

Atuação fisioterapêutica no tratamento de úlceras plantares em portadores de hanseníase: uma revisão bibliográfica

Physiotherapeutic care on treatment of plantar ulcers of Hansen's disease patients: a review

Cristiane Michelle Marques¹

Demóstenes Moreira²

Patrícia Neiva de Almeida³

RESUMO

As úlceras plantares são muito comuns na hanseníase e estão intimamente relacionadas ao nível de sensibilidade protetora na superfície plantar e fatores externos como pressões anormais durante a marcha. A presente revisão bibliográfica visa demonstrar as modalidades fisioterapêuticas que podem acelerar o processo de cicatrização dessas feridas, proporcionando ao paciente o retorno às suas atividades diárias. Foram encontrados muitos estudos onde os recursos fisioterapêuticos como a massagem manual superficial, radiação infravermelha e ultravioleta, terapia ultra-sônica, laserterapia de baixa intensidade e eletroestimulação pulsada de baixa e alta voltagem, mostraram eficácia na reparação tecidual de úlceras de diversas etiologias. No entanto, existem poucos estudos que citam a utilização desses recursos no tratamento de úlceras plantares hanseníase, mostrando a necessidade de mais pesquisas nessa área e da atuação dos profissionais de fisioterapia na hanseníase.

Descritores: Hanseníase, úlcera plantar, tratamento fisioterapêutico.

INTRODUÇÃO

A hanseníase, uma enfermidade conhecida desde a antiguidade como contagiosa, mutilante e incurável desde há muito tempo tem causado nas pessoas sentimentos de rejeição e preconceito, muitas vezes excluindo o paciente do seu convívio social. Ainda hoje é vista como um problema de saúde pública dada à relevância do seu quadro social, sendo, portanto tratada em vários serviços de saúde (BRASIL, 2001). Observa-se atualmente, uma redução nos índices epidemiológicos da doença, como resultado de muitas medidas educativas, preventivas, terapêuticas e do avanço científico. Considera-se atualmente que a hanseníase é uma doença tratável e curável (CLARO, 1995; BRASIL, 1998).

É considerada uma moléstia infecciosa crônica, de evolução lenta, causada pelo *Mycobacterium leprae*. O bacilo tem tropismo pela pele e nervos periféricos, tendo como principal alvo de acometimento, o nervo e a célula de Schwann. O comprometimento neural ocorre em todas as formas hanseníase e é conhecida como neurite. Esta pode ser silenciosa ou ativa, porém ambas levam gradativamente à destruição dos nervos (MARCIANO *et al.*, 1994; DUERKSEN *et al.*, 1997; JOB, 2001). O potencial incapacitante gerado pela hanseníase relaciona-se com o comprometimento neural pelo bacilo de Hansen e este depende da capacidade imunológica do hospedeiro. As incapacidades podem ser atenuadas por meio do tratamento adequado e diagnóstico precoce da doença (VIRMOND, 1999).

O nervo tibial posterior é o principal nervo acometido pelo bacilo de Hansen nos membros inferiores, ocasionando déficits motores, sensitivos e autonômicos no trajeto do mesmo. As úlceras plantares são lesões secundárias ao comprometimento desse nervo, estando muito presente nesses pacientes devido à predisposição da região plantar a

Recebido em 30/06/2003 aceito em 08/1/2004

¹ Graduada em Fisioterapia pela Universidade Católica de Brasília

² Fisioterapeuta; Docente da UCB e UNIP; Doutor em Ciências da Saúde – UnB

³ Fisioterapeuta pela Universidade Católica de Brasília
Endereço para correspondência. Demóstenes Moreira.
Universidade Católica de Brasília. Curso de Fisioterapia.
UCB-DF. EPCT Q.S.07. Lote 1 – Águas Claras, Brasília-DF. CEP
72000-000. Fone 61 3469205. e-mail: zazad547@terra.com.br

pressões externas, forças e tensões principalmente durante a marcha, que, em um pé com déficits sensitivos, autonômicos e motores, pode resultar em uma necrose neuropática formando a ulceração plantar (DUERKSEN *et al.*, 1997). Estas úlceras quando não tratadas podem se tornar infectadas e evoluir para quadros de osteomielites, reabsorções ósseas e, progressivamente amputações (KASEN, 1993).

