

Análise dinamométrica da força de preensão manual e o desenvolvimento de LER pelo agente força: um estudo de caso na agroindústria

Junior ClacindoDefani (PPGEP-CEFET-PR) jcdefani@ibest.com.br

Antonio Augusto de Paula Xavier (PPGEP-CEFET-PR) augustopx@brturbo.com

Antonio Carlos de Francisco (PPGEP-CEFET-PR) acfrancisco@pg.cefetpr.br

João Luiz Kovaleski (PPGEP-CEFET-PR) kovaleski@pg.cefetpr.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo, a elaboração de uma tabela específica para identificar a força manual dos trabalhadores da agroindústria para a realização de tarefas, em uma linha de produção que realiza espostejamento de peru. A metodologia aplicada foi a de pesquisa direta para análise dos dados coletados junto a população. Os resultados permitiram a identificação e a formulação de uma tabela com valores específicos de força manual dos trabalhadores. Concluiu-se com este estudo que a avaliação dinamométrica é instrumento importante para identificar a força manual dos trabalhadores que atuam em linhas de produção e espostejamento de perus. Palavras chave: Dinamometria; Força Muscular; L.E.R.

1. Introdução

Este trabalho procurou apontar e analisar a importância, do conhecimento da força braquial necessária, para atuar em posto de trabalho onde a prevalência de movimentos contínuos desencadeia processos patológicos relacionados a algias em membros superiores, principalmente na região do cotovelo e punho.

O desencadeamento de lesões relacionadas a esforços repetitivos dentro das empresas são em sua grande maioria resultado de processos e postos de trabalho com características pouco ergonômicas. Estas lesões apresentam relação estreita com fatores desencadeantes como, a repetição, postura e ainda tarefas incompatíveis com a capacidade de força do trabalhador, sendo este último, o objeto deste estudo.

Com o objetivo de identificar especificamente a força braquial dos trabalhadores, para realizar tarefas críticas no setor de espostejamento de peru, foram avaliadas pessoas de ambos sexos, através de testes dinamométricos manuais.

2. A Dinamometria

A dinamometria refere-se a todo o tipo de processos que tem em vista a medição de forças, bem como, a medição da distribuição de pressões Adrian, Cooper e Amadio (*apud* SANTOS, 2002, p.1).

Força muscular, ou mais precisamente a força máxima ou força gerada por um músculo (ou grupo musculares), em geral é medido por um de quatro métodos: (1) tensiometria, (2) dinamometria, (3) uma repetição máxima ou 1-RM e a abordagem mais moderna, (4)

determinações da produção de força e trabalho com a ajuda do computador.(MCARDLE, 1991).

Dinamômetros de preensão manual e de tração lombar utilizados para medir força funcionam através de dispositivos que operam segundo o princípio da compressão. Quando uma força externa é aplicada ao dinamômetro, uma mola de aço é comprimida e movimenta um ponteiro. Sabendo-se quanta força é necessária para deslocar o ponteiro através de determinada distância, pode-se determinar então com exatidão quanta força “estática” externa foi aplicada ao dinamômetro (MCARDLE, 1991).

O teste de carga dinamométrica serve para avaliarmos a força isométrica (estática) do indivíduo, podendo ser realizado os testes de dinamometria manual, do tórax, lombar e dos membros inferiores. Sua realização necessita de aparelhos especiais, os dinamômetros Kioshiya, (*apud* SANTOS, 2002, p.1).

3. Considerações do teste dinamométrico manual

Alguns itens devem ser levados em consideração na aplicação de testes específicos de verificação de força manual. Conforme McArdle,(1991 p.296), os testes devem ser preparados para atender aos seguintes critérios metodológicos:

- a) Instruções padronizadas devem ser fornecidas antes do teste;
- b) Se for realizado um “aquecimento” o mesmo deverá ser de duração e intensidade uniformes;
- c) O indivíduo deve possuir uma prática suficiente antes do teste real, para minimizar um possível componente de aprendizado, que poderia comprometer os resultados iniciais;
- d) Convém tomar cuidado para certificar-se de que o ângulo de mensuração sobre o membro ou o dispositivo de teste seja constante entre os diferentes indivíduos;
- e) Um número de ensaios (repetições) deve ser determinado a priori com a finalidade de estabelecer um escore padrão. Desta forma todos estarão cientes de como devem agir durante o teste.
- f) Selecionar os testes que resultam em fidedignidade reconhecida da mensuração.
- g) Estar preparado para considerar as diferenças individuais em certos fatores, tipo tamanho corporal e composição ao avaliar os escores de força entre indivíduos e grupos.

