

# Ergonomia e o cirurgião-dentista: uma avaliação do atendimento clínico usando análise de filmagem

## Ergonomics and the dentist: an evaluation of clinical practice by filming analysis

### Resumo

**Objetivo:** Analisar os princípios de ergonomia durante atendimento odontológico realizado por cirurgião-dentista e auxiliar, com o uso de análise de imagens digitais capturadas por filmagem.

**Metodologia:** Foram estudadas sessenta sessões clínicas de atendimento odontológico. A filmagem do atendimento clínico foi realizada com quatro câmeras profissionais CCO Color Keep HDL com lente íris fixa. Utilizou-se uma placa de captura para quatro canais (Pico 2000) de transmissão digital geovision para capturar as imagens e transmiti-las ao computador.

**Resultados:** Na análise das filmagens os atendimentos duraram em média 1h 30min. O profissional não colocou em prática os princípios de ergonomia, sendo observados principalmente: torção da coluna vertebral para alcançar os instrumentais na posição de 7h ao trabalhar em 9h, auxiliar trabalhando com as pernas cruzadas; não-utilização da mesa auxiliar; levantamento dos ombros do operador, não deixando a linha do antebraço paralela ao chão; e inadequada acomodação do operador sentado no mocho.

**Conclusão:** Os profissionais não seguiram os princípios básicos de ergonomia durante o trabalho. O recurso de filmar os atendimentos para análise dos procedimentos pode possibilitar que os profissionais realizem seu trabalho de forma planejada e estratégica para atingir suas metas sem prejuízo da saúde.

**Palavras-chave:** Ergonomia; atendimento odontológico; odontologia, doença ocupacional

### Abstract

**Purpose:** To analyze the ergonomic principles during clinical practice by dentists and staff using digital images captured by filming.

**Methods:** Sixty clinical sessions were studied and filmed using four professional cameras CCO Color Keep HDL with fixed iris lens. A four-channel capture plate for geovision digital transmission (Pico 2000) was used to capture the images and transmit them to the computer.

**Results:** Filming analyses showed that the dental sessions lasted in average 1h 30 min. Subjects did not put in practice basic ergonomic principles. Frequent problems were: spinal torsion to reach instruments at the 7-hour position when working at 9-hour, staff working with crossed legs, no use of the auxiliary table, upward position of the operator shoulders so that the arms were not parallel to the floor, and inappropriate seating.

**Conclusion:** The professionals did not follow basic ergonomic principles when working. Filming the clinical sessions to analyze procedures may allow dentists and staff to work in a planned and strategic mode to accomplish the routine tasks and prevent occupational diseases.

**Key words:** Ergonomics; dental practice; dentistry; occupational diseases

**Artênio José Ispere Garbin <sup>a</sup>**  
**Cléa Adas Saliba Garbin <sup>a</sup>**  
**Nelly Foster Ferreira <sup>a</sup>**  
**Marcos Tadeu Adas Saliba <sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Odontologia Infantil e Social da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP, Araçatuba, SP, Brasil

### Correspondência:

Artênio José Ispere Garbin  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social  
Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva – NEPESCO  
Rua José Bonifácio, 1193  
Araçatuba, SP – Brasil  
16015-050  
E-mail: agarbin@foa.unesp.br

Recebido: 07 de março, 2008  
Aceito: 30 de abril, 2008

## Introdução

A palavra “ergonomia” é derivada do idioma grego, onde “ergo” significa “trabalho” e “normos”, “lei”. Resumidamente, a ergonomia visa o planejamento de dispositivos, sistemas técnicos e tarefas de tal forma a aumentar a segurança, a saúde, o conforto e o desempenho dos trabalhadores. No planejamento do trabalho e nas situações do dia-a-dia, o foco da ergonomia é o ser humano (1).

O profissional de Odontologia, no decorrer de suas atividades, é acometido por infortúnios do trabalho, decorrentes de grande desgaste físico como consequência da postura de trabalho. Saquy et al. (2) afirmam que, para prevenção das doenças ocasionadas por agentes mecânicos, é importante que o cirurgião-dentista conheça dois pontos. O primeiro é a escolha do equipamento e o segundo refere-se à ergonomia correta da posição de trabalho do profissional.