De, aproximadamente, 12 milhões de portadores de hanseníase no mundo, estima-se que 1,8 milhões deles sofram de úlceras plantares (KUNST, 2000). Estas são definidas como uma ulceração crônica localizada na superfície plantar do pé anestésico, em áreas bem definidas sobre proeminências ósseas e caracterizadas por tendência a recorrência (ANDERSEN, 1964). Vale ressaltar que a prevenção da úlcera é mais fácil do que tratá-la (KASEN, 1993).

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica com o intuito de verificar a atuação fisioterapêutica no tratamento de úlceras plantares em pacientes portadores de hanseníase, diante da realidade de difícil cicatrização somente com o tratamento convencional.

A escolha do tema deve-se ao fato da hanseníase ser uma enfermidade com elevada prevalência no Brasil e que se não for tratada adequadamente, evolui com complicações secundárias como as úlceras plantares e grandes incapacidades físicas como as amputações. Assim, há necessidade de conhecer, pesquisar e comprovar os métodos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da hanseníase e na cicatrização da úlcera plantar. Espera-se que essa pesquisa acrescente conhecimentos sobre o assunto no campo científico, principalmente, na área de fisioterapia na qual carecem informações sobre o tema estudado. Dessa forma, essa revisão permite apontar a necessidade de estudos experimentais mais aprofundados sobre o assunto, bem como, demonstrar a importância do fisioterapeuta no tratamento da hanseníase, estimulando o interesse de mais profissionais para a área.

O presente estudo consiste em uma revisão bibliográfica em que foram analisados artigos científicos e capítulos de livros-texto que abordassem a hanseníase, a ulceração plantar hanseniana e o tratamento fisioterapêutico em úlceras plantares hansenianas e de outras etiologias. Os artigos foram consultados no banco de dados Medline, Lilacs e Bireme, datados a partir de 1960 até 2002 para que a literatura clássica na área da hanseníase em úlcera plantar pudesse ser referida no trabalho.

Abordagem fisioterapêutica nas úlceras plantares

As úlceras cutâneas são responsáveis por um alto índice de morbidade e mortalidade. É uma situação de difícil manejo para os indivíduos acometidos, bem como para os familiares e profissionais da área da saúde. Além disto, significa para o doente, família e serviços de saúde uma elevação nos custos

econômicos decorrentes dos constantes cuidados com curativos, higiene, medicações e hospitalizações.

As úlceras plantares hansenianas geralmente são crônicas e a maioria dos pacientes ignora o mecanismo de sua formação. A cronicidade e gravidade do problema exigem dos pacientes o cuidado diário dos pés, fato que leva muitas pessoas ao abandono do tratamento, deixando-se vencer pelo desânimo e descrença na cicatrização das mesmas devido à lentidão dos resultados (CRISTOFOLINI, 1983).

A fisioterapia tem como objetivo principal nos processos ulcerativos, a redução no período de cicatrização destes possibilitando aos indivíduos um retorno mais rápido às suas atividades sociais e de vida diária trazendo uma melhora na qualidade de vida de pessoas portadoras de úlceras cutâneas (GONÇALVES *et al.*, 2000). Grupos de apoio que enfatizem o autocuidado com os pés nestes pacientes têm se mostrado importantes na prevenção e tratamento destas úlceras na comunidade (HARRIS, 1991; KASEN, 1999; MACDONALD *et al.*, 2001).

Existem muitos recursos fisioterapêuticos cujos efeitos podem auxiliar e acelerar o processo de cicatrização de úlceras plantares em portadores de hanseníase e são aplicados na área peri-lesional. Dentre esses, cita-se: massagem manual superficial, terapia ultra-sônica, laserterapia de baixa intensidade, radiação infravermelha, radiação ultravioleta e eletroestimulação pulsada de baixa e alta voltagem. Vários estudos têm evidenciado sobre a utilização desses recursos na cicatrização de feridas cutâneas de diversas etiologias, dos quais são apontados os principais achados (GONÇALVES e PARIZOTTO, 1998; ARANTES *et al.*, 1991/1992; MULDER, 1991).

Massagem manual superficial

A massagem superficial é citada no processo de reparo de feridas cutâneas por seus efeitos de melhora na circulação local sanguínea e linfática, que favorece a chegada de células inflamatórias ao local lesionado. Sugere-se também que esse recurso aumenta a força da cicatriz, deixando-a menos frágil e prevenindo aderências entre a pele e tecidos ósseos. A massagem deve ser realizada com a polpa do polegar em movimento circular ao redor da úlcera. Acrescenta-se que o uso combinado da massagem ao ultra-som, pode diminuir ainda mais a formação de aderências no tecido cicatricial. Os efeitos da massagem são mais efetivos quando combinados com outras técnicas de reabilitação e não como tratamento exclusivo (LENNOX, 1965; ARANTES *et al.*, 1991/1992; DOMENICO *et al.*, 1998).

