

# Diagnóstico para evitar mutilações



FOTO EDUARDO CÉSAR

Alberto Carlos Amadio: sistema desenvolvido poderá orientar a fabricação e o uso de calçados

Os diabéticos brasileiros já podem contar com o diagnóstico precoce de um dos piores males que atacam os portadores da doença: a neuropatia periférica diabética. Esta patologia caracteriza-se inicialmente pela diminuição da sensibilidade nervosa na sola dos pés. Depois, evolui para ulcerações de difícil cicatrização. O resultado mais freqüente é a amputação total ou parcial da parte afetada.

As estatísticas são preocupantes e revelam que 50% dos diabéticos apresentarão a neuropatia entre 10 e 15 anos após o diagnóstico do diabetes. Fontes ligadas à área de saúde informam que 10% da população brasileira é diabética diagnosticada, estimando que deve existir igual percentual de pessoas doentes sem saber. O mais grave é que, até agora, não existe tratamento clínico para esse tipo de patologia.

Mas a assistência aos diabéticos começa a melhorar. A partir deste ano, o Hospital Universitário da USP deverá utilizar, pela primeira vez no Brasil, o Sistema F-Scan, no Ambulatório de Assistência ao Diabético. Trata-se de um sistema auxiliar para o diagnóstico da neuropatia, que monitora a distribuição da pressão exercida na planta dos pés durante a caminhada. Através desse tipo de teste é possível detectar o problema no início, evitando as úlceras plantares e, conseqüentemente, as amputações.

“Quanto mais cedo se chega ao

diagnóstico, maior a possibilidade de fazer intervenções positivas na vida dos diabéticos, como a indicação de um calçado mais adequado (que proteja e dê conforto aos pés), a reeducação do andar e a orientação quanto à higiene e à saúde dos pés”, alerta o pesquisador Alberto Carlos Amadio, coordenador do Laboratório de Biomecânica da Escola de Educação Física e Esporte da USP.

O pesquisador chefiou a pesquisa “*Avaliação de Respostas Dinâmicas na Análise do Andar de Indivíduos Portadores de Diabetes: uma Proposta Metodológica*”, que resultou no desenvolvimento dessa metodologia de avaliação precoce. A equipe de pesquisadores do Laboratório de Biomecânica (professores, doutorandos, mestrandos e bolsistas de iniciação científica)

partiu do princípio de que a indicação de exames para avaliação da força de reação do solo e distribuição de pressão na planta dos pés, acompanhados de testes neurológicos e vasculares, era o caminho mais adequado para a identificação de pessoas com risco evolutivo da neuropatia.

A pesquisa, concluída em 1997, foi financiada pela FAPESP, com recursos de R\$ 17.500,00. Ela entra agora na fase de implantação da nova metodologia na rotina de atendimento médico, inicialmente no Hospital Universitário. Além disso, o HU passará a contar com um laboratório de biomecânica, para que os pesquisadores possam acompanhar os doentes durante o tratamento médico. “Esse intercâmbio vai permitir o aperfeiçoamento da metodologia de avaliação dos portadores da neuropatia diabética”, ressalta o professor Amadio.

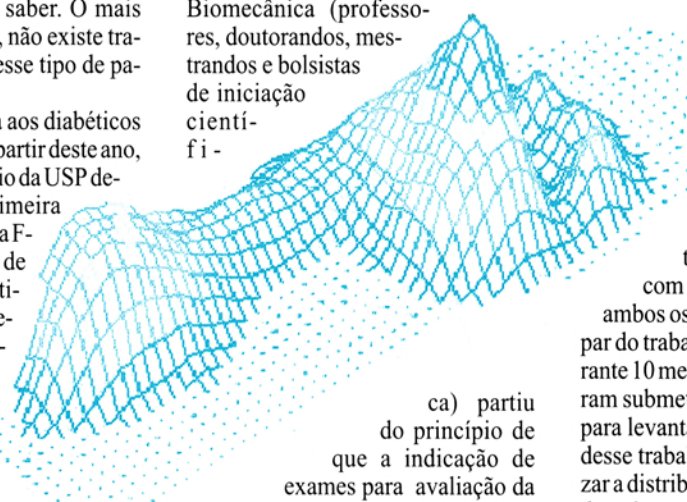
“Nesta fase, formaremos uma equipe multidisciplinar em torno dos pacientes, composta de fisioterapeutas, professores de educação física, físicos, endocrinologistas, cirurgiões vasculares e neurologistas”, adianta o pesquisador. Tudo isso, segundo ele, resultará em uma troca maior de conhecimentos e no desenvolvimento de outros sistemas acoplados ao F-Scan.