A Norma Regulamentadora de Segurança e Medicina do Trabalho sobre ergonomia NR17 “visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente” (3,4).

O atendimento odontológico planejado de forma estratégica é indispensável para que um profissional ou uma organização possa atingir suas metas, o que garante sua sobrevivência e seu desempenho social. O estabelecimento de metas e objetivos pressupõe uma criteriosa avaliação interna do ambiente em que se insere o profissional ou a organização, permitindo estabelecer diretrizes de atendimento mais adequadas e eficazes. Couto (5) estabeleceu também algumas regras básicas de ergonomia para organização biomecânica de trabalho, das quais podemos destacar: 1) O corpo deve trabalhar, de forma desejável, com torque zero; 2) deve-se escolher a melhor postura para se trabalhar de acordo com a exigência da tarefa; 3) as bancadas de trabalho devem ser estruturadas de tal forma que o corpo trabalhe na vertical, sem curvamento do tronco e sem elevação dos membros superiores; e 4) eliminar os esforços estáticos. Entretanto, Rucker (6) observou que os profissionais ao adquirirem novos equipamentos, muitos destes com grande avanço tecnológico, não conseguem integrá-los corretamente ao ambiente odontológico devido ao pouco conhecimento dos princípios básicos de ergonomia.

A ergonomia aplicada à prática odontológica tem como objetivo a racionalização do atendimento, permitindo que o profissional produza mais e melhor, evitando a fadiga e o desgaste desnecessários e, ao mesmo tempo, oferecendo segurança e conforto ao paciente (7). Embora exista certa literatura disponível, não se estabeleceu ainda uma forma dinâmica e interativa de quantificação dessas características por estudo monitorado do atendimento (8). A avaliação constante do atendimento, por meio de monitoração e filmagem por quatro câmeras simultâneas, possibilita a comparação entre os vários tipos de procedimentos efetuados por profissionais diferentes. Independentemente da estra-

tégia implementada, a constante avaliação deste planejamento permite ajustes e adequações de maneira rápida e eficiente acompanhando a dinâmica do ambiente.

Assim, o propósito deste estudo foi analisar os princípios de ergonomia durante o atendimento odontológico realizado por cirurgião-dentista e auxiliar, através de monitoramento e filmagem dos procedimentos clínicos.

## Metodologia

A pesquisa foi realizada em um laboratório de ensaios ergonômicos, no Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva – NEPESCO da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Unesp, cujo consultório completo foi doado pela Gnatus – Equipamentos Médicos e Odontológicos, classificado como posição 3 (2). O laboratório de ensaios ergonômicos contém duas salas com consultório odontológico completo: cadeira, equipo, refletor, unidade de água, dois mochos, aparelho de raio-X, fotopolimerizador, amalgamador, aparelho de profilaxia e ultra-som, bomba a vácuo e móveis ergonomicamente planejados para consultório odontológico.

Para análise ergonômica convencionou-se dividir a sala em áreas, como proposto pela ISO/FDI. Para demarcação das áreas, utilizou-se uma fita adesiva azul colada no chão; foi então idealizado um mostrador de relógio, onde o centro corresponde ao eixo dos ponteiros a partir da boca do paciente deitado na horizontal. Em torno do centro foram traçados três círculos concêntricos de raios 0,5; 1,0; e 1,5 metros. A posição de 12 horas é sempre indicada pela cabeça do paciente. Desta forma dividiu-se a sala em duas áreas, segundo o eixo 6-12h: à direita da cadeira (área do cirurgião-dentista) e à esquerda da cadeira (área do auxiliar). A área limitada pelo círculo de raio 0,5m chama-se zona de transferência, que abrange tudo que se transfere à boca do paciente. A área de 1,0m de raio delimita a área útil de trabalho que pode ser alcançado com o braço esticado, onde ficam as mesas auxiliares. A área total do consultório é contida no raio de 1,5m de largura; nesta área ficam os armários fixos, sendo que as gavetas abertas devem estar situadas dentro do segundo círculo.

Para a filmagem do atendimento clínico foram utilizadas quatro câmeras profissionais cco color Keep HDL (HDL, Itu, SP, Brasil) com lente íris fixa: uma instalada no teto da sala de atendimento sobre o rosto do paciente, para prover uma visão geral da área de trabalho; outra em um canto superior da sala para uma visão geral do ambiente; outra adaptada sobre a cabeça do profissional para uma simulação do ângulo de visão deste e, por fim, uma câmera móvel para registro de imagens em momentos diversos.

