



ERGONOMIA E OS FATORES DE RISCO DAS LER/DORT

Milton Carlos Martins
Doutor em Ergonomia.

Muitas são as situações de trabalho, em diversos ramos de atividade, que apresentam condições favoráveis ao aparecimento desse grupo de doenças.

Uma análise ergonômica mostrará os pontos críticos do trabalho, por meio do estudo da atividade real dos trabalhadores. A partir daí, identificará os riscos e suas características moduladoras para detectar o desequilíbrio encontrado entre o posto de trabalho e o homem, passível de propiciar um aumento da carga de trabalho e ocasionar conseqüências negativas para a saúde.(3)

No caso das LER, dada a multiplicidade de fatores que predisõem ao seu aparecimento, esta análise tem por finalidade identificá-los para a instalação de um programa de prevenção.

Descreveremos os fatores de riscos predisponentes às LER, presentes no ambiente de trabalho, mais freqüentemente discutidos na literatura. (2)

SÍNTESE DOS FATORES PREDISPONENTES DAS LER

<u>FATORES DE RISCO</u>								
<ul style="list-style-type: none">- Repetitividade- Esforço e força- Posturas inadequadas- Trabalho muscular estático- invariabilidade da tarefa- choques e impacto- Pressão mecânica- Vibração- Frio- Fatores organizacionais	<table><thead><tr><th colspan="2"><u>MODULADORES</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>Intensidade</td><td rowspan="3">=</td><td rowspan="3"><u>RISCO DE LER/DORT</u></td></tr><tr><td>Freqüência</td></tr><tr><td>Duração</td></tr></tbody></table>	<u>MODULADORES</u>		Intensidade	=	<u>RISCO DE LER/DORT</u>	Freqüência	Duração
<u>MODULADORES</u>								
Intensidade	=	<u>RISCO DE LER/DORT</u>						
Freqüência								
Duração								
X								

Fonte: Simoneau, S. e coll., 1996 (2)

A presença de um fator de risco não é suficiente para desencadear a doença; para o seu aparecimento seria necessário um determinado grau de gravidade. O fator de risco depende de três características moduladoras: intensidade, freqüência e duração.

Quanto mais intensa, freqüente e duradoura a presença desses fatores, tanto mais elevado é o risco. (2).

Vários fatores de risco associados às LER podem não causar diretamente as lesões, mas favorecem as reações fisiopatológicas que determinam seu aparecimento. A repetitividade é o fator de risco referido mais freqüentemente, mas não é o único fator biomecânico determinante, pois a doença pode aparecer também não ligada à repetitividade, mas às posturas estáticas.(1)

Discutiremos a seguir os fatores de riscos presentes no ambiente de trabalho mais freqüentemente citados na literatura médica.



FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS - FEAMIG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

A repetitividade é um fator de risco importante no caso das LER, mas pode também interagir com os outros riscos, tendo um efeito multiplicador.

Ao se estudar a repetitividade, devemos caracterizar a duração dos ciclos de trabalho. O ciclo é considerado muito repetitivo se dura menos de 30 segundos.

Se o ritmo de trabalho é imposto pela máquina, sua velocidade determinará a duração do ciclo. No caso de linhas de montagem, podemos citar exemplos de postos de trabalho cujos ciclos variam em torno de frações de segundo (digitadores), de 0,5 segundo (corte de traquéia em abatedouros de aves), ou de 6 segundos (imantação de peças em metalúrgica), etc.

No caso de trabalhos pagos por produtividade, mas com ritmo não imposto pela máquina, podemos citar, p. ex., ciclos de trabalho em torno de 2 segundos (despeliculização de castanhas de caju em Indústrias de beneficiamento desse produto) ou de 15 segundos (fazer cós de calças em empresa de confecção).