## Os grupos estudados

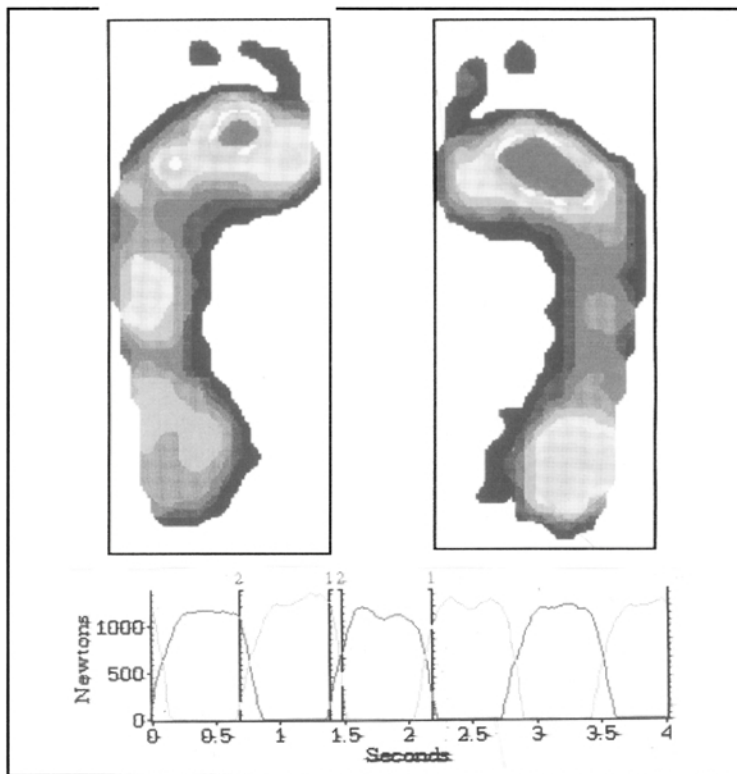
A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma amostra experimental formada por três grupos de 20 pacientes, cada, provenientes do Hospital Universitário. Um grupo era composto por portadores da neuropatia, também conhecida como “pés diabéticos”, com constatação e diagnóstico médico. Outro era constituído por pacientes diabéticos, com a neuropatia ainda não diagnosticada. O terceiro era formado por pessoas não-diabéticas e funcionava como grupo de controle. Todos eles (adultos, com idade média de 58 anos, de ambos os sexos) decidiram participar do trabalho voluntariamente. Durante 10 meses, os 60 participantes foram submetidos a uma série de testes para levantamento de dados. A partir desse trabalho foi possível caracterizar a distribuição da pressão na planta dos pés nos diferentes grupos durante uma caminhada normal.

Cada um dos pacientes também foi submetido a um teste de tolerância à dor, através de um gerador de pulsos que emite uma corrente elétrica de

Saída gráfica do sistema F-Scan: imagem em perspectiva de um passo do pé esquerdo de uma pessoa durante a marcha, representando a distribuição de pressão plantar



Saída gráfica do sistema F-Scan: imagem planar de uma passada completa de uma pessoa durante a marcha, representando a distribuição de pressão plantar e curvas da força reação do solo



baixa intensidade. Entre os portadores da neuropatia diabética foi observado um limite muito alto de tolerância.

“O andar de um ser humano saudável apresenta picos de pressão (força empregada por área de ação) menores dos que os de um portador da neuropatia diabética”, explica o professor Alberto Carlos Amadio. Os pés diabéticos, por exemplo, apresentam picos de pressão de duas a duas vezes e meia maiores. Como a sensibilidade na sola dos pés é praticamente nula nos doentes, eles podem pisar de mal jeito ou sobre objetos pontiagudos, machucando, sem querer, gravemente os pés.