Os sete itens anteriores, garantem a fidedignidade dos testes dinamométricos e conseqüentemente da pesquisa, portanto é fundamental que sejam aplicados para que a metodologia seja cumprida.

4. Fundamentação do uso da dinamometria

Em texto definido pela Norma Regulamentadora 7 (NR7) da Portaria 3214 do MTE, de 1978, o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) “visa o acompanhamento da saúde dos trabalhadores de uma empresa, através do gerenciamento e monitoramento dos dados dos exames médicos e complementares realizados, sempre com foco na prevenção da ocorrência de doenças relacionadas ao trabalho”.

Esta Norma não expõe como exigência obrigatória, o uso da dinamometria nos testes de admissão ou de demissão, mas deixa claro que exames complementares podem e devem ser realizados conforme necessidade determinada pela tarefa a ser executada a pedido do médico do trabalho.

Algumas empresas brasileiras utilizam testes de força em seus processos de triagem para

contratação de pessoas. Os correios e Telegrafos (ECT) e a diretoria regional de Santa Catarina disponibilizaram edital de concurso, onde foram descritas as competências necessárias para vagas de trabalho no cargo de Atendente Comercial I e Operador de Triagem e Transbordo I, dentre as competências exigidas para o cargo, especificamente para a atividade de Operador de triagem há uma exigência quanto capacidade de exercer força repetitiva durante a execução do trabalho, sendo que para a identificação desta capacidade, realizam o teste de robustez física (força muscular), sendo este de carácter eliminatório. Neste teste são utilizados equipamentos de dinamometria manual, escapular e dorsal.

Por ser a atividade de Operador de Triagem um trabalho considerado pesado, esta empresa utiliza-se de meios preventivos no que tange o recrutamento de pessoal, buscando identificar pessoas com perfil físico para a função.

O método de verificação dinamométrica, possibilita que a empresa diminua o risco de contratar pessoas sem o perfil físico para a função. Neste caso específico, foram aplicados três testes para verificar a força muscular dos braços, da região da cintura escapular e da região dorsal.

Os testes realizados com o dinamômetro são utilizados nas mais diversas modalidades de trabalho. O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) dentre os testes que realiza com o objetivo de identificar se as pessoas estão aptas ou não para adquirirem o direito de conduzirem veículos e a respectiva Carteira Nacional de Habilitação (CNH), aplica o teste com o dinamômetro manual em candidatos. Estabelecendo uma tabela de valores mínimos, determinando que:

- a) Para candidatos à condução de veículos das categorias “A” e “B”: força Manual = 20 quilogramas;
- b) Para candidatos à condução de veículos das categorias “C”, “D” e “E”: força manual = 30 quilogramas;

Estes valores são mínimos e aplicados sem distinção de sexo, variando apenas quanto a categoria da carteira.

O dinamômetro demonstra ser fundamental para responder questões relacionadas a estudos comparativos de ganho de força. Em um estudo realizado com praticantes de TAI CHI CHUAN observou-se através do teste dinamométrico, que praticantes idosos desta arte marcial milenar que se utiliza de movimentos lentos de flexibilidade, ganharam força muscular, onde apresentavam valores pré de 21,4 kg e pós 23,2 kg em média após um período de realização semanal com duração de 40’ a 50’ diários por período de três meses. (OLIVEIRA et al, 2001).

