

DIAGFACE: um banco de conhecimentos e sistema especialista para o diagnóstico de patologias orofaciais¹

Cláudio Roberto Palombo²

Mário Maccari Filho³

Moustafa M. El-Guindy⁴

Renato Marcos Endrizzi Sabbatini⁵

RESUMO

O presente trabalho relata um sistema de apoio à decisão em Odontologia, denominado DIAGFACE, desenvolvido com a finalidade de auxiliar o dentista no diagnóstico diferencial de cerca de 150 patologias orofaciais mais comumente encontradas na prática clínica em nosso meio. Sua característica fundamental é a estruturação de um flexível diálogo com o usuário, através de menus, palavras-chaves e perguntas em linguagem natural, em torno de um extenso banco de conhecimento, constituído de registros relacionais e de uma coleção de regras de produção, utilizando técnicas de busca linear e de encadeamento direto e reverso. O programa tem quatro módulos que permitem que o usuário faça consultas de quatro maneiras: pelos sintomas; pela região; pela patologia; por um sistema especialista baseado em regras.

Unitermos: sistema especialista, odontologia, informática médica, face, boca.

INTRODUÇÃO

Não são poucas as vezes em que os dentistas se vêem à frente de decisões difíceis de serem tomadas. Felizmente, algumas delas são muito simples, como é o caso dor fugaz, um sinal patognomônico presente nas hiperemias gengivais. Mas, por outro lado, é bem sabido que o mesmo não ocorre quando as hipóteses diagnósticas envolvem a dor reflexa ou as sinalgias. As razões que tornam complexa a tomada de decisão na Odontologia e na Medicina são: a) o diagnóstico depende da análise de fontes de

natureza muito diferentes, tais como os dados pregressos, sintomas, sinais, exames, bem como o bom conhecimento das disciplinas médicas, prévia experiência do profissional, e muitas outras; b) os mecanismos mentais e o processo de raciocínio que levam os clínicos ao diagnóstico ainda não são bem conhecidos; c) há uma falta de padronização quanto aos termos e definições médicas, além de nem sempre existir opiniões consensuais entre os especialistas^{1,7,9}. Também, é importante reconhecer a diferença que existe entre se aprender as informações factuais relativas a um determinado número de doenças e aplicar este conhecimento à situação clínica³.

Embora as aplicações da Inteligência Artificial em outros campos das ciências médicas estejam já na casa dos milhares (principalmente sistemas especialistas), por diversos motivos tal abundância não ocorre na Odontologia e na Medicina Oral⁷. Alguns sistemas já publicados, como o DART³ são suficientemente abrangentes e complexos, porém não encontraram ainda penetração na prática clínica odontológica, principalmente em nosso meio.

-
- (1) Trabalho apresentado no IV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, V Exposição Técnica de Informática em Saúde, 12 a 15 de outubro de 1994, Porto Alegre - RS.
 - (2) Coordenador da área de Odontologia do Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP.
 - (3) Professor Adjunto de Patologia (ICB) e Propedêutica Odontológica da PUCCAMP.
 - (4) Núcleo de Informática Biomédica e Professor do Departamento de Bioquímica da Faculdade de Odontologia da UNICAMP.
 - (5) Coordenador do Núcleo de Informática Biomédica e Professor do Departamento de Genética Médica da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP.

No presente trabalho, relatamos o desenvolvimento de um sistema especialista denominado DIAGFACE, que surgiu das motivações expostas acima. Ele visa auxiliar os profissionais da Odontologia no diagnóstico das patologias orofaciais, de uma forma não usualmente encontrada nos meios literários odontológicos. Sua característica fundamental é a estruturação de um flexível diálogo com o usuário, através de menus, palavras-chaves e perguntas em linguagem natural, em torno de um extenso banco de conhecimento, constituído de registros relacionais e de uma coleção de regras de produção, utilizando técnicas de busca linear e de encadeamento direto e reverso.

ESTRUTURA DO SISTEMA

O DIAGFACE contém aproximadamente 150 patologias mais encontradas pelos dentistas na clínica diária, todas elas contendo as partes essenciais das doenças em curtas descrições. O programa tem quatro módulos que permitem que o usuário faça consultas de quatro maneiras: 1. pelos sistemas; 2. pela região; 3. pela patologia; 4. por um sistema especialista baseado em regras. Os três primeiros módulos utilizam uma base de dados relacionais, do tipo DBF, com seus vários índices associados, que contém a descrição das patologias acima referidas.

1. Consulta por sintomas

O Módulo de Consulta pelos Sintomas permite que o profissional supere uma das grandes dificuldades da clínica odontológica, como acontece, por exemplo, com as lesões dos tecidos moles, que é a detecção e o diagnóstico diferencial de doenças com características muito semelhantes, baseado nos sintomas e sinais na fase prodromica. Um sub-sistema que permite a entrada de sinônimos ou sintomas e e sinais semelhantes também foi desenvolvido no programa. Assim, este módulo fornece ao profissional um tipo de índice de consulta por semelhança, não comumente achado em livros. O sistema também foi programado para detectar sinônimos verdadeiros como, por exemplo, dor e algia. Depois que os sintomas são indicados, as patologias são listadas e o profissional pode consultar uma breve descrição de cada: a região, uma descrição geral e a terapêutica sugerida.