Radiação infravermelha

A radiação infravermelha é uma forma de calor superficial que tem sido utilizada no tratamento de úlceras,

pelo efeito de aumento na circulação local através da vasodilatação de vasos sanguíneos na pele, remoção de produtos indesejáveis na área comprometida e aumento do metabolismo celular. Descreve-se que o infravermelho promove o reparo de feridas por desidratação da pele através de um calor ressecante. No entanto, há autores que sugerem que o infravermelho não deve ser utilizado em feridas abertas porque a desidratação ocasionada por esta radiação pode ser desfavorável à lesão, podendo inibir o processo de reparo da ferida (KITCHEN *et al.*, 1998). Torna-se necessário mais estudos a fim de determinar os reais efeitos do infravermelho em feridas cutâneas. A administração dessa terapia no paciente portador de hanseníase com úlceras plantares deve ser realizada com muita cautela devido à diminuição ou ausência de sensibilidade no local da aplicação, protegendo a área com um tecido úmido e utilizando uma dose baixa desse recurso.

Radiação ultravioleta

A radiação ultravioleta é citada como um recurso que auxilia no reparo de feridas através dos seus efeitos fisiológicos como o aumento na circulação local, estímulo às mitoses epiteliais e destruição de bactérias superficiais na lesão. Essa terapia deve ser utilizada em doses baixas, devido seu efeito térmico, para evitar reações indesejáveis como queimaduras em uma pele frágil e de pouca sensibilidade (McDIARMID *et al.*, 1985; FERNANDEZ, 1987). No entanto, poucos estudos são encontrados no que diz respeito à utilização do ultravioleta em úlceras dérmicas e que evidenciem realmente benefícios à cicatrização de feridas.

Terapia ultra-sônica

O ultra-som pulsado tem sido preconizado no processo de cicatrização de feridas devido seus predominantes efeitos atérmicos que não contra-indicam, por exemplo, seu uso em úlceras infectadas (McDIARMID *et al.*, 1985; KITCHEN *et al.*, 1998). A utilização da forma contínua não é referida em feridas abertas devido seus efeitos predominantemente térmicos (GUIRRO *et al.*, 2002). O ultra-som é amplamente utilizado no tratamento de feridas cutâneas, devido seus efeitos fisiológicos atuarem nos tecidos em todas as fases do processo de reparação de feridas, estimulando uma cicatrização mais rápida com um tecido cicatricial mais resistente (DYSON, 1987; YOUNG *et al.*, 1990; MAXWELL, 1992).

Sugere-se que o ultra-som na frequência de 1 MHz é mais eficiente em lesões profundas e que o de 3 MHz deve ser utilizado em lesões mais superficiais, devendo portanto ser preferido no tratamento de úlceras dérmicas (GUIRRO *et al.*, 2002). No entanto, ambas as modalidades de frequência têm sido utilizadas em lesões cutâneas e têm se mostrado eficaz na cicatrização destas feridas (ROCHE *et al.*, 1984;

CALLAM *et al.*, 1987).

Durante a terapia ultra-sônica em úlceras, preconiza-se a utilização de intensidades menores ou iguais a 0,5 W/cm², pois esta dose está associada a uma produção predominante de efeitos atérmicos que aumentam a velocidade do reparo de feridas (KITCHEN *et al.*, 1998). Alguns autores realizaram estudos com o uso do ultra-som em úlceras abertas onde se utilizou dose igual ou menor que 0,5 W/cm², e os resultados mostraram que esta dose favoreceu a cicatrização das úlceras (ROCHE *et al.*, 1984; CALLAM *et al.*, 1987; RIET *et al.*, 1995). Não há consenso quanto aos parâmetros a serem utilizados na terapia ultra-sônica em úlceras dérmicas.

Laserterapia de baixa intensidade

A laserterapia de baixa intensidade tem se mostrado eficaz na cicatrização de úlceras cutâneas. Ambas as modalidades, Arsenieto de Gálio [As-Ga] e Hélio-Neônio [He-Ne] e ambas técnicas por pontos e varredura, tem sido utilizadas no tratamento de feridas abertas (ARANTES *et al.*, 1991/1992; FUJIRINI, 1993; GONÇALVES *et al.*, 2000).

