

VERA LUCIA MARTINEZ VIEIRA

**INVESTIGAÇÃO DO ACOMETIMENTO DOS TECIDOS
MOLES EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE
DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS
AO TRABALHO (DORT)**

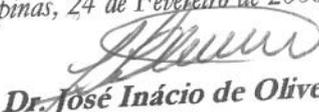
CAMPINAS

2006

VERA LUCIA MARTINEZ VIEIRA

Este exemplar corresponde à versão final da Tese de Doutorado, apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, para obtenção do Título de Doutor em Saúde Coletiva.

Campinas, 24 de Fevereiro de 2006.


Prof. Dr. José Inácio de Oliveira
Orientador

**INVESTIGAÇÃO DO ACOMETIMENTO DOS TECIDOS
MOLES EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE
DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS
AO TRABALHO (DORT)**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ INÁCIO DE OLIVEIRA

CAMPINAS

2006

UNIVERSIDADE BC
CHAMADA
UNICAMP
673i
EX
CMBD BC/ 69636
DOC: 16-123-06
C D
REÇO 11-10-06
ATA 16-8-06
Id. 384529

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**
Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

V673i Vieira, Vera Lucia Martinez
Investigação do acometimento dos tecidos moles em indivíduos portadores de lesões por esforços repetitivos (LER) / Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) / Vera Lúcia Martines Vieira. Campinas, SP : [s.n.], 2006.

Orientador : José Inácio de Oliveira
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Transtornos traumáticos cumulativos. 2. Lesão dos tecidos moles. 3. Músculo esquelético. 4. Saúde ocupacional. I. Oliveira, José Inácio de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

Sln/fcm

Título em ingles: Investigation of soft tissue involvement in individuals hearing work related musculoskeletal disorders (WMSD)

Keywords: • Cumulative trauma disorders
• Soft tissue injuries
• Muscle, skeletal
• Occupational health

Área de concentração : Saúde coletiva

Titulação: Doutorado

**Banca examinadora: Prof Dr José Inácio de Oliveira
Prof Dr Valmir Antonio Zulian de Azevedo
Prof Dr Marco Antonio Alves de Moraes
Prof Dr Carlos Alberto Fornasari
Profa. Dra. Silvia José de Matos Colombo**

Data da defesa: 24/02/2006

Banca examinadora da tese de Doutorado

Orientador: Prof. Dr. José Inácio de Oliveira

Membros:

1. Prof. Dr. José Inácio de Oliveira

2. Profa. Dra. Silvia José de Matos Colombo

3. Prof. Dr. Carlos Alberto Fornasari

4. Prof. Dr. Marco Antonio Alves de Moraes

5. Prof. Dr. Valmir Antonio Zulian de Azevedo

Curso de pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 24/02/2006

DEDICATÓRIA

*“Dedico este trabalho a todos os trabalhadores
e trabalhadoras que usam e dispõem o seu corpo
no mundo da produção”.*

AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus, pela oportunidade de ter
realizado este trabalho.*

A minha família pelo incentivo e compreensão.

Agradecimento especial ao meu marido Cláudio.

Aos colegas e alunos pelo incentivo no decorrer desses anos.

Ao Prof. Dr. João Luis Batista,

pelas orientações na análise estatística.

Ao colega Prof. Dr. Carlos Alberto Fornasari pelo apoio

e sugestões, à colega Ft. Thais Emi Ikari

pelo apoio e colaboração.

Ao Centro Médico da Esalq/USP, na pessoa

da Sr.^a Marta Prodocimi.

“As pessoas buscam no mundo conhecimentos e receitas miraculosas para resolver seus sofrimentos e ansiedades quando a busca é interior, a matéria prima para a realização desse trabalho está toda dentro de nós mesmos; no mundo lá fora, tudo o que podemos buscar são as ferramentas”.

MESTRE SIM SOON HOCK

“É no esforço e não no êxito que podemos ter satisfação; o pleno esforço é a verdadeira vitória”.

MAHATMA GANDHI

	<i>PÁG.</i>
RESUMO	xxv
ABSTRACT	xxix
1- INTRODUÇÃO	33
2- REVISÃO DA LITERATURA	39
2.1- LERDORT	41
2.1.1- Histórico.....	41
2.1.2- Conceitos.....	47
2.1.3- As Lesões e as Evidências.....	50
2.2- Tecidos Moles	53
2.2.1- Tecidos Moles e as Lesões.....	53
2.2.2- Revisão da Estrutura e Fisiologia do Tecido Mole.....	57
2.2.3- Tecidos Moles – Rede Facial.....	61
2.2.4- Sistema Musculoesquelético.....	65
2.2.5- Aspectos da Biomecânica.....	68
2.3- Palpação dos Tecidos Moles	75
3- METODOLOGIA	83
3.1- Hipótese	86
3.2- Sujeitos da Pesquisa	87
3.3- Estudo Preliminar ou Estudo Número Um	88
3.4- Região a Ser Avaliada	88
3.5- Demarcação Anatômica da Região Avaliada	89

3.6- Equipamento.....	91
3.7- Protocolo para Coleta de Dados.....	92
3.8- Resultados do Estudo Preliminar ou Estudo Número Um.....	93
3.9- Estudo Dois: Investigação Metodológica dos Tecidos Moles.....	95
4- RESULTADOS.....	99
5-DISCUSSÃO.....	107
6- CONCLUSÃO.....	117
7- ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	121
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
9- APÊNDICES.....	141

	<i>PÁG.</i>
Tabela 1- Características demográficas dos participantes.....	101
Tabela 2- Características demográficas dos subgrupos.....	101
Tabela 3- Os deslocamentos teciduais (DT).....	102
Tabela 4- Diferença das médias do DT em homens.....	104
Tabela 5- Diferença das médias do DT em mulheres.....	104
Tabela 6- Resultados dos testes de significância para o grupo de homens.....	123
Tabela 7- Resultados dos testes de significância para o grupo de mulheres.....	129

	<i>PÁG.</i>
Figura 1- Ciclo cumulativo de lesão.....	56
Figura 2- Processo fisiológico da disfunção lesiva do tecido mole.....	70
Figura 3- Foto ilustrativa pontos marcados região anterior do antebraço.....	90
Figura 4- Foto ilustrativa pontos marcados região posterior do antebraço.....	90
Figura 5- Foto ilustrativa da trena utilizada nas medições.....	91
Figura 6- Posicionamento do membro superior e mãos dos avaliadores.....	93
Figura 7- Foto ilustrativa pontos avaliados na região posterior do antebraço..	96
Figura 8- Foto ilustrativa mostrando a fixação da trena.....	97
Figura 9- Foto ilustrativa da medida da palpação.....	97

	<i>PÁG.</i>
Gráfico 1- Deslocamento Tecidual (em mm) do grupo de homens.....	103
Gráfico 2- Deslocamento Tecidual (em mm) do grupo de mulheres.....	103
Gráfico 3- Valores de DT comprovados na hipótese.....	105

	<i>PÁG.</i>
Quadro 1- Características dos músculos posturais e fásicos.....	67
Quadro 2- Pontos de referência no antebraço.....	89
Quadro 3- Nomenclatura do sentido da palpação e pontos utilizados.....	94
Quadro 4- Fórmulas específicas para região examinada.....	94
Quadro 5- Cálculo do deslocamento tecidual.....	98

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo propor um protocolo de investigação de alterações dos tecidos moles, perceptíveis à palpação em pacientes com LER/DORT. A metodologia proposta verificou, por meio de um estudo preliminar, a região a ser avaliada, a demarcação anatômica e o equipamento com especificação a ser utilizado na realização das medidas. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados obedecendo a critérios que permitiam a verificação das alterações nos tecidos moles.

A população avaliada constituiu-se de 20 homens com média de idade de 41,4 anos, massa corporal média de 76 kg, altura média de 1,71 m e índice de massa corporal (IMC) médio de 26,02 kg/m²; e de 20 mulheres com idade média de 37,9 anos, massa corporal média de 62,7 kg, altura média de 1,64 m e índice de massa corporal (IMC) médio de 23,6 kg/m².

Por meio de técnica palpatória, foi examinada a região do antebraço do membro superior dominante de dez homens e dez mulheres adoecidos com LER/DOR, e dez homens e dez mulheres sem adoecimento no membro superior, porém acometidos de lesão em outra área.

Os resultados foram submetidos ao cálculo da significância ($p < 0,05$) e determinou-se a variabilidade das amostras, testando hipóteses. Estes se apresentaram estatisticamente significantes no grupo de mulheres com adoecimento (63 cm) em comparação com as mulheres sem adoecimento (75 cm), mostrando diminuição no deslocamento tecidual na região muscular (terço proximal) do antebraço do membro superior dominante em mulheres com lesão.

O fato de se obter resultados significativos no grupo de mulheres suscitou a discussão sobre o adoecimento e suas conseqüências na população trabalhadora feminina. Estudos específicos sobre gênero mostram que os riscos são maiores em mulheres, porém a distribuição da morbidade não está vinculada ao gênero.

O experimento visou à elaboração de um protocolo de investigação quantitativa das aderências em tecidos moles e, ainda à comprovação metodológica da coleta desses dados. Porém verificou-se, nos resultados obtidos, possibilidades de se estabelecer parâmetros que possam, de maneira simplificada, mostrar possíveis alterações nos tecidos moles.

A importância prática desta investigação está na utilidade do dado quantificado para complementar e reafirmar avaliações osteomusculares para fins de diagnósticos de incapacidade em pacientes com LER/DORT. A quantificação pode auxiliar no discernimento subjetivo que envolve a avaliação desses pacientes.

ABSTRACT

The research aimed at proposing an investigation protocol for palpable soft tissues in RSI patients. Through a preliminary study, the proposed methodology checked the area to be evaluated, the anatomical delimitation of this area as well as the equipment to be used for measurement and specifications. Research subjects were selected pursuant to criteria that allow for the checking of soft tissue abnormalities.

The subject population consisted of 20 males averaging 41.4 years of age, 76 kg. body mass average, 1.71 m. average height and average Body Mass Index (BMI) equal to 26.02 kgm²; and 20 females averaging 37.9 years of age, 62.7 kg. body mass average, 1.64 m. average height and average Body Mass Index (BMI) equal to 23.6 kgm².

Through palpation technique, the forearm area of the dominant superior limb was examined. The subjects were 10 men and 10 women diagnosed of RSI in the area under scrutiny, and 10 men and 10 women without RSI diagnosis in such area, although injured in other areas.

The results were submitted to significance calculation ($p < 0.05$) and the variability of the samples was determined through hypothesis test. These showed to be statistically significant in the positive RSI diagnosis women's group (63 cm) as compared to the healthy women sample (75 cm), the first subjects presenting tissues displacement decrease at the muscle area (proximal third) of the upper limb forearm in positive RSI diagnosis women's group .

The issue of significant results having been found in the women's group raised the point of RSI in the female working population. Specific studies on gender show that risks are higher in women, however, the morbidity distribution is not linked to gender.

The experiment aimed at preparing a protocol for quantitative investigation of soft tissue adherence and providing methodologic proof of the collection of those data. However, in the obtained results we saw possibilities of establishing parameters that could, in a simplified way, show possible changes in soft tissues.

This investigation importance to everyday use is that this quantified datum complements and reasserts osteo-muscular evaluations for disability diagnoses of RSI patients. This quantification may aid to the subjective discernment required to the evaluation of RSI patients.

1- INTRODUÇÃO

O Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil, cujo título é “As doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo relacionadas ao trabalho”, considera a complexidade das LER/DORT nos aspectos conceituais, epidemiológicos, fisiopatológicos e nas formas de lidar com o problema. Destaca, dentre os múltiplos e diversificados sinais e sintomas em que se apresentam a dor, as sensações de parestesias, a fraqueza muscular, os sinais flogísticos e as alterações do trofismo muscular.

Os aspectos destacados, quanto aos sinais e sintomas, são importantes no estabelecimento do diagnóstico, visto que o Manual tem a preocupação de criar critérios para descrevê-los e localizá-los; entender a forma e momento da instalação; verificar a duração; caracterizar a evolução; e ainda identificar os fatores que contribuem para melhora ou piora do quadro.

Considerar esses aspectos e, ainda, a experiência e contato com pacientes com LER/DORT, foram fatores de sensibilização para a idealização da pesquisa que pretende contribuir no sentido de evidenciar objetivamente os sinais e sintomas.

Contemplando-se o princípio básico sobre a atenção à saúde do trabalhador, que exige envolvimento de uma equipe multiprofissional e enfoque interdisciplinar, manifesta-se, na atuação da Fisioterapia, enquanto ciência da saúde, a concretização do seu objeto de estudo, o movimento humano em toda sua potencialidade.

A revelação da incapacidade para a atividade laboral, considerando essencialmente os fatores biomecânicos, envolve a disposição do corpo que se traduz em movimentos para a realização de determinada atividade.

Investigar os sinais e sintomas desenvolvidos por esses trabalhadores exige o estabelecimento de critérios e discernimentos pelo profissional da saúde.

Na situação de construir o diagnóstico da incapacidade, o fisioterapeuta contribui de modo significativo, visto que a avaliação do paciente requer métodos e técnicas especiais, possibilitando identificar e caracterizar as perdas funcionais.

Um aspecto fisiopatológico presente nos pacientes com LER/DORT, gerador de perda de movimento funcional e alterações posturais, é a lesão dos tecidos moles. A manifestação morfofuncional de tais lesões apresenta-se principalmente sob forma de dores, encurtamentos musculares, aderências miofasciais e outras.

A proposta experimental da pesquisa procura reunir uma das aptidões básicas, dentro das propedêuticas do exame físico realizado pelo fisioterapeuta, que é a palpação, com a necessidade de objetividade dos achados encontrados em tais exames.

Os procedimentos que envolvem a utilização da mão são condição importante na atuação do fisioterapeuta, visto ser parte da gênese da profissão.

Dentre os recursos naturais e físicos, as técnicas e métodos específicos, sejam para avaliar, tratar e ou reabilitar, destacam-se as manobras e manipulações que requerem o contato da mão. Estas têm permitido ao fisioterapeuta desenvolver, como profissional da saúde, habilidades que, desde a criação dessa profissão, vem se aprimorando e colocando o fisioterapeuta como preceptor deste procedimento.

A necessidade de se evidenciar as reações do organismo em resposta às exigências biomecânicas da atividade ocupacional, provocadoras de lesão, propiciou a utilização dessas habilidades manuais, entre elas a palpação, examinando as possíveis alterações dos tecidos moles. Para tanto, torna-se necessário quantificar as exigências mecânicas sobre os tecidos moles, além de observar as reações dos mesmos. Essas reações podem ser mecânicas como: variação de comprimento, volume ou ruptura, aderência das estruturas; ou podem ser fisiológicas como: mudanças na vascularização, nutrição, concentração iônica, e ainda pode ocorrer variação no potencial de ação muscular.

A subjetividade dessas informações é geralmente questionada nos relatórios sobre os diagnósticos da incapacidade dos pacientes com afecções de origem ocupacional. A quantificação desses dados pode incorporar informações que proporcionam ampliação do conhecimento sobre os aspectos clínicos desses indivíduos.

O objetivo principal deste experimento, realizado nesta pesquisa, foi a contribuição prática desta investigação, esperando que a utilidade da quantificação de aderências dos tecidos moles possa complementar as avaliações osteomusculares para fins

de diagnósticos da incapacidade. E ainda que essa quantificação possa auxiliar no discernimento subjetivo que envolve a avaliação dos pacientes.

Finalizando, com base no pressuposto da ação multiprofissional e interdisciplinar que envolve as ações, seja no âmbito de tratamento ou de prevenção, torna-se clara a importância da Fisioterapia na atuação entre os pacientes com LER/DORT.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1- LER/DORT

2.1.1- Histórico

As lesões por esforços repetitivos (LER) ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) têm sido objeto de polêmicas acirradas quanto à natureza da doença, em vários aspectos relativos à sintomatologia, causas, evolução, diagnóstico diferencial, possibilidades de tratamento, formas de prevenção e, em particular, quanto ao estabelecimento do nexa com o trabalho (LIMA, 2003).

Destaca-se como uma das mais importantes contribuições para evolução dos conhecimentos sobre a relação trabalho – saúde – doença, os estudos do médico Bernardino Ramazzini (1633 – 1714), professor de medicina na Itália que publicou, em 1700, o tratado *De Morbis Artificum Diatriba*, traduzido como “As doenças dos trabalhadores”. Nesse tratado, são descritos as condições de trabalho e os perfis de doença e morte de trabalhadores de mais de 50 diferentes atividades ocupacionais da época (MENDES, 2003).

A partir da segunda metade do século XX, diversos países do mundo enfrentam epidemias das LER/DORT. Essas ocorrências dão-se simultaneamente a transformações dos processos produtivos, caracterizadas pela introdução ou difusão da Organização Científica do Trabalho (OCT), da automação e da difusão da microeletrônica como base técnica, de novas relações de emprego e de novas técnicas de organização do trabalho (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

A Saúde do Trabalhador constitui-se em área específica do saber e atuação que se insere no campo das relações saúde – doença e trabalho (LACAZ, 1996).

Dentre os aspectos importantes que devem ser considerados sobre os problemas de saúde relacionados ao trabalho, está o caráter dinâmico do trabalho. Na situação de trabalho real, em que se dá variabilidade composta pelo ritmo do trabalhador, proporcionando uma situação imprevista que foge ao prescrito, é que aparecem os problemas de saúde. O trabalho, no contexto de uma atividade desenvolvida pelo ser humano, requer deste o envolvimento do corpo, utilizando movimentos e gestos,

inteligência e capacidade de criar e aprender habilidades. É um dos espaços de vida determinantes na construção e na desconstrução da saúde (ASSUNÇÃO e LIMA, 2003).

O trabalho é a expressão da atividade humana. Colaboram nisso as capacidades físicas, cognitivas, psicológicas, os reflexos sensorio-motores, as competências e a experiência. Todo trabalho tem uma dimensão ao mesmo tempo pessoal e socioeconômica (GUÉRIN et al., 2004).

A Industrialização, no período historicamente compreendido entre os séculos XVIII e XIX, iniciado na Inglaterra, caracterizou uma época de transformação social determinada pela produção em grande escala, mediante a utilização crescente de máquinas, intensificando o trabalho operário (REBELATTO e BOTOMÉ, 1987).

No século XX, com o término da Primeira Guerra Mundial, foi implantada a indústria mecanizada com produção automatizada, observando-se um avanço tecnológico espetacular (DELIBERATO, 2002).

Com a introdução de novas tecnologias houve aumento do número de tarefas manuais repetitivas que concentram solicitação física em mãos, braços, ombros e região cervical pela exigência de uma movimentação manual repetitiva e rápida (PUTZ-ANDERSON, 1992).

Os primeiros modelos de organização do trabalho (taylorismo e fordismo), com objetivo de aumentar e melhorar o desempenho de produção das indústrias, vêm sendo sistematicamente questionados. (DELIBERATO, 2002).

O taylor-fordismo foi a invenção adequada para uma indústria que precisava muito mais da força de trabalho do que do trabalho. As novas tecnologias precisam de decisão, da presença ativa do cérebro, do envolvimento no trabalho. O surgimento das LER é um sintoma dessa dessincronia entre as exigências de um trabalhador plenipotenciário, com uma organização do trabalho fragmentada (CODD, 1995).

Embora seja difícil estabelecer numericamente uma correlação entre o aumento da produtividade e o aumento da LER, pode-se perceber este fato por meio da análise de três categorias de fatores: a) mudança de base tecnológica, provocada com o advento da

base microeletrônica, da robótica e da automação dos plásticos de alta resistência e da biotecnologia; b) processos de produção em massa; c) novas tecnologias gerenciais (COUTO et al., 1998).

Nos últimos anos observou-se um aumento significativo na incidência das lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho nos países industrializados e no Brasil (COURY, 1999).

A mesma autora diz que esse aumento observado nas últimas décadas coincidiu com as mudanças nos processos produtivos promovidos pela empresas a fim de se adequarem às exigências da economia globalizada e cada vez mais competitiva. Novas formas de organização do trabalho e adoção de novas tecnologias baseadas na informatização e automatização do sistema produtivo foram incorporadas às empresas.

Os fatores organizacionais são amplamente reconhecidos como importantes na explicação da gênese da LER. Esse reconhecimento, porém, não se traduziu ainda na exata compreensão de quais mudanças são necessárias na organização do trabalho, isto porque a LER, por sua própria natureza, desnuda as contradições capital/trabalho e contesta radicalmente certas concepções do processo saúde doença e formas convencionais de prevenção (LIMA, 1998).

A atual organização da produção é orientada por meio de um processo de trabalho que adota uma metodologia que insere o homem no esquema de automação e especialização. Nessas situações, o trabalhador executa uma parcela ou segmentos do produto final com movimentos repetitivos e/ou forçados, em ritmos muitas vezes impostos pela velocidade da máquina, em postura nem sempre adequada a suas condições pessoais e, em geral, por longas horas e contínuas jornadas de trabalho (OLIVEIRA, 1991).

Estudos realizados com trabalhadores que executam tarefas manuais mecanizadas concluíram que, antes da introdução de máquinas e equipamentos no processo produtivo de uma empresa, são necessários estudos sobre as repercussões nos aspectos físicos e organizacionais do trabalho e sua relação com o trabalhador, evitando-se, assim, contínua exposição destes aos fatores de risco ocupacionais mesmo após a automatização dos postos de trabalho (LEO e COURY, 2001).

Os desequilíbrios entre as exigências das tarefas e as margens deixadas pela organização do trabalho para que o trabalhador, durante a atividade, mobilize as suas capacidades dentro das suas possibilidades, estão na origem das lesões por esforços repetitivos (LER) (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

A informatização representou um ponto decisivo no aumento da incidência dessas lesões nos tempos atuais. Por meio da informática, uma série de processos produtivos pôde ser redefinida, aliviando a sobrecarga de alguns tipos de trabalho, porém apareceram outros tipos de sobrecargas (COUTO et al., 1998).