2. Consulta por região

Como acontece frequentemente com alguns sintomas, tais como a dor sinálgica, que indica casos limitofes, de difícil diagnóstico, o enfoque por região

também foi desenvolvido no programa. O Módulo de Consulta por Região permite indicar onde a algia ou lesão está ocorrendo. As regiões para consulta são: dental, periodontal, alveolar, labial, lingual, bucinatória, palatina, mandibular, maxilar, infra-orbital e oto-temporal.

3. Consulta por patologia

O Módulo de Consulta por Patologia permite a escolha de uma doença específica ou grupos de doenças, por exemplo, cistos. A escolha pode também ser feita pela fase da doença: aguda, sub-aguda ou crônica.

4. Consulta por regras heurísticas

Finalmente, de modo a complementar os três primeiros módulos e aumentar sua eficiência de busca, um sistema heurístico baseado em regras foi programado. Ele permite que os sinais verdadeiramente patognomônicos possam ser detectados, fornecendo ao usuário o diagnóstico baseado em uma árvore de decisão, implementada na forma de uma base de conhecimentos contendo regras de produção. O sistema usa um algoritmo lógico de encadeamento misto direto/reverso e inclui em sua base de conhecimentos aproximadamente 200 regras e 64 variáveis^{1,2,4}. Estas regras e variáveis compõem oito contextos, como segue^{2,8}:

- a. Lesões pulpares e periapicais;
- b. Lesões periodontais;
- c. Estomatites;
- d. Lesões brancas e pigmentadas da cavidade oral;
- e. Patologia regional da cavidade oral;
- f. Tumefações e osteopatias faciais;
- g. Artropatias da articulação temporomandibular;
- h. Glândulas salivares.

Usando mecanismos de inferência dedutiva e poda seletiva¹, este módulo foi programado de forma a compor os sinais patognomônicos na forma de regras de produção, com os sinais como elementos antecedentes e com metas diagnósticas, como elemento(s) consequente(s), usando a sintaxe do sistema EXPERTMD^{5,6}. Por exemplo:

```
SE DOR_LOCAL=S E DOR_FUGAZ=S ENTAO SUSPEITA=HIPEREMIA
SE DOR_PULSA=S E DOR_ALIV_FRIO=S ENTAO SUSPEITA=PULPITE
```

Sistema de Auxílio ao Diagnóstico de Patologias Oro-Faciais Sistemas Especialistas	Versão 1.0
Por favor, escolha a opção:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>< 1 > Pulpopatias e Periapicopatias < 2 > Gengivopatias e Periodontopatias < 3 > Estomatites < 4 > Manchas brancas e pigmentadas bucais < 5 > Patologia regional da cavidade bucal < 6 > Tumefações Faciais e Osteopatias < 7 > Artropatias da ATM < 8 > Glândulas Salivares < M > MENU</p> </div>	
Opção	



Figura 1. Tela inicial de seleção da sub-base de conhecimento no Módulo baseado em Regras

Base de Conhecimento para o Diagnóstico das Patologias Oro-Faciais
Sistema Especialista - Lesões Pulpares e Periapicais

A dor é fugaz e cessa tão logo cessa o estímulo? S
 A dor é fugaz e demora a cessar após o estímulo? N
 Há dor fugaz e exposição da dentina-cemento ao nível do colo? N

Acompanhamento: Dente em fase de hiperemia ativa, arterial, da polpa com dor fugaz ao frio, quente, alimentos ácidos e doces. Lesão reversível. Proceder a forramento com CaOH e restauração do dente.

Hipóteses diagnósticas: HIPEREMIA ATIVA

Figura 2. Exemplo de uma consulta ao sistema baseado em Regras (Lesões Pulpares e Periapicais)

Inicialmente, o usuário é solicitado a selecionar a área de investigação, através de um menu (Figura 1), de modo a possibilitar o acionamento da sub-base de conhecimentos adequada, também chamada de contexto. Após essa seleção, a ativação das regras relevantes é feita através de perguntas dirigidas ao usuário, buscando confirmar a presença ou ausência de indicadores, em linguagem natural (Figura 2). Se não, são inicialmente

detectados sinais patognomônicos, o sistema evolui para níveis mais profundos, até que a melhor hipótese diagnóstica seja achada. O módulo também permite uma análise intermediária de acompanhamento. Após chegar a um nodo-meta da árvore de decisão incorporada nas regras, o sistema propõe o diagnóstico atingido, podendo também listar outros contextos pelo usuário, por serem correlacionados ao diagnóstico exibido.

O sistema DIAGFACE foi programado para microcomputadores compatíveis com a linha IBM-PC utilizando-se as linguagens de banco de dados dBASE III Plus e Clipper, e está disponível por solicitação direta ao primeiro autor (C.R.P.).

