

ERRO MÉDICO EM IMAGIOLOGIA

Performance e Sistemas de Detecção Computorizada

PAULO BRANDÃO, ANA MAFALDA REIS

Serviço de Radiologia. Hospital Trindade. Serviço de Neurorradiologia. Hospital Pedro Hispano. Porto

RESUMO

O erro ocorre na prática médica, como em qualquer outra área da actividade humana, sendo o erro de percepção em Imagiologia particularmente preponderante. A condução de estudos na área da percepção aplicados ao diagnóstico imagiológico para identificação dos factores de erro, tem sido fundamental para o desenvolvimento de sistemas computadorizados de detecção - sistemas CAD (computed aided detection) – que permitem uma efectiva redução do número de falsos-negativos

Palavras-chave: Erro médico, Percepção, Performance

SUMMARY

MEDICAL ERROR IN DIAGNOSTIC IMAGING, PERFORMANCE AND CAD SYSTEMS

Error occurs in medical practice. Perception error is particularly prevalent in Radiology. The studies in this area of knowledge are vital to understand the importance of perceptual factors in diagnostic imaging and consequently providing information allowing the development of computerized aided detection systems (CAD systems), that can help to reduce the number of false-negatives.

Key-words: Medical error, Perception, Performance

INTRODUÇÃO

O potencial de erro na complexa actividade médica é um dado conhecido^{1,2}.

A presença de tecnologias complexas criando expectativas (muitas vezes ampliadas pelos media) que a Medicina *no terreno* não pode satisfazer, associadas à frustração de uma terapêutica não sucedida levam facilmente à suspeição do erro.

A comunidade médica tem por isso procurado formas de reduzir a sua frequência.

Erro

Na tradição teológica e metafísica ocidental distinguiram-se sempre diversas formas de *mal* das quais sobressai o *malum metaphysicum*, a finitude humana, temporal (mortalidade) e cognitiva (ignorância), esta última abordada de forma particular no universo cartesiano como um *malum epistemicum*, isto é o problema de não saber ou do falso conhecimento.

Segundo Descartes¹³ o erro cognitivo surge como resultado da liberdade humana

... um ser livre é mais perfeito que um ser sem a liberdade de errar, e é nessa liberdade que reside a nossa semelhança com Deus.

Erro é um conceito que descreve determinadas acções⁵, e a sua discussão faz-se geralmente abordando-o num sentido estrito e num sentido lato.

A noção de erro em sentido lato refere-se a acções e suas consequências, tendo em consideração as intenções subjacentes, encontrando-se associados a esta ideia três elementos que são o chamado *núcleo elementar* do erro:

- Uma intenção para atingir um fim
- Uma acção para atingir o fim intencionado
- Uma impossibilidade de atingir o objectivo com a acção efectuada.

Para o estudo do erro no sentido estrito teremos que adicionar ao conceito anterior os seus elementos contextuais:

- As qualificações do interveniente
- A situação onde ele vai realizar a sua acção
- A existência de ferramentas ou procedimentos disponíveis para atingir o fim a que se propõe.

É ainda importante reflectir sobre dois aspectos, o primeiro diz respeito à natureza da intenção (actos de sabotagem não são erros!), e o segundo aos níveis de irresponsabilidade para os quais o comportamento se efectua para além da categoria do erro e onde a incompetência ou a negligência passam a ter lugar.

Outra noção a reter é a de que o erro pode ocorrer quando as pessoas envolvidas tentam fazer o seu melhor num contexto de incerteza como é o da prática médica, e que para o reduzir é necessário reconhecer que a performance do comportamento humano é geralmente sub-ótima⁵.

Erro em Imagiologia Médica

O objectivo principal, embora não exclusivo, em Imagiologia médica, consiste na detecção de anomalias presentes no exame a estudar e no seu adequado diagnóstico.

O erro no diagnóstico Imagiológico assume assim características particulares já que compreende para além dos erros de interpretação (que seriam análogos aos erros no diagnóstico nas outras especialidades médicas), os chamados erros de percepção, sendo estes em maior número^{3,4,6}.

Desde o clássico artigo de Garland⁶ em 1949 que se tem conhecimento da variabilidade inter e intra observador na avaliação de exames radiográficos, multiplicando-se os estudos que tentam caracterizar os erros de diagnóstico cometidos, a sua frequência, o que leva à sua ocorrência e o que se pode fazer para diminuir as taxas de erro e a variação entre especialistas da mesma área na interpretação do mesmo tipo de exames^{3,4,7,8}.

A capacidade para detectar e diagnosticar patologia durante a interpretação de uma imagem encontra-se limitada por diversos factores, nomeadamente pelo padrão não sistemático de procura, pela presença do chamado *ruído da estrutura* e até pela sobreposição entre dados normais e anormais.

De uma forma genérica sabe-se que existe uma taxa de falsos negativos que oscila entre os 20 e os 30 %⁶ e uma taxa de falsos positivos que oscila entre os 2 e os 15%.

É a taxa de falsos negativos que é particularmente relevante.

Após utilização de técnicas de gravação do posicionamento visual⁷⁻⁹, foi possível classificar em três categorias esses falsos negativos, baseados no tempo em que determinada área é observada.

Assim algumas lesões não são diagnosticadas porque nunca foram visualizadas (*erro de procura*), outras não foram visualizadas o tempo suficiente para a sua detecção ou para reconhecer aspectos suspeitos (*erros de reconhecimento*) e finalmente áreas que são observadas por longos períodos de tempo (tanto tempo quanto aquele que seria necessário para diagnósti-

co da lesão) mas mesmo assim não são diagnosticadas (*erros de decisão*).

Sabendo-se que um grande número de lesões não diagnosticadas recebem uma atenção prolongada, questionou-se^{7,9} se este fenómeno não poderia ser explorado para melhorar a performance na detecção da lesão.