Com o uso do laser de baixa intensidade, observa-se efeitos não-térmicos que são úteis em processos de reparo (RODRIGUES *et al.*, 1998). Apesar de vários estudos afirmarem que o laser de baixa intensidade é eficaz na aceleração do processo cicatricial, ainda há muitas dúvidas quanto aos parâmetros utilizados como a dosagem, comprimento de onda, frequência, número de sessões e repetições (GONÇALVES *et al.*, 2000).

Sugere-se que o laser atua na pele aumentando a migração de fibroblastos e consequente formação de colágeno, promovidos pela vasodilatação, estimulando a síntese de DNA, e promovendo o aumento da atividade das células epiteliais basais. Dessa forma, este recurso favorece a cicatrização de feridas cutâneas (ENGLAND, 1988; VEÇOSO, 1993; RODRIGUES *et al.*, 1998; GUIRRO *et al.*, 2002).

Estudos realizados com o laser He-Ne em úlceras dérmicas, incluindo úlceras plantares hanseníase, mostraram que houve melhora significativa na cicatrização pela estimulação com esta terapia (FUJIRINI, 1993; GONÇALVES *et al.*, 2000).

ARANTES *et al.*, 1991/1992, realizaram um estudo no qual utilizaram o laser He-Ne e As-Ga no tratamento de úlceras de origem venosa e arterial, os resultados obtidos afirmam que esses recursos juntamente com outras modalidades fisioterapêuticas possibilitou a cicatrização completa e em menor tempo do que as úlceras tratadas sem a estimulação do laser.

Para a obtenção de resultados satisfatórios através da laserterapia é necessário ter o conhecimento de variáveis como dose, tempo de uso, forma de depositar a energia e frequência de sessões. Percebe-se que não há um consenso

quanto a essas variáveis. Há autores que utilizam a forma de varredura e a dose de 3 a 6 Joules/cm² (FUIRINI, 1993), enquanto outros utilizam da forma por pontos na dose de 4 J/cm² (GONÇALVES *et al.*, 2000), em outros estudos utilizou-se a dose de 5 J/cm² em úlcera venosa e 3 J/cm² em úlcera arterial (ARANTES *et al.*, 1991/1992). Porém verifica-se que outras variáveis importantes como o número de sessões, tempo de estimulação da terapia e técnica utilizada são dados omitidos em alguns trabalhos. Existem estudos que advertem que o laser tem sido amplamente utilizado na prática fisioterapêutica, mas este recurso deve ser muito bem conhecido e manipulado a fim de evitar reações indesejáveis ao paciente (THE CHARTERED SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY, 1991).

Eletroestimulação pulsada de baixa e alta voltagem

A eletroestimulação pulsada de baixa e alta voltagem tem sido citadas por autores como efetivas na cicatrização de feridas abertas. Os resultados dos estudos realizados por estes autores revelaram que úlceras tratadas com eletroestimulação obtiveram uma taxa maior de cicatrização comparada a úlceras que não foram eletroestimuladas (KLOTH *et al.*, 1988; FEEDAR *et al.*, 1991; MULDER, 1991).

Verificou-se, em alguns estudos, que não há um consenso quanto aos parâmetros utilizados com a eletroestimulação como: tempo de aplicação da corrente, frequência da corrente, duração dos pulsos, amplitude e número de sessões. No entanto, alguns autores concordam quanto ao uso do pólo negativo inicialmente para controlar a infecção, quando presente, e o pólo positivo para estimular o processo de reparo da ferida (KLOTH *et al.*, 1988; FEEDAR *et al.*, 1991; MULDER, 1991; KITCHEN *et al.*, 1998).

Cuidados básicos com as úlceras plantares

Previamente à utilização de qualquer recurso fisioterapêutico em úlceras, é necessário uma assepsia das feridas e após o tratamento proposto recomenda-se a realização de curativo a fim de manter a úlcera numa condição estável, prática essa que deve ser conduzida por uma equipe multiprofissional e a participação de um enfermeiro é fundamental. A participação ativa do paciente por meio do repouso e/ou uso de auxílios à marcha e medidas especiais são de suma importância para a cicatrização da ferida (GONÇALVES & PARIZOTTO, 1998).

Sendo a falta de sensibilidade protetora na superfície plantar do pé o principal fator causador das úlceras plantares hansênicas, é importante considerar, que a dosimetria de qualquer recurso fisioterapêutico deve ser prescrita com cautela para que não cause maiores danos à área lesionada.