DISCUSSÃO

Pesquisas bibliográficas exaustivas sobre a utilização de bases de conhecimentos e sistemas especialistas na área odontológica, revelam a existência de apenas mais um sistema correlato a este: o Diagnostic Aid and Research Tool, DART, sistema desenvolvido no Estados Unidos da América, somente em língua inglesa, pelo professor Dr. Charles Halsted, junto a Universidade de Virgínia. Desta forma, o DIAGFACE deve ser visto como um sistema pioneiro em nosso meio, capaz de proporcionar ao usuário um novo recurso no auxílio ao diagnóstico das patologias buco faciais. De forma bastante simples, seus módulos de consulta por sintomas, por região, por patologia, e por um sistema especialista, permitem que o usuário estabeleça um diagnóstico diferencial seguro, através das hipóteses diagnósticas oferecidas pelo sistema. Poderá ainda ser ampliado toda vez que surja um novo conceito ou uma variação das patologias já existentes no sistema, sob forma de novas versões. Tais versões deverão ser feitas em ambiente Windows, uma vez que é o sistema que está sendo atualmente o mais utilizado no ambiente da informática mundial.

CONCLUSÕES

O DIAGFACE procura implementar uma filosofia de auxílio ao diagnóstico em odontologia e medicina oral: o raciocínio diagnóstico dos clínicos gerais é um processo semiológico semelhante ao raciocínio pelos estudiosos de ciências humanas, quando trabalham com a interpretação de textos. Assim como o diagnóstico é frequentemente definido, o sistema é um esforço em direção a uma avaliação crítica dos sinais médicos, sociais e psicológicos dentro de um contexto local⁵. Os meios da informática que provaram ser efetivos foram, portanto, a base de conhecimentos e a Inteligência Artificial.

O programa aqui desenvolvido, contudo, permanece dentro de seu escopo: sistemas de diagnóstico computadorizados devem ser apoio ao invés de substituir o julgamento do clínico. Sistemas de apoio à decisão podem ser grandes bases de dados sobre problemas, fazer relações, estabelecer vínculos, e comparar e contrastar as informações, mas eles não devem ser projetados para fazer diagnóstico final⁸.

Testado informalmente com um número de dentistas, com variados graus de experiência e especialização, o programa mostrou-se de fácil utilização, não necessitando de treinamento prévio ou conhecimentos especializados de Informática. Como tal, encontrou excelente receptividade e interesse por parte de profissionais. Atualmente, está sendo dada seqüência a uma avaliação formal da acurácia e confiabilidade do sistema, em ambientes de uso prático diário por parte de dentistas.

SUMMARY

DIAGFACE: a knowledge base and expert system for the diagnosis of oral and facial pathologies

This paper reports a support system to decision in Dentistry, called DIAGFACE, developed with the aim of helping dentists in the differential diagnosis of about 150 oral and facial pathologies more commonly found in the clinical practice. Its main characteristic is the structuring of a flexible dialogue with the user, by means of menus, key words and questions in natural language, it is used a large knowledge base, constituted of relational records and a collection of production rules, and techniques of linear search and of forward and backward chaining are applied. The program has four modules which allow the user to make consultations in four ways: 1. by the symptoms; 2. by the region; 3. by the pathology; 4. by an expert system based upon rules.

Keywords: expert systems, dentistry, medical informatics, face, mouth.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FATTU, J.M., PATRICK, E.A. Computer aided-diagnosis and decision making. In: JAVITT, J. (Ed.). *Computers in medicine: applications and possibilities*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986. p.201-233.
2. GRELLET, M. *Las consultas diarias en estomatología*. Madrid : Toray-Masson, 1967.
3. HALSTEAD, C.L., SPARKS, S.M., WEATHERS, D.R., SECREST, R.J. A new approach to teaching differential diagnosis of oral soft tissue pathosis. *Journal of Audiovisual Media in Medicine*, Guildford, v.2, p.166-172, 1979.
4. LEVINE, R.J., DRANG, D.E., EDELSON, B. *Inteligência artificial e sistemas especialistas*. São Paulo : McGaw-Hill do Brasil, 1988.
5. SABBATINI, R.M.E. O computador no apoio à decisão médica. *Mednews*, São Paulo, n.20, p.31, dez.1992.

6. _____ . Expertmd: um sistema baseado em regras. UNICAMP : Núcleo de Informática Biomédica, 1993. (manual do usuário)
7. SALLEY, J.J., ZIMMERMAN, J.L., BALL, M.J.(Eds.). Dental informatics: strategic issues for the dental profession. *Medical Informatics*, London, n.39, 1990.
8. SHAFFER, W.G., HINE, M.K., TOMICH, C.E. *Tratado de patologia bucal*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1983. 830p.
9. SZOLOWITZ, P.(ed.). *Artificial intelligence and medicine*. Boulder: Westview Press, 1982. p.21-55.
10. TIMPKA, T, HEDBLOM, P., TIBBLIN, G. A hypermedia document collection for primary care: why, what and how? *Artificial Intelligence*, Amsterdam, v.2, n.4, p.179-192, Oct. 1990.

Recebido para publicação em 26 de janeiro e aceito em 9 de maio de 1996.