, e se insere no úmero, no tubérculo maior.

A amplitude do movimento é de 0° a 180°. O movimento de abdução é possível devido aos músculos deltóide e o supra-espinhal, formando um par funcional da articulação escápulo-umeral, serrátil anterior e o trapézio formam um par funcional da articulação escápulo-torácica. Não menos importante para abdução são os músculos subescapular, infra-espinhal e redondo menor. Auxiliando na abdução há

também o tendão da porção longa do bíceps, caso seja rompido a abdução o indivíduo perderá 20% de sua força¹⁹.

Durante a movimentação da articulação glenoumeral, formado pela fossa glenóide da escápula e pela cabeça do úmero, deve-se observar a diferença entre a cabeça do úmero e da cavidade glenóide. A elevação do braço, por meio da ação do músculo deltóide, possui uma tração vertical, puxando a cabeça do úmero para cima, colidindo com o arco coracoacromial e entrando em contato com o acrômio. Porém, mesmo assim, é possível grande amplitude de movimento que é alcançada, principalmente, pela ação do manguito rotador e dos movimentos artrocinemáticos^{13,14}.

Os músculos supra-espinha, infraespinhal, subescapular e redondo menor, que compõem o manguito rotador se originam na escápula e se inserem na tuberosidade do úmero¹⁶. E os músculos que compõe a cintura escapular são o trapézio, rombóide, serrátil anterior, peitoral menor e subclávio¹⁹.

Quando o braço do trabalhador está pendente no lado do corpo o músculo deltóide encontra-se em repouso. O deltóide pode ser descrito em três músculos separados: anterior, médio e inferior. Essas três proporções fazem com que o úmero se desloque no espaço. Quando o braço está em repouso, o ângulo de tração do deltóide resultará em uma força translatória superior no úmero durante uma contração ativa. O deltóide médio e anterior são músculos primários durante a flexão e a abdução, respectivamente, em ação oposta à força translatória. No plano escapular, os deltóides, anterior e médio encontram-se alinhados para produzir elevação do úmero. O deltóide posterior não contribui efetivamente no movimento de abdução, pois seu braço de alavanca é pequeno, assim como seu componente rotatório. À medida que o úmero se eleva o componente translatório do músculo deltóide aumenta a compressão articular e diminui o deslocamento superior. A atividade eletromiográfica do deltóide mostra um aumento gradual de sua atividade, atingindo o pico aos 90° de abdução umeral, se mantendo pelo resto do movimento^{13,16}.

Além do músculo deltóide, o supra-espinhoso também realiza os movimentos de abdução e flexão do úmero. Em vez de especializado, a atribuição do supra-espinhoso é mais quantitativa. Quando o deltóide está em repouso, o supra-espinhoso consegue efetuar sozinho a abdução do braço por toda ou quase toda a amplitude de movimento, porém, o movimento é fraco. Caso suceda-se um bloqueio do nervo supra-escapular, gerados em trabalhos isométricos com o ombro acima de 90°, por

exemplo, os músculos supra-espinhoso e infraespinhoso ficam paralisados e a força de elevação no plano da escapula será reduzida. Se o bloqueio for isolado e completo do supra-espinhoso alguma perda de força de abdução será evidente²⁰.

No complexo do ombro encontram-se as bursas, dentre elas há a subacromial e subdeltóidea, localizadas ao redor da articulação glenoumeral e são de natureza contínua. Ambas são as maiores do corpo humano e encontram-se aderidas no músculo deltóide e ao manguito rotador, que permitem o deslizamento dos tendões do supra-espinhal e da cabeça longa do bíceps braquial sob o acrômio e proporcionam nutrientes para os músculos do manguito rotador e permite o deslizamento do manguito rotador sob o deltóide^{13;15}.

O ombro compõe-se por três articulações, esternoclavicular, acromioclavicular e glenoumeral e por uma “pseudoarticulação”¹³. Para Kapandji¹⁹, o complexo articular do ombro é formado por cinco articulações: articulação escápulo-umeral, articulação subdeltóide, articulação escápulo-torácica, articulação acrômio-clavicular e articulação esternoclavicular. Segundo esse autor, elas se articulam simultaneamente e em proporções variáveis. A harmonia entre essas articulações proporciona a execução dos movimentos de flexão e extensão, realizados no plano sagital, movimentos de abdução e adução, realizados no plano frontal e no plano longitudinal ou transversal, a articulação do ombro realiza rotação externa e interna do braço e do membro superior.