O principal fenômeno social apontado como causa do aumento dessas disfunções é a modernização do trabalho. O trabalho moderno é caracterizado pela mecanização, fragmentação, especialização e automação de tarefas industriais e informatização nas áreas de serviço (BARREIRA, 1994).

As LER são consideradas a maior fonte de doenças sem verificação na indústria e no comércio, com considerável conseqüência econômica e social (BROWNE et al., 1984).

Inúmeros são os estudos na literatura que discutem o conceito e as características das LER, entidade que assume outras nomenclaturas, como lesões por traumas cumulativos, síndrome de “overuse”, desordem cervicobraquial ocupacional, desordem ocupacional do pescoço e membros superiores, desordem osteomuscular ocupacional (SETTIMI e SILVESTRE, 1995).

O desenvolvimento dessas disfunções entre as diferentes categorias de trabalhadores é um fenômeno mundial, apesar de denominações diferentes que recebem em cada país (BAMMER, 1993).

Na França, no quadro ou lista de doenças profissionais adota-se “affections péri-articulaires” embora sejam de uso corrente as expressões “troubles musculosquelettiques” e “pathologie professionnelle d’hypersollicitation” (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

Nos Estados Unidos e demais países anglo-saxônicos, utiliza-se o termo “cumulative trauma disorders” (CTD), traduzido para o português como lesões por traumas cumulativos. Esse termo dá uma noção interessante do processo fisiopatológico existente no tecido, quando destaca a característica cumulativa da agressão. Armstrong (1984) usa esse termo referindo-se às lesões dos tecidos moles devido a movimentos e esforços repetitivos com o corpo (COUTO et al., 1998).

A primeira doença a ser descrita na literatura associada às atividades que envolvem movimentos repetitivos foi a tenossinovite. Em 1891, Fritz de Quervain descreveu a doença como entorse das lavadeiras, ao detectar o quadro em mulheres que lavavam roupas e apresentavam desgastes nos tendões e músculos abutor longo e extensor curto do polegar. Em 1920, houve uma citação de câimbra ocupacional em torcedores de fios de linha numa fábrica de algodão (ASSUNÇÃO e ROCHA, 1993).

Historicamente, o Japão foi o primeiro país a reconhecer a LER como conjunto de afecções musculoesqueléticas decorrentes do trabalho e de origem multicausal no início da década de 70. Reconhecia-se o aumento da incidência dessas afecções como uma repercussão da associação de fatores relacionados às condições físicas do posto de trabalho, fatores organizacionais (conteúdo do trabalho), organização temporal do trabalho (períodos de trabalho e períodos de pausa), produtividade e aspectos afetivos (grau de responsabilidade, pressão por produção imposta pela máquina e relacionamento com o superior hierárquico ou colega) (MAEDA, 1987, NAKASEKO et al., 1982).

Em 1986, o termo LER foi introduzido no Brasil pelo médico Mendes Ribeiro, como tradução de “Repetitive Strain Injuries” e referendado no 1º encontro Nacional de Saúde. Considerou-se que era o melhor termo, embora imperfeito, para designar um grupo heterogêneo de distúrbios relacionados ao trabalho. Em 06/08/87, o Instituto Nacional de Previdência Social (INPS) baixou a portaria nº 4.062, reconhecendo a síndrome ocupacional com o nome oficial de LER (OLIVEIRA, 1998).

No Brasil, como em outros países, passamos por várias fases no que se refere ao processo de adoção da nomenclatura atualmente consagrada (DORT). A primeira portaria do Ministério da Previdência Social, de 06/08/87, designou a nomenclatura de

tenossinovite do digitador (LER), pelo fato da maioria dos casos diagnosticados na ocasião atingir a categoria dos digitadores e por ser este o segmento pioneiro na luta pelo reconhecimento da doença como relacionada ao trabalho pela Previdência Social (SETTIMMI e SILVESTRE, 1995).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) concluiu, em 1987, que o desconforto osteomuscular – “repetitive strain injuries” (RSI) – que acomete trabalhadores em vários países, está associado às atividades desenvolvidas em terminais de vídeo. A vinculação imediata das LER com essas atividades, no Brasil, reduz, na lei, a nosologia e a etiologia das mesmas, levando a reconhecer como doença profissional apenas a tenossinovite, uma das formas clínicas da LER, e somente em digitadores, através da portaria 4062, do Ministério da Previdência Social de 06/08/1987, publicada no Diário Oficial de 07/08/1987(VERTHEIN e GOMEZ, 2000).

Em fevereiro de 1992, em seminário organizado na cidade de São Paulo pelo Programa de Saúde dos Trabalhadores da Zona Norte/ ERS-6, Centro de Vigilância Sanitária, Centro de Vigilância Epidemiológica e Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos Bancários de São Paulo, a terminologia escolhida e utilizada foi LER (SETTIMMI e SILVESTRE, 1995).

Em 8 de junho de 1992, é publicada pela Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo a Resolução SS 197/92 que aprovou a norma técnica que dispõe sobre o estabelecimento dos critérios de diagnóstico, dos estágios evolutivos, dos procedimentos técnico-administrativos e da prevenção das LER. Em 1993 essa norma é integrada no território nacional (COUTO et al., 1998).

Entre junho de 1996 e novembro de 1997, com a participação da Previdência Social, Ministério do Trabalho, sindicatos de classe, empresariado e faculdades de medicina foi realizada a atualização da norma técnica sobre LER/DORT e definida a nomenclatura para DORT – distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (COUTO et al., 1998).

Em dezembro de 2003, o INSS publicou no Diário Oficial uma nova norma, a IN (Instrução Normativa) 98, que leva em consideração os fatores psicossociais como desencadeantes ou complicadores dos DORTs, aspectos não contemplados pela norma anterior. E sacramentou para o Brasil a terminologia LER/DORT.

No Brasil, a denominação LER insiste sobre o aspecto repetitivo do trabalho, mas o caráter repetitivo das tarefas pelo trabalhador não é o único elemento ao qual se pode atribuir alterações musculoesqueléticas. Os estudos epidemiológicos mostram relações com a postura exigida nas tarefas realizadas, com o carregamento de peso e com fatores ambientais como temperatura, ruído, dimensões do posto de trabalho e vibração. Além disso, os aspectos psicológicos relacionados ao trabalho e à organização do trabalho (conteúdo da tarefa, hierarquia, ritmo, etc) são mencionados na literatura. (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

2.1.2- Conceitos

Vários são os conceitos e definições propostos para as LER/DORT no sentido de melhor compreender o que vem sendo considerado por alguns autores como fenômeno social que transcende a área da saúde.

As lesões por esforços repetitivos configuram-se como uma doença que questiona paradigmas e práticas na área da saúde do trabalhador, mas, ao mesmo tempo, apresenta-se com uma evolução histórica, referida por Ramazzini, no século XVIII, que pode ser entendida à luz das sucessivas modificações do processo de trabalho e das relações de trabalho no decorrer da história (SATO, 2003)

A origem das LER/DORT está no desequilíbrio entre as exigências das tarefas e as margens de flexibilidade deixadas pela organização do trabalho para que o trabalhador, durante a execução da sua atividade, possa mobilizar suas capacidades, atendendo as suas possibilidades (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

A LER pode ser o resultado abusivo dos músculos e tendões, por movimentos repetitivos e de força, em ações estáticas e posturas inadequadas (OLIVEIRA, 1998).

O termo LER é considerado por alguns autores como um “termo guarda-chuva”, sob o qual se abrigam diversas patologias, síndromes ou distúrbios. Os dois elementos fundamentais para que se possa usar esse rótulo é: em primeiro lugar, a

existência de alguma manifestação referida, geralmente, aos membros superiores e pescoço, de instalação insidiosa e, em segundo lugar, o nexa com o trabalho (ALMEIDA, 1998).

Nota-se que o nexa é parte integrante do diagnóstico geral que determina se o indivíduo possa ser portador de LER/DORT.

Se considerarmos as LER a partir da interpretação do processo saúde-doença com determinantes multifatoriais, devemos reconhecer que os sintomas clássicos (e.g. crômicos) não são a doença, mas sim a expressão somática de desequilíbrio interno mais sutil, que deve ser o alvo prioritário no esquema terapêutico por, efetivamente, representar a verdadeira causa fundamental da doença (PUSTIGLIONE, 1997).

Vários autores procuram conceituar a LER/DORT, segundo experiências em lidar ou pesquisar sobre seus portadores.

O termo lesões por esforços repetitivos (LER) designa as alterações musculoesqueléticas do pescoço, dorso e membros superiores, cujas causas estão relacionadas à realização de atividades ocupacionais e às condições de trabalho (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

Os distúrbios ostemusculares relacionados ao trabalho (DORT) são definidos como transtornos funcionais, transtornos mecânicos e lesões de músculos e/ou tendões e/ou fâscias e/ou nervos e/ou bolsas articulares e pontas ósseas nos membros superiores ocasionados pela utilização biomecanicamente incorreta dos membros superiores, que resultam em dor, fadiga, queda do desempenho no trabalho, incapacidade temporária e, conforme o caso, podem evoluir para síndrome dolorosa crônica; nesta fase é agravada por todos os fatores psíquicos (inerentes ao trabalho ou não) capazes de reduzir o limiar de sensibilidade dolorosa do indivíduo (COUTO et al., 1998).

Os distúrbios ostemusculares relacionados ao trabalho (DORT) agregam um conjunto de lesões e disfunções que acometem principalmente os membros superiores e cintura escapular e se caracterizam por desconforto, adormecimento, fraqueza muscular e dor intermitente ou persistente (KROEMER, 1989).

A repetitividade referida nas LER está relacionada ao trabalho repetitivo executado pelo trabalhador, cuja atividade traz conseqüências não só para sua saúde, mas também no nível social e econômico envolvendo, aspectos legais, enquanto causadora de prejuízos.

Quanto maior a repetitividade, maior a probabilidade de ocorrer a LER. É possível definir a repetitividade do trabalho pelo tamanho do ciclo de trabalho porque sempre que encontramos repetitividade alta encontramos um ciclo de trabalho reduzido (CODD, 1995).

A LER manifesta-se mais freqüentemente como cervicalgia, tenossinovite e síndromes dolorosas miofasciais dos membros superiores, região cervical e ou escapular, síndromes compressivas de nervos periféricos, destacando-se o a síndrome do túnel do carpo (YENG, 1995).

As LER representam um grupo heterogêneo de quadros clínicos, alguns bem definidos, como a tenossinovite, epicondilite e outros mais difusos. Outro fator é a freqüente associação de lesões em diversas áreas, o que é fácil de entender, visto ser o membro superior um conjunto mecânico funcionalmente integrado de tal forma que um esforço dos músculos do antebraço se transfere em sobrecarga tensional estática ou dinâmica para músculos do ombro e pescoço (MELO, 1998).

O mesmo autor diz que as lesões estão nos segmentos superiores do sistema locomotor, em decorrência do seu envolvimento maior no processo de trabalho. Fator facilitador de traumas é a contigüidade de estruturas duras, como os ossos, ao lado de outras mais frágeis, como os músculos, tendões e fâscias, ligamentos, vasos e nervos contidos em espaços limitados, locais críticos em que as lesões são mais comuns.

Na avaliação do paciente portador de LER/DORT é importante o histórico ocupacional buscando pistas que possam ter levado ao adoecimento do paciente.

A norma técnica do INSS sobre DORT (Ordem de Serviço/INSS nº 606/1998) conceitua as lesões por esforços repetitivos como uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não de alterações objetivas, que se manifesta principalmente

no pescoço, cintura escapular e ou membros superiores em decorrência do trabalho, podendo afetar tendões, músculos e nervos periféricos. O diagnóstico anatômico preciso desses eventos é difícil, particularmente em casos subagudos e crônicos, e o nexo com o trabalho tem sido objeto de questionamento, apesar das evidências epidemiológicas e ergonômicas (Brasil, 2001).

2.1.3- As Lesões e as Evidências

As lesões por esforços repetitivos e os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) têm se apresentado como fenômeno social desafiador para trabalhadores, empregadores, profissionais, técnicos e entidades diversas. O aumento de diagnósticos clínicos com suposto nexo causal na atividade ocupacional vem crescendo nos serviços de atendimento à saúde do trabalhador (HELFENSTEIN, 2000).

Na condição de quadro doloroso sindrômico, as LER/DORT freqüentemente não são acompanhadas de alterações orgânicas objetivas. O acometimento das estruturas musculoesqueléticas, refletindo-se nos tecidos moles, compatibiliza-se com a síndrome miofascial. Esta se caracteriza pela ocorrência de dor e pelo aumento de tensão dos músculos afetados (YENG, 1998).

Os sintomas e os padrões clínicos que expressam as LER são variados, freqüentemente vagos e muitas vezes inespecíficos, pois várias estruturas musculoesqueléticas e nervosas podem ser comprometidas isolada ou associadamente (YENG, 1995).

Os mesmos autores dizem que os sinais e sintomas observados na clínica dos doentes com LER podem estar relacionados diretamente com as alterações morfofuncionais dos tecidos (lesão/reparação) e com o comportamento adaptativo das estruturas relacionadas. Diante das solicitações do sistema osteomuscular, na realização das atividades de vida diária e profissional, essas modificações morfofuncionais adaptativas, freqüentemente subclínicas, podem, diante de eventos traumáticos físicos e/ ou emocionais,

desencadear o quadro clínico de dor, incapacidade funcional e sofrimento físico e psicoafetivo.

A dor, considerada como elemento subjetivo, sob o aspecto médico-legal, é “aferida”, no caso da perícia médica, sob a forma de referência ou queixa do periciado. Esse fato pode tanto ser exacerbado como diminuir a dimensão do problema apresentado. A aferição do elemento dor, em trabalho pericial, deve ser sempre registrada como uma referência ou queixa do periciado, e não como um achado de exame, pela impossibilidade prática de sua confirmação (BRANDÃO NETO, 2000).

Algumas patologias do grupo LER/DORT podem ser confirmadas por testes específicos, como, por exemplo, nos casos em que o resultado da avaliação da função muscular é compatível com os achados ao exame físico. Em outros casos, esse processo não é direto, mas a ausência de sinais objetivos não autoriza a descartar a presença da doença se o paciente continua a queixar-se de dor intensa. Torna-se necessário investigar a origem das queixas, as quais nem sempre correspondem a lesões teciduais objetivas, mas podem expressar singularidade humana face à dor, face a uma situação difícil de trabalho ou, talvez, decorrer o fato de a dor ser o resultado de um sofrimento maior (Brasil, 2001).

Os sintomas e os padrões clínicos que expressam a LER são variados, freqüentemente vagos e muitas vezes inespecíficos, pois várias estruturas músculoesqueléticas e nervosas podem ser comprometidas isolada ou associadamente (YENG, 1995).

Com base nos achados palpatórios dos tecidos moles avaliados, pode-se detectar sinais que permitam suspeitar da presença de dor, seja qual for a intensidade, que é um componente importante no quadro clínico das LER/DORT.

Considerando-se uma pessoa sem comprometimentos neurológicos de origem central, a avaliação dos tecidos moles de forma quantificada pode se tornar um indício da dor referida pelo paciente e, ainda, pode mostrar por meio da falta de flexibilidade tecidual a presença de aderências miofasciais que dificultam a realização de movimentos e diminuem a força muscular no local.

A subjetividade dessas informações é geralmente questionada nos relatórios clínicos. A quantificação dos dados pode incorporar informações, proporcionando ampliação no conhecimento dos dados clínicos dos pacientes.

Na avaliação fisioterapêutica do paciente com LER/DORT, o mapeamento da dor na construção do diagnóstico da incapacidade considera não só os aspectos propedêuticos pertinentes (palpação, exame funcional, etc), mas também a história ocupacional e os outros fatores concorrentes (sinais inflamatórios, etc). Esses achados podem constatar a existência da dor como elemento provocador de incapacidade. Nesse sentido, podemos obter, dos diagnósticos de incapacidade na avaliação fisioterapêutica, informações que possam respaldar e até dimensionar ações no campo pericial, conhecendo melhor a sintomatologia dos pacientes com LER/DORT (VIEIRA, et al., 2005).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) não inclui os acidentes, as doenças relacionadas ao trabalho em geral e nem as LER/DORT em seu sistema nacional de informações, prejudicando a possibilidade de ter dados epidemiológicos referentes ao assunto. A Previdência Social possui dados disponíveis, que se referem apenas aos trabalhadores do mercado formal com contrato trabalhista regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e segurados pelo Seguro Acidente do Trabalho (SAT). No ano de 1997, foram registrados 12.258 Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT), com Código Internacional de Doença (CID) de tenossinovites e sinovites e ainda 3.060 registros com lombalgia. Cabe ressaltar que esses diagnósticos são considerados oriundos de causa ocupacional, segundo critérios da Previdência Social (MAENO, 2003).

O adoecimento por LER/DORT é uma experiência coletiva e, ao mesmo tempo, singular. É coletiva porque tem suas causas múltiplas oriundas das condições de trabalho, agudizadas pelas mudanças ocorridas no mundo do trabalho através da chamada reestruturação produtiva e acumulação flexível do capital, marcada pela introdução da automação, dos processos de trabalho “just in time” e principalmente de novas formas gerenciais com suas técnicas mais sutis e participativas, mas, que passaram a exigir padrões mais intensos de produtividade dos trabalhadores. Enquanto experiência singular, o adoecimento por LER/DORT é vivido de forma muito particular por cada trabalhador, pois a forma que ele dispõe para lidar com a doença depende não só do grau de incapacitação

imposto pelo adoecimento, mas também pelos fatores internos de personalidade e de suporte social e familiar. São sempre experiências marcadas por muito sofrimento. (TAKAHASHI, 2003).

2.2- Tecidos Moles

2.2.1- Tecidos Moles e as Lesões

Os sinais e sintomas das LER referem-se aos tecidos moles do organismo: músculo, tendões, ligamentos, vasos, nervos e às articulações. As regiões atingidas do membro superior podem ser dedos, punhos, antebraços, cotovelos, braços, e ainda, ombros, pescoço e dorso (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

Os sinais e sintomas observados na clínica dos pacientes com LER podem estar relacionados diretamente com as alterações morfofuncionais dos tecidos (lesão/reparação) e com o comportamento adaptativo das estruturas relacionadas. Diante das solicitações do sistema osteomuscular, na realização das atividades de vida diária e profissional, essas modificações morfofuncionais adaptativas, frequentemente subclínicas, podem, diante de eventos traumáticos físicos e ou emocionais, desencadear o quadro clínico de dor, incapacidade funcional e sofrimento físico e psicoafetivo (YENG, 1998).

Uma das maiores manifestações de problemas e disfunções dos tecidos moles está no sistema locomotor. Qualquer perturbação nesse sistema pode prejudicar o funcionamento de articulações e músculos levando os indivíduos a processos dolorosos, diminuindo sua capacidade de execução de movimentos livres e sem dor. Podemos dizer que o sistema musculoesquelético é uma das principais fontes de dor, desconforto e incapacidades, sejam localizados ou gerais, referidos ou reflexos, agudos ou crônicos (CHAITOW, 2001a).

A disfunção muscular causada por tensão é uma das causas de lesões dos tecidos moles por ser decorrente da aderência miofascial e do encurtamento do tecido muscular, condição imposta por várias causas.

Um dos sintomas mais experimentados pelos seres humanos, juntamente com a fadiga, é a dor. É também, segundo a Organização Mundial da Saúde, a razão mais freqüente de procura de um médico nas sociedades industrializadas, sugerindo ainda que é o “problema principal” para países desenvolvidos (WHO, 1981¹).

As atividades ocupacionais, desportivas de lazer ou gerais são produtoras potenciais de tensões constantes ou repetitivas que envolvem os tecidos moles (CHAITOW, 2001a).

Dependendo das cargas mecânicas estruturais que o tecido muscular suporta e às quais reage, ocorrem mudanças na textura, na química e no tônus, etc. O corpo terá alterações a fim de obedecer às tensões internas e externas impostas a ele (CHAITOW, 2001a).

As disfunções do tecido mole podem ter sua causa nos seguintes fatores: congênitos (diferença de membros, má formação, agenesias, etc); uso excessivo, incorreto, insuficiente ou abuso; tensões posturais; estados emocionais negativos crônicos (ansiedade); fatores reflexivos (pontos gatilhos, regiões espinhais facilitadas) (CHAITOW, 2001a).

A reação do corpo a essas causas ocorre com uma seqüência de eventos, iniciando-se pelo aumento do tônus muscular que, mesmo em curto prazo, levam a retenção de detritos metabólicos provocadores de lesão tecidual.

Após a instalação de uma lesão no tecido mole, várias alterações podem ocorrer. A primeira fase é inflamatória, que pode durar de 24 a 72 horas, acompanhada dos sinais inflamatórios característicos (dor, calor, vermelhidão, edema e perda da função) e deve ser reconhecida pelo exame e história recente de lesão (SCARPELLI e CHIGA, 1977²).

¹ WHO *apud* CHAITOW, L. **Técnicas de energia Muscular**. São Paulo: editora Manole, 2001

² SCARPELLI, D.G. e CHIGA, M. *apud* HAMMER W I. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2003

O edema associado com a inflamação é evidenciado nos tecidos moles. Após a inflamação aguda, os músculos se alteram em tensão e textura. As fibras com tensão excessiva são palpáveis e a textura parece ser um cordão palpável devido a uma tensão excessiva não homogênea entre os fascículos (textura em corda de violão). Conforme a lesão começa a ser curada, ela é percebida pela instalação de tecido fibroso que deixa uma aderência, que com o tempo altera a textura. De fibras musculares “em corda de violão”, passa a apresentar uma textura mais encaroçada e depois do tipo “couro”. Todas essas alterações são facilmente identificadas dentro do tecido muscular que se espalha pelos tecidos adjacentes deixando uma área em volta da lesão com restrições importantes (textura tipo “couro”). (LEAHY, 2003).

A maioria das lesões do tecido mole podem ser tratadas como Distúrbio da Lesão Cumulativa (DLC) que diz respeito a lesões que ocorrem em músculos, tendões, ossos, vasos sanguíneos, fásia e/ou nervos. O DCL resulta de lesão aguda, lesão repetitiva ou de lesão por pressão ou tensão constante, todas que conduzem ao que chamamos de ciclo de lesão cumulativa (Figura 1).