Para o monitoramento do atendimento foi instalada uma placa de captura para quatro canais (Pico 2000, HDL, Itu, SP, Brasil) de transmissão digital *geovision* para capturar as imagens e transferi-las ao computador. Foram utilizadas quatro fontes 500 Ma/12V (HDL, Itu, SP, Brasil), que permitiram dividir a tela do monitor em quatro partes correspondendo à visão simultânea das quatro câmeras.

Foram estudadas 60 (sessenta) sessões clínicas de atendimento odontológico, no qual o procedimento clínico

realizado foi um tratamento endodôntico. O trabalho foi executado por dois alunos do último ano de graduação em Odontologia, sendo seis atendimentos por aluno. Os alunos selecionados não possuíam nenhuma doença que afetasse seu estado físico geral e eram destros. Foi registrado o tempo dispendido para o tratamento e filmado integralmente o período de atendimento clínico. As posições analisadas foram de: 7, 9, 11, e 12 horas para o cirurgião-dentista e 3 e 5 horas para o auxiliar, de acordo com a posição do dente na cavidade bucal.

As imagens captadas foram transmitidas ao computador, onde foram arquivadas, revisadas e editadas. O atendimento odontológico foi analisado de forma qualitativa, passo a passo, identificando o seguimento ou não dos princípios de ergonomia pelo cirurgião-dentista e pelo auxiliar durante os procedimentos clínicos.

## Resultados e Discussão

O profissional de Odontologia não deve se limitar a cuidar da saúde alheia. As queixas de dor na coluna vertebral, especialmente nas regiões cervical, torácica e lombar são muito comuns entre os cirurgiões-dentistas, os quais ficam sentados por muito tempo e, na maioria das vezes, de maneira não-ergonômica (9-12). Por sua vez, um estudo de seguradoras americanas mostrou que a posição sentada num determinado trabalho prolonga a vida do operador em 17%, ou seja, 10 anos a mais de vida em relação ao trabalhador que exerce suas funções em pé (13).

No consultório odontológico todo cirurgião-dentista executa uma série de movimentos que devem ser racionalizados dentro dos princípios básicos de ergonomia para lhe proporcionar maior rendimento e menor estafa (14). Não é aconselhável que o profissional permaneça na mesma posição por um longo período e sem a alternância de postura, a ser feita pelo menos a cada duas horas, para aliviar a circulação e evitar a fadiga muscular (11,15,16).

Na análise das filmagens os atendimentos odontológicos duraram em média 1h 30min. O profissional não colocou em prática os princípios básicos de ergonomia na maioria dos procedimentos e foram detectados vários problemas de postura e de atitude com potencial dano à saúde do trabalhador (Fig. 1, 2 e 3). Por exemplo, um achado comum observado nas imagens capturadas foi o operador contorcer a coluna vertebral para alcançar os instrumentais na posição de 7h enquanto trabalhava em 9h e o fato do auxiliar trabalhar com as pernas cruzadas. A mesa auxiliar também não foi adequadamente utilizada como área de trabalho, o que permitiria melhor disposição de instrumental e material ao alcance dos profissionais. Outro fato observado sistematicamente foi o levantamento dos ombros do operador, não deixando a linha do antebraço paralela ao chão, que é uma posição inadequada de trabalho e que pode causar lesões nas articulações. Frequentemente o operador também não estava acomodado adequadamente ao mocho durante os procedimentos clínicos, sem o apoio correto para a coluna e posição adequada de pernas.



Fig. 1. Torção da coluna devido à posição incorreta da mesa auxiliar.



Fig. 2. Atendimento odontológico com uso indevido de sandália, pernas cruzadas do auxiliar e não utilização da mesa auxiliar.



Fig. 3. Operador não está corretamente acomodado no mocho.