Enfim são várias as empresas e ramos de atuação, onde os testes dinamométricos são aplicados, muitos deles visam a profilaxia das lesões ocasionadas por esforços repetitivos e posturas inadequadas, contudo não se tem ainda parâmetros nacionais, que possam ser utilizados de forma homogênea, mesmo porque a heterogeneidade da população brasileira, dificulta em muito este tipo de estudo. Havendo assim a necessidade coletiva de cada órgão, empresa ou instituição, estabelecer seus próprios critérios embasado em uma população local onde a atividade é exercida, levando em consideração as diferenças sexuais e de faixa etária para criação de tabelas que retratem com fidedignidade o perfil físico do trabalhador.

5. Relação de força entre homens e mulheres

Em um primeiro momento, há uma distinção entre a força de homens e mulheres que é percebida de forma subjetiva pelas pessoas. A diferença sexual, produz a impressão de que mulheres possuem menor capacidade física que os homens.

Para identificar as reais diferenças entre as forças musculares de homens e mulheres, MacArdle (1991, p.297) realizou estudo abordando aspectos relacionados a força muscular, avaliando as relações referentes a corte transversal do músculo, força total absoluta e força relativa em relação ao peso corporal magro.

Em relação ao corte transversal do músculo MacArdle (1991, p.297), aponta que “o músculo esquelético humano pode gerar cerca de 3 a 8 kg de força por cm² de corte transversal de músculo, independente do sexo”. Em estudo comparativo de acordo com MacArdle (1991, p.297), foi “realizada uma comparação da força dos flexores do braço em homens e mulheres, em relação ao corte transversal do músculo. É evidente que a maior força é exercida por indivíduos com maior corte transversal do músculo. Entretanto, a relação linear entre força e volume indica uma diferença discreta na força flexora do braço para a mesma massa muscular em homens e mulheres”.

Quanto a força muscular absoluta há uma diferença significativa na relação entre homens e mulheres, de acordo com MacArdle (1991, p.297), “nas comparações de força para os segmentos superiores do corpo as mulheres são cerca de 50% mais fracas que os homens, em contraste com a força dos segmentos inferiores do corpo onde elas são aproximadamente 30% mais fracas”.

Quanto a força em relação ao peso corporal magro, à gordura corporal e à circunferência, os resultados encontrados por MacArdle (1991, p.297), apontam que ao “tentar equiparar as diferenças sexuais nas dimensões corporais podem “igualar” verdadeiramente os homens e as mulheres em termos da fisiologia subjacente. Contudo percebe-se neste estudo que as diferenças de força permanecem alteradas, onde pessoas sedentárias apresentam diferenças significativas em relação a força. Estas diferenças não são tão acentuadas quando comparadas com atletas de ambos sexos.

A priori, o que evidencia as diferenças entre homens e mulheres no quesito força, tem relação estreita com as questões antropométricas. Percebe-se que a disposição muscular, estruturas ósseas e os sistemas de alavanca, possibilitam ao homem maior grau de força. Portanto as mulheres podem ser mais susceptíveis as demandas impostas pelo trabalho e conseqüentemente sofrerem com maior freqüência os problemas relacionados a lesões por esforços repetitivos (LER).

6) Lesão por Esforço Repetitivo

Lesão por Esforço Repetitivo mais conhecido pelo termo L.E.R. é a tradução do termo RSI (Repetition Strain Injuries), utilizado inicialmente na Austrália e definido por BROWNE como Doença músculo-tendinosas dos membros superiores, ombros e pescoço, causadas pela sobrecarga de um grupo muscular particular, devido ao uso repetitivo ou pela manutenção de posturas contraídas, que resultam em dor, fadiga e declínio do desempenho profissional (COUTO,1998).

De acordo com Campana e col, (apud Oliveira, 1998, p.59), a LER no Brasil, foi primeiramente descrita como tenossinovite ocupacional.

As L.E.R. ocorre como, “resultado do uso abusivo dos músculos e tendões, por rápidos movimentos repetitivos e de força, em ações estáticas e posturas inadequadas” (OLIVEIRA, 1998)

As tendinites e tenossinovites são na experiência da NUSAT/INSS-MG, “as formas mais incidentes na população de risco, notadamente nas situações em que grande repetitividade se associa a exigência de força” (OLIVEIRA, 1998).

Entretanto a LER não é considerada como uma doença e sim uma lesão que “ocasionalmente

adquirem a conformação de uma doença” (COUTO, 1998). Ressalta ainda que as lesões “ não costumam ser graves, a maioria é totalmente curável e regride com o tratamento, apenas uma minoria evolui mal”.