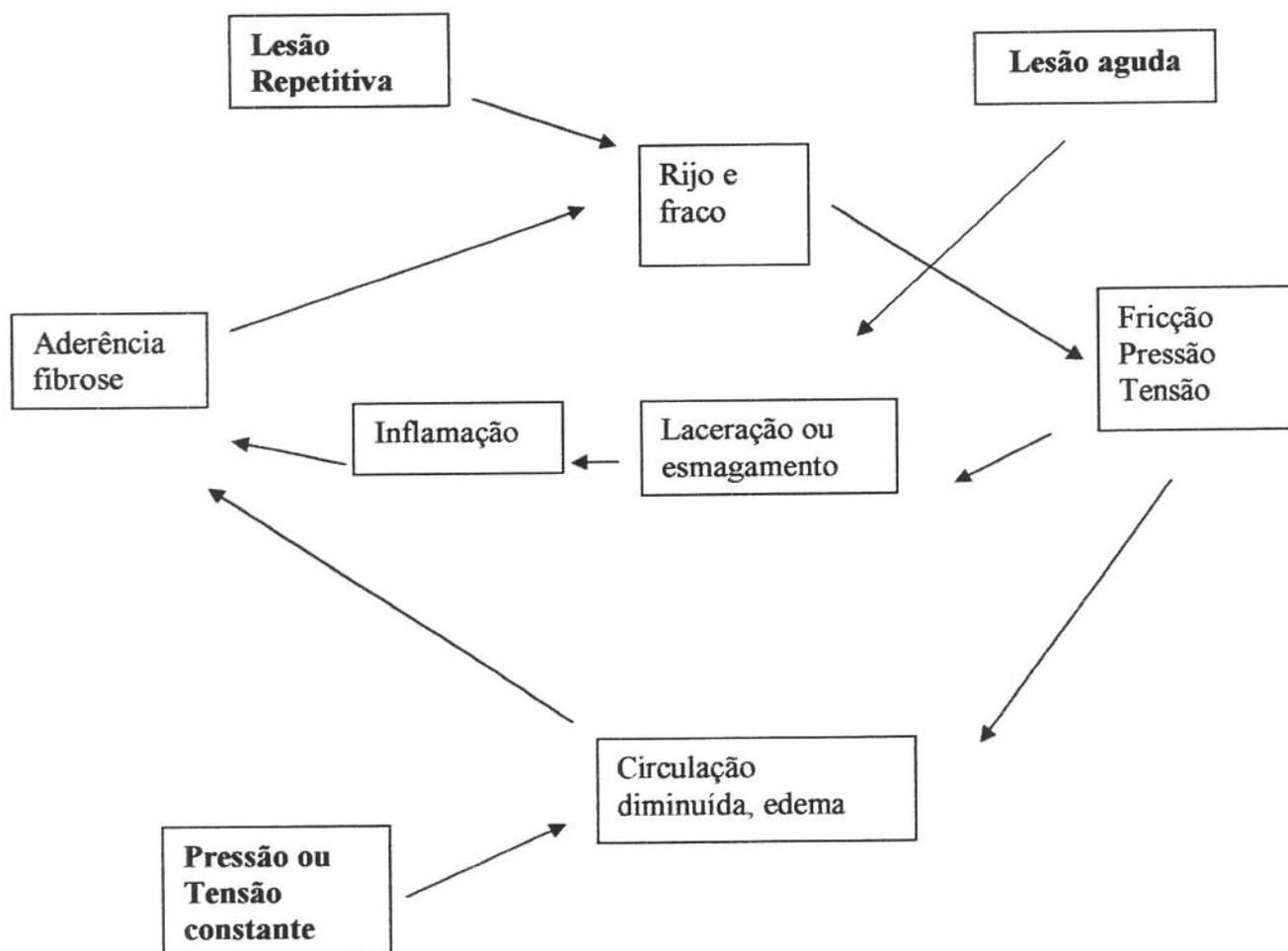


Figura 1- Ciclo cumulativo de lesão - Fonte LEAHY, 1992

Na lesão aguda, a laceração muscular e fascial resultam em imediata inflamação com processo de aderência. Se não for tratado, o ciclo de lesão cumulativa se instala (LEAHY, 1992).

A lesão cumulativa por movimento repetitivo tem relação com fatores físicos específicos (BROWNE et al., 1984).

O dano aos tecidos na situação de lesão de movimento repetitivo resulta e é proporcional a altas repetições, força alta, movimentos pequenos e curto tempo de relaxamento (LEAHY, 2003).

Na lesão por pressão ou tensão constante há uma diminuição circulatória que comprometem a recuperação celular. A retenção do cálcio, reparo precário e função alterada são algumas conseqüências. A contração isométrica e a tensão muscular postural são bons exemplos desse tipo de lesão (LEAHY, 2003).

O tecido mole lesado passa, no processo de cicatrização, por fases importantes que permitem a restauração da função.

A cicatrização dos tecidos moles, que responde à lesão com um conjunto de mecanismos, de ação genética, substitui os componentes danificados, restaurando a função normal (INJEYAN et al., 2003).

2.2.2- Revisão da Estrutura e Fisiologia do Tecido Mole

A função dos tecidos moles está relacionada à sua natureza biológica e mecânica, as quais devem ser conhecidas para se detectar alterações provocadoras de incapacidade e dor.

O termo “tecido mole” tem conotação inespecífica; é importante uma visão geral da sua organização bioquímica, anatômica e histológica, associando a estrutura músculo esquelética (INJEYAN et al., 2003).

O termo tecido mole é usado de forma indiscriminada para todos os tecidos, exceto ossos e articulações. Sob o ponto de vista clínico ou fisiológico, é necessário distinguir no termo a porção contrátil e as estruturas do tecido conjuntivo como a pele, o tecido subcutâneo, a fâscia e o tecido conjuntivo subperiosteal. O principal componente dos tecidos moles é o tecido conjuntivo. (LEWIT, 2003).

O tecido conjuntivo envolve o aparelho locomotor completamente e é também responsável pela mobilidade e flexibilidade das estruturas. Todas as estruturas de tecido mole ao redor dos ossos e articulações devem ter condições de se mover ou se deslocar uma contra as outras e ou de se alongar, constituindo assim o sistema musculoesquelético (LEWIT, 2003).

O tecido conjuntivo é composto de macromoléculas de proteínas especializadas, o colágeno e elastina; e ainda um complexo de gel polissacarídeo chamado de substância fundamental. Esses compostos formam um sistema tridimensional interdependente de força, suporte, elasticidade e amortecimento (INJEYAN et al., 2003).

A denominação de tecido conjuntivo é um título geral para um grupo diversificado de tecidos com várias funções. Em geral, ele é constituído por células e fibras extracelulares envolvidas por uma matriz de substância fundamental e líquido tecidual. A substância fundamental circunda as células e as fibras do tecido conjuntivo e não apresentam estrutura histológica, e é por isso considerada amorfa sendo constituída por proteoglicana e glicosaminoglicana de vários tipos (ROSS et al., 1993).

De forma geral, as células do tecido conjuntivo são: fibroblastos, macrófagos, plasmócitos, células adiposas e leucócitos. Os fibroblastos sintetizam as fibras colágenas, reticulares e elásticas, e as glicoproteínas e proteoglicana da matriz extracelular. No tecido conjuntivo adulto, os fibroblastos não se dividem com frequência, entrando em mitose apenas quando ocorre uma solicitação, como, por exemplo, nas lesões do tecido conjuntivo (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999).

A matriz extracelular é produzida pelas células de sustentação, que são fibroblastos, no tecido conjuntivo, condrócitos, células da cartilagem, osteoblastos, células do tecido ósseo (STEVENS e LOWE, 2001).

O mesmo autor refere que as proteínas fibrilares determinam as propriedades tensivas dos tecidos de sustentação. As quatro principais proteínas que formam fibrilas na matriz celular são: colágeno, fibrilina, elastina e fibronectina. O papel dessas proteínas fibrilares é o de fornecer diferentes propriedades tensivas aos tecidos de sustentação e

ancoragem para outros elementos celulares nos tecidos. A fibronectina atua como uma cola interagindo tanto com as células como com o componente extracelular da matriz.

As fibras do tecido conjuntivo são formadas por três tipos principais de fibras: colágeno, reticular e elástico, que se distribuem desigualmente entre as variedades de tecido conjuntivo. Como as fibras colágenas e as reticulares são constituídas por proteínas da família dos colágenos, existem, na realidade, dois sistemas de fibras: o sistema colágeno e o sistema elástico. O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, representando 30% do total das proteínas no organismo (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999).

A estrutura molecular do colágeno deve ser conhecida para se entender o comportamento mecânico desse tecido.

A molécula de colágeno é constituída por três cadeias polipeptídicas, chamadas cadeias alfa, dispostas em uma tríplice hélice (ROSS et al., 1993).

Essas três cadeias de polipeptídeo entrelaçadas formam uma estrutura helicoidal que se alinha para formar fibrilas que asseguram que não haja pontos fracos que possam ceder à tensão. Essas fibras de colágeno contribuem para a força do tecido fascial e protegem contra a extensão excessiva (INJEYAN et al., 2003).

A unidade protéica que se polimeriza para formar fibras colágenas é uma molécula alongada chamada tropocolágeno, que mede 280 micrômetros de comprimento por 1,5 micrômetros de espessura. A molécula de tropocolágeno consiste em três cadeias polipeptídicas disposta em hélice. As diferenças na estrutura química destas cadeias são responsáveis pelos vários tipos de colágeno (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999).

Outro constituinte protéico importante de muitos tecidos de sustentação é a elastina, uma proteína que se organiza em fibras e lâminas elásticas que se agregam através de ligações cruzadas. As fibras elásticas conferem elasticidade aos tecidos e permitem que eles se retraiam depois do estiramento, sendo formada pela interação de elastina e fibrilina (STEVENS e LOWE, 2001).

Essas fibras podem estar arranjadas em paralelo, localizadas onde se requer maior elasticidade como, por exemplo, na pele e nas artérias. (BARNES, 2003).

Quando estendidas, as fibras de elastina alongam-se, mas quando a tensão é aliviada, retoma sua forma original (INJEYAN et al., 2003).

A combinação entre colágeno e elastina absorve forças de tensão, como é o caso dos tendões especializados em tracionar (BARNES, 2003).

O tecido mole, também chamado de tecido conectivo, liga os músculos uns aos outros promovendo movimentos livres entre as fibras e continuidade estrutural. Os músculos são circundados por uma bainha resistente de tecido conectivo, contínuo a fâscia profunda de revestimento chamada de epimísio. Septos finos dessa camada estendem-se para dentro do músculo, dividindo-o em feixes (fascículos), em que cada um deles é envolvido por bainha chamada de perimísio. Dentro dos fascículos, cada fibra é envolvida por uma delicada bainha de tecido conectivo composto de fibras colágenas, reticulares, vasos sanguíneos e linfáticos e nervos. Fibras musculares adultas possuem as chamadas células satélites que são mioblastos indiferenciados, funcionando como reservatório de células que participam da hipertrofia e regeneração das fibras musculares (INJEYAN et al., 2003).

Essas bainhas (epimísio, perimísio e endomísio), além de manter junto os componentes numa armação elástica, ajudam a transmitir a força de contração para os tendões (VAN DER, SHERMAN e LUCIANO, 1994).

A descrição mais comum mostra que as fibras dos tendões são formadas por fibrilas de colágeno que juntamente com os fibrócitos formam feixes de fascículos. Cada fascículo e o feixe todo são envolvidos por uma camada fina de tecido conjuntivo frouxo chamado endotendão formando um tendão. Essa camada (endotendão) é percorrida por vasos sanguíneos e nervos. Cada tendão é envolvido por uma segunda bainha de tecido conjuntivo, o peritendão, que é contínuo ao endotendão e o envolve. Quando vários tendões correm juntos (por exemplo; tendões flexores da mão) o grupo de tendões podem ser cobertos por uma terceira bainha de tecido conjuntivo, o epitendão, e ainda uma última camada ao redor de todo tendão, o paratendão (CURWIN, 1996³).

³ CURWIN, S. *apud* INJEYAN, H.S., FRASER, I.H. E PEEK W.D. **Patologia dos Tecidos Moles Músculo esqueléticos.**

2.2.3- Tecidos Moles – Rede Fascial

O sistema fascial compreende uma rede que suporta, divide e conecta estruturas. A fáscia é um componente significativo para suportar e prover coesão às estruturas do corpo além de manter os movimentos funcionais e biomecanicamente eficazes, quando apropriadamente distribuída e intacta. Além da função de suporte ela é um tecido conjuntivo profundamente envolvido com quase todos os processos fundamentais da estrutura, função e metabolismo do corpo (CHAITOW, 2001 a).

A fáscia é um tecido conectivo que se estende pelo corpo inteiro como uma membrana tridimensional sem interrupção funcional dos pés a cabeça. Tem funções de suporte, proteção, separação, respiração celular, eliminação, metabolismo e de fluxo linfático e fluido. Pode ter influência profunda na saúde celular e no sistema imune. Por esses motivos, o trauma ou disfunção da fáscia pode estabelecer as circunstâncias para ineficiência celular, necrose, doença, dor e disfunção do corpo todo (BARNES, 2003).

O esqueleto fascial é a rede de comandos, à distância, da coordenação dos movimentos. A fáscia não é apenas uma estrutura básica com a função de suporte, é um tecido conjuntivo onipresente e tenaz, profundamente envolvido em quase todos os processos fundamentais da estrutura, função e metabolismo do corpo (WARWICK e WILLIAMS 1973⁴).

Existe um estado de continuidade estrutural e funcional entre os tecidos moles e duros promovido pelo tecido conjuntivo e fâscias.

Cada músculo do corpo é envolvido por uma bainha fascial. Os envelopes de cada músculo desdobram-se para no interior do músculo separando as unidades motoras de funções diferentes, ou seja, músculos com função tônica (manutenção da postura) chamados posturais e de função fáscia (realização dos movimentos) chamados fásicos (CHAITOW, 2001 a).

⁴WARWICK, R. ; WILLIAMS, P. *apud* CHAITOW, L. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: editora Manole. 2001

O mesmo autor comenta que o tecido conjuntivo contém células mesenquimatosas capazes de originar, sob certas circunstâncias, elementos mais especializados, suprindo função e estrutura da rede fascial. A fáscia fornece, através de seus planos fasciais, trajetos para os nervos, vasos e estruturas sanguíneas e linfáticas; muitas estruturas neurais presentes na fáscia são sensitivas por natureza. Nos pontos em que a textura do tecido conjuntivo é frouxa, ela permite o movimento entre as estruturas adjacentes e, por meio da formação de bursas, reduz os efeitos da pressão e fricção. A fáscia profunda varia consideravelmente em sua consistência. Forma uma capa não elástica e ajustada e exerce duas funções: manter estruturas subjacentes em posição e preservar o contorno característico da superfície dos membros. Em algumas áreas forma uma camada tendinosa ou aponeurótica para vinculação com o músculo. Planos, compartimentos ou camadas fasciais também formam canais entre os órgãos, músculos e outros tecidos.

As fáscias profundas embainham e preservam os contornos característicos dos membros. As fáscias superficiais que formam o pânículo adiposo permitem o armazenamento de gordura e também fornecem o revestimento da superfície, que ajuda na conservação do calor do corpo.

Em virtude da sua atividade fibroblástica, o tecido conjuntivo ajuda no reparo de lesões através da deposição das fibras de colágeno (tecido de cicatrização). A fáscia tem propensão, através do trauma, de promover reações inflamatórias, cicatrizando e corrigindo falhas e provocando encurtamentos. O tecido conjuntivo tem uma função nutritiva e armazena, aproximadamente, um quarto de todos os fluidos corporais (DIKE, 1978⁵).

Neles estão contidos os histiócitos, que fazem parte de um importante mecanismo de defesa contra invasão bacteriana, por causa da sua atividade fagocítica. Eles também funcionam como lixeiros na remoção de detritos celulares e materiais estranhos. O tecido conjuntivo representa um importante neutralizador ou desintoxicador, tanto de toxinas endógenas (produzidas sob condições fisiológicas) quanto das exógenas (externamente impostas sobre o organismo). A barreira mecânica apresentada pelo tecido

⁵ DIKE, E. apud CHAITOW, L. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: editora Manole, 2001

conjuntivo tem importantes funções defensoras, nos casos de infecção e toxemia (WARWICK e WILLIAMS 1973⁶).

Com base nas propriedades descritas por esses autores, reconhecemos a importância da fâscia nas lesões do tecido musculoesquelético, as implicações e repercussões no corpo todo.

A fâscia superficial, também chamada de aponeurose superficial, está estendida sobre o esqueleto ósseo e dá ao corpo sua morfologia. A pele seria apenas um envelope flexível que a recobriria. De espessura variável, desdobra-se várias vezes para envolver músculos superficiais emitindo tabiques que separam os músculos em grupos musculares⁷.

A perda da mobilidade fascial produz uma resistência no sistema fascial com manifestações como a alteração anormal na fisiologia da mobilidade craniossacral. Essa alteração pode ser usada no diagnóstico, tratamento e prognóstico. A fâscia tem propensão, através do trauma, a processos inflamatórios e postura inadequada para solidificar-se e encurtar-se. A fâscia se organizará conforme as linhas de tensão impostas, e devido a isso pode produzir situações bizarras e aparentemente confundir resultados clínico em adjacentes áreas do corpo (UPLEDGER'S E VREDEVOODG, 1983).

Os mesmos autores comentam que a aponeurose superficial inicia-se na periferia do crânio, insere-se sobre todas as apófises espinhosas da coluna vertebral. Esta faz conexão na face anterior, de cada lado do corpo, superiormente se fixa no esterno e inferiormente na massa fibrosa pubiana.

Desde que as forças não sejam excessivamente altas, o gel da substância fundamental é designado para absorver o choque e dispersá-lo pelo corpo todo. Se a fâscia estiver restrita no momento do trauma, as forças não poderão se dispersar apropriadamente e então áreas do corpo estarão sujeitas a um impacto intolerável. O resultado é a lesão. As forças não precisam ser enormes; uma pessoa que não tem o suficiente para “ceder” pode ser gravemente lesada (BARNES, 2003).

⁶ WARWICK, R., ; WILLIAMS, P *apud* CHAITOW, L. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: editora Manole, 2001

⁷ Notas do curso de terapias manuais aplicadas à coluna vertebral, Campinas, 2003

Os fatores mais comuns que produzem tensão fascial podem se relacionar à atividade muscular imperfeita, posição alterada da fâscia em resposta a mudanças ósseas, mudanças na posição visceral (ptose), alterações repentinas ou graduais na mecânica vertebral (CISLER, 1994).

O comprometimento da rede fascial tem papel importante na instalação de alteração da mobilidade tecidual com repercussões na morfologia e comportamento postural do indivíduo. Essas situações morfológicas podem produzir dor e tensão muscular em todo tecido mole.

Quando forças estressantes (indesejáveis ou terapêuticas) são aplicadas à fâscia, há uma primeira reação que é a tensão, ou seja, um grau variável de resistência dependendo do estado dos tecidos (CHAITOW, 2001b).

O tecido conjuntivo tem características de deformação viscosa combinada (permanente) e deformação elástica (temporária). As implicações importantes dessas deformações são verificadas quando forças mecânicas aplicadas ao tecido conjuntivo respondem primeiro mudando em comprimento e em seguida retornando na mesma situação e, em algumas situações nem há mudanças. Esse fenômeno pode ser observado na aplicação de técnicas de alongamento e na maneira como esses tecidos reagem a agressões posturais e agressões repetitivas (CANTU, 1992⁸).

A situação fisiológica e morfológica descrita na literatura pode ser verificada, em parte, no exame físico, ao encontrarmos vários dos sinais e sintomas descritos.

A importância de um sistema fisiológico inteiro do corpo, o sistema fascial, tem sido virtualmente ignorada nas várias áreas da saúde. Isso começa explicar muito dos resultados insuficientes ou temporários que têm sido alcançados, em termos de tratamento, apesar dos esforços bem intencionados que fazemos. Ignorar o meio ambiente de cada estrutura, sistema e célula do corpo pode resultar na diminuição drástica da eficiência e da qualidade tanto na avaliação como no tratamento (BARNES, 2003).

⁸ CANTU, R. *apud* CHAITOW, L. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: editora Manole, 2001

2.2.4- Sistema Musculoesquelético

O sistema musculoesquelético compreende 60% da massa corporal e existe em um estado de continuidade estrutural e funcional em todos os tecidos moles e duros (CHAITOW, 2001 a).

Os músculos são estruturas dos tecidos moles, específicas e importantes no aparelho locomotor e têm distribuição global no corpo humano. São altamente especializados para executar a função de contração e para isso necessitam de força motora onde quer que sejam solicitados. (INJEYAN et al., 2003).

O conhecimento da estrutura musculoesquelética é fundamental para o entendimento da fisiologia e função do tecido mole. A fibra muscular é a unidade básica do sistema musculoesquelético. Cada fibra muscular é uma massa de citoplasma multinucleada, envolvida pelo sarcolema. Grande parte do volume da fibra é ocupada pelo aparelho contráctil, o qual é composto por miofilamentos que podem ser observados apenas em microscopia eletrônica, organizados em miofibrilas, feixes alongados de 1 a 2 micrômetros de diâmetro (INJEYAN et al., 2003).

O sarcolema é a membrana da fibra muscular, com revestimento externo formado por uma fina camada de material polissacarídeo, contendo numerosas fibrilas delgadas de colágeno. Na terminação da fibra muscular, a camada superficial do sarcolema se funde com um tendão fibroso e as fibras tendinosas formando os tendões musculares que vão se inserir nos ossos. As miofibrilas ficam em suspensão no interior da fibra muscular em uma matriz chamada sarcoplasma, que é composta de constituintes intracelulares normais. O sarcoplasma tem grande número de mitocôndrias, que se dispõem entre as miofibrilas e paralelamente a elas, o que é indicativo da necessidade de grande quantidade de ATP, produzidas na mitocôndria, para contração das miofibrilas que compõem a contração muscular (GUYTON, 2000).