De acordo com Dutton¹³, o movimento de abdução total é de 180° e resulta da abdução da articulação glenoumeral e da rotação da articulação escapulotorácica, no qual 120° do movimento provém da articulação glenoumeral e os outros 60° é da articulação escapulotorácica. Quando a abdução passa dos 90° o movimento passa a requerer outras articulações, como acromioclavicular e esternoclavicular.

O movimento de abdução se divide em três fases¹⁹:

a) A primeira fase é composta pelos músculos deltóide e supra-espinhal. Sua amplitude é de 0° a 90°. Ela finaliza quando a amplitude se aproxima de 90°, pois a articulação escápulo-umeral fica bloqueada devido ao impacto da tuberosidade maior do úmero contra a região superior da fossa glenóide;

b) A segunda fase possui amplitude de 90° a 150°. A abdução dá continuidade com a cintura escapular, pois a articulação escápulo-umeral encontra-se bloqueada. Essa fase é composta pelos músculos trapézio e serrátil anterior;

c) Na terceira fase, correspondente aos últimos graus, faz-se necessário a participação da coluna vertebral. Caso a abdução ocorra só em um membro superior haverá uma inclinação lateral por ação dos músculos espinhais do lado contrário. Se os dois membros superiores estiverem abduzidos haverá uma hiperlordose lombar sob a ação dos músculos espinhais.

Ao término da abdução todos os músculos encontram-se contraídos, contudo, essa divisão em três fases da abdução é apenas esquemática, pois o movimento é um só. Nos primeiros 60° de abdução alguns tendões, como, por exemplo, o do supra-espinhoso, apresentam partes vascularizadas e não-vascularizadas. Caso ocorra déficit de nutrição poderá ser visto, nas regiões não-vascularizadas, sinais degenerativos como células mortas, depósito de cálcio e microrrupturas das fibras de colágeno. A abdução ao atingir 90° começa gerar isquemia parcial nos vasos e se associada com períodos isométricos prolongados pode aumentar a pressão do músculo supra-espinhoso, o que causará aumento do limiar de distúrbio da circulação²¹.

Estudos da biomecânica, passíveis de gerar agressões ou pressões externas aos músculos foram baseados em ausência de pausas necessárias. Os conhecimentos da fisiologia muscular explicam uma associação entre as lesões teciduais e o ritmo em que a tarefa é realizada, pois é requerido a pausa necessária para repor a reperfusão sanguínea, ideal a qualquer atividade laboral²².

O músculo humano se nutre, principalmente, durante o relaxamento, logo se entende que com o esforço muscular a pressão interna do músculo ultrapassa o valor da pressão arterial do sangue, pois ocorre o fechamento dos vasos que nutrem o músculo, causando uma ausência de sangue¹¹.

De acordo com Barbosa², posturas inadequadas exigem esforços adicionais, podendo atingir as extremidades superiores, bem como a coluna vertebral. Através das posturas errôneas pode ocorrer fadiga muscular devido à manutenção prolongada de contrações musculares estáticas. Incluem-se nas posturas inadequadas a abdução dos braços. Posturas nas quais o músculo irá se contrair e permanecer contraído fará com que o músculo deixe de receber aporte sanguíneo¹¹.

Existem dois tipos de trabalho muscular: o dinâmico e o estático. Este último caracteriza-se por um estado de contração prolongado da musculatura, como, por exemplo, segurar um peso com o braço esticado, isto é, geralmente, implica em um trabalho de manutenção de postura²³.

O trabalhador é capaz de fazer contrações musculares dinâmicas, porém, é mal adaptado a fazer contrações musculares estáticas. Nas contrações estáticas, pode ocorrer dor muscular intensa e fadiga precoce, devido ao acúmulo de ácido láctico, espécie de dejetos metabólicos que tem um importante papel no sintoma da “exaustão muscular” e outros metabólicos^{11,23}.

A primeira consequência referida pelo trabalhador nas atividades estático ou isométrico, é a fadiga muscular, gerando dor no segmento afetado por causa do acúmulo de ácido láctico. Em consequência dessa fadiga pode ser gerado tremores contribuintes para a ocorrência de erros na execução das atividades¹⁵.

Um dos fatores incidentes das LER/DORT é o trabalho muscular estático. Se ao trabalho muscular estático for acrescida de carga (peso), há uma propensão maior e indução mais rápida à fadiga e às lesões do sistema músculo-esquelético. É importante considerar que o músculo desempenhando trabalho estático não recebe energia, nem oxigênio do sangue e deverá usar suas próprias reservas. Além disso, talvez, como maior prejuízo, os resíduos metabólicos não são retirados, ao contrário, acumulam-se, causando dor aguda na fadiga muscular²³.