Para conseguir monitorar a distribuição da pressão plantar de uma maneira dinâmica, os pesquisadores usaram o Sistema F-Scan, que é capaz de fazer uma leitura do que acontece com os pés durante a marcha. Este sistema é composto por palmilhas especiais, superfinais (0,1 mm), feitas com filmes de polietileno. Cada uma contém quatro pontos de medição por centímetro quadrado, podendo chegar até um total de 960 pontos, que caracterizam os chamados transdutores de pressão.

Essas palmilhas são acomodadas em sapatilhas muito leves, feitas de poliuretano, que simulam o pé descalço. Com o auxílio das palmilhas, os pesquisadores podem fazer a análise da marcha, enquanto o paciente se movimenta ao longo de uma passarela de 10 metros de comprimento.

São as palmilhas que transmitem para o computador as características dinâmicas da pressão plantar dos pés analisados. O sistema foi desenvolvido pela empresa norte-americana Tekscan, sediada em Boston, a partir das indicações dos pesquisadores.

No processo, é também utilizado um *software* específico, capaz de gerenciar a leitura de dados e de produzir gráficos e desenhos em três dimensões. Com a ajuda do sistema, os pesquisadores constataram que os pontos mais vulneráveis dos “pés diabéticos” são o calcanhar e a parte anterior do pé, áreas, portanto, que precisam ser melhor protegidas, para evitar a formação de úlceras.

A pesquisa proporcionou um intercâmbio entre o Laboratório de Biomecânica, o Hospital Universitário e a Associação Nacional de Assistência ao Diabético - ANAD. Também resultou na dissertação de mestrado e na tese de doutorado, em andamento, da professora Isabel de Camargo Neves Sacco, bolsista da FAPESP, além de publicações diversas no Brasil e no exterior.

## Evolução e função do pé humano

O pé, tantas vezes relegado a segundo plano, pode funcionar como uma verdadeira carteira de identidade do indivíduo. Só a forma de pisar já indica muitas coisas sobre uma pessoa, tais como: onde e como vive, se é doente ou saudável, se é do campo ou da cidade. Tudo isso vem sendo pesquisado pelo Laboratório de Biomecânica da Escola de Educação Física e Esporte da USP, há mais de dois anos.

Paralelamente à pesquisa sobre “pés diabéticos”, o mesmo grupo de pesquisadores dedicou-se ao estudo da “Distribuição de Pressão do Pé Nativo Descalço”. Os dois trabalhos fazem parte de um estudo mais amplo, que envolve a evolução e a função biomecânica do pé, como órgão fundamental da locomoção humana, a partir do sistema “Pé-calçado-solo”.

“Nosso objetivo, com esta segunda pesquisa, é estabelecer um parâmetro referência de pé normal, com pessoas que não têm o hábito de usar calçados”, explica o professor Alberto Carlos Amadio, que coordenou as duas pesquisas. Para caracterizar o pé “nativo”, a equipe escolheu a comunidade de Marujá, situada na Ilha do Cardoso, município de Cananéia (litoral paulista), a cerca de 300 quilômetros da Capital, mais quatro horas de barco. Marujá fica na região do Vale do Ribeira, no sul do Estado, e integra o chamado Manguezal do litoral paulista. Seus moradores

dedicam-se à pesca em sua maioria e costumam caminhar na areia e no manguê sempre descalços.

Foi feita uma amostragem com pelo menos a metade da população da comunidade, que gira em torno de 150 pessoas. Os pesquisadores levaram em consideração características antropológicas (origem e formação do grupo) e antropométricas (dimensões dos pés estudados) para tentar definir o padrão do andar descalço. Eles também foram submetidos à avaliação da distribuição da pressão na planta dos pés através do sistema F-Scan. A equipe está na fase de análise dos resultados desta segunda pesquisa, ainda em andamento. Entretanto, uma conclusão já é possível, segundo o professor Amadio: apesar dos pés analisados terem deformações naturais (pelas agressões do meio), nenhum apresentou deformações antropométricas estruturais.

Explicando melhor: quem anda descalço não tem pé chato (ou pé plano), por exemplo, um problema que aflige os chamados “pés urbanos”, que são constantemente torturados por sapatos muitas vezes desconfortáveis. Cientificamente falando, a comunidade de Marujá não apresentou deformações na formação dos arcos longitudinal e transversal dos pés, conhecidos como arcos plantares.