Cada fibra muscular contém centenas a milhares de miofibrilas que, por sua vez, contêm, colocadas lado a lado, cerca de 1.500 filamentos de miosina e 3.000 filamentos de actina, que são grandes moléculas de proteínas polimerizadas, responsáveis

pela contração muscular. Os filamentos espessos são de miosina e os filamentos delgados são de actina. Estes se interdigitam parcialmente, fazendo com que as miofibrilas tenham bandas alternadas claras e escuras. As bandas claras contêm somente filamentos de actina e são chamadas *bandas I*, por serem, em sua maioria, isotrópicas à luz polarizada. As bandas escuras contêm filamentos de miosina, assim como as terminações de filamentos de actina que superpõem a miosina, são chamados de *banda A*, por serem anisotrópicas à luz polarizada. Os filamentos de actina se ligam aos chamados discos ou linhas Z, de onde se estendem para se interdigitarem com os filamentos de miosina (GUYTON, 2000).

A contração muscular se processa por meio de reações químicas que promovem movimentos nos tecidos moles. O processo básico da fisiologia da contração muscular ocorre no tecido musculoesquelético, porém, por causa de diferenciações deste, podem existir reações diferentes.

As fibras musculares podem ser diferenciadas em tipos, em virtude de sua função, assim como da sua fonte principal de energia. As fibras musculares reagem à tensão de formas diferentes. Os músculos apresentam uma mistura de tipos de fibras, apesar de haver, geralmente, uma predominância de um tipo sobre o outro. Existem aquelas cuja contração é lenta, classificada como Tipo I. Estas possuem um estoque muito baixo de glicogênio, mas transportam altas concentrações de mioglobulina e mitocôndrias. Fadigam-se lentamente e são responsáveis pela postura e estabilização. As fibras Tipo II são chamadas de fásicas/ativas que podem ser: fibras do Tipo IIa, de contração rápida e moderadamente resistentes à fadiga com concentração relativamente alta de mitocôndrias e mioglobulina; fibras do Tipo IIb, de contração rápida, menos resistentes à fadiga e mais dependentes de fontes glicolíticas de energia com baixos níveis de mitocôndria e mioglobulina; fibras do Tipo IIm, de contração super rápida e alto conteúdo de glicogênio (CHAITOW, 2001 b).

Os músculos que têm função predominantemente estabilizadora (Tipo I) irão encurtar-se quando estressados, enquanto os outros, que têm função “motora” (Tipo II) ou fásica, não encurtarão, mas ficarão fracos (inibidos).

Importante lembrar que os músculos posturais perdem a capacidade de tolerância quando subutilizados ou submetidos a influências patológicas, e tornam-se encurtados ou mais rígidos. Os músculos fásicos, quando subutilizados ou abusados tornam-se fracos (CHAITOW, 2001 b).

Os músculos posturais que respondem ao estresse pelo encurtamento são: gastrocnêmio, solear, posteriores mediais da coxa, adutores curtos da coxa, posteriores da coxa, psoas, piriforme, tensor da fâscia lata, quadrado lombar, músculos eretores da coluna vertebral, grande dorsal, trapézio superior, esternocleidomastóideo, elevador da escápula, peitoral maior e flexores dos braços (CHAITOW, 2001 b).

Todos os músculos são formados de fibras vermelhas e brancas, rápidas e lentas, que produzem funções posturais e fásicas; contudo, a classificação de um músculo como “postural” ou “fásico” é feita com base em sua atividade predominante e sua principal tendência funcional. As características desses músculos pertencente a um desses dois grupos que estão expostas no Quadro 1.

Quadro 1- Características dos músculos posturais e fásicos. Fonte Chaitow, 2001b

	Músculos Posturais	Músculos Fásicos
Tipo	Contração lenta (vermelha)	Contração rápida (brancas)
Respiração	Anaeróbica	Aeróbica
Função	Estática/apoio	Fásica/ativa
Disfunção	Encurtar	Enfraquecer
Tratamento	Estirar/relaxar	Facilitar/fortalecer

Especificamente os músculos flexores do punho, classificados como posturais, têm como uma das características principais, na disfunção, o encurtamento. Esse aspecto provoca alterações nesse tecido mole com possibilidades de detecção no processo de avaliação.

A alteração da mobilidade no músculo pode ser detectada em situações em que perde a flexibilidade, assumindo a posição encurtada que recebe o nome de contratura no caso de encurtamento adaptativo. Nas fâscias, a alteração da mobilidade acontece no encurtamento adaptativo muscular e nos processos cicatriciais, em que se forma um tecido cicatricial denso e inelástico. A pele pode também ter sua mobilidade diminuída nos casos de queimaduras, incisões e lacerações⁹ (KISNER E COLBY, 1998).

2.2.5- Aspectos da Biomecânica

O papel do gesto profissional é determinante e justifica a abordagem biomecânica das reações dos tecidos moles às exigências gestuais. O surgimento de problemas musculoesqueléticos relacionados ao trabalho pode ser devido a reações graves do organismo às exigências biomecânicas, e assim, de maneira geral, estas devem ser superiores às capacidades funcionais individuais (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

No estudo da biomecânica, as pressões exercidas sobre os tecidos moles podem sofrer as seguintes reações: mecânicas, quando ocorrem variações do comprimento, volume, rupturas, etc; fisiológicas ou fisiopatológicas, quando há mudança de concentração iônica e evolução das características do potencial de ação do músculo.

Quando as alterações estão em nível muscular, a lesão dos tecidos moles depende da natureza da contração, ou seja, se é estática ou dinâmica. A hipersolicitação muscular na condição estática produz déficit de oxigênio, obrigando ao funcionamento muscular com recursos anaeróbicos, surgindo a fadiga. A recuperação desta é condicionada pelo repouso, cuja duração é proporcional às pressões sofridas. Em condições dinâmicas, a circulação sanguínea não é tão afetada, pode até ser favorecida pelas pressões rítmicas na solicitação da contração muscular. Nesse caso, temos exercícios com contrações excêntricas, podendo surgir deformações e rupturas das linhas Z. Esse tipo de dano é reversível, porém necessita de um tempo maior de recuperação (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

⁹ Ver, no item sujeitos da pesquisa, que um dos critérios de inclusão é não possuir cicatrizes na pele, visto que o experimento visa perceber alterações da mobilidade de tecidos mais profundos.

Os autores concluem que o músculo hipersolicitado é local de modificações histológicas e bioquímicas, que provocam diminuição da força muscular, e ainda são importantes para a compreensão do processo da dor.

Nas alterações tendinosas, as principais pressões que afetam os tendões são: força de tração, no atrito e na compressão.

Quando o tendão é submetido a uma força de tração no sentido das fibras, ocorre deformação, que se traduz pelo aumento do comprimento do mesmo. Nesse tipo de esforço de tração, o tendão se deixa deformar por possuir propriedades de elasticidade e viscosidade que permitem esse evento.

Quando os esforços de tração ocorrem perpendicularmente ao eixo das fibras, situação biomecânica que ocorre quando o tendão cruza uma articulação, esses tendões estão numa situação biomecânica de esforço de cisalhamento (atrito).

Um exemplo é o movimento de flexão/extensão realizado pelo punho. Quando este está em extensão, os tendões flexores são comprimidos contra os ossos do carpo (ASSUNÇÃO e ALMEIDA, 2003).

O componente morfológico que evita o esforço de cisalhamento das estruturas são as bainhas sinoviais dos tendões que exercem função protetora.

A isquemia pode ocorrer durante a compressão dos tendões, provocando um déficit de nutrição, modificações histológicas, deposição de cálcio e micror-rupturas das fibras do colágeno. As regiões isquêmicas que sofrem processo consecutivo e prolongado dessa situação podem apresentar sinais de degeneração. Esses aspectos biomecânicos retratam situações de trabalho aos quais o trabalhador pode ser submetido. O esquema abaixo resume esse processo.

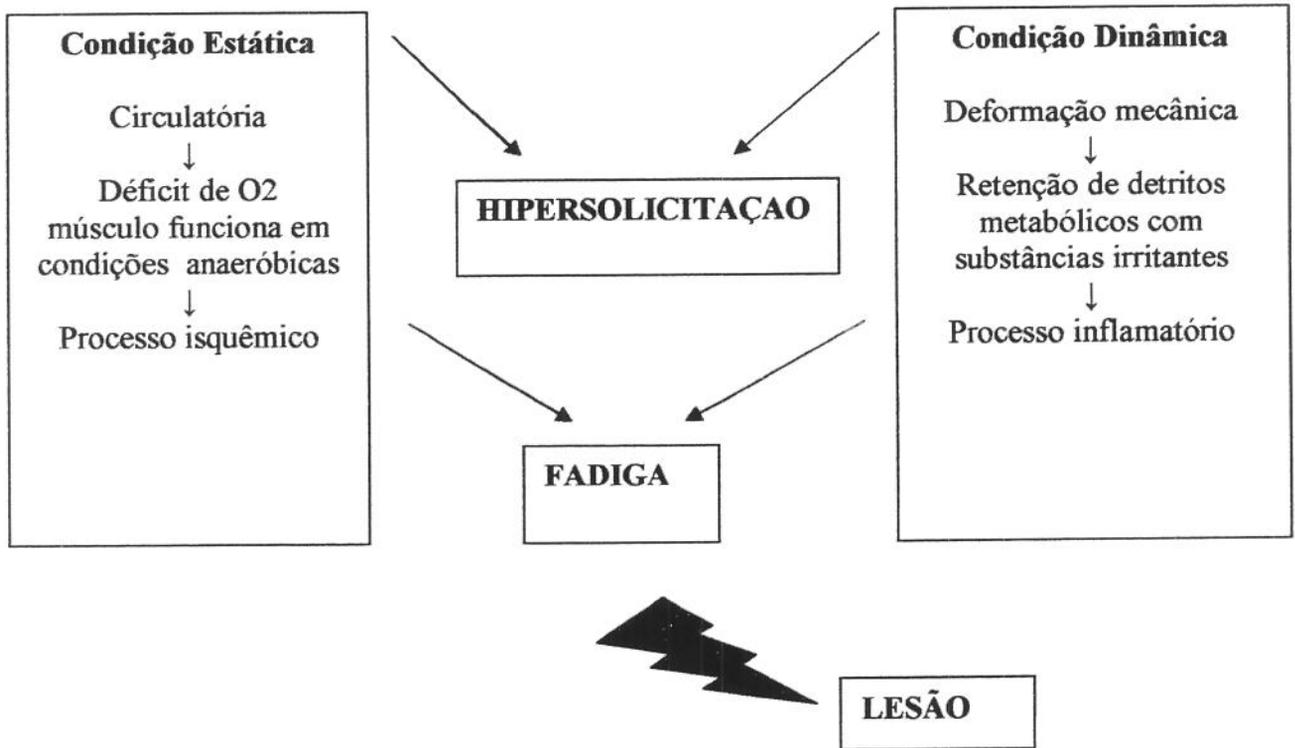


Figura 2- Processo fisiológico da disfunção lesiva do tecido mole.

As alterações provocadas nos tecidos moles, por pressões exercidas nas atividades ocupacionais, o membro superior, especialmente o antebraço é alvo delas.

O membro superior não possui nenhuma função locomotora, sua função está relacionada às atividades de vida diária que são realizadas por meio da apreensão e manipulação.

Com a adaptação evolucionária para o bipedalismo, o membro superior adquiriu um grande grau de liberdade de movimento. Durante essa adaptação, no entanto, reteve sua capacidade de atuar como um impulsionador locomotor (PALASTANGA et al., 2000).

O antebraço é frequentemente afetado por problemas dos músculos, tendões e nervos originários da área do cotovelo. Os principais flexores e extensores do punho se originam no úmero distal. O uso do punho isolado para resistências, sem o uso do restante

da extremidade superior do corpo pode, adversamente, afetar o antebraço e o cotovelo (HAMMER, 2003).

O membro superior é fixado ao tronco pela cintura escapular, cujo único ponto de articulação com o esqueleto axial está na articulação esternoclavicular. Entre o tronco e a mão há uma série de articulações altamente móveis e um sistema de alavancas. Entretanto, é o desenvolvimento da mão como sensível instrumento de precisão, força e delicadeza que constitui o apogeu da evolução humana (PALASTANGA et al., 2000).

Os mesmos autores dizem que os dois ossos do antebraço são: o rádio que é o mais curto, disposto lateralmente, e a ulna medialmente. Considerados ossos longos, apresentam expansão em uma de suas extremidades, sendo a da ulna na região proximal e a do rádio na região distal.

Articulam-se nas extremidades por articulações sinoviais e por uma membrana interóssea na forma de sindesmose. O movimento predominante entre os dois ossos é uma rotação do rádio em torno da ulna, de modo que os dois ossos cruzam-se no espaço produzindo a pronação ou supinação. A combinação desses movimentos com os do punho confere estabilidade à mão na execução de tarefas delicadas.

A cabeça do rádio é côncava na superfície superior e articula-se com o úmero. Externamente é achatada, articulando-se com a incisura da ulna permitindo-lhe mover-se em torno desta, ou seja, o rádio faz rotação em torno da ulna produzindo movimento de pronação e supinação do antebraço. Segundo Kaltenborn (2001), o eixo do movimento de pronação e supinação situa-se obliquamente no antebraço atravessando as cabeças do rádio e da ulna. A articulação radioulnar proximal é anatomicamente parte da articulação do cotovelo, porém apresenta um ponto de contato entre a cabeça do rádio que se move na incisura radial da ulna.

Essa extremidade do rádio na região proximal (a cabeça do rádio) articula-se com a superfície articular lateral do úmero, o capitulo, que é situado na área ântero-inferior e possuindo uma superfície arredondada, convexa, pode manter um contato máximo com o rádio na flexão completa do cotovelo (PALASTANGA et al., 2000).

Durante a flexo-extensão e também na pronação e supinação do cotovelo, a articulação umerradial se move por meio da faceta côncava da cabeça do rádio sobre a superfície convexa da eminência do úmero (KALTENBORN, 2001).

A extremidade distal do rádio é côncava e estende-se até o processo estilóide, articulando-se com os ossos escafoide e semilunar da articulação do punho. Dentre as cinco superfícies da extremidade inferior do rádio, é na superfície medial que se forma a incisura ulnar ou fenda radial, côncava, para articulação com a cabeça da ulna.

A ulna é mais longa que o rádio e possui uma diáfise com duas extremidades, das quais a superior é maior, apresentando-se como uma projeção semelhante a um gancho para articular com a tróclea do úmero. Existe ainda, nessa extremidade superior da ulna, dois processos que se projetam e preenchem cavidades ou fossas no úmero. Um deles é o processo olécrano que é o maior e tem forma de bico sendo contínuo inferiormente com a diáfise. O outro é o processo coronóide que se projeta da frente da diáfise ulnar e possui uma superfície articular superior com a incisura da tróclea, na parte lateral recebe a cabeça do rádio. Na extremidade inferior da ulna encontra-se uma pequena cabeça arredondada de onde se projeta para baixo o processo estilóide ulnar. A cabeça ulnar tem superfície lisa e articula-se com o rádio nas faces anterior e lateral. Inferiormente participa da articulação radiocárpica por meio do disco articular fibrocartilaginoso (PALASTANGA et al., 2000).

Na região distal do úmero, além da superfície articular lateral (capítulo) que se articula com o rádio, e a medial (tróclea) que se articula com a ulna, destacam-se os epicôndilos medial e lateral. A superfície do epicôndilo medial é lisa e possui um sulco raso por onde passa o nervo ulnar.

Os tecidos moles que participam dos movimentos do antebraço na região anterior são: músculos que flexionam o punho - flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo, palmar longo, flexor superficial dos dedos, flexor profundo dos dedos e flexor longo do polegar; músculos que pronam o antebraço - pronador redondo, pronador quadrado e braquirradial.

Os principais ligamentos são o anular que tem forma de cone e estreita-se distalmente e se fixa apenas à ulna, e o ligamento colateral radial que juntamente com o anular dá suporte à articulação radioulnar proximal (KALTENBORN, 2001).

A flexibilidade do ligamento anular possibilita que a cabeça do rádio, na região proximal, tenha movimento livre para a pronação e supinação. Embora o ligamento anular forneça importante suporte para a cabeça do rádio, há estruturas adicionais como o ligamento quadrado e a membrana interóssea. O ligamento quadrado tem suas fibras intercruzadas entre os dois ossos, mantendo uma tensão constante nas posições pronação e supinação. A membrana interóssea que se estende entre os bordos inteiros do rádio e da ulna é uma lâmina fibrosa forte cujas fibras passam predominantemente de forma oblíqua. A cápsula articular, na região superior do antebraço, é contínua à articulação do cotovelo, compartilhando a mesma cápsula. A cápsula articular da região inferior do antebraço é fibrosa e formada por faixas transversais de fibras fixadas nas margens anterior e posterior da incisura ulnar do rádio (PALASTANGA et al., 2000).

A fáscia superficial do membro superior apresenta diferenças regionais entre ombro e mão. A região do ombro e braço contém uma quantidade variável de gordura, especialmente na mulher há uma tendência a aumentar perto do climatério. No cotovelo existe a bolsa subcutânea presente entre a pele e o processo do olecrano. No antebraço a fáscia superficial não apresenta nenhuma particularidade. Entretanto na mão há diversas especializações relacionadas às capacidades tácteis ou de preensão (PALASTANGA et al., 2000).

Os mesmos autores relatam que a fáscia profunda do membro superior é contínua chegando até a região cervical alta. A partir do ombro envolve posteriormente a escápula, e está firmemente fixada aos bordos medial e lateral desta. Na região anterior cobre o peitoral maior e se fixa na clavícula e acompanha, na região superior, até a região cervical e na região inferior até a parede abdominal. No braço forma uma camada de revestimento em torno dos músculos fixando-se nos epicôndilos lateral e medial do úmero e no processo do olecrano, tornando-se contínua com a fáscia profunda do antebraço. Nesta região, ela é forte porque muitos músculos que se originam no tendão flexor comum ou dos tendões extensores também se originam da fáscia. A fáscia profunda também é forte no

bordo superior da ulna porque dá fixação ao flexor profundo dos dedos, e ao flexor e extensor ulnares do carpo. Entretanto, torna-se delgada à medida que se aproxima do punho (PALASTANGA et al., 2000).

Na região do punho há dois espessamentos de fibras transversais que formam os retináculos flexor e extensor que têm a função de estabilizar os tendões que vão para a mão.

O retináculo flexor é encontrado anteriormente ao carpo e atua como uma faixa forte para a retenção dos tendões flexores longos. Tem fixação lateral no tubérculo dos ossos escafoide e trapézio e, medialmente no pisiforme e no hamato. O flexor radial do carpo passa embaixo do retináculo rodeado pela bainha sinovial e os flexores superficiais e profundos dos dedos também correm embaixo do retináculo, mas numa outra bainha sinovial (PALASTANGA et al., 2000).

Os mesmos autores, nas descrições biomecânicas da mão, referem que se pode reconhecer que a disposição dos ossos, tendões e ligamentos dentro da mão é tal que se diz que a mão, na posição de repouso, fica com a palma escavada, os quatro dedos levemente flexionados e o polegar em leve flexão e oponência. No uso da mão, estas posições modificam-se, dependendo do tamanho, forma e peso do objeto (ferramenta) e do movimento exigido na realização das diversas atividades do dia a dia. O modo como a mão é usada depende de vários fatores que são evidenciados por meio da preensão.

Em termos gerais, a preensão pode ser classificada como sendo de “precisão” e de “força”. Na preensão de precisão o objeto é usualmente pequeno e às vezes frágil. Esta ação envolve rotação nas articulações carpometacarpiana e metacarpofalangeanas do polegar e dedos envolvidos. Os pequenos músculos da mão e os flexores profundos e superficiais dos dedos e longo do polegar participam deste tipo de pega. Na preensão de força, exige-se considerável força da mão, entrando em ação os flexores e extensores longos do punho. Identificam-se dois modos de preensão: a palmar e a de gancho. A palmar é mais potente, a mão inteira enrola-se em torno do objeto tendo o polegar como escora (preensão de ferramentas), e na pega gancho o objeto é apreendido firmemente entre a palma e os dedos fletidos sem ajuda do polegar (pega de pastas e malas) (PALASTANGA et al., 2000).

No caso de avaliação e tratamentos por mobilização, o posicionamento da articulação pode criar uma angulação favorável para melhor se aplicar as técnicas, proporcionando proteção e relaxamento aos tecidos moles. A posição zero (articular) é o marco principal para tomada de medida de amplitude de movimento articular.

Segundo KALTENBORN (2001), a posição articular de repouso é aquela onde há relaxamento total, a cápsula está mais relaxada. No caso do antebraço, o autor menciona que não se pode colocar simultaneamente todas as articulações do antebraço na posição de repouso. Quando a articulação radioulnar distal está em repouso, a posição do antebraço é de supinação de aproximadamente 10°. Quando a articulação radiulnar proximal está em repouso, o antebraço está em supinação de aproximadamente 35° e o cotovelo em flexão de aproximadamente 70°. E ainda, quando a articulação umeroradial está em repouso, o antebraço fica completamente supinado e o cotovelo completamente estendido.

2.3- Palpação dos Tecidos Moles

Nenhum instrumento que registre apenas pressão pode substituir a palpação que é uma das principais ferramentas do diagnóstico de tecidos moles (LEWIT, 2003).

O primeiro ato da palpação é o toque da pele, buscando através das propriedades mecânicas informações específicas sobre as condições do segmento a ser avaliado. Por meio do toque podemos obter várias informações como: resistência, plasticidade, aspereza, temperatura, umidade, textura e mobilidade (HAMMER, 2003).

A palpação é o exame minucioso com as mãos, que permite ao palpador extrair informações sobre as estruturas abaixo da pele e da fáscia. Exige esforço consciente, vivo interesse e postura inquiridora (FIELD, 2001).