Esforços estáticos e posturas estáticas podem acarretar em hipóxia, quando há falta de oxigênio no tecido, dor e tendência a lesão por acúmulo de ácido láctico nos tecidos. Uma situação de contração estática é quando os braços ficam elevados acima do nível dos ombros como, por exemplo, os trabalhadores em indústria automobilística, em que o trabalhador tende realizar a tarefa na parte inferior do automóvel¹⁷.

Se os esforços estáticos forem repetitivos durante um período de tempo longo poderão ocorrer dores, inicialmente, leves, que se tornarão progressivamente mais intensas, nos músculos, articulações, tendões e em outros tecidos. Os esforços prolongados e repetitivos podem gerar desgastes e lesões nas articulações, ligamentos e tendões, conhecidos como “distúrbios musculoesqueléticos”²³.

As atividades que exijam grande amplitude são compensadas através da elevação do ombro, principalmente, do músculo trapézio ou com elevação do braço pelo músculo deltóide. As dores podem surgir quando a força de contração exigida pelo músculo para mantê-lo na posição for grande²⁴.

Segundo Couto¹¹, trabalhos feitos com o braço acima do nível do ombro, acima de 90° de abdução, é um exemplo de situação de esforço estático no trabalhador. Uma recomendação ergonômica para eliminar essa contração estática é

apoiar os segmentos corpóreos para evitar que os braços e antebraços trabalhem suspensos.

Couto¹¹ enumerou dez situações mais comuns, presentes durante a atividade laboral, nas quais exigem esforço estático, dentre elas, encontra-se trabalhar com os braços acima do nível dos ombros, como sustentar cargas pesadas com os membros superiores, manter esforços estáticos de pequena intensidade, porém, durante um grande período de tempo, por exemplo, em um poste no qual o trabalhador fique com os membros superiores elevados, levando a um esforço estático e fadiga do músculo trapézio.

4 CONCLUSÃO

Diante da literatura apresentada conclui-se que é necessário adequar o Posto de Trabalho para que o trabalhador não seja obrigado a realizar atividades laborais que exijam amplitude acima de 90°, pois a partir desse nível, o músculo passa a não receber o aporte sanguíneo, ficando a nutrição comprometida, gerando reações indesejadas como: dor, fadiga e parestesia, podendo evoluir para lesões osteomusculares.

O homem é adaptado para realizar trabalhos dinâmicos, ao realizar movimentos, porém, não é adaptado para tarefas estáticas. Pois essas últimas dificultam a nutrição do músculo, causando reações indesejadas. Se a atividade laboral exigir abdução do ombro acima de 90° e se for isométrica, a probabilidade do trabalhador apresentar lesões osteomusculares será maior.

Os efeitos fisiológicos dos esforços isométricos estão ligados à compressão dos vasos sanguíneos. O sangue deixa de fluir e o músculo não recebe oxigênio, nem nutrientes, os resíduos metabólicos não são retirados, acumulando-se, provocando dor e fadiga muscular.

Manutenções isométricas prolongadas podem também induzir ao desgaste das articulações, discos intervertebrais e tendões. Dentre as patologias geradas por essa condição a mais comum é a tendinite do supra-espinho, pois um dos músculos responsáveis pela abdução é o músculo supra-espinhoso e na área de inserção do tendão desse músculo localiza-se a “zona crítica”, na qual a vascularização é precária.

Se sua amplitude passar de 60°, esse músculo começa sofrer compressão entre o acrômio e o úmero. Essa compressão diminuirá o oxigênio, os nutrientes e, conseqüentemente, poderá gerar dor, fadiga, parestesia, etc. Esses sintomas e essa situação de atividade acima do nível do ombro possuem ainda uma consequência pior se for associada ao movimento isométrico.

Pelo exposto, pode-se concluir que a melhor postura no trabalho é aquela em que o trabalhador escolhe livremente, em não havendo essa opção, a atividade laboral terá que ser adaptada ao trabalhador. Existem Postos de Trabalho em que a Ergonomia não consegue alterar a opção laboral. Nesses casos, o tempo de manutenção da postura deverá ser o mais breve possível, pois seus efeitos nocivos ou não serão em função do tempo durante o qual ele será mantido.

REFERÊNCIAS

BUENO, José Julio Rosa. **Incidência de lesões de ombro e dor lombar baixa no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST) de Marília**. Bauru/SP: 2010. 38f.