Não sendo este um problema recente, algumas empresas buscam formas de preveni-la. A missão não parece ser fácil, programas de qualidade de vida, ginástica laboral, ações de melhorias contínuas, entre outros aspectos relacionados a programas de prevenção, são emergentes dentro de algumas companhias e visam proporcionar conforto e segurança aos trabalhadores. Porém mesmo com uma gama de ações profiláticas, as empresas continuam perdendo funcionários para a chamada L.E.R.

Como foi evidenciado anteriormente outras empresas buscam fazer prevenção já na contratação de pessoal, estabelecendo uma gama de exames e testes que indiquem que o candidato possui perfil para o cargo.

7) Estudo de caso

O estudo de caso ocorreu em uma empresa do ramo do agronegócio na região dos Campos Gerais-PR, dentro de um setor onde ocorre o processo de espostejamento, nas tarefas da linha de desossa de coxa e sobre coxa de peru. A pesquisa foi realizada com um total de 100 pessoas que corresponde a 100% dos trabalhadores que atuam em três turnos de trabalho executando o mesmo tipo de tarefa, divididos em 6 horas de jornada para o 1º turno, 9 horas de jornada para o 2º turno, e 9 horas de jornada para o 3º turno. A população pesquisada apresentou 56 pessoas do sexo feminino e 44 do sexo masculino. Das 56 pessoas do sexo feminino 40 delas não apresentaram queixas referentes a dor em membros superiores, onde esta população foi dividida em 3 faixas etárias, sendo; 17 pessoas entre 19 e 24, 13 pessoas entre 25 a 29 e 10 pessoas entre 30 e 34. Da população total feminina, foram refutados os resultados de 16 pessoas, por apresentarem algum tipo de dor em membros superiores, sendo; 9 com idade entre 18 a 24 anos, 3 com idade entre 25 a 29 e 4 pessoas com idade entre 30 e 34. Das 44 pessoas do sexo masculino, 37 não apresentaram queixas referente a dor em membros superiores, sendo que esta população foi dividida em 3 faixas etárias, sendo; 18 pessoas entre 19 e 24, 14 pessoas entre 25 e 29 e 12 pessoas entre 30 e 34. Da população masculina foram refutados resultados de 7 pessoas no total, sendo 6 com idade entre 19 e 24 anos e 1 pessoa com idade acima de 30 anos.

O equipamento utilizado para a avaliação da força braquial, foi o dinamômetro manual digital, modelo Smedley, marca Takei Physical Fitness Test T.K.K 5401 GRIP – D. O método de aplicação do teste com dinamômetro digital ocorreu conforme instruções padronizadas por McArdle,(1991 p.296).

- a) Foi realizado aquecimento prévio com o próprio aparelho, onde o trabalhador executava uma repetição aplicando o movimento que teria que realizar;
- b) Ao executar o movimento foi observado se havia conseguido realizá-lo a contento. Nas respostas negativas quanto a prática do movimento, lhe era concedido outra oportunidade de aprendizado antes da aplicação real;
- c) O aparelho foi regulado de forma que a pega na haste possibilitasse uma empunhadura condizente com a anatomia da mão onde o padrão estabelecido exigia que as falanges médias estivessem posicionadas sobre a haste média do aparelho;

- d) Foram realizadas três avaliações do teste em cada mão iniciando sempre pela mão esquerda, alternado com a mão direita;
- e) Foi determinado um intervalo de 30' segundos entre as medições para cada uma das mãos;

O método de avaliação foi direto dentro do próprio local de trabalho em uma sala próxima a linha de produção.

A posição do corpo para avaliação foi padronizada, com o funcionário em posição ortostática, pés afastados na largura dos ombros e peso corporal distribuído sobre ambas pernas. Inicialmente braço esquerdo fletido em ângulo de 90°, com punho cerrado e reto. Não foi permitido desvios ulnar e ou radial assim como flexões/ extensões de punho.