O mesmo autor revela que avaliar através da palpação proporciona uma oportunidade exploratória nos tecidos moles. Significa utilizar certas habilidades, de maneira metódica, que possibilitem adquirir informações específicas. Utilizar um dos

principais sentidos, o tato, para investigar e obter informações ou para complementar as já obtidas por outros meios.

A palpação tem cinco objetivos nos quais o terapeuta/praticante deve ser capaz de: detectar a textura do tecido anormal; avaliar a simetria da posição das estruturas, tátil e visualmente; detectar e avaliar variações na amplitude e qualidade durante o movimento, assim como a qualidade no final da amplitude de qualquer movimento; sentir a sua própria posição no espaço e a da pessoa que está sendo palpada; detectar e avaliar mudanças nos achados palpatórios, se estão melhorando ou piorando com o passar do tempo (CHAITOW, 2001a).

A Terapia Manipulativa Ortopédica (TMO), sistema norueguês de avaliação, sugere a verificação, na palpação, das seguintes características dos tecidos moles: temperatura, espessura, simetria, mobilidade e elasticidade, umidade, textura, sensibilidade, pulsos, contorno, forma e crepitação. Em relação à mobilidade tecidual, esta, quando está diminuída, provoca a alteração funcional dos tecidos moles (estruturas miofasciais), característica importante da disfunção somática, que é uma das principais fontes de dor, desconforto e incapacidade (KALTENBORN, 2001).

Apesar de ter uma conotação subjetiva, tem parâmetros e fatores importantes que devem ser experimentados durante o procedimento palpatório.

A ponta dos dedos ou dos polegares são as que possuem a maior capacidade discriminativa para medir variações no que está sendo sentido. (CHAITOW, 2001c).

Um breve exame de alguns aspectos da fisiologia sobre a dinâmica do funcionamento e a disfunção da pele pode influir na qualidade de palpação realizada. Portanto, conhecer aspectos peculiares do tecido tegumentar pode ser uma forma de validar os resultados obtidos na avaliação palpatória.

A pele contém cerca de 750.000 receptores que podem estar nela contidos, de 7 a 135 por centímetro quadrado, dependendo da região corporal. Existe também atividade glandular cujas secreções desempenham papel no controle da temperatura e estabelecem diferentes níveis de hidratação e salinização epidérmica. As glândulas atriquiais, presentes

na palma da mão e sola dos pés, são importantes pela capacidade de modificar o atrito e a flexibilidade da pele. É de considerável importância clínica o controle dessas glândulas pela divisão simpática do sistema nervoso autônomo, pois isso implica que qualquer mudança perceptível, em consequência da produção de suor, é influenciada pela atividade reflexa. O mediador químico entre o nervo motor e o túbulo secretor dessas glândulas é a acetilcolina, o mesmo neurotransmissor que aumenta a predisposição para a contração muscular. Um baixo nível de atividade da glândula sudorípara tem o efeito de alterar o grau de fricção da pele. A fricção é baixa, quando a pele está seca, e alta quando está úmida. Pode-se concluir que há uma estreita faixa de conteúdo epidérmico de água que produz contato friccional máximo na superfície da pele (ADAMS et al., 1982).

A pele é o mais sensível de nossos órgãos, nosso primeiro meio de comunicação e nosso mais eficiente protetor, sendo aí localizada nossa primeira e última linha de defesa. Portanto, são múltiplas as funções da pele: base dos receptores sensoriais, localização do sentido do tato; fonte organizadora e processadora de informações; mediadora de sensações; barreira entre o organismo e o meio ambiente; fonte imunológica de hormônios para diferenciação de células protetoras; proteção contra efeitos de radiação, traumas mecânicos e elétricos; barreira contra materiais tóxicos e organismos estranhos; regulação da pressão e do fluxo sanguíneo e linfático; regulação da temperatura; metabolismo e armazenamento de gorduras; reservatório de alimentos e água; importante na respiração; sintetiza compostos importantes como a vitamina D; barreira contra microrganismos (BJORKSTEIN, 1983¹⁰).

A elasticidade da pele pode ser determinada pela orientação das linhas de fenda, ou linhas de Langer. A junção dessas, também chamadas de clivagem, permite esquematizar verdadeiros mapas no corpo. Na direção perpendicular à orientação das linhas de fenda, a pele apresenta máxima distensibilidade. Em geral, no indivíduo adulto, as linhas de fenda são transversais no tronco e longitudinal nos membros, com modificações nas regiões articulares (GUIRRO e GUIRRO, 2004).

¹⁰ BJORKSTEIN, J. *apud* GUIRRO, E.C.O. E GUIRRO,R. **Fisioterapia Dermato-Funcional, Fundamentos- Recursos-Patologias** São Paulo: Manole, 2002

As principais variáveis que contribuem na palpação podem ser determinadas pelo estado de hidratação, pela eficiência da circulação periférica, pela atividade do sistema nervoso simpático, pela área de contato, espessura da pele do examinador e do examinado e a umidade e temperatura do ambiente. Todas ou quaisquer dessas variáveis estarão atuando sempre que houver palpação e, pelo menos até certo ponto, seus efeitos finais devem ser levados em consideração (ADAMS et al. 1982).

A palpação nos tecidos saudáveis deve provocar uma elevação ou amontoamento da pele à frente do(s) dedo(s) que executa(m) o toque. Numa área de resistência, além de sentir tensão, o deslocamento da pele subsequente torna-se difícil e, em alguns casos, impossível. A progressão do toque nos tecidos lesados fica mais lenta em comparação com o toque no tecido saudável. Fatores como idade do paciente, seu estado constitucional, postura e área que está sendo avaliada podem modificar os achados esperados.

É mais fácil deslocar a pele contra o tecido subjacente em indivíduos magros, com pouco tecido gorduroso. Os indivíduos obesos têm um maior conteúdo de gordura e água subcutânea, o que torna o deslocamento mais difícil.

O diagnóstico palpatório por meio do toque suave da polpa digital e um ou mais dedos da mão, é um dos métodos mais bem sucedidos na avaliação de mudanças na pele e nos tecidos sob ela. Existem várias mudanças que podem ser buscadas no exame palpatório leve, independente da disfunção aguda ou crônica. São elas: mudanças na pele, quando esta reveste uma área de disfunção apresenta-se tensa e relativamente difícil de mover ou deslocar sobre as estruturas adjacentes (LEWIT, 2003).

Em situação de anormalidade a pele perde a elasticidade de forma que no alongamento leve parecerá menos elástica que a pele adjacente. E ainda será também mais aderente à fásia subjacente, o que torna evidente em qualquer tentativa de deslizá-la ou deslocá-la, quando comparada com áreas normais. Essas mudanças podem ser evidenciadas na avaliação realizada pela aplicação da palpação (CHAITOW, 2001a).

Outras alterações podem se observadas como: a sensação de endurecimento na musculatura superficial, mostrando tensão e imobilidade, indicando mudanças fibróticas dentro e abaixo dessas estruturas; aumento localizado de temperatura devido a uma disfunção aguda, ou ainda no caso de disfunção crônica pode haver uma redução da temperatura dos tecidos causada pela isquemia relativa. Esse aspecto indica alterações fibróticas; a sensibilidade e a presença de edema são investigados, interpretando a causa e a natureza desses sinais (CHAITOW, 2001a).

Ao tocar a pele do paciente deve-se concentrar a atenção na informação específica que estamos buscando: resistência, plasticidade, aspereza, temperatura, umidade, textura e mobilidade. O movimento é essencial para o exame da mobilidade de uma estrutura. A palpação por deslocamento da pele implica em um movimento e não apenas no toque ou na pressão. Assim sendo, não encontramos nenhum instrumento que registre somente a pressão (complacência) que possa substituir a palpação (LEWIT, 2003).

O desenvolvimento e a experiência nas técnicas de palpação levam a descobrir alterações no tecido mole, aumentando a eficiência do tratamento. Um método indolor e eficaz de diagnóstico que pode ser transformado em avaliação diagnóstica é o método de “esticamento da pele” ou “alongamento da pele” para verificação do deslocamento provocado: realizando-se uma palpação com um mínimo de força para se ter a idéia da folga existente e em seguida sem força para, ao ponto final, onde é sentido o “molejo”. Esses “esticamentos” são realizados em várias direções sobre a área que está sendo avaliada. Pode-se encontrar uma zona da pele hiperalgésica (ZHP), onde se sente uma resistência e não um ponto final elástico (CHAITOW, 2001c).

Para um diagnóstico apropriado, os tecidos moles devem ser examinados contemplando quatro categorias de problemas: na textura do tecido é verificada a presença de aderências e considera-se a plasticidade, rigidez e integridade do mesmo; a tensão dos tecidos moles (músculo, tendão, fâscias e ligamentos) deve ser compatível com a tensão do tecido normal; no movimento dos tecidos, quase todos os tecidos moles devem deslizar sobre os tecidos adjacentes, sendo comum que esse processo seja limitado por uma tensão ou aderência; na função do tecido incluir avaliar a força apropriada, velocidade de

contração muscular e tônus, assim como a condução apropriada do nervo e função vascular (LEAHY, 2003).

Essa investigação realizada em indivíduos em quem sabidamente há indícios de lesões de tecidos moles, especialmente por fatores estressores externos, pode-se observar alterações importantes por meio da palpação.

Quando uma região do corpo recebe estresse de maneira repetitiva e crônica, as estruturas nervosas locais naquela área tendem a se tornar hiperexcitáveis, mais facilmente ativadas e sujeitas a uma maior irritabilidade, processo este chamado de facilitação. Há duas formas de facilitação que explicam a disfunção muscular. São elas: facilitação segmentar e facilitação pontual (CHAITOW, 2001b).

Na facilitação segmentar, a disfunção de um órgão pode resultar em facilitação das estruturas paraespinhais no nível do suporte nervoso para aquele órgão. Exemplo: na doença cardíaca haverá um “feed back” de impulsos ao longo desses mesmos nervos em direção à medula, tornando os músculos paravertebrais na região torácica superior hipertônicos. Se o problema cardíaco for crônico, essa área se tornará facilitada e hiperirritável. Nessas condições, se o indivíduo recebe um impacto adicional de qualquer tipo, emocional, físico, químico, climático, mecânico ou qualquer coisa que possa impor estresse na pessoa como um todo, haverá um aumento acentuado na atividade neural na área facilitada e não no restante das estruturas espinhais. Dentre outras causas, provocando aparecimento de facilitação segmentar, além das surgidas por problema orgânico, temos: lesão na coluna vertebral, hiperatividade, movimento repetitivo, má postura e desequilíbrio estrutural (membro mais curto) (KORR e PATTERSON¹¹, 1976).

A área facilitada pode ser reconhecida através de sinais visuais e palpáveis: pele arrepiada quando é exposta ao ar fresco, resultando em resposta pilomotora facilitada; nota-se uma sensação palpável de “resistência” à medida que se faz um leve toque nessas áreas, devido à produção aumentada de suor pela facilitação dos reflexos sudomotores; há, provavelmente, hiperestesia cutânea no dermatomo relacionado; observa-se uma aparência

¹¹ KORR, I; PATTERSON *apud* CHAITOW, L. **Técnicas de energia Muscular**. São Paulo: editora Manole, 2001

de “casca de laranja” nos tecidos subcutâneos quando a pele rolada no segmento afetado; há comumente espasmo localizado dos músculos em uma área facilitada (GUNN e MILBRANDT, 1978)

O processo de facilitação ocorre em partes do músculo como origens e inserções, quando são estressadas através do uso excessivo ou de maneira incorreta. Observa-se áreas de hipertonicidade localizadas às vezes acompanhadas por edema e sensação fibrosa e sempre sensíveis à pressão. Muitos desses pontos sensíveis localizados são pontos gatilho miofasciais que além de provocar dor ao serem pressionados, também irão transmitir ou ativar sensações de dor, principalmente, à distância. Estes pontos são ativados por qualquer tipo de estresse causando impacto sobre o corpo. Os pontos gatilho podem ser “latentes”, quando não estão ativamente enviando dor para áreas distantes. Eles podem se alojar em qualquer estrutura do tecido mole, mais comumente no músculo e ou fâscia. A palpação, a partir da pele e em profundidade, pode ser necessária para localizá-los. Pesquisadores da dor afirmam que a maioria dos problemas crônicos de dor tem atividade de ponto gatilho, seja para desencadear ou manter a dor (CHAITOWN, 2001b).

O ponto gatilho localiza-se no músculo esquelético e é identificado por uma sensibilidade profunda e localizada, em uma faixa firme e palpável de um músculo. Esta contém um ponto de hiperalgesia profunda e máxima, identificada através do “sinal do pulo”, positivo, e um encurtamento visível na parte do músculo que contém o ponto (TRAVELL, 1981¹²).

Estudos mostram que o centro do ponto gatilho situa-se no fuso muscular que, quando apresenta algum problema, provoca alterações metabólicas, aumentando a temperatura local e encurtando parte do músculo. Nestas condições, na região do ponto gatilho, ocorre uma diminuição do suprimento de oxigênio e nutrientes e, ainda o músculo torna-se mais tenso por não ter energia suficiente para bombear o cálcio para fora da célula. Os fatores que podem manter ou aumentar a atividade do ponto gatilho são: a) deficiência nutricional, especialmente a vitamina C, vitaminas do complexo B e Ferro;

¹² TRAVELL, J.. *apud* CHAITOW, L.. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: Manole, 2001.

b) desequilíbrios hormonais como atividade baixa da tireóide, menopausa e transtornos menstruais; c) infecção bacteriana ou viral; d) alergias a trigo e laticínios em particular; e) baixa oxigenação dos tecidos que acontece no estresse, tensão, inatividade, etc. (TRAVELL E SIMONS¹³, 1983).

Os pontos gatilho são certamente parte da principal causa de dor sofrida por pessoas com dor muscular em geral. Existem determinantes que se evidenciam através da ativação desses pontos.

Os músculos nos quais ficam os pontos gatilhos não podem alcançar sua extensão de repouso normal, ou seja, são mantidos em uma posição encurtada.

Os músculos poderão alcançar sua extensão de repouso normal sem dor ou esforço, após tratamento conseguindo-se apenas alívio temporário se os fatores estressantes não forem eliminados. O alongamento desses músculos, usando métodos ativos ou passivos, é útil para tratar o encurtamento e o ponto gatilho, visto que pode reduzir a contração bem como aumentar a circulação na área. Os locais de pontos gatilhos ficam em partes de músculos (posturais ou fásicos) mais propensos ao estresse mecânico, produzindo, entre outras mudanças, inadequabilidade circulatória e falta de oxigênio; os pontos gatilhos tornam-se autoperpetuantes (ciclo: dor/tônus aumentando a dor) e esse ciclo nunca cessará a não ser que os músculos sejam adequadamente tratados (CHAITOW, 2001b).

¹³ TRAVELL, J.; SIMON, D.. *apud* CHAITOW, L.. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: Manole, 2001.

3- METODOLOGIA

O delineamento metodológico desta pesquisa apóia-se em um paradigma quantitativo, com metodologia experimental que tem como proposta investigar o acometimento dos tecidos moles em indivíduos portadores de LER/DORT.

A palpação é a principal ferramenta do diagnóstico do tecido mole, ao tocar a pele do paciente deve-se concentrar a atenção na informação específica que estamos buscando (LEWIT, 2003).

Segundo os referenciais teóricos que orientam este experimento no sentido de construir um instrumento que avalie a reação dos tecidos moles, o exame palpatório foi o procedimento selecionado para a captação dessas reações.

A mensuração dos deslocamentos do tecido mole, utilizando-se a palpação como ferramenta de avaliação, consiste basicamente, no método deste experimento.

A técnica de palpação foi realizada, pelo avaliador, com o 2º dedo da mão direita que se posiciona sobre os pontos demarcados. Este dedo tem o centro da unha marcado a partir da região ungueal que serve como referência para medir o deslocamento.

A direção da palpação acompanha a direção das fibras musculares ou tendíneas, da região palpada, que é a direção da contração das fibras. E o sentido foi de proximal para distal e de distal para proximal, proporcionando opções de contatos com a estrutura em verificação.

O processo da quantificação consiste em se obter, em centímetros ou milímetros, a medida do deslocamento tecidual dos indivíduos participantes do experimento, e comparar esses resultados.

O procedimento para se obter a medida do deslocamento tecidual é realizar a medida de um ponto, na região a ser examinada, até um ponto fixo, em dois momentos: sem realizar a palpação e no momento da palpação. Subtraindo-se esses resultados obteremos a medida do deslocamento tecidual daquela região.

Da percepção cinestésica, por meio da palpação até a quantificação de deslocamento tecidual, há necessidade de se estabelecer um protocolo para coleta de dados visando a confiabilidade e precisão dos mesmos.

Neste sentido foi realizado um estudo preliminar, chamado de estudo número um, com o objetivo de se estabelecer parâmetros para a coleta dos dados e o estudo número dois, no qual procurou-se a comprovação da hipótese.

3.1- Hipótese

Considerando os fatores de risco biomecânico, a que estão submetidos os trabalhadores de certas categorias ocupacionais, as lesões de tecidos moles estão presentes nas formas clínicas predisponentes, as LER/DORT.

Quase todos os tecidos moles devem deslizar sobre os tecidos adjacentes. É muito comum que este processo seja limitado pela tensão inapropriada ou por um processo de aderência. Uma vez que o processo de aderência se estabelece, um tecido literalmente puxa o outro (LEAHY, 2003).

A seqüência do acometimento do tecido mole, visando possibilidades de detectá-lo e quantificá-lo, inicia-se com perda da elasticidade do tecido acometido, especialmente a fâscia, conseqüência das modificações histológicas e bioquímicas resultantes da hipersolicitação. Esta perda da elasticidade produz uma diminuição no deslizamento das estruturas que, conseqüentemente, leva à diminuição da mobilidade tecidual que se traduz em diminuição do deslocamento tecidual sob pressão externa.

As funções variadas e complexas da estrutura fascial, quando apropriadamente distribuída e intacta, promovem movimentos funcionais e biomecanicamente eficazes. Traumas ou disfunções das fâscias podem estabelecer circunstâncias de dor e redução funcional (BARNES, 2003).

De acordo com os referenciais teóricos, citados acima, o tecido não lesado deve ter mais mobilidade do que o tecido lesado.

Pode-se dizer, teoricamente, que as medidas de deslocamento tecidual (DT) devem ser maiores nos indivíduos sem lesão em relação aos com lesão. Esta situação quantitativa revela as alterações no tecido mole nos indivíduos lesados, ou seja, aderências na região examinada.

A hipótese desse experimento é de que as medidas colhidas, por meio do protocolo estabelecido, revelem que o deslocamento tecidual (DT), em indivíduos sem lesão nos membros superiores, seja numericamente maior do que o deslocamento tecidual (DT) nos indivíduos com lesão nos membros superiores. E ainda, que por meio dos resultados encontrados, reconhecer as possibilidades de se construir um parâmetro percentual que permita avaliar, simplificada, as medidas de deslocamento tecidual colhidas dos indivíduos lesados ou com suspeita de lesão nos membros superiores.

3.2- Sujeitos da Pesquisa

Participaram do experimento, dois grupos de 20 sujeitos adultos do sexo feminino e 20 do sexo masculino. O grupo experimental de mulheres foi subdividido em dois grupos: dez mulheres com lesão no membro superior dominante, por doença ocupacional ou acidente de trabalho que gerou afastamento e dez mulheres sem lesão no membro superior, porém estas poderiam apresentar lesão em outra região do corpo por doença ocupacional ou acidente de trabalho que gerou afastamento. O grupo experimental de homens foi subdividido em dois grupos: dez homens com lesão no membro superior dominante, por doença ocupacional ou acidente de trabalho que gerou afastamento e dez homens sem lesão no membro superior, porém estas poderiam apresentar lesão em outra região do corpo por doença ocupacional ou acidente de trabalho que gerou afastamento.

Os grupos deveriam apresentar como critérios de inclusão: idade entre 20 e 55 anos, ICM entre 24 a 27 kg/m²,¹⁴ e realizar atividade ocupacional regularmente com os membros superiores. Os critérios de exclusão para os dois grupos foram: não apresentar

¹⁴ Os resultados da NHANES II survey (National Health and Nutrition Examination Survey), uma pesquisa realizada nos Estados Unidos entre 1976-1980, utilizam critérios mais detalhados aceitos pela OMS, apresentando tabela do IMC. (Apêndice 4).

nenhuma alteração de pele no membro superior, não possuir cicatrizes nos antebraços (bilateralmente na região posterior e anterior).

Os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos gerais do experimento, sobre os procedimentos da coleta e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde mediante o qual concordam em participar do experimento, além de autorizarem o uso dos resultados obtidos para fins acadêmicos. Projeto 099/2006 aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

3.3- Estudo Preliminar ou Estudo Número Um

O objetivo desse estudo foi estabelecer parâmetros para realização das medidas do deslocamento tecidual. Para tanto, selecionou-se a região anatômica e os pontos específicos para palpação e o equipamento para a medição, com especificação. Estabeleceu-se um protocolo para a coleta de dados e também, realizou-se um estudo estatístico sobre a dispersão dos mesmos e um estudo da repetitividade das medidas realizadas.

Considerou-se neste estudo uma amostra de cinco indivíduos do sexo feminino de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

3.4- Região a ser Avaliada

A literatura refere que os membros superiores são altamente propensos a lesões por ser um arranjo complexo e delicado de estruturas, portanto, muito acometidos pela síndrome LER/DORT (COUTO et al. 1998).

As seguintes regiões do membro superior foram avaliadas: a face posterior do antebraço, acompanhando a palpação dos músculos extensores radial longo e curto do carpo, extensor ulnar do carpo, extensor dos dedos e o branquiorradial; a face anterior do

antebraço acompanhando a palpação da aponeurose bicipital, e dos músculos pronador redondo, branquirradial, flexor radial e ulnar do carpo e flexor dos dedos.