BARBOSA, Luís Guilherme. **Fisioterapia preventiva nos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho – DORTs**: fisioterapia do trabalho aplicada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

VALENTE, Adriana Maria Sanches; Mejia, Dayana Priscila Maia; AZEVEDO, Adriana Miranda. **Influência da elevação isométrica em abdução de ombro acima de 90° em lesões osteomusculares relacionadas com atividade laboral**. (2011). Disponível em < https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/01_-_InfluYncia_da_elev._isomYtrica_em_abduYYo_de_ombro_acima_de_90Y_em_lesYes_osteom._relacionadas_com_atividade_laboral.pdf >. Acesso em 13 dez 2021.

SANTOS, I. N. dos; MARTINS, I. C.; SANTOS, A. da C.; OLIVEIRA, A. S. de; BRASILEIRO-SANTOS, M. do S. Transtornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: una caracterización de la sintomatología y los exámenes de diagnóstico. **Investigación, Sociedad y Desarrollo**. v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11865>. Acesso em: 7 dic. 2021.

ALVES, Manuela. **Conheça as principais patologias do ombro e saiba como tratá-las**. (2020). Disponível em <<https://blogfisioterapia.com.br/patologias-do-ombro-conheca-as-predominantes/>>. Acesso em 7 dez 2021.

HERRMANN, André Juliano Fuchs; PACHECO, Luciane; GODINHO, Ruy Flavio. **Doenças osteomusculares e ligamentares relacionadas ao trabalho (DORT)**. Universidade Federal De Santa Catarina – UFSC. Associação Catarinense de Medicina- ACM. Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária - FAPUEU XVI Curso de Especialização em Medicina do Trabalho. Florianópolis-SC. 2000.

WEISS, F. P.; ZERBINI, T. Relação entre achados ultrassonográficos de tendinopatia e bursopatia de ombro e incapacidade para o trabalho. **Saúde Ética & Justiça**. 2003;18(2), 157-166. Disponível em <<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2770.v18i2p157-166>>. Acesso em 23 out 2021.

BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde / Ministério da Saúde do Brasil, Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil; organizado por Elizabeth Costa Dias et al. Idelberto Muniz Almeida et al. – Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produto**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

ROCHA, Lys E. et al. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho do ombro entre operadores de central de atendimento telefônico de empresa de transporte aéreo no Brasil. **Boletim de Saúde**, São Paulo, v. 19, n. 1, 2016.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana volume I. Belo Horizonte: Ergo, 2015.

TORTORA, Gerard J.; GRABOWSKI, Sandra Reynolds. **Princípio de anatomia e fisiologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

DUTTON, Mark. **Fisioterapia Ortopédica**: exame, avaliação e intervenção. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

PACHECO, Afrânio da Silva. **Biomecânica da articulação do ombro**. 2020.

CICCONE, Carla de Campos; OLIVEIRA, Marcilene Aparecida Dantas de; HILDEBRAND, Adriano Schiavinato. Revisão bibliográfica da anatomia de ombro e da capsulite adesiva para futura abordagem na terapia manual de Maitland. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, São Paulo, v. 1, n 1, 2017.

EJNISMANN, Benno; MONTEIRO, Gustavo Cará; UYEDA, Luis Fernando. **Ombro doloroso**. Einstein, São Paulo, v. 6, n. 1, 2018.

COUTO, Hudson de Araújo; NICOLETTI, Sérgio José; LECH, Osvandré. **Gerenciando LER e DORT nos tempos atuais**. Belo Horizonte: Ergo, 2017.

HISLOP, Helen J.; MONTGOMERY, Jacqueline. **Provas de funções muscular: técnicas de exame manual**. 8. ed. São Paulo: Elsevier, 2008.

KAPANDJI, A. I. **Fisiologia articular**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

NORKIN, Cynthia C.; LEVANGIE, Pamela K. **Articulações estrutura e funções: uma abordagem prática e abrangente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2011.

LIMA, Michelle Storch Cardoso; OLLAY, Claudia Dias. Análise das posturas de trabalho do periodontista como um fator de risco no desenvolvimento de possíveis distúrbios osteomusculares. **12º Congresso de Iniciação Científica 6ª Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação**, São Paulo, 2019.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; VILELA, Lilah Vasconcelos Oliveira. **Lesões por esforço repetitivo: guia para profissionais da saúde**. Piracicaba: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST, 2019.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2015.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2018.