Ao comando do avaliador o funcionário exercia força total com extensão do ante braço para baixo. O cotovelo permanecia logo ao lado das costelas flutuantes. O avaliado posicionado de lado para o avaliador para possibilitar uma leitura imediata após a execução do movimento.

Os resultados foram tabulados imediatamente em planilha do excel previamente formulada pelo pesquisador.

O tratamento dos dados ocorreu através da média entre as três avaliações na mão esquerda e a média das três avaliações da mão direita. Foi realizado também a média geral de ambas as mãos. Identificou-se o desvio padrão para cada caso.

Antes de cada avaliação o funcionário avaliado era questionado quanto a sensação de dor nos segmentos corporais. As respostas eram anotadas ao lado do nome de cada avaliado para posteriormente serem analisadas a inclusão ou não dos valores obtidos no teste na soma das médias.

O método de descarte utilizado, rejeitou os valores referentes aos casos em que houve queixa inicial quanto a dor no braço, antebraço ou mão. Isto devido ao fato de que, podem não representar a real força do trabalhador. Estes valores foram descartados na hora da tabulação.

Para identificar e classificar o grau de esforço físico exigido pela tarefa realizada foi aplicado o método Lehman que classifica a tarefa pela posição do corpo e classe de trabalho. Nesta etapa do estudo foi observada a tarefa sendo realizada nos três turnos de trabalho, onde foram apontadas em uma planilha igual a esta os resultados encontrados.

| Posição do Corpo e Classe de Trabalho | Calorias | |
|--|------------------|----------------|
| | Kcal em 1 minuto | Kcal em 1 Hora |
| Posição do Corpo | | |
| Deitado, Sentado | 0,4 | 20 |
| De pé | 0,8 | 40 |
| Andando | 2,4 | 120 |
| Subindo | 5,0 | 250 |
| Classe de Trabalho | | |
| Manual | | |
| Fácil | 0,5 | 25 |
| Difícil | 1,0 | 50 |
| Dos Membros Superiores | | |
| Fácil | 1,5 | 75 |
| Difícil | 2,5 | 125 |

| De Todo o Corpo | | |
|-----------------|------|-----|
| Fácil | 4,0 | 200 |
| Ligeiro | 6,0 | 300 |
| Difícil | 8,0 | 400 |
| Muito Difícil | 10,0 | 500 |

Fonte: Couto (1995)

8) Tabelas e resultados

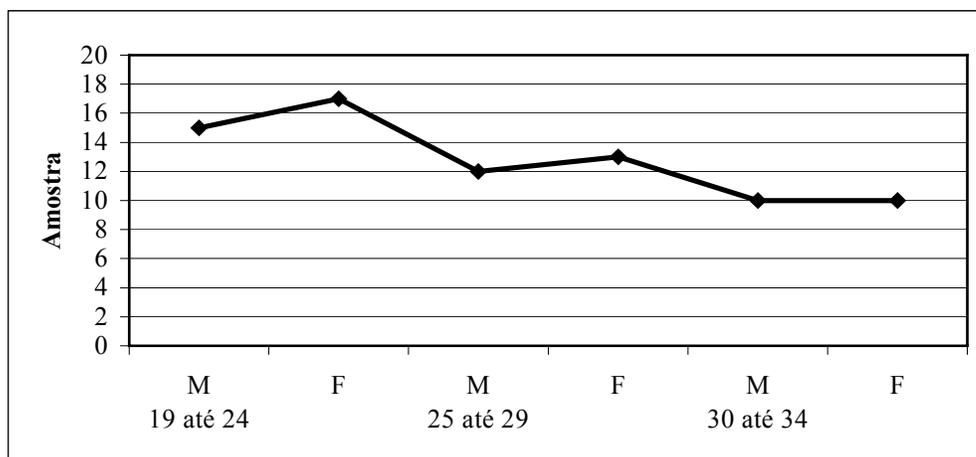


Figura 1- Distribuição da população pesquisada, por faixa etária e sexo.

Na figura 1, pode-se observar que a amostra maior é do sexo feminino apresentando idade entre 19 e 24 anos, o que caracteriza uma população jovem com pouco menos de 5 anos de empresa. Esta mesma identificação é evidenciada nas pessoas do sexo masculino.