A duração do ciclo é proporcional ao número de operações realizadas e ao número de incidentes que, porventura, aconteçam. O conteúdo do ciclo de trabalho corresponde ao tipo de operações que o compõem. O custo humano no trabalho dependerá do tipo de movimentos musculares e articulares utilizados para as operações serem realizadas. No ciclo muito curto, muitas operações serão realizadas, conseqüentemente, muitos movimentos musculares e articulares,

Quando o ciclo de trabalho é, por exemplo, em torno de 1 minuto e 42 segundos (produção de tubos de imagem em empresa eletrônica), temos muitas operações, cada uma necessitando de um ou mais tipos de movimentos que se repetirão. Se essas operações precisarem de movimentos musculares similares para serem realizadas, as estruturas anatômicas sobrecarregadas serão as mesmas. Se as operações determinarem movimentos diferentes, mesmo assim, no final da jornada de trabalho, eles serão em grande quantidade, o que pode provocar, também, uma sobrecarga osteomuscular. Se a **recuperação não for suficiente, a probabilidade de LER aumenta muito.**

A invariabilidade do trabalho se refere à atividade que é sempre a mesma durante toda a jornada de trabalho. É um conceito ligado à repetitividade. As tarefas monótonas, com posturas imobilizadas devido às exigências do trabalho, parecem apresentar risco maior de LER. **Se o trabalho não varia em ciclos curtos, as estruturas sobrecarregadas, sem tempo de se recuperarem, a probabilidade de LER também aumenta.**

Posturas inadequadas são utilizadas pelos trabalhadores para realizarem as operações do ciclo de trabalho quando o posto de trabalho é mal projetado e inadapado.

Para cada articulação, pode-se definir uma postura de base onde as exigências ligadas à sua manutenção são mínimas e onde as estruturas anatômicas estão em posições favoráveis. Uma postura é inadapada quando ela está longe dos limites da articulação e quando para mantê-la, o corpo tem de lutar contra a gravidade. As estruturas anatômicas, então, encontram-se em má posição para funcionarem de maneira eficaz. Sabemos do desconforto sentido quando o pulso é mantido em flexão ou extensão extrema. (2)

As posturas no trabalho vão depender do estado físico do homem, da disposição das máquinas e equipamentos no espaço de trabalho, das características do ambiente, da forma das ferramentas e suas condições de utilização, do produto utilizado, do conteúdo das tarefas, da cadência e ritmo de trabalho e da frequência e duração das pausas. Se essas posturas críticas estão presentes no trabalho, e a solicitação das estruturas é freqüente, haverá uma sobrecarga e, se o tempo de recuperação não for suficiente, será provável o aparecimento de casos de LER/DORT.



FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS - FEAMIG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Quando falamos de força, designamos aquela que é gerada pelo sistema osteomuscular para ser aplicada sobre um objeto exterior e que pode ser medida. Chamamos carga musculoesquelética, às forças exercidas sobre essas estruturas, podendo-se tratar da tensão no músculo, ou do estiramento de um tendão, ou da pressão intramuscular e interarticular ou da fricção de um tendão em sua bainha (2).

Compreendemos que para exercer uma força de 30 kg para se deslocar uma caixa repleta de um produto, o esforço pode ser mais ou menos importante dependendo do indivíduo, do tipo de postura adotada e de outros fatores. O esforço é o custo que o organismo deve pagar para exercer uma força.

Quando se fala de força, pensamos imediatamente na sustentação de um objeto pesado. O esforço despendido dependerá do peso da ferramenta, peso do objeto a ser deslocado, da direção e tipo de movimentos a serem realizados e também do ponto de pega do objeto a ser deslocado.

Numa situação de trabalho em que temos uma ferramenta de 3kg na mão exercemos um esforço para suportá-la e outro para desempenhar a função. ***A ferramenta sendo pesada, juntamente com o esforço para utilizá-la em ciclo de trabalho curto, levará a freqüente solicitação das estruturas anatômicas, com conseqüente sobrecarga e, se o tempo de recuperação não for suficiente, aqui também a probabilidade de LER aumenta.***

Trabalho muscular estático ocorre, por exemplo, quando um membro é mantido em uma determinada posição, lutando contra a gravidade, e as estruturas osteomusculares devem suportar o peso deste membro, como no caso do trabalho com os braços levantados, acima do nível da cintura escapular. Um outro exemplo seria o trabalho em postura sentada. Este ***trabalho muscular estático implica em uma contração mantida sem interrupção, o que poderia levar a uma sobrecarga e, se o tempo de recuperação não for suficiente, probabilidade de LER.***

Fala-se de pressão mecânica quando os tecidos moles do corpo são esmagados pelo contato direto com um objeto duro presente no ambiente de trabalho.