CONCLUSÃO

Na presente revisão, não foram verificados estudos que utilizassem o ultra-som, infravermelho, ultravioleta, massagem manual superficial, eletroestimulação pulsada de baixa e alta voltagem especificamente em úlceras plantares hansênicas, com exceção da laserterapia de baixa intensidade. No entanto, todos os estudos citados, evidenciaram que existem recursos fisioterapêuticos que auxiliam o processo de cicatrização de úlceras cutâneas de diversas etiologias e que podem trazer benefícios no reparo das úlceras plantares hansênicas.

São necessárias mais investigações e pesquisas experimentais acerca dos tratamentos das úlceras plantares, de tal forma que estas terapias apresentem melhor embasamento científico, a fim de se estabelecer consenso acerca dos parâmetros de cada recurso fisioterapêutico, bem como demonstrar os reais efeitos fisiológicos que estas modalidades terapêuticas produzem nos reparos de feridas abertas em especial às úlceras plantares hansênicas.

A realização desse trabalho permitiu mostrar que o profissional de fisioterapia tem grande importância desde a prevenção até a reabilitação destes pacientes. Este profissional têm os recursos que podem auxiliar no processo de reparo dessas úlceras, visto que poucos estudos nessa área são realizados por fisioterapeutas. Prevenir o aparecimento da úlcera plantar no paciente portador de hanseníase ainda é o tratamento mais fácil, além de permitir que este indivíduo permaneça ativo no convívio social.

SUMMARY

The plantar ulcers are very common in Hansen's disease and they are closely connected with levels of protective sensation in the plantar surface and external factors such as abnormal pressure during walking. This bibliographical review intended to check the physiotherapeutic approaches that might accelerate wounds healing processes, providing the patient returns to daily activities as soon as possible. Several studies where the physiotherapeutic approaches such as superficial manual massage, infra red and ultra violet radiation, ultrasound therapy, low-intensity laser therapy and electric stimulation pulsed with low and high voltages, showed efficacy in repairing ulcers of various etiologies. There are a few studies that mention the utilization of these approaches in treatment of plantar ulcers in Hansen's disease, showing the need of more studies on this area and therefore a more significant performance of the physiotherapy professionals in Hansen's disease.