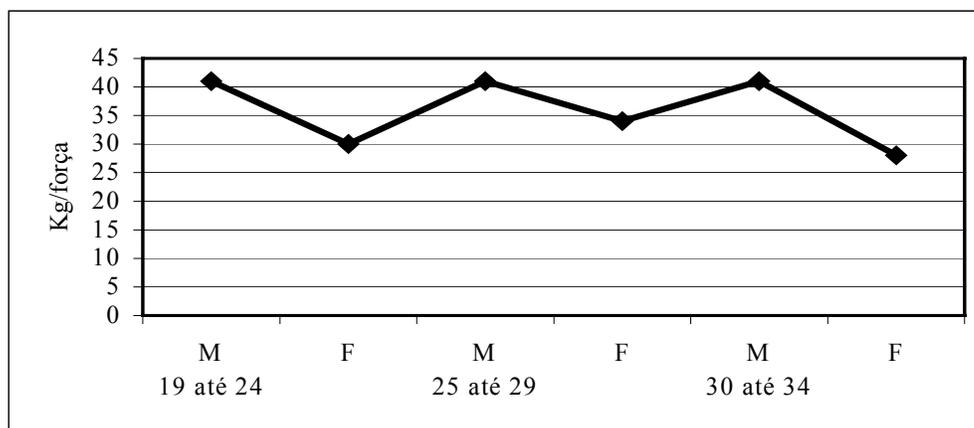


Figura 2 - Demonstra os resultados médios de força manual por faixas etárias

Na figura 2, percebe-se com os resultados que independente da idade as pessoas do sexo masculino possuem a mesma graduação de força o que lhes permite executar a tarefa de desossa da coxa e sobre coxa, já para as pessoas do sexo feminino há uma variação entre 30 e 40kg de

força para realização da mesma tarefa.

A tabela 01 aponta os resultados encontrados com esta população, levando em consideração, média, mediana, desvio padrão, moda, coeficiente de variância e percentil de 5% e 95%.

| Resultado médio do teste de força na preensão manual para ambos braços | | | | | | |
|--|------------------------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| Tarefa | Desossa de coxa e sobre coxa | | | | | |
| Idade | 19 até 24 | | 25 até 29 | | 30 até 34 | |
| Sexo | M | F | M | F | M | F |
| Quilogramas | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| Média | 41 | 30 | 41 | 34 | 41 | 28 |
| Desvio padrão | 7 | 4 | 6 | 4 | 7 | 5 |
| Mediana | 42 | 30 | 42 | 31 | 38 | 28 |
| Moda | 42 | 28 | 29 | 28 | 36 | 31 |
| Variância | 15.8% | 13.3% | 14.6% | 11.7% | 17.0% | 17.8% |
| Percentil 5% | 37 | 26 | 28 | 25 | 33 | 24 |
| Percentil 95% | 52 | 36 | 47 | 37 | 50 | 34 |

Tabela 1 – Pesquisa quantitativa

9) Discussão dos resultados

Os resultados encontrados na verificação da força braquial de ambos braços de homens e mulheres, apontaram que os homens na média geral possuem o mesmo grau de força entre a faixa etária que vai dos 19 até os 34 anos, entre os homens o desvio padrão foi praticamente o mesmo, apresentando uma variação de 7 kg de força para faixa etária entre 19 e 24 e 30 a 34, a faixa etária entre 25 e 29, apontou um valor de desvio padrão variável muito pouco significativo, em relação as outras faixas etárias, sendo igual a 6 kg. Estes resultados apontam uma linearidade constante da força dos homens, contudo estatisticamente o item moda que determina o valor que mais se repetiu como resultado dos testes, apontou que homens com idade entre 19 e 24 anos possuem maior grau de força em relação ao restante do grupo, isto devido ao fato de que o resultado encontrado na moda foi de 42kg para esta faixa etária, em contrapartida a faixa etária entre 25 a 29 e 30 a 34, apontou um valor de moda igual a 29kg e 36kg respectivamente, havendo assim uma discrepância muito grande entre estes valores e o valor da primeira faixa etária. Conclui-se com estes resultados que homens com idade entre 19 e 24 anos, possuíam mais força que o restante dos grupos etários.

Em relação as mulheres os resultados encontrados apontam respectivamente para as faixas etárias de 19 a 24, 25 a 29 e 30 a 34, valores de média da força braquial igual a 30kg, 34kg e 28kg. O desvio padrão apresentou linearidade de 4 kg, onde a moda foi igual a 28 kg para as duas primeiras faixas etárias e 31kg para a faixa entre 30 e 34.

Estes valores encontrados, indicam a quantidade de força necessária para a realização da tarefa de desossa coxa de peru, onde os fatores relacionados a sexo e idade influenciam no grau de força necessário para a tarefa.

Do ponto de vista de análise da tarefa, foi identificado através do método Lehman, que a tarefa de desossar coxa e sobre coxa de peru, exige do trabalhador em média um dispêndio energético de 165 Kcal/h o que classifica a tarefa como leve conforme classificação.

10) Conclusão

O agente força muscular, é fator influenciador para o desencadeamento de LER. Identificar a força necessária para realizar uma determinada tarefa se constitui em algo fundamental para quem pretende trabalhar preventivamente nas questões relacionadas LER. Logicamente que os valores encontrados na tabela acima não devem ser extrapolados para outras tarefas, pois cada tarefa, demanda um tipo específico de força e movimento.

A avaliação através do teste de dinamometria, como forma de verificação individual de força de determinados grupos musculares, mostrou-se um bom preditor da capacidade real de força das pessoas.

A classificação do tipo de esforço físico, realizado através do método Lehman, permitiu concluir que mesmo realizando um trabalho considerado leve, os trabalhadores independente do sexo, necessitam ter força braquial superior a 30 kg/f.

Isto significa concluir também que apesar do agente força ser um dos fatores influenciadores para o surgimento de LER, neste caso ele não é o único agente, e que provavelmente fatores como ritmo de trabalho, pressões internas para atender demandas e outras situações como afiação inadequada de facas, temperatura de ambiente, temperatura de produtos etc. interferem diretamente no desencadeamento de LER nesta tarefa.

Com os resultados obtidos, a empresa pode agir preventivamente e corretivamente na organização do trabalho, criando pausas para realização da ginástica laboral e implementando o sistema de rodízio de funções, que devem possibilitar uma alternância na utilização de determinados grupos musculares para evitar a fadiga e o desencadeamento de LER.

Referências

ABDEL-AAL, R.E. & AL-GARNI, Z. - *Forecasting Monthly Electric Energy Consumption in eastern Saudi Arabia using Univariate Time-Series Analysis*. Energy Vol. 22, n.11, p.1059-1069, 1997.

COUTO, H. de A, NICOLETTI, S. J. ; LECH, O. *Como gerenciar as questões da LER/DORT: lesões por esforços repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho*. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1998.

COUTO, H. de A. *Ergonomia Aplicada ao Trabalho, Manual Técnico da Máquina Humana*. Belo Horizonte: ERGO Editora, Vol. 1, 1995.

Detran- RJ. *Portal do Departamento de Transito do estado do Rio de Janeiro* Copyright Detran –RJ – Todos os direitos reservados, 2003.

MCARDLE, W.D. & K, F. I. & K, V.L. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Human* 3ª; Guanabara Koogan; Rio de Janeiro, 1991. p.296.

OLIVEIRA, C. R. de. *Manual prático de LER*. Belo Horizonte: Livraria e Editora Health, 1998.

OLIVEIRA, R.F. MATSUDO, S.M. ANDRADE, D.R. MATSUDO, V. *Efeitos do treinamento de TaiChi Chuan na Aptidão Física de Mulheres Adultas e Sedentárias*. Revista Brasileira de ciência e Movimento, Brasília, v.9, n.3, p.15-22, julho, 2001. Disponível em : <<http://www.usp.com.br/html>> biblioteca digital com Acesso em: 01 de abril de 2005 .

SANTOS, L.J.M.dos. *Dinamometria isocinética lombar*. Revista digital Buenos Aires – Año 8 – Nº 49 – Junio, 2002.1p.