Geralmente o local mais afetado é a mão, pois a manipulação de objetos com bordas vivas e cabos com pegas estreitas, p. exemplo, levará a uma grande pressão local. Outras regiões do corpo como pulso, antebraço e cotovelos podem também ser submetidas a pressão mecânica em determinadas atividades como p. ex.. durante a digitação, tratamento de textos e nos postos de trabalho com bancadas fixas de bordas em ângulos agudos.

Sabemos bem a diferença de cortar com uma tesoura um tecido fino e um tecido grosso. Neste último caso, a pressão mecânica exercida sobre os dedos dá logo uma sensação de desconforto pois aumentam as forças necessárias para o corte.

Quando se utilizam as mãos como um instrumento para bater com uma certa cadência ou com golpes súbitos e intensos em uma superfície dura, esses choques e impactos podem acrescentar risco de problemas vasculares na mão.

Se a pressão mecânica, choques e impactos são freqüentes no trabalho, as estruturas serão muito solicitadas e haverá sobrecarga; se o tempo de recuperação não for suficiente, probabilidade de LER.

Certas características do ambiente podem contribuir para o aparecimento das LER, como a exposição a certos agressores físicos, como vibração e frio

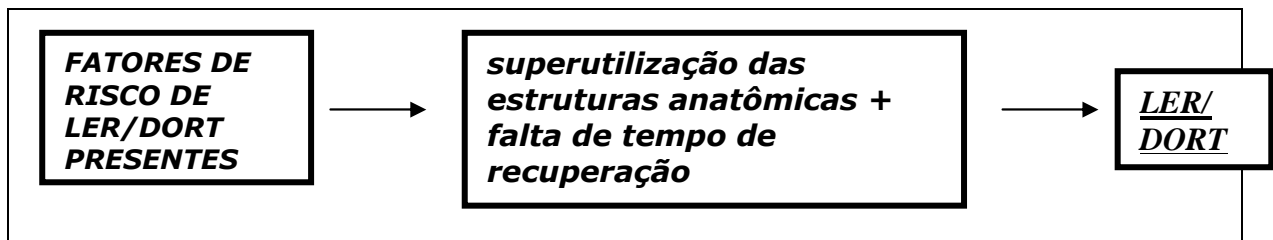
A vibração proveniente da manipulação de instrumentos elétricos e pneumáticos contribui para o aparecimento de vários problemas vasculares, neurológicos e articulares de membros superiores. As estruturas são submetidas diretamente às vibrações, e não se pode esquecer que é necessário se manter mais força na utilização de um instrumento vibratório.



FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS - FEAMIG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

O frio reduz a destreza e a força das mãos ao se realizar um trabalho manual. Um dado trabalho torna-se, então, mais exigente no frio.

SINTESE DOS FATORES DESENCADEANTES DAS LER



As LER resultam da superutilização do sistema osteomuscular, sendo doenças que se instalam, progressivamente, em pessoas desenvolvendo suas atividades em postos de trabalho sujeitos a riscos técnico-organizacionais. (2)

As causas da origem das LER são múltiplas e constituem um conjunto complexo de fatores, isolados ou múltiplos, mas interligados, que exercem seus efeitos simultaneamente.

É preciso se ler claro que as dimensões de um posto de trabalho ou as demandas visuais decorrentes da exigência das tarefas não causam problemas osteomusculares; mas esses fatores podem tornar obrigatória a adoção de posturas e métodos de trabalho que poderão provocar ou agravar as lesões.

Solucionar um só fator de risco como, p. ex., aqueles ligados ao mobiliário não resolve, pois há toda uma interação de fatores para o aparecimento da doença.