Um problema crítico observado foi que o operador não se posicionava corretamente para evitar a torção da coluna vertebral em até 90°. Além de problemas musculares na região da coluna que causam dores, cefaléia, nódulos dolorosos na região do pescoço, o cirurgião-dentista pode sofrer com lesões inflamatórias do grupo das LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) como tendinite, tenossinovite, sinovite, neurite, síndrome do túnel do carpo, síndrome miofascial e doenças circulatórias (1,10,16). Para prevenirmos essas doenças deve-se, preferencialmente, trabalhar na posição de 9 horas ou 11 horas, posicionar-se bem acomodado no mocho regulável, manter a linha dos antebraços paralela com o plano do chão, os braços próximos do corpo, as coxas paralelas ao plano do chão com os pés apoiados, pois a inclinação da coluna vertebral ocorrerá para frente e não para lateral, o que é mais natural e normal em relação às vértebras.

Melhorias no desempenho, na motivação e na satisfação da equipe prestadora de atendimento odontológico podem ser obtidas com a aplicação de princípios de ergonomia dos equipamentos e do consultório odontológico como um todo (17). O sistema de monitoração e filmagem por várias câme-

ras simultâneas permite a elaboração de um consultório ergonomicamente planejado, com equipamentos racionalmente distribuídos, proporcionando um aumento de produtividade, melhoria na qualidade do serviço prestado e diminuição da fadiga na equipe de trabalho. Quando a ergonomia é efetiva nos consultórios, o profissional tem maior probabilidade de estar satisfeito e motivado para exercer suas atividades, pois este conseguirá obter maior produtividade com menor desgaste e, por consequência, ter mais rendimento com seu trabalho (18,19).

## Conclusões

Os profissionais não estavam atentos aos princípios de ergonomia durante o atendimento clínico. Filmar e analisar os procedimentos clínicos pode ser de grande valia para que o profissional se conscientize das posições e atitudes errôneas durante o trabalho para prevenir doenças ocupacionais.

## Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEX) da UNESP. À Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos.

## Referências

- Brás C. Manual de ergonomia. São Paulo: SEBMT; 1996.
- Saquy PC, Cruz Filho AM, Sousa Neto MD, Pécora JD. A ergonomia e as doenças ocupacionais do cirurgião dentista. Parte 2 - a ergonomia e os agentes mecânicos. ROBRAC 1996;2:14-9.
- Brasil. Segurança e medicina do trabalho. 49ª ed. São Paulo: Atlas; 2001.
- Ferreira NL, Soffiatti CA, Mauller F, Causo Neto JP, Giorge MI, Alexandre NM et al. Em direção a uma Universidade saudável: manual de ergonomia. Campinas: Oficinas Gráficas da Unicamp. 2001
- Couto HA. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo; 1995. v.1.
- Rucker LM. Technology meets ergonomics in the dental clinic: new toys for old games? J Am Coll Dent 2000;67:26-9.
- Rio LM, Rio RP. Manual de ergonomia odontológica. Belo Horizonte: Conselho Regional de Odontologia de Minas Gerais; 2000.
- Orenha ES. Proposta de um modelo de avaliação ergonômica de salas de atendimento clínico odontológico [tese]. Araçatuba (SP): Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 1999.
- Lusvarghi L. Cuide-se bem: profissional saudável não tem idade. Rev Assoc Paul Cir Dent 1999;53:89-100.
- Fox JG, Jones JM. Occupational stress in dental practice. Br Dental J 1967;123:465-73.
- Barreto HJ. Como prevenir as lesões mais comuns do cirurgião-dentista. Rev Bras Odontol 2001;58:6-7.
- Ksam J. Lombalgia: quebra de paradigmas. Rev CIPA 2003;24:26-36.
- Golden SS. Human factors applied to study of dentist and patient in dental environment a static appraisal. J Am Dent Assoc 1959;59:17-31.
- Barros OB. Ergonomia 1 - a eficiência ou rendimento e a filosofia correta de trabalho em odontologia. São Paulo: Pancast; 1991.
- Burket LW. Medicina Bucal. 6ª ed. México: Interamericana; 1973.
- Garbin AJ, Garbin CA, Presta AA, Dossi AP. Manual - doenças ocupacionais, prevenção na prática odontológica. Araçatuba: Gráfica Folha da Região; 2003.
- Grandjean E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman; 1998.
- Barros OB. Ergonomia 2: O ambiente físico de trabalho, a produtividade e a qualidade de vida em odontologia. São Paulo: Pancast; 1993.
- Vascocellos IC. Estresse profissional. Rev Bras Odontol 2002;59:6-7.