

SMART GLASSES: O SEU PAPEL NA REDUÇÃO DO RISCO ERGONÓMICO NA SALA DE ANGIOGRAFIA

SMART GLASSES: DO THEY HAVE A ROLE IN THE ANGIOGRAPHY SUITE?

Carlos Veiga*¹, Luís Loureiro^{1,2}, Gabriela Teixeira^{1,2}, Inês Antunes^{1,2}, Daniel Mendes^{1,2}, Paulo Almeida^{1,2}, Carolina Vaz¹, Rui Almeida¹, António Norton de Matos²

1. Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular, Centro Hospitalar Universitário do Porto

2. Grupo de Estudos Vasculares (GEV)

Recebido a 14 de junho de 2019

Aceite a 07 de outubro de 2019

RESUMO

Introdução: O stress ergonómico associado à execução de procedimentos endovasculares leva o cirurgião vascular a assumir frequentemente um conjunto de posturas e movimentos para controlo imagiológico do procedimento. Isto condiciona um aumento do risco a longo termo de desenvolvimento de patologia músculo-esquelética. A utilização de *smart glasses* (óculos inteligentes) poderá ter um papel na redução deste risco, permitindo ao profissional controlar o procedimento sem necessidade de reposicionamento constante. Através da aplicação do questionário *Quick Exposure Check* (QEC), comparamos o risco ergonómico durante a realização de procedimentos endovasculares com e sem a utilização de *smart glasses*.

Métodos: O QEC foi aplicado por um observador externo durante a realização de procedimentos endovasculares com e sem a utilização de *smart glasses* Epson Moverio BT-35E®. Os dois grupos de procedimentos foram comparados relativamente ao *score* total no QEC e aos *scores* parciais que avaliam o risco relativo a diferentes segmentos anatómicos (coluna cervical, coluna lombar, ombro/braço e punho/mão). Os *scores* parciais de auto-percepção de stress e de ritmo de trabalho, avaliados pelo profissional, foram também comparados.

Resultados: O QEC foi aplicado a um total de 12 procedimentos. Os procedimentos com utilização de *smart glasses* (n=6) obtiveram um *score* total médio significativamente mais baixo no QEC (83.7 - risco ergonómico baixo), comparativamente aos procedimentos sem utilização de *smart glasses* (108.3 - risco ergonómico moderado; $p=0.009$). Os *scores* parciais médios relativos à coluna cervical e lombar foram também significativamente mais baixos neste grupo (lombar: 11.3 vs 18; $p=0.002$) (cervical: 18 vs 26.7; $p=0.002$). Não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para os *scores* parciais médios relativos ao ombro/braço e punho/mão, nem para os *scores* parciais médios de auto-percepção de stress e de ritmo de trabalho.

Conclusão: A utilização de *smart glasses* durante a cirurgia endovascular mostrou reduzir o risco ergonómico, avaliado pela escala QEC, de moderado para baixo. Esta redução traduz-se principalmente numa diminuição do risco de patologia músculo-esquelética a nível da coluna e do pescoço.

Palavras-chave

Ergonomia; Smart Glasses; Radiologia de Intervenção; Angiografia;

ABSTRACT

Introduction: The ergonomic stress associated with performing endovascular procedures leads vascular surgeons to frequently assume a set of postures and movements for image control. This results in an increased long-term risk of developing musculoskeletal pathology. The use of smart glasses may play a role in reducing this risk, allowing the professional to control the procedure without the need for constant repositioning. Through the application of the Quick Exposure Check (QEC) questionnaire, we compared the ergonomic risk during endovascular procedures with and without the use of smart glasses.

*Autor para correspondência.

Correio eletrónico: carlosdfveiga@gmail.com (C. Veiga).

Methods: The QEC was applied by an external observer during endovascular procedures with and without the use of a pair of Epson Moverio BT-35E® smart glasses. The two groups of procedures were compared in relation to total QEC score and partial scores that assessed the risk for different anatomic segments (cervical spine, lumbar spine, shoulder / arm and wrist/hand). The partial self-perceived stress and work rhythm scores, evaluated by the professional, were also compared.

Results: The QEC was applied to a total of 12 procedures. The procedures with the use of smart glasses (n=6) obtained a significantly lower average total score in the QEC (83.7 – low ergonomic risk) compared to the procedures without using smart glasses (108.3 – moderate ergonomic risk; $p = 0.009$). The average partial scores for cervical and lumbar spine were also significantly lower in this group (lumbar: 11.3 vs 18; $p = 0.002$) (cervical: 18 vs 26.7; $p = 0.002$). No statistically significant differences were found in the average partial scores for the shoulder/arm and wrist/hand, nor for the partial scores of self-perceived stress and work rhythm.

Conclusion: The use of smart glasses during endovascular surgery was shown to reduce the ergonomic risk, assessed by the QEC scale, from moderate to low. This reduction is mainly due to a reduction in the risk of musculoskeletal disorders at the level of the spine and neck.

Keywords

Ergonomics; Smart