Também não se pode esquecer que o esforço mental exigido por uma tarefa influi sobre o estresse psicológico e sobre o comportamento e que uma sobrecarga quantitativa ou uma subcarga qualitativa podem desencadear reações de estresse, logo, um risco de LER. (6)

Sintetizando: os esforços repetitivos (movimentos em alta velocidade e/ou de grande amplitude, posturas críticas ou inadequadas, etc.), trabalho em postura estática, exigência de força, condições organizacionais desfavoráveis, exposição à vibração e ao ruído, sobrecarga contínua das estruturas anatômicas ou falta de tempo para se recuperar no trabalho, constituem os fatores desencadeantes ou, as causas do processo patológico que se manifestam por uma LER. (1)



FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS - FEAMIG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Referências bibliográficas

1. **Kuorinka, I., Forcier, L: org - LATR Les lésions attribuables au travail répétitif - Montréal. Ed. Multimonde IRRS et Maloine. 1995.**
2. **Simoneau, S., ST-Vincent, M. Chicoine, D. Les LATR - Mieux comprendre pour mieux les prévenir - Québec, IRSST e APSST 1996**
3. **Wisner, A.: *Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica*, São Paulo, Ed. FTD/Oboré 1987,12**
4. **ST-Vincent, M., Toulouse, G., Flichard, J-G., Chicoine, D., Beaugrand, S.: *Travail répétitif. Guide d'analyse de postes*. Québec, IRSST 1995.**
5. **Ménard, N., Travail répétitif. Ver. Prévention au Travail. CSST et IRSST. Québec, 8 (4):18-23, 1995**
6. **Sjøgaard, G. (National Institute of Occupational Health, Danemark): Communication orale. Table ronde sur les stratégies de prévention des lésions musculosqueletiques liées au travail, dans le panel: Prévention et Stratégies, 2eme Conférence scientifique internationale sur la prévention des lésions musculosqueletiques liées au travail. (PREMUS) Montréal, Le 28 Septembre 1995**
7. **Guérin, F.; Laville. A; Daniellou. F; Duraffourg, J; Kerguelin, A: *Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie*. Montrouge, ANACT. (Collection Outils et Méthodes). 1991.**
8. **Teiger, C.: Le travail sous contrainte de temps. In: Cassou, B. Huez. D, Moubel, M.C.; Sptizer, C., Touranchet, A: *Les risques du travail: pour ne pas perdre sa vie à la gagner*. Paris La Découverte. 1985**
9. **Duraffourg, J.: Faire appel à l'ergonome. In: Cassou, B.: Huez, D., Moubel, M.C.; Sptizer, C., Touranchet, A: *Les risques du travail: pour ne pas perdre sa vie à la gagner*. Paris La Découverte. 1985**



FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS - FEAMIG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

GLOSSÁRIO

Atividade real de trabalho corresponde à maneira pela qual o homem coloca seu corpo (sistema nervoso, órgãos do sentido), sua personalidade, caráter, história) e suas competências (formação, aprendizagem, experiência) em contribuição para realizar um trabalho. (7)

Cadência de trabalho seria um aspecto quantitativo e refere-se à velocidade dos movimentos que se repetem em uma unidade de tempo (8)

Carga de trabalho, segundo Sperandio, é uma medida quantitativa ou qualitativa do nível de atividade (mental, sensitivo-motora, fisiológica, etc.) do operador, necessária à realização de um dado trabalho (3)

Ciclo de trabalho é o conjunto de operações que se sucedem numa ordem determinada no trabalho e que ao final do qual se repetem.

Ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber instrumentos, máquinas e dispositivos técnicos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.(3)

Fator de risco é uma condição existente no local de trabalho cuja presença pode ser associada a um problema de saúde. (2)

Fatores psicossociais representam os aspectos subjetivos da organização do trabalho, tais como eles são percebidos pelos trabalhadores e hierarquia das empresas (1)

Incidentes são acontecimentos imprevisto que sobrevêm no curso de uma ação principal no trabalho e que dão um caráter perigoso à vida laboral. (3)

Organização do trabalho é a divisão do trabalho e a divisão dos homens representando a natureza objetiva do processo de trabalho e trata da maneira pela qual este é estruturado, supervisionado e executado (1)

Ritmo de trabalho seria um aspecto qualitativo, e a maneira como as cadências são ajustadas ou arranjadas: livre (pelo indivíduo) ou impostos (linha de montagem) (8).

Tarefa é o objetivo a ser atingido pelas empresas com os meios determinados anteriormente. (3)