3.5- Demarcação Anatômica da Região Avaliada

O objetivo foi estabelecer pontos referenciais fixos e pontos para palpação. Os pontos fixos foram estabelecidos por proeminências ósseas na região do antebraço, de fácil acesso palpatório (epicôndilo lateral, medial do cotovelo e processo estilóide do rádio). O quadro abaixo mostra os pontos referenciais estabelecidos pelas proeminências ósseas e suas respectivas regiões e direções (Proximal/Distal e Distal/Proximal).

Quadro 2- Pontos de referência no antebraço

Antebraço	Região Proximal	Região Distal
Direito e Esquerdo	Ponto referencial	Ponto referencial
Face Anterior – supinação	Epicôndilo medial do úmero	Processo estilóide do rádio
Face Posterior- pronação	Epicôndilo lateral do úmero	Processo estilóide do rádio

Optou-se por estes pontos referenciais, pois a percepção do movimento tanto na pronação (face posterior) como na supinação (face anterior) requer do rádio uma rotação em torno da ulna produzindo um eixo de movimento obliquamente no antebraço obtendo-se uma área maior a ser examinada (KALTENBORN, 2001).

Os pontos para palpação foram marcados tomando-se como referência os pontos fixos, estabelecendo-se equidistância para facilitar o manejo do equipamento para colher a medida.

Os procedimentos para obtenção do ponto para palpação foram: 1) medir o antebraço dos voluntários do epicôndilo medial ou lateral até o processo estilóide do rádio, 2) dividir o segmento por cinco, a partir da medida total do antebraço, 3) marcar quatro

pontos equidistantes, evidenciando regiões diferentes de tecido mole: dois pontos na região muscular (1, 2) e dois pontos na região tendínea (3, 4) do antebraço.

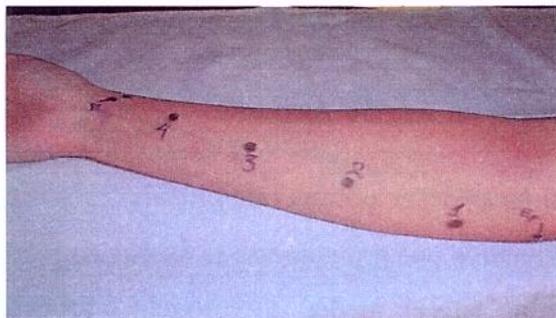


Figura 3- Foto ilustrativa pontos marcados região anterior do antebraço

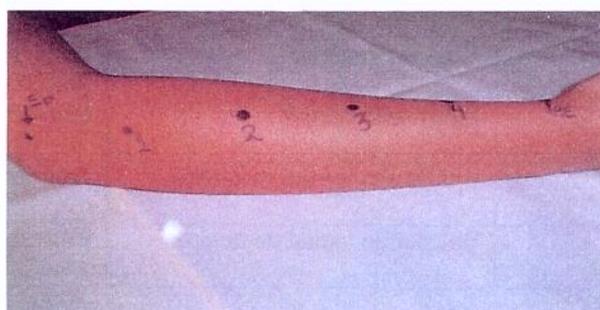


Figura 4- Foto ilustrativa pontos marcados região a posterior do antebraço

A opção de dividir a medida do segmento por cinco, foi baseada na própria coleta de dados, que mostrou a divisão por cinco uma opção válida para se obter quatro pontos equidistantes.

Primeiramente tomou-se a medida do comprimento, sem deslocamento tecidual, dos pontos referenciais das proeminências ósseas (Quadro 2) até cada ponto marcado (1, 2, 3, e 4). Sendo nos pontos 1 e 2 (muscular), toma-se a medida a partir do processo estilóide e as medidas dos pontos 3, 4 (tendão), a partir dos epicôndilos medial na face anterior, e lateral na face posterior do antebraço, bilateralmente.

Em seguida, realizamos a técnica de palpação para verificação de mobilidade tecidual sobre os pontos demarcados (1, 2, 3, e 4) no sentido proximal para distal e distal para proximal, bilateralmente. Medimos o deslocamento tecidual provocado, pela palpação, a partir dos pontos referenciais fixos até o ponto deslocado, ou seja, até o ponto marcado no centro da unha do segundo dedo do avaliador. As medidas referidas acima foram realizadas com três repetições.

3.6- Equipamento

Utiliza-se para as medidas do antebraço, com ou sem deslocamento, uma trena marca Komelon, fiberglass measuring tape, modelo KMC – 330.



Figura 5- Foto ilustrativa da trena utilizada nas medições

Utilizou-se também, lápis demográfico para marcar os pontos no antebraço dos voluntários. Estes, no momento do experimento, sentaram-se numa cadeira com encosto dorso lombar e com o membro superior, a ser examinado, sobre uma maca com altura entre 74 a 76 centímetros de altura. A ambiência da sala onde ocorreu a coleta dos dados possui: iluminação natural e artificial por meio de luz fria no teto, ventilação por meio de vitrôs, temperatura ambiente entre 26 a 30 graus Celsius e sem presença de ruídos.

3.7- Protocolo para Coleta de Dados

Em relação ao avaliador: palpação foi realizada com a polpa digital do dedo indicador, inserida a 45 graus¹⁵ em relação à pele sem imprimir pressão de cima para baixo; foram necessários dois avaliadores, um para palpar e o outro para colocar a trena, cujo ponto zero sempre no ponto referencial (processo estilóide ou epicôndilos). O avaliador palpador se posicionou em relação ao avaliado no plano frontal, ou seja: se a palpação for no sentido distal para proximal, o avaliador ficou na posição anterior ao avaliado (frente), se for no sentido proximal para distal o avaliador ficou a posição posterior ao avaliado (atrás). O avaliador que faz as medidas com a trena se posicionou no plano sagital, ou seja: no antebraço direito as medidas na face posterior foram realizadas com avaliador do lado esquerdo do avaliado e na face anterior as mesmas foram realizadas do lado direito do avaliador. No antebraço esquerdo as posições foram invertidas.

Em relação ao voluntário: na posição sentada, confortável e relaxado para evitar compensações posturais, com o antebraço a ser avaliado apoiado maca, a pele do paciente sempre seca, ou seja, sem transpiração excessiva e sem pêlos¹⁶.

As articulações do membro superior na posição de repouso, pois além de relaxamento total tem-se a estabilização de várias estruturas como: cápsula mais relaxada, superfícies articulares com menos contato entre si (menos atrito), etc. Porém, esta situação não é possível de fato, segundo KALTENBORN (2001), pois não se podem colocar simultaneamente todas as articulações do antebraço na posição de repouso, ou seja: cotovelo fletido a 90° e punho 10° na supinação e na pronação com desvio radial de aproximadamente 10° é uma situação teórica. Existem ajustes anatômicos que ocorrem nestas angulações não permitindo exatidão. Portanto, optou-se pela radioulnar distal na posição de repouso tanto para supinação como para pronação, considerando a regulação anatômica natural da articulação do cotovelo.

¹⁵ Melhor ângulo para se obter a maior área da polpa digital do 2º dedo.

¹⁶ No caso de algum voluntário apresentar pêlos na região do experimento, será realizado tricotomia na região.

A posição do membro superior do avaliado será: ombro em abdução 30° cotovelo a 90° (salvo ajustes anatômicos), punho com desvio radial 10° na supinação e na pronação.

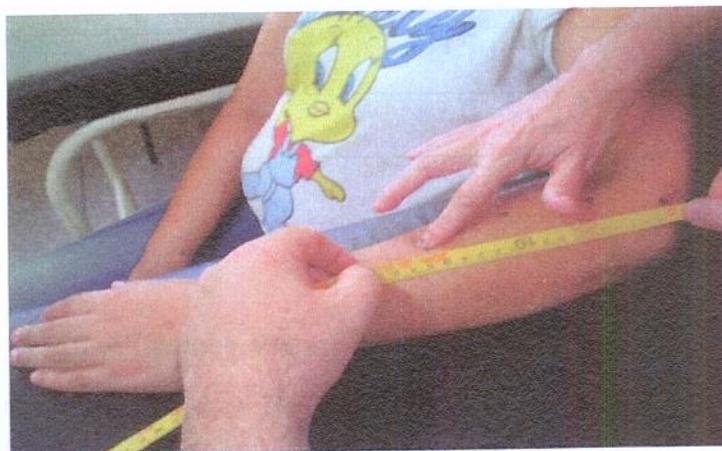


Figura 6- Foto ilustrativa do posicionamento do membro superior e mãos dos avaliadores

Construiu-se um protocolo baseado na metodologia proposta que foi aplicado bilateralmente na posição de supinação e pronação dos antebraços. (Apêndice 1)

3.8- Resultados do Estudo Preliminar ou Estudo Número Um

Os resultados obtidos, quanto ao estabelecimento de parâmetros, mostraram dois aspectos: diminuição na quantidade de pontos para palpação e diminuição da repetitividade das medidas.

A nomenclatura utilizada para verificar o sentido e o ponto onde foi colhida a medida está apresentada no Quadro abaixo.

Quadro 3- Nomenclatura do sentido da palpação e pontos utilizados

Sentido da palpação	Ponto 1 muscular	Ponto 2 muscular	Ponto 3 tendão	Ponto 4 tendão
Proximal/Distal	P 1	P 2	P 3	P 4
Distal/Proximal	D 1	D 2	D 3	D 4

* SD – sem deslocamento

Observou-se que as medidas efetuadas nos pontos P1, P2, P3 e P4, afastam-se do ponto referencial fixo, portanto, são maiores ou iguais à medida sem deslocamento tecidual. E ainda as medidas efetuadas nos pontos D1, D2, D3 e D4 aproximam-se do ponto referencial fixo, portanto, são menores ou iguais à medida sem deslocamento tecidual.

A diferença entre a medida sem deslocamento (SD) e a média das três médias efetuadas nos pontos 1, 2, 3 e 4 na palpação (P), chamamos de Deslocamento Tecidual (DT). Pode-se construir uma fórmula geral para obtenção deste valor, que adquiriu uma especificidade própria em cada ponto.

Quadro 4- Fórmulas específicas para região examinada

REGIÃO MUSCULAR	REGIÃO TENDÍNEA
DT1= SD – P1	DT3= SD – P3
DT2= SD – D1	DT3= SD – D3
DT2= SD – P2	DT4= SD – P4
DT2= SD – D2	DT4= SD – D4

Foi realizado um total de 480 medidas entre as cinco voluntárias. Para cada voluntário obteve-se 96 medidas (considerando as três repetições), sendo 24 na posição de pronação e 24 na posição de supinação do antebraço, totalizando 48 medidas em cada membro.

Em seguida, calculou-se a média destas medidas em cada região, o erro padrão, respectivamente, para cada valor encontrado e construiu-se um intervalo de confiança considerando o nível da confiança a 95% (alfa 0,05) para cada valor médio de deslocamento, graus de liberdade igual a 4. O test t (Student) pareado, aplicado, comparando o deslocamento tecidual (DT) em cada ponto nos dois sentidos (proximal- distal e distal- proximal), mostra que os deslocamentos nos pontos 1 e 2 na região muscular e 3 e 4 na região tendínea tendem ao mesmo valor. Portanto, a coleta pode ser realizada escolhendo-se um dos pontos.

O estudo da repetitividade mostrou que o erro padrão, na coleta com 2 ou 3 repetições das medidas, apresenta pouca variação. O test t (Student) de distribuição bicaudal mostrou que os valores obtidos com 2 ou 3 repetições de medidas são parecidos.

Com base nesse estudo estatístico realizou-se, no estudo número dois, as medidas em dois pontos do antebraço, ou seja, um na região tendínea e outro na região muscular, com apenas 2 repetições.

3.9- Estudo Número Dois: Investigação Metodológica dos Tecidos Moles

Neste estudo alguns itens da região a ser avaliada, da demarcação anatômica e do protocolo para a coleta dos dados foram modificados em função do estudo preliminar.

Em relação à região a ser avaliada considerou-se que o membro dominante é o mais solicitado ou usado com mais intensidade, por causa da maior habilidade desenvolvida, portanto, nesse estudo as medidas foram realizadas somente no antebraço do membro superior dominante. E ainda, sabendo-se que os músculos e tendões flexores do antebraço são mais susceptíveis ao encurtamento, portanto mais vulneráveis a aderências miofasciais; a verificação palpatória será realizada somente na região posterior do antebraço dominante.

Em relação à demarcação dos pontos, a região posterior do antebraço foi medida entre os dois referenciais ósseos, epicôndilo medial e processo estilóide do rádio.

Dividiu-se por cinco e marcou-se os pontos (1 e 2) equidistantes do epicôndilo medial (Figura 7), sendo o ponto 1 na região do tendão e o ponto 2 na região do músculo.

Em relação ao protocolo para a coleta de dados, a posição das articulações, seguiu também o referencial teórico, segundo Kaltenborn (2001), que diz não haver possibilidade de se colocar simultaneamente todas as articulações do antebraço na posição de repouso. Portanto no protocolo do estudo dois, optou-se pela articulação úmero radial em repouso¹⁷.

Temos então, a seguinte posição do antebraço e articulação do cotovelo: antebraço em completa supinação e o cotovelo completamente estendido. Nesta posição melhorou o acesso para se realizar a palpção e ainda, pode-se a fixar a trena, para maior precisão nas medições. O ponto zero ficou na região do epicôndilo medial e a outra ponta da trena na região do processo estilóide do rádio (Figura 8). A medida tomada, tanto sem deslocamento (SD) como na palpção (P) foi feita: no ponto dois, tendo como ponto fixo o processo estilóide; e no ponto um, tendo como ponto fixo o epicôndilo medial. O deslocamento na palpção foi acompanhado com uma régua com mostra na Figura 9.

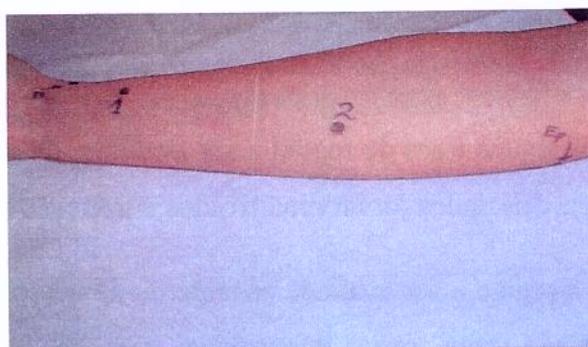


Figura 7- Foto ilustrativa dos pontos avaliados na região anterior do antebraço

¹⁷ Esta é uma das 3 opções propostas por Kaltenborn (2001).

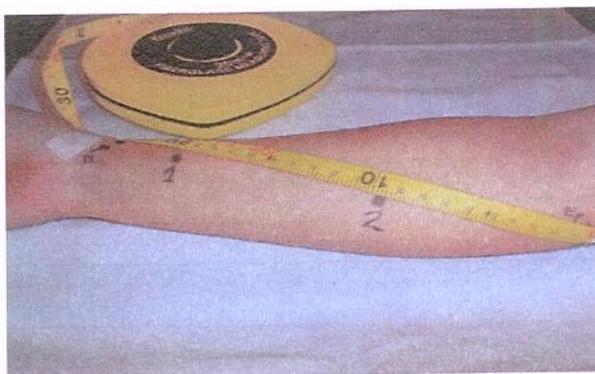


Figura 8- Foto ilustrativa mostrando a fixação da trena.

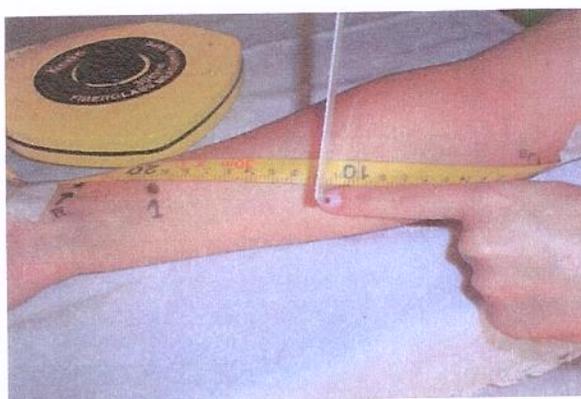


Figura 9- Foto ilustrativa da medida na palpação

Observa-se na Figura 9 que neste estudo não há necessidade de dois avaliadores. A fixação da trena possibilita o avaliador segurar a régua, que direciona com a maior precisão a medida obtida. O avaliador se posicionou em relação ao avaliado no plano frontal, ou seja: se a palpação for no sentido distal para proximal, o avaliador ficou na posição anterior do avaliado e no sentido proximal para distal o avaliador ficou a posição posterior ao avaliado.

O Quadro 5 apresenta como calcular o deslocamento tecidual nos dois pontos (1 e 2) e nos dois sentidos (P – proximal para distal e D – distal para proximal), da região do antebraço.

Quadro 5- Cálculo do deslocamento tecidual

Região músculo	Região tendão
DT= SD- P2	DT= SD- P1
DT= SD- D2	DT= SD- D1

Com base nesta nomenclatura foi construído um protocolo (Apêndice 2 e 3) que teve por objetivo a coleta dos dados de acordo com os critérios estabelecidos acima.

Os resultados obtidos foram tabulados e tratados estatisticamente para a apresentação da discussão.

4- RESULTADOS

Os resultados da coleta de dados referente às características da população participante, requeridas na metodologia do experimento, estão apresentadas na Tabela 1. Todos os participantes apresentam como dominante, o membro superior direito.

Tabela 1- Características demográficas dos participantes (n=40)

População	Idade (anos)	Altura (m)	Massa corp. (Kg)	IMC (kg/m ²)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Homens	41,4 ± 3,04	1,71± 4,53	76 ± 0,02	26,02 ± 2,18
Mulheres	37,9 ± 9,62	1,64 ± 0,0	62,7 ± 1,34	23,6 ± 0,41

As características de cada grupo são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2- Características demográficas dos subgrupos

População	Idade (anos)	Altura (m)	Massa corp. (Kg)	IMC (kg/m ²)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
GH c/ lesão	39,3 ± 5,58	1,72 ± 0,05	72,8± 13,78	24,4 ± 3,41
GH s/ lesão	43,6 ± 9,77	1,69 ± 0,06	63,7 ± 5,91	27,6 ± 2,28
GM c/ lesão	31,1 ± 5,69	1,64 ± 0,05	61,8 ± 5,71	23,3 ± 2,77
GM s/ lesão	44,70 ± 11	1,64 ± 0,07	63,7 ± 5,91	23,9 ± 2,79

O cálculo do deslocamento tecidual, apresentadas no Quadro 5, foram aplicadas para as medidas de cada sujeito examinado, tanto no deslocamento proximal para distal como de distal para proximal, na região muscular (1) e na tendínea (2) do antebraço.

A tabela 3 mostra as médias das medidas encontradas de deslocamento tecidual (DT) e seus respectivos desvios-padrão, dos quatro grupos selecionados para o experimento.

Tabela 3- Os deslocamentos teciduais (DT)

Unidade de medida: mm \pm Desvio padrão	Tendão (mm)		Músculo (mm)	
	Proximal	Distal	Proximal	Distal
GH s/ lesão	- 70 \pm 28	71 \pm 26	- 61 \pm 28	78 \pm 35
GH c/ lesão	- 58 \pm 28	79 \pm 26	- 61 \pm 17	74 \pm 22
GM s/ lesão	- 65 \pm 17	64 \pm 35	- 74 \pm 27	76 \pm 18
GM c/ lesão	- 64 \pm 23	61 \pm 14	- 63 \pm 13	63 \pm 16

Observou-se que as medidas obtidas na direção proximal para distal, tanto na região tendínea como na região muscular, apresentam valores negativos, pois o deslocamento na palpação (P) é maior do que sem deslocamento (SD). As medidas efetuadas, no sentido proximal/distal afastam-se do ponto referencial fixo, portanto, são maiores ou iguais à medida sem deslocamento tecidual.

Os Gráficos 1, 2 e 3, apresentados abaixo, consideram os valores negativos como números relativos, transformando-os em positivos, o que possibilita uma leitura mais clara dos resultados encontrados.

Os gráficos 1 e 2, mostram os valores de deslocamentos teciduais (DT), apresentados na Tabela 3, ou seja, as médias das medidas obtidas entre os indivíduos lesados e não lesados.

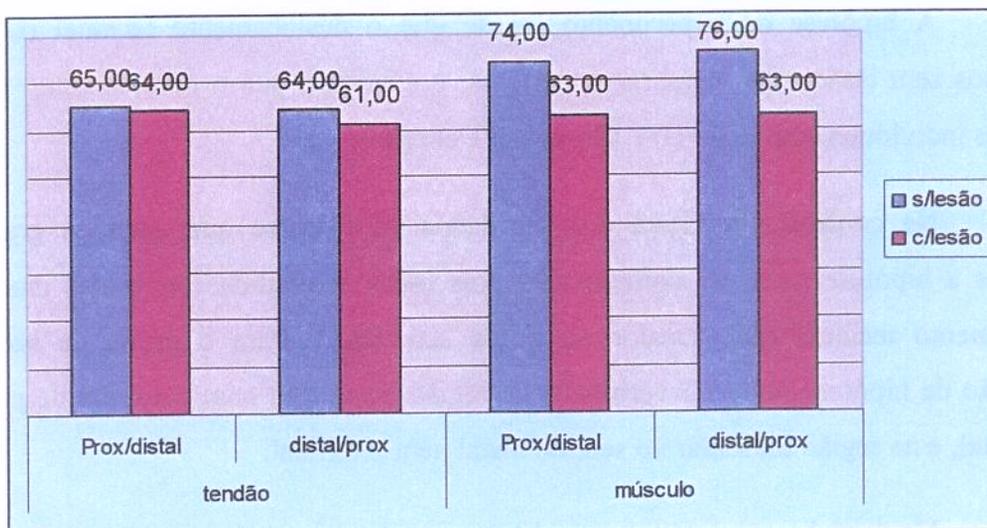


Gráfico 1- Deslocamento tecidual (em mm) dos grupos de mulheres.