Uniterms: Hansen's disease, plantar ulcers, physiotherapeutic treatment.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, J. G. Treatment and prevention of plantar ulcers: A practical approach. *Lep. Rev.*, v. 35, p. 251-258, 1964.
- ARANTES, C. V. A. et al. Fisioterapia preventiva em complicações de úlceras de membros inferiores. *Fisiot. em Mov.*, v. 4, n. 2, p. 47-60, 1991/ 1992.
- BRASIL. Ministério de Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. *Guia de vigilância epidemiológica*. 5. ed., Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério de Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área técnica de Dermatologia Sanitária. *Hanseníase: atividades de controle e manual de procedimentos*. Brasília, 2001.
- CALLAM, M. J. et al. A controlled trial of weekly ultrasound therapy in chronic leg ulceration. *The Lancet*, p. 204-205, 1987.
- CLARO, L. B. L. *Hanseníase: representações sobre a doença*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995.
- CRISTOFOLINI, L. *Aspectos da assistência de enfermagem na hanseníase: prevenção da úlcera plantar*. Faculdades do Sagrado Coração. Bauru, 1983.
- DOMENICO, G. de; WOOD, E. C. Efeitos mecânicos, fisiológicos, psicológicos e terapêuticos da massagem. In: _____. *Técnicas de massagem de Beard*. 4 ed. São Paulo: Manole, 1998. p. 55-69.
- DUERKSEN, F.; VIRMOND, M.C.L. *Cirurgia reparadora e reabilitação em hanseníase*. Rio de Janeiro: ALM Internacional, 1997.
- DYSON, M. Mecanismos envolvidos na terapêutica ultra- sônica. *Physiotherapy*, v. 73, n. 3, p. 116-120, 1987.
- ENGLAND, S. Introduction to Mid laser therapy. *Physiotherapy*, v. 74, n. 3, p. 100-102, 1988.
- FEEDAR, J. A.; KLOTH, L. C.; GENTZKOW, G. D. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. *Physical Therapy*, v. 71, n. 9, p. 639-648, 1991.
- FERNANDEZ, S. Physiotherapy: prevention and treatment of pressure sores. *Physiotherapy*, v. 73, n. 9, p. 450-454, 1987.
- FUIRINI, N. J. Utilização do laser He-Ne em cicatrização de úlceras rebeldes. *Fisiot. em Mov.*, v. 6, n. 1, p. 9-15, 1993.
- GONÇALVES, G. et al. Promovendo a cicatrização de úlceras hanseníase e não hanseníase com laserterapia: ensaio clínico em unidades ambulatoriais do Sistema Único de Saúde. *Hansen. Int.*, v. 25, n. 2, p. 133-142, 2000.
- GONÇALVES, G.; PARIZOTTO, N. A. Fisiopatologia da reparação cutânea: atuação da Fisioterapia. *Rev. Bras. de Fisiot.*, v. 3, n. 1, p. 5-13, 1998.
- GONÇALVES, R. et al., Ação do laser de baixa intensidade no tratamento das úlceras cutâneas. *Revista de fisioterapia da Universidade de Cruz Alta*. v.2, n.3, p. 11-15, 2000.
- GUIRRO, E.; GUIRRO, R. *Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos, patologias*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- HARRIS, J. *30 techniques for the care of leprosy patients: a workbook for students*, 1991.
- JOB, C. K.; Pathology and pathogenesis of leprosy neuritis; a preventable and treatable complication. *Int. Lep.*, v. 69, n. 2, p. 19-29, 2001.
- KASEN, R. O. Management of plantar ulcers- theory or practice? *Lep. Rev.*, v. 64, p.188-198, 1993.
- KASEN, R. O. Management of plantar ulcers in leprosy. *Lep. Rev.*, v. 70, p. 63-69, 1999.
- KITCHEN, S. ; BAZIN, S. *Eletroterapia de Clayton*. 10 ed. São Paulo: Ed. Manole, 1998.
- KLOTH, L. C.; FEEDAR, J. A. Acceleration of wound healing with high voltage, monophasic, pulsed current. *Physical Therapy*, v. 68, n. 4, p. 503-508, 1988.
- KUNST, H. Predisposing Factors for recurrent skin ulcers in leprosy. *Lep. Rev.*, v. 71, p. 363-368, 2000.
- LENNOX, W. M. Surgery and trophic ulcers: management of scars on the anaesthetic sole. *Leprosy India*, v. 37, p. 283-285, 1965.
- MACDONALD, M. R. C. et al. Complications and management of the neurologically impaired foot. *Leprosy Review*. v. 72, p. 263-275, 2001.
- MARCIANO L. H. S. C.; GARBINO, J. H. Comparação de técnicas de monitoração da neuropatia hanseniana: teste de sensibilidade e estudo de condução nervosa. *Hansen. Int.*, v. 19, n. 2, p. 5-10, 1994.
- MAXWELL, L. Therapeutic ultrasound: its effects on the cellular and molecular mechanisms of inflammation and repair. *Physiotherapy*, v. 78, n. 6, p. 421- 425, 1992.
- McDIARMID, T. et al. Ultrasound and the treatment of pressure sores. *Physiotherapy*, v. 71, n. 2, p. 66-70, 1985.
- MULDER, G. D. Treatment of open- skin wounds with electric stimulation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 72, p. 375-377, 1991.
- RIET, G., KESSELS, A. G. H, KNIPSCHILD, P. Randomised clinical trial of ultrasound treatment for pressure ulcers. *BMJ*, v. 310, p. 1040-1041, 1995

33. ROCHE, C.; WEST, J. A controlled trial investigating the effect of ultrasound on venous ulcers referred from general practitioners. *Physiotherapy*, v. 70, n. 12, p. 475-477, 1984.
34. RODRIGUES, E. M.; GUIMARÃES, C. S. *Manual de recursos fisioterapêuticos*. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.
35. THE CHARTERED SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY. Guide lines for the safe use of lasers in physiotherapy. *Physiotherapy*, v. 77, n. 3, p. 169-170, 1991.
36. VEÇOSO, M. C. *Laser em Fisioterapia*. São Paulo: Lovise científica, 1993.
37. VIRMOND, M.C.L. Papel das instituições de pesquisa e ensino em hanseníase no controle e prevenção de incapacidades e reabilitação. *Hansen. Int.*, v. 24, n. 1, p. 32-37, 1999.
38. YOUNG, S. R., DYSON, M. Macrophage responsiveness to therapeutic ultrasound. *Ultrasound in Med. e Biol.*, v. 16, n. 8, p. 809-816, 1990.