Nesta técnica, em que existe como que uma percepção retroactiva, as lesões que foram observadas durante mais tempo são assinaladas e novamente colocadas à disposição do médico.

Esta *segunda avaliação* levou a um significativo aumento da performance⁷⁻⁹.

O conceito de que localizações específicas apresentadas para reavaliação aumentavam a performance levou à criação dos sistemas CAD, que permitem focar a atenção e a percepção e localizar lesões que não tinham sido detectadas previamente.

Sistemas CAD

Os objectivos do sistema CAD são essencialmente os de reduzir o erro de percepção e os tempos de interpretação, apresentando particular importância em programas de rastreio, nomeadamente no rastreio mamográfico, no uso de TC (tomografia computadorizada) de baixa dose para rastreio de indivíduos com alto risco de cancro do pulmão e na colonografia por TC para detecção de pólipos¹⁰⁻¹².

Na mamografia de rastreio a natureza subtil dos achados imagiológicos, a qualidade menos adequada da imagem ou a fadiga ocular poderão contribuir para a presença de falsos negativos.

Sendo a interpretação de mamografias de rastreio uma tarefa repetitiva envolvendo na sua maioria imagens normais, os sistemas CAD oferecem uma alternativa a considerar na redução do erro diagnóstico permitindo detectar lesões que não foram visualizadas pelo médico, sendo insensíveis às mudanças na aquisição e digitalização da imagem

No rastreio de cancro do pulmão por TC de baixa dose o principal problema reside no grande número de imagens a analisar, dado que poderá condicionar um aumento do erro de percepção.

A utilização do CAD como forma de seleccionar imagens potencialmente suspeitas induz uma diminuição na taxa de falsos negativos para além de uma diminuição do tempo interpretação.

No rastreio do cancro do cólon a detecção precoce de pólipos com determinadas características é de igual forma importante

Se pensarmos que dependendo do intervalo de reconstrução poderão estar disponíveis para avaliação mais de 1000 imagens, facilmente reconhecemos as vantagens destes sistemas na identificação de lesões suspeitas através de determinadas características que foram programadas, nomeadamente a configuração da superfície e os valores de atenuação da radiação.

Em resumo, os sistemas computadorizados identificam lesões que podem não ter sido detectadas na prática diária permitindo, por um lado a sua avaliação (se estas não foram visualizadas) e por outro uma reapreciação (se estas foram visualizadas e consideradas não importantes).

CONCLUSÃO

O erro de percepção em Imagiologia é reconhecido desde há longos anos e com uma incidência significativa.

Embora tenham sido fornecidas diversas explicações para justificar a presença de falsos negativos, nomeadamente procedimentos inadequados, qualidade de imagem, falta de estudos comparativos, ausência de história clínica, questões ambientais (luz ambiente, distância em relação à película/monitor), tamanho da lesão, forma e contraste, localização da lesão, prevalência da doença, experiência do médico, etc..., a verdade é que, mesmo na ausência destes factores de erro surgem falsos negativos.

O aumento significativo do número de imagens apresentadas para avaliação, imagens comprimidas, imagens a cores e imagens reconstruídas / reformatadas, produzem uma enorme quantidade de informação visual que é necessário processar.

Os sistemas CAD constituem uma ferramenta importante que deverá ser utilizada como estratégia de optimização da percepção, oferecendo perspectivas interessantes na diminuição do número de falsos negativos nomeadamente em programas de rastreio.

Embora existam ainda desafios a vencer no uso destes sistemas, nomeadamente na forma de abordagem dos artefactos, *ruído* estocástico da imagem e variabilidade biológica, no futuro é provável que todas as imagens avaliadas por um médico Imagiologista venham a ter qualquer forma de análise computadorizada associada.

BIBLIOGRAFIA

1. LEAPE LL: Error in medicine. J Am Med Assoc 1994a; 272:1851-1857

2. LEAPE LL: The preventability of medical injury. In: Bogner MS, Editor. Human error in medicine. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1994b.pp 13-25
3. COCHRANE AL, GARLAND LH: Observer error in interpretation of chest films: international investigation. *Lancet* 1952;2:505-509
4. NODINE CF, KRUPINSKI EA: Perceptual skill, radiology expertise, and visual test performance with NINA and WALDO. *Acad Radiol* 1998;5:603-612
5. REASON J: Human error. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990.
6. GARLAND LH: On the scientific evaluation of diagnostic procedures. *Radiol* 1949;52:309-328.
7. KRUPINSKY EA: Visual scanning patterns of radiologists searching mammograms. *Acad Radiol* 1996;3:137-144
8. KUNDEL HL, LAFOLLETTE P: Visual search patterns and experience with radiological images. *Radiol* 1972;103:523-528
9. KUNDEL HL, NODINE CF, KRUPINSKY EA: Searching for lung nodules: visual dwell indicates locations of false-positive and false-negative decisions. *Invest Radiol* 1989;24:472-478
10. SUMMERS RM, SELBIE WS, MALLEY JD et al: Computer-assisted detection of endobronchial lesions using virtual bronchoscopy: application of concepts from differential geometry. In: Conference on mathematical models in medical and health sciences. Nashville, TN: Vanderbilt University 1997
11. SUMMERS RM, BEAULIEU CF, PUSANIK LM et al: Automated polyp detector for CT colonography: feasibility study. *Radiol* 2000; 216:284-90
12. YOSHIDA H, NAPPI J: Three-dimensional computer-aided diagnosis scheme for detection of colonic polyps. *IEEE Transactions on Medical Imaging* 2001;20:1261-1274
13. DESCARTES, RENÉ: *Princípios da Filosofia*. Lisboa: Guimaraes Editores, 1989