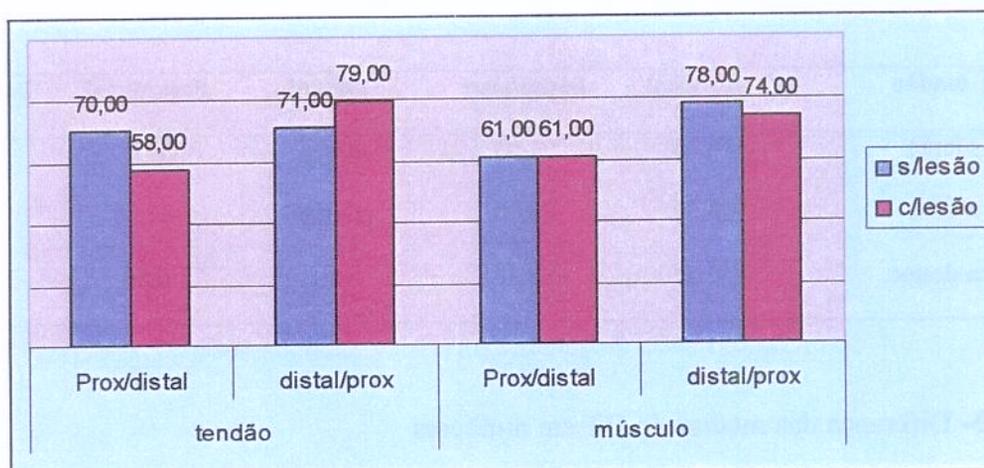


Gráfico 2- Deslocamento tecidual (em mm) do grupo homens.

Observa-se no Gráfico 1 que todas as medidas dos indivíduos no grupo de mulheres sem lesão, são numericamente maiores do que as com lesão. No Gráfico 2 as medidas dos indivíduos no grupo de homens sem lesão, são numericamente maiores do que as com lesão, ocorre somente nas medidas realizadas na região do tendão, no sentido proximal para distal e muscular de distal para proximal. Verifica-se ainda, o mesmo valor na palpação de proximal para distal na região muscular.

A hipótese do experimento foi de que o deslocamento tecidual (DT), em indivíduos sem lesão, nos membros superiores, é maior do que o deslocamento tecidual (DT) nos indivíduos com lesão (DT s/lesão >DT c/lesão).

Na confrontação desta com os dados verificou-se que, para os grupos de mulheres a hipótese pode ser comprovada, pois todas as medidas realizadas mostram o deslocamento tecidual (DT), maior no grupo sem lesão. Para o grupo de homens a afirmação da hipótese pôde ser verificada na região do tendão com palpação de proximal para distal, e na região muscular no sentido distal para proximal.

No desdobramento dos resultados construiu-se as tabelas (4 e 5), que mostram a diferença, em milímetros, do deslocamento entre indivíduos lesados e não lesados.

Tabela 4- Diferença das médias do DT em homens

♂ tendão	Prox/distal	Distal/prox	♂ músculo	Prox/distal	Distal/prox
s/lesão	-70,00	71,00	s/lesão	-61,00	78,00
c/lesão	-58,00	79,00	c/lesão	-61,00	74,00
≠ça desloc.	-12,00	- 8,00		0,00	4,00

Tabela 5- Diferença das médias do DT em mulheres

♀ tendão	Prox/distal	Distal/prox	♀ músculo	Prox/distal	Distal/prox
s/lesão	-65,00	64,00	s/lesão	-74,00	76,00
c/lesão	-64,00	61,00	c/lesão	-63,00	63,00
≠ça desloc.	-1,00	3,00		-11,00	13,00

O Gráfico 3 abaixo, mostra as diferenças dos deslocamentos teciduais (DT), comprovados na hipótese, apresentados nas Tabelas 4 e 5.

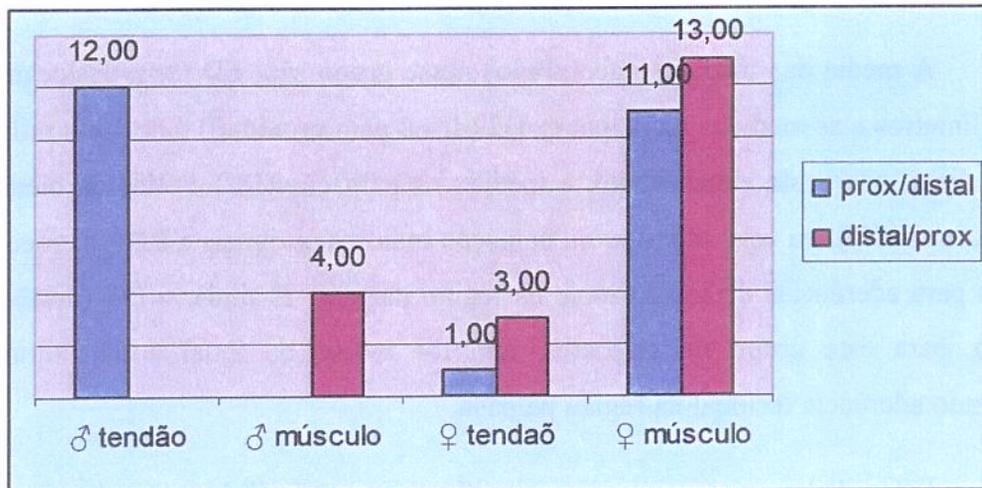


Gráfico 3- Valores do DT comprovados na hipótese

O Gráfico 3 acima, mostra que os maiores valores de DT estão, em primeiro lugar, na região muscular do GM com palpação no sentido distal/proximal (13 mm) e, em segundo lugar, na região de tendão do GH com palpação proximal/distal (12 mm). Em seguida na região muscular do GM, com palpação no sentido proximal/distal (11 mm).

Na verificação estatística da significância dos dados obtidos, foi realizado o cálculo para cada valor encontrado do deslocamento tecidual, procurando assim, as possibilidades de se elaborar parâmetros percentuais com confiabilidade.

Para se calcular a significância dos resultados obtidos há necessidade de se determinar a variabilidade das amostras, testando hipóteses e aplicando o teste t (Student) para comparar duas amostras. Esses resultados estão no item análise estatística.

Os valores de “p” significativos, encontrados na análise estatística, estão no grupo de mulheres com lesão em músculo no deslocamento distal/proximal ($p \leq 0,050$). Nos outros grupos de mulheres, assim como nos grupos de homens não houve valores de “p” significativos.

Verificou-se que o maior valor encontrado de deslocamento tecidual (DT), observado no Gráfico 3, foi no grupo de mulheres na palpação muscular de distal para proximal, onde os valores encontrados são estatisticamente significantes.

A média das medidas encontrados nesse grupo são: SD (sem deslocamento) é 1063 milímetros e as medidas na palpação D2 (distal para proximal) é de 1000 milímetros. Pode-se dizer, que neste experimento, a medida na palpação (D2) é 94% da medida sem deslocamento (SD), ou seja, medidas na palpação maiores ou iguais a 94% da medida SD, apontam para aderências do tecido mole na região palpada. E ainda, o DT (deslocamento tecidual), para este grupo de mulheres, que for menor ou igual a 63 milímetros é considerado aderência tecidual na região palpada.

Estes dados, estatisticamente significativos, são válidos na palpação feita de distal para proximal, na região muscular, aproximadamente 10 centímetros do epicôndilo medial seguindo uma linha oblíqua que vai desde o epicôndilo medial até o processo estilóide.

5- DISCUSSÃO

As principais interpretações dos resultados estão localizadas no grupo de mulheres com lesão, examinadas por meio da palpação na direção distal para proximal, realizada no terço proximal da região do antebraço (muscular) do membro superior dominante.

Verificou-se, com esses resultados, que há possibilidades de se estabelecer parâmetros que possam de maneira simplificada, mostrar possíveis alterações os tecidos moles. Porém, neste experimento, não é possível estabelecê-lo visto que, a proposta experimental visou uma investigação metodológica, construindo-se um protocolo para coleta dos dados. Não houve preocupação em validar o instrumento no momento.

A discussão desses resultados pretende abordar: a importância do deslocamento quantificado, a relevância dos resultados encontrados na região muscular e a significância dos resultados no grupo de mulheres.

Antes de abordar sobre os aspectos principais, mencionados acima, observa-se que a idade média dos grupos de homens e mulheres, que apresentam lesões advindas do trabalho (LER/DORT), está abaixo de 40 anos de idade de acordo com a literatura existente sobre o assunto (DIMBERG et al, 1989).

A região examinada foi o tecido mole da região do antebraço responsável pelos movimentos do punho e da mão, que se constituem em importante estrutura na execução dos movimentos mais diferenciados do corpo humano. Portanto, pode constituir-se num sítio regional do membro superior para apresentar alterações nos tecidos moles.

O antebraço é frequentemente afetado por problemas dos músculos, tendões e nervos originários da área do cotovelo. Os principais flexores e extensores do punho se originam no úmero distal. O uso do punho isolado para resistências, sem o uso do restante da extremidade superior do corpo pode, adversamente, afetar o antebraço e o cotovelo (HAMMER, 2003).

A falta de mobilidade dos tecidos moles pode ocorrer por inúmeros fatores. CHAITOW (2001 a) diz que as estruturas dos tecidos moles podem sofrer alterações pela interação de vários fatores. Entre eles a resposta a um esforço, anomalia ou sobrecarga

postural, ações físicas repetitivas, perturbações emocionais, trauma, fatores estruturais, atividade visceral e outras atividades reflexas. Refere ainda que a irritação local pode ocorrer por dois motivos: hipóxia ou isquemia do tecido local, envolvendo oxigenação inadequada dos tecidos em razão do aumento do tônus e de demanda; inadequação relativa da drenagem e da remoção de resíduos metabólicos.

Esses aspectos, descritos pelo autor acima, mostram o comportamento corporal e, de modo geral, as alterações fisiopatológicas a que os tecidos moles estão sujeitos. Os indivíduos participantes do experimento, dos grupos com lesão, são portadores da LER/DORT, portanto, representam esta situação corporal, gerando a condição necessária para realização do experimento proposto.

A palpação das estruturas do tecido mole desta região, especialmente a fásia, pode revelar a situação de aderência e encurtamento das estruturas, em consequência da reação orgânica provocada por adequação corporal às exigências biomecânicas nas situações de trabalho.

ASSUNÇÃO E ALMEIDA (2003) afirmam que a hipótese da biomecânica é que o surgimento de problemas musculoesqueléticos relacionados ao trabalho pode ser devido a reações graves do organismo às exigências biomecânicas, e assim, de maneira geral estas devem ser superiores às capacidades funcionais individuais.

Um aspecto importante apontado nos resultados é o fato de ser ter comprovado a hipótese somente no grupo experimental das mulheres. Um dos fatores que pode ter facilitado, especialmente a palpação, foi a região selecionada. Na literatura pôde-se encontrar referências sobre a morfofisiologia da região do antebraço, especificando a diminuição da presença do tecido adiposo nesta região em mulheres.

A fásia superficial do membro superior apresenta diferenças regionais entre o ombro e a mão. A região do ombro e braço contém quantidade variável de gordura especialmente na mulher (característica sexual secundária). Na região do antebraço, normalmente, não há depósito de gordura. (PALASTANGA et al., 2000).

Dessa forma a palpação realizada nesta região (antebraço) não sofre interferências (depósito de gorduras) que possam dificultar o acesso palpatório da fáscia a ser avaliada com possibilidades de alterações.

Este aspecto contribuiu, para que a técnica da palpação fosse executada de forma a sentir as alterações da fáscia, na região do antebraço.

Alguns estudos, sobre quantificação de tecidos moles têm sido realizados na perspectiva de se obter resultados que classifique ou identifique as patologias ou incapacidades dos indivíduos.

CLAUDON E CNOCKAERT (1994) estudaram a relação entre o comprimento do tendão no instante “t” (na vigência da pressão exercida por certa força), menos o comprimento antes da aplicação da carga, mostrando em porcentagem a deformidade sofrida pelo tendão. Concluíram que uma deformidade inferior a 3% é dita elástica e é reversível quando suprimida a pressão. Quando a deformação está entre 9% a 30% pode haver rupturas teciduais mais graves, geralmente agravadas pela persistência à pressão deformadora.

O estudo apresentado por esses autores mostra percentualmente, ou seja, de maneira quantificada, a situação dos tendões, sob pressão tecidual, a partir de uma deformidade reversível até uma ruptura grave. Desta forma, este estudo corrobora com a pretensão de que estudos, que verificam quantitativamente as relações entre as alterações dos tecidos moles e lesões, devem ser valorizados e incentivados, uma vez que podem vir a ser métodos quantitativos de valoração das lesões ocupacionais.

A amplitude de movimento articular, quase sempre examinada nas avaliações para diagnóstico da incapacidade, podem ser quantificadas utilizando-se a propedêutica específica da goniometria. A avaliação dos tecidos moles não apresenta avaliação quantitativa, os achados neste tipo de exame são dados subjetivos.

É possível acontecer, em indivíduos com queixas de dor, apresentar amplitudes articulares dentro dos parâmetros normais da goniometria, porém com alterações do tecido mole, que pode justificar a queixa de dor e outros sinais sintomas.

A elasticidade dos tecidos moles é freqüentemente negligenciada na avaliação dos profissionais da saúde. Para verificação do movimento do tecido mole, o examinador deve, além da verificação da amplitude articular, palpar o deslizamento dos tecidos (LEAHY, 2003).

A quantificação do deslocamento tecidual mostra as possibilidades de se evidenciar as alterações dos tecidos moles, independente dos comprometimentos articulares.

No músculo, a fadiga constitui um dos primeiros sinais quando há hipersolicitação muscular, ocorrem modificações histológicas e bioquímicas que além de provocadoras da dor, levam à contratura e à conseqüente diminuição da mobilidade fascial.

Em situação de movimentos repetitivos o músculo enrijecido tende a enfraquecer; e quando está fraco tende a enrijecer. Em qualquer dessas situações, o tecido mole pode ser levado á rigidez (LEAHY, 2003).

O movimento normal requer tensão e função normal dos tecidos moles, que devem deslizar sobre os tecidos adjacentes. Quando acontece uma tensão inapropriada ou processo de aderência, o movimento fica limitado. Nesse caso, os sintomas começam a aparecer como dor, rigidez articular por falta da elasticidade do tecido mole (ASSUNÇÃO e ALMEIDA 2003).

Cada músculo do corpo é envolvido por uma bainha fascial lisa, e cada fibrila e microfibrila abaixo do nível celular são revestidas por uma fásia. Por isso, é a fásia do complexo que, por fim, determina a extensão e função do seu componente muscular (TRAVELL e SIMON, 1992¹⁸).

Os autores citados acima contribuem com as suas descrições, a compreensão sobre os resultados quantificados, mais significativos, de aderência miofascial encontrados na região muscular.

¹⁸ TRAVELL, J.; SIMON, apud CHAITOW, L.. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: Manole, 2001.

O complexo fásia e músculo têm aspectos morfofisiológicos evidentes, portanto é possível captar de forma sutil, como na técnica da palpação, as alterações presentes.

No grupo de mulheres com lesão, os resultados obtidos, mostraram que a aderência miofascial estão localizadas na região muscular. Os maiores valores de deslocamento tecidual, comparando o grupo de mulheres com lesão e sem lesão, está na região muscular.

No grupo de homens, o resultado que chama atenção, na região muscular, são os dados de medida de palpação idênticos colhidos no grupo com lesão e sem lesão. Este resultado pretende mostrar que, os indivíduos dos dois grupos estão sujeitos à mesma tensão muscular. Visto que, o grupo com lesão são portadores de LER/DORT, é provável que tenham alterações de tecidos moles entre elas aderências miofasciais. Dessa forma, o resultado idêntico apresentado pelos dois grupos, nos leva a suspeitar que o grupo sem lesão possa ter aderência miofascial.

Complementando o raciocínio acima, verifica-se que os dados colhidos, no grupo de homens, no exame palpatório da região do tendão no sentido distal para proximal, mostrou-se incoerente com a hipótese, ou seja, menor mobilidade no grupo com lesão, e no sentido proximal para distal, a mobilidade tecidual se mostra maior no grupo sem lesão. Há possibilidades de aderência miofascial presente no grupo de homens sem lesão, mesmo sem serem portadores de LER/DORT. Esta situação, além de mostrar que existem outros fatores importantes que influenciam o aparecimento das LER/DORT, não só o biomecânico, pode também mostrar que os indivíduos do grupo sem lesão estão sob o risco de aparecimento de lesões dos tecidos moles.

Os sinais e sintomas observados na clínica dos doentes com LER/DORT podem estar relacionados diretamente com as alterações morfofuncionais dos tecidos (lesão/reparação) e como comportamento adaptativo das estruturas relacionadas. Diante das solicitações do sistema osteomuscular, na realização das atividades de vida diária e profissional, estas modificações morfofuncionais adaptativas, freqüentemente subclínicas, podem, diante de eventos traumáticos físicos e/ou emocionais, desencadear o quadro

clínico de dor, incapacidade funcional e sofrimento físico e psicoafetivo. As queixas podem não traduzir exclusivamente a dimensão das lesões. Os componentes anatomofuncionais, fisiorreparadores e fisiorreguladores estão envolvidos no processo de discriminação quantitativo e qualitativo da sensação dolorosa nos indivíduos acometidos pela LER/DORT (YENG et al., 1998).

Outro aspecto a ser discutido sobre os resultados obtidos é a significância dos resultados no grupo de mulheres. A literatura não dispõe de dados sobre a distribuição das LER/DORT por sexo. Acredita-se que as mulheres são inseridas na produção de forma diferenciada. A elas são destinadas as tarefas que requerem paciência e meticulosidade, historicamente entendidas como características do sexo feminino. E, ao entrarem em desvantagem no mercado de trabalho, submetem-se mais facilmente às péssimas condições de trabalho e à relação de exploração e opressão. Porém, são necessários estudos específicos que elucidem a questão (ASSUNÇÃO et al., 1993).

Com o enfraquecimento do padrão produtivo taylorista e fordista surgem novos modelos de produção, a criação de um processo de reorganização do capital e de seu sistema ideológico e político, o neoliberalismo. A reestruturação produtiva do capitalismo provoca conseqüências no mundo do trabalho, dentre as mais profundas, observa-se o aumento significativo de trabalho feminino, verificando-se que 40% da força de trabalho seja compostas de mulheres em diversos países capitalistas ocidentais (NOGUEIRA, 2004).

A partir dos anos 1970, com a vigência deste novo e expansivo padrão de acumulação flexível na era da globalização do capital, observa-se alteração significativa da condição do trabalho feminino. Paradoxalmente, apesar de ocorrer um aumento da inserção da mulher trabalhadora, tanto no espaço formal como informal do mercado de trabalho, ele se traduz, majoritariamente, nas áreas onde predominam os empregos precários e vulneráveis (HIRATA, 2001-2002).

Os resultados relevantes encontrados nos grupos de mulheres mostra alterações nos tecidos moles. Isto pode ter relação com o relato dos autores acima, que apresentam o trabalho feminino, devido às condições a que estão submetidos, sob o risco de adoecimento.

Em estudo realizado em serviço público na Austrália, em uma população de 737 funcionários públicos, 73% eram mulheres e destas 20% com dores severas e constantes acima da cintura. De forma geral, os sintomas musculoesqueléticos acima da cintura relatados, foram mais prevalentes e mais rigorosos entre as mulheres. A condição da maternidade exacerba essa diferença de gênero, pois há relato das mães de que o tempo para relaxar ou fazer exercícios é mínimo. Não há indícios de que a mulher é mais vulnerável que o homem. Há uma tendência de confundir a relação entre condições de trabalho e o estado de saúde que se mostra igual entre homens e mulheres. Cada vez mais se tem mulheres em trabalhos sedentários, repetitivos e rotineiros e a persistente falta de equilíbrio entre a participação do homem e da mulher no trabalho doméstico são fatores de inter-relacionados que explicam a diferença de distúrbios musculoesqueléticos entre homens e mulheres (STRAZDINS E BAMMER, 2004).

Estudos confirmaram que a presença de gêneros diferentes nas queixas de dor em membros superiores na população trabalhadora e ainda que em muitas classes de trabalhos, com mulheres trabalhadoras tendo riscos maiores. Estes resultados, entretanto, não confirmam a teoria de exposição ocupacional diferencial como explicação para maior risco das queixas entre as mulheres na população trabalhadora (ZWART et al., 2001).

Entre mulheres, principalmente os fatores psicossociais e entre homens, principalmente fatores físicos são associados a problemas de cervical e ombro. O risco comum nos dois gêneros é o trabalho repetitivo realizado com as mãos (FREDRIKSSON, et al., 2000).

De modo geral, as mulheres constituem um “grupo de risco” não por serem diferentes fisiologicamente, mas por serem socialmente discriminadas. As trabalhadoras estão submetidas aos trabalhos mais repetitivos, isto é, aqueles com ciclos mais reduzidos. Alguns tipos de indústria (têxtil e confecções, agro-indústria e alimentícia, eletrônica) são quase exclusivamente ocupadas por mão de obra feminina (LIMA, 2003).

A situação da mulher trabalhadora nas fábricas é mostrada, em várias pesquisas, como a pressão da chefia e o estilo autoritário de gerenciamento que levam ao excesso de trabalho e ao aparecimento das LER/DORT (LIMA e ARAUJO, 1994; PRADO e LIMA, 1995; LIMA, et al., 1997).

Com base em vários estudos pode-se afirmar que a “predisposição feminina” nada mais é do que um maior condicionamento social a obedecer sem opor resistências, reforçado pela precariedade diante do emprego e do salário, às vezes fonte exclusiva de sobrevivência da família. Acrescenta-se a isto a dupla jornada doméstica e a dupla jornada em algumas profissões em razão dos baixos salários (LIMA, 2003).

Com base nos resultados, que apontam o grupo de mulheres com dados significativos, pode-se verificar pela literatura a respeito deste assunto que não há predisposição e sim maior exposição aos riscos ocupacionais. Certamente, por este motivo, nos resultados obtidos, o comprometimento dos tecidos moles foi relevante no grupo de mulheres, visto ter sido testado em grupo de maior risco do acometimento.

6- CONCLUSÃO

Os resultados dessa pesquisa nas condições experimentais utilizadas permitem concluir que:

- O resultado obtido no grupo de mulheres, com lesão, mostrou de forma quantificada alterações na mobilidade dos tecidos moles.
- A literatura tem relatos de que não há predisposição ao LER/DORT determinada pelo gênero. Porém, os resultados do experimento se mostram com valores significativos estatisticamente somente no grupo experimental de mulheres, e ainda, a hipótese foi comprovada também somente no grupo experimental de mulheres. Pôde-se concluir que esta população está sob maior exposição aos riscos ocupacionais.
- A importância prática desta investigação está na utilidade deste dado quantificado em complementar e reafirmar avaliações osteomusculares para fins de diagnósticos da incapacidade em pacientes LER/DORT. A quantificação pode auxiliar no discernimento subjetivo que envolve a avaliação dos pacientes LER/DORT.
- O registro dos resultados de um exame palpatório, na região que apresenta alterações teciduais, é importante na construção do diagnóstico de incapacidade. Este registro pode ainda, se tornar peça documental facilitando e complementando o exame pericial.
- Evocar a importância prática desse experimento permite mostrar que os profissionais da saúde envolvidos na avaliação da incapacidade dos pacientes LER/DORT, podem utilizar parâmetros quantitativos nas avaliações, permite maior confiabilidade e qualidade científica nos sinais e sintomas que mostram a incapacidade dos pacientes.

- Este experimento pretende valorizar a construção de laudos e pareceres sobre a incapacidade manifestada pelo trabalhador, permitindo e auxiliando uma melhor avaliação, especialmente por parte dos peritos, do trabalhador com LER/DORT.
- Ressalta-se que a construção experimental desse parâmetro tem a pretensão de ser validado oportunamente, permitindo sua utilização nas instâncias pertinentes.

7- ANÁLISE ESTATÍSTICA

Considerando-se o referencial teórico de que o deslocamento tecidual na região tendínea e muscular pode se mostrar diminuído por uma tensão ou aderência, estabelece-se a hipótese experimental (H1) e a hipótese nula (Ho).

Estabelece-se como hipótese nula (Ho) que as medidas colhidas nos indivíduos sem lesão deve ser igual às medidas colhidas nos indivíduos com lesão ($H_0 = s/lesão = c/lesão$). A hipótese experimental (H1) é de que as medidas colhidas nos indivíduos sem lesão devem ser maiores que as medidas colhidas nos indivíduos com lesão ($H_1 = s/lesão > c/lesão$), quando deslocamento for de distal para proximal. Quando o deslocamento for de proximal para distal H1 é de que as medidas colhidas nos indivíduos sem lesão devem ser menores que as medidas colhidas nos indivíduos com lesão ($H_1 = s/lesão < c/lesão$).

Na aplicação do teste t (Student) pareado considerou-se o nível da confiança a 95% (alfa 0,05). Quando as variâncias se mostram homogêneas foi realizada uma estimativa conjunta da variância, sendo os graus de liberdade definidos por $n_1 + n_2 - 2$, o que resultou em 18 graus de liberdade.

No caso das variâncias heterogêneas, que ocorreu na maioria dos testes, as variâncias foram estimadas separadamente e utilizou-se a modificação de Welch, para cálculo dos graus de liberdade (ZAR, 1984).

A síntese descrita abaixo apresenta todos os valores calculados para os valores encontrados em cada grupo (homens e mulheres), regiões (muscular e tendíneas) e sentido da palpação (proximal e distal).

HOMENS

Var: tendão proximal

Hipóteses:

Ho: sem lesão = com lesão

H1: sem lesão < com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

dados: tendão.prox X .factor(lesão)

t = -1, gl = 18, valor de p = 0,1653

Hipótese experimental: Diferença real da média é < 0

Intervalo de confiança a 95%:

-Inf 0,09175818

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

-0,700 -0,575

Var: tendão distal

Ho: sem lesão = com lesão

Ha: sem lesão > com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

Dados: tendão.dist X .factor (lesão)

t = -0,6877, gl = 18, valor de p = 0,7498

Hipótese experimental: Diferença real da media é > 0

Intervalo de confiança a 95%:

-0,2817286 Inf

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

0,71 0,79

Var: músculo proximal

Ho: sem lesão = com lesão

Ha: sem lesão < com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

Dados: musc.prox X .factor (lesão)

t = 0, gl = 14, 846, valor de p= 0,5

Hipótese experimental: Diferença real da media é < 0

Intervalo de confiança a 95%:

-Inf 0,1847287

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

-0,61 -0,61

Var: músculo distal

Ho: sem lesão = com lesão

Ha: sem lesão > com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

Dados: musc.prox X .factor (lesão)

t= 0,3422, gl = 15,145, valor de p= 0,3684

Hipótese experimental: Diferença real da media é > 0

Intervalo de confiança a 95%:

-0,1853778 Inf.

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

-0,780 -0,735

Tabela 6- Resultados dos testes de significância para o grupo de homens

Grupo	Tendão Proximal	Tendão	Músculo	Músculo
homens		Distal	Proximal	Distal
Sem Lesão	-0,700	0,710	-0,610	0,780
Com Lesão	-0,575	0,790	-0,610	0,735
Diferença	0,125	0,080	0,000	0,450
teste t	-1,000	-0,688	0,000	0,342
g.l.	18,000	18,000	14,846	15,145
valor-p	0,165	0,750	0,500	0,368

MULHERES

Var: tendão proximal

Hipóteses:

Ho: sem lesão = com lesão

H1: sem lesão < com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

dados: tendão.prox X .fator (lesão)

t = -0,1096, gl= 16,582, valor de p = 0,457

Hipótese experimental: Diferença real da media é < 0

Intervalo de confiança a 95%:

-Inf 0,1489280

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

-0,65 -0,64

Var: tendão distal

Ho: sem lesão = com lesão

H1: sem lesão > com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

dados: tendão.dist X .fator (lesão)

t = 0,2522, gl = 11,692, valor de p= 0,4026

Hipótese experimental: Diferença real da media é > 0

Intervalo de confiança a 95%:

-0,1824339 Inf

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

0,64 0,61

Var: músculo proximal

Ho: sem lesão = com lesão

Ha: sem lesão < com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

dados: musc.prox X .fator (lesão)

t = -1,1489, gl= 13,122, valor de p = 0,1356

Hipótese experimental: Diferença real da media é < 0

Intervalo de confiança a 95%:

-Inf 0,05943339

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

-0,74 -0,63

Var: músculo distal

Ho: sem lesão = com lesão

Ha: sem lesão > com lesão

Aplicação: Welch Two Sample t-test

dados: musc.dist X .fator (lesão)

t = -17355, gl= 17, 724 valor de p = 0,05

Hipótese experimental: Diferença real da media é > 0

Intervalo de confiança a 95%:

-3,717789 Inf

Amostra estimada:

Média no grupo 0 média no grupo 1

0,76 0,63

Tabela 7- Resultados dos testes de significância para o grupo de mulheres

Grupo	Tendão Proximal	Tendão	Músculo	Músculo
mulheres		Distal	Proximal	Distal
Sem Lesão	-0,650	0,640	-0,740	0,760
Com Lesão	-0,640	0,610	-0,630	0,630
Diferença	0,010	0,050	0,110	0,130
teste t	-0,110	0,252	-1,149	1,736
g.l.	16,582	11,692	13,122	17,724
valor-p	0,457	0,403	0,136	0,050

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS; STEINMETZ; HEISEY.. Physiologic basis for skin properties in palpatory physical diagnosis. *Journal of the American Osteopathic Association*, 1982.

ALMEIDA, E.H.R.. O papel da ergonomia na prevenção da LER. In: OLIVEIRA, C.R.. **Manual prático da LER**. Belo Horizonte: Health, 1998

ASSUNÇÃO, A.A.; ROCHA L.E.. Agora até namorar fica difícil: uma história das lesões por esforços repetitivos. In: BRUSCHINELLI, J.T.. **Isto é trabalho de gente?** São Paulo: Vozes, 1993.

ASSUNÇÃO, A.A.; LIMA, F.P.A.. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: Mendes, R.. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003.

ASSUNÇÃO, A.A.; ALMEIDA, I.M.. Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho: Membro Superior e Pescoço. In: Mendes, R.. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003.

ASSUNÇÃO, A.A.; MATTOS, E.L.; ANDRADE, E.B.. Lesões por Esforços Repetitivos: Descrição de aspectos laborais e clínicos em casos do ADP/UFMG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 21 (80), 1993.

BAMMER, G.. Work-related neck and upper limb disorders: social organizacional biomechanical and medical aspects. In: **Seminário Brasileiro de Ergonomia, Florianópolis, anais: ABERGO FUNDACENTRO, 1993**.

BARNES, J.F.. Liberação Miofascial. In: HAMMER W. I.. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

BARREIRA, T.H.C.. Abordagem ergonômica na prevenção da LER. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 22 (84), 1994.

BRANDÃO NETO, D.. **Aspectos Médico-Legais. Fascículos de atualização - Lesões por Esforços Repetitivos (LER/DORT)**. São Paulo: Merck Sharp & Dohme BG Cultural, 2000.

- BRASIL.. **Manual de Procedimentos para Serviços de Saúde. Série A. Normas e Manuais Técnicos**, n. 114 Brasília, 2001.
- BROWNE, C.D.; NOLAN, M.N.; FAITHFULL, D.K.. Occupational repetition strain injuries. **The Medical Journal of Austrália** March, 1984.
- CHAITOW, L.. **Técnicas Neuromusculares Modernas**. São Paulo: Manole, 2001a.
- CHAITOW, L.. **Técnicas de Energia Muscular**. São Paulo: Manole, 2001b.
- CHAITOW, L.. **Técnicas de Palpação**. São Paulo: Manole, 2001c.
- CHAITOW, L.. **Técnicas Neuromusculares Posicionais de alívio da dor**. São Paulo: Manole, 2001d.
- CISLER, T.. Whiplash as a total body injury. **Journal of the American Osteopathic Association** , 94 (2), 1994.
- CLAUDON, L.; CNOCKAERT, J.C.. Biomécanique dès tissus mous. Modèles biomécaniques d'analyse dès contraintes au poste de travail dans lê context de troubles musculosequelettiques. **Documents pour lê Médecin du Travail** 58: 14-8, 1994.
- CODO, W.. Providências na organização do trabalho para prevenção da LER. In: CODO, W.; ALMEIDA, M.C.C.G.. **LER: diagnóstico, tratamento e prevenção: uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- COURY, H.J.C.. The effects of production changes on work-related musculoskeletal disorders in Brasil and South American. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 25 (6): 587-595, 1999.
- COUTO, H.A.; NICOLETTI, S.J.; LECH, O.. **Como gerenciar a questão das L.E.R./D.O.R.T**. Belo Horizonte: Ergo, 1998.
- DELIBERATO, P.C.. **Fisioterapia Preventiva**. São Paulo: Manole, 2002.
- DIMEBERG, L. et al.. The correlation between work environment and the occurence of cervicobrachial symtons. **Journal of Occupational Medicine**, 31 (5), 1989.
- FIELD, D.. **Anatomia palpatória**. São Paulo: Manole, 2001.

- FREDRIKSSON, K.; ALFREDSSON, L.; THORBJORNSSON, C.B.; PUNNRTT, L.; TOOMINGAS, A. T.; KILBOM, A.. Risk Factors for neck and shoulder disorders: a nested case-control study covering a 24-year period. **American Journal of Industrial Medicine** 38:516-528, Wiley-Liss, 2000.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A.. **Comprender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher: Fundação Vanzolini, 2004.
- GUIRRO, E.C.O.; GUIRRO, R.R.J.. **Fisioterapia Dermato – Funcional**. São Paulo: Manole, 2004.
- GUNN, C.; MILBRAND, W.. Early and subtle signs in low back sprain. *Spine* 3 (3): 267-81, sept 1978
- GUYTON, A.C.. **Fundamentos de Guyton – Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- HAMMER, W. I.. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.
- HELFENSTEIN, J. M.. O fenômeno ler no Brasil. **Fascículos de atualização Lesões por esforços repetitivos (LER/DORT)**. Merck Sharpe Dohme, 2000.
- HIRATA, H.. Globalização e divisão sexual do trabalho. **Cadernos Pagu**, Campinas, núcleo de estudos de gênero, Unicamp, 2001-2002.
- INJEYAN, H.S.; FRASER, I.H.; PEEK, W.D.. Patologia dos Tecidos Moles Músculo esqueléticos. In: HAMMER, W. I.. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J.. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1999.
- KALTENBORN, M.F.. **Mobilização Manual das Articulações**. São Paulo: Manole, 2001.
- KISNER, C.; COLBY, L. A.. **Exercícios terapêuticos – fundamentos e técnicas**. São Paulo: Manole, 1998.

KROEMER, K.H.E.. Cumulative trauma disorders: their recognition and ergonomics measures avoid them. **Applied Ergonomics**, 20 : 274-80, 1989.

LACAZ, F.A.C.. Saúde do trabalhador: um estudo sobre as formações discursivas da academia, dos serviços e do movimento sindical [tese de Doutorado, Saúde Coletiva, Unicamp,1996].

LEAHY, P.M.; MOCK, L.E.. Myofascial release technique and mechanical compromise of peripheral nerves of the upper extremity. *Chiropratic Sports Méd.*1992. 6:139-150.

LEAHY, P.M.. Técnicas de Liberação Ativa: Tratamento Lógico do Tecido Mole. In: HAMMER, W. I.. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

LÉO, J.A.; COURY, H.J.C.G.. Influência de tarefas manuais e mecanizadas na amplitude dos movimentos de punho e antebraço. **Revista Brasileira de Fisioterapia** 1(5): 41-7, 2001.

LEWIT, K.. Tecido Mole e técnicas de relaxamento na dor miofascial. In: Hammer, W. I.. **Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

LIMA, F.P.A.. Contradições Sociais e Representações das Doenças Ocupacionais: o caso das Lesões por Esforços Repetitivos. In: **1ª Conferência Regional de Saúde do Trabalhador e Saúde Ambiental de Piracicaba**. Piracicaba, 2003.

LIMA, M.E.A.; ARAUJO, J.N.; LIMA, F.P.A.. **Ler: dimensões ergonômicas e psicossociais**. Belo Horizonte: Health, 1997.

LIMA, M.E.A.; ARAUJO, J.N.. Investigação sobre o aparecimento e desenvolvimento de estados mórbidos específicos em trabalhadores do setor bancário, metalúrgico e de restaurante. Relatório de pesquisa, UFMG, 1994. In: **I Conferência de Saúde do Trabalhador e Saúde Ambiental de Piracicaba e região**. Piracicaba, 2003.

LIMA, F.P.. Noções de organização do trabalho. In: OLIVEIRA, C.R.. **Manual prático da LER**. Belo Horizonte: Health, 1998.

- MAENO, M.. As lesões por esforços Repetitivos (LER). In: Ruiz CR. (Org.) Um mundo sem LER é possível. **Secretaria Regional latino-americana de trabalhadores da alimentação, agrícolas, hotéis, tabaco e afins. (Rel-UITA)**. Sorocaba, 2003.
- MAEDA, K.. Occupational Cervicobrachial disorder and its causative factores. **Journal of Human Ergology**. Tokio, 6 (2),1987.
- MENDES, R.; DIAS, E.C.. Saúde do trabalhador. In: Rouquayrol, M. Z.. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- MELO, I.C.. Diagnóstico. In: OLIVEIRA, C.R.. **Manual prático da LER**. Belo Horizonte: Health, 1998.
- MENDES, R.. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- NAKASEKO, M.; TOKUNAGA, R.; HOSOKAWA, M.. History of occupational cervicobrachial disorder in Japan. **Journal of Human Ergology**. Tóquio, 1 (1): 7-16, 1982.
- NOGUEIRA, C.M. **A feminização no mundo do trabalho: entre a emancipação e a precarização**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- OLIVEIRA, C.R.. Lesões por esforços repetitivos (L.E.R.). **Revista Brasileira de saúde Ocupacional**, 19 (73), 1991.
- OLIVEIRA, C.R.. **Manual prático da LER**. Belo Horizonte: Health, 1998.
- PALASTANGA, N.; FIELD, D.; SOAMES, R.. **Anatomia e Movimento Humano, estrutura e função**. São Paulo, Manole, 2000.
- PRADO, C.V.A.; LIMA, M.E.A.. As lesões por esforços repetitivos: o papel da gerencia. In: CODO, W.; ALMEIDA, M.C.C.G.. **LER: diagnóstico, tratamento e prevenção: uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- PUSTIGLIONE, M.. L.E.R. (Lesão por esforço repetitivo): um modelo não reducionista de interpretação. **O mundo da Saúde**. São Paulo, 21 (5):1997.
- PUTZ-ANDERSON, V. Ed.. **Cumulative Trauma Disorders: a manual for musculoskeletal diseases of upper limbs**. London: Taylor e Francis, 1992.

- REBELATTO, J.R.; BOTOMÉ, S.P.. **Fisioterapia no Brasil: Perspectivas de Evolução como Campo Profissional e como Área de Conhecimento**. São Paulo: Manole, 1987.
- ROSS, M.H.; REITH, E.J.; ROMRELL, L.J.. **Histologia: texto e Atlas**. São Paulo: Panamericana, 1993.
- SAKATA, R; ISSY, A.M.; VLAINICH, R.. **Dor Músculo – Esquelética**. São Paulo: EPM: Projetos Médicos, 2004.
- SATO, L.. Subjetividade, saúde mental e LER. In: Ruiz, C.R.. (Org.) **Um mundo sem LER é possível**. Sorocaba: Secretaria Regional latino-americana de trabalhadores da alimentação, agrícolas, hotéis, tabaco e afins. (Rel-UITA), 2003.
- SETTIMI M. M.; SILVESTRE, M. P.. Lesões por esforços repetitivos (LER): um problema da sociedade brasileira. In: CODO, W.; ALMEIDA, M.C.C.G.. **Ler: diagnóstico, tratamento e prevenção; uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- STEVENS, A.; LOWE J.. **Histologia Humana**. São Paulo: Manole, 2001.
- STRAZDINS, L.; BAMMER, G.. Women, work and musculoskeletal health. **Social Science e Medicine** 58, Elsevier, 2004.
- TAKAHASHI, M.A.B.C.. O relato de uma Experiência de Reabilitação Profissional para adoecidos me LER: positividade e extinção. In: **I Conferência de Saúde do Trabalhador e Saúde Ambiental de Piracicaba e região**. Piracicaba, 2003.
- UPLEDGER, J.; VREDEVOODG, J.. **Craniosacral Therapy boock**. Seattle: Estland Press, 1983.
- VAN DER, A.J.; SHERMAN, J.H.; LUCIANO, D.S.. **Physiology: the mechanisms of body function**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- VERTHEIN, M.A.R.; MINAYI-GOMEZ, C.. **A construção do “sujeito doente” em LER**. Rio de Janeiro, História, Ciência, Saúde VII (2), 2000.
- VIEIRA, V.L.M.; IKARI, T.E. e LOFFREDO, M.C. Verificação de LER/DORT em Prontuários de Fisioterapia. **Saúde em Revista**, Piracicaba, 7 (15): 27-31, 2005.

YENG, L. T.. Reabilitação em Lesões por esforços repetitivos. In: Codo, W.; Almeida, M.C.C.G.. **Lesão por esforços repetitivos; diagnóstico, tratamento e prevenção: uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1998.

YENG, L.T.; TEIXEIRA, M.J.; BARBOZA, H.F.G.. Fisiopatologia da dor nos doentes com LER. In: Oliveira, C.R. et al.. **Manual Prático de LER**. Belo Horizonte: Health, 1998.

YENG, L.T. Reabilitação em lesões por esforços repetitivos. In: CODO, W.; ALMEIDA, M.C.C.G.. **Ler: diagnóstico, tratamento e prevenção; uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1995.

ZAR, J.H.. **Biostatistical Analysis**, Englewood Cliffs: Prentie-Hall, 1984.

ZWART, B.C.H.; FRINGS-DRESEN, M.H.W.; KILBOM, A.. Gender differences in upper extremity musculoskeletal complaints in the working population. **Int Arch Occup Environ Health** 74: 21-30 Springer – Velag, 2001.

9- APÊNDICES

APÊNDICE 1

Protocolo de medidas do deslocamento tecido mole com 3 repetições para o estudo preliminar

Região	Pto Fixo	Pto Marcado	1ª	2ª	3ª	média
Músculo	Processo estilóide	Ponto 1				
Músculo	Processo estilóide	Ponto 2				
Tendões	Epicôndilo	Ponto 3				
Tendões	Epicôndilo	Ponto 4				

APÊNDICE 2

PACIENTE 1	TENDÃO				MÚSCULO			
Medida total do anteb=	P1		D1		P2		D2	
	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl
1ª medida								
2ª medida								
Média								
PACIENTE 2	TENDÃO				MÚSCULO			
Medida total do anteb =	P1		D1		P2		D2	
	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl
1ª medida								
2ª medida								
Média								
PACIENTE 3	TENDÃO				MÚSCULO			
Medida total do anteb=	P1		D1		P2		D2	
	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl
1ª medida								
2ª medida								
Média								
PACIENTE 4	TENDÃO				MÚSCULO			
Medida total do anteb=	P1		D1		P2		D2	
	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl
1ª medida								
2ª medida								
Média								
PACIENTE 5	TENDÃO				MÚSCULO			
Medida total do anteb=	P1		D1		P2		D2	
	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl	s/desl	c/ desl
1ª medida								
2ª medida								
Média								

APÊNDICE 3

LISTA DOS PACIENTES PARTICIPANTES DO EXPERIMENTO

SEXO -

GRUPO -

Nº	NOME	IDADE	PESO	ALTURA	IMC
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
	MÉDIA				

APÊNDICE 4

Condição	IMC em Mulheres	IMC em Homens
abaixo do peso	< 19,1	< 20,7
no peso normal	19,1 - 25,8	20,7 - 26,4
marginalmente acima do peso	25,8 - 27,3	26,4 - 27,8
acima do peso ideal	27,3 - 32,3	27,8 - 31,1
obeso	> 32,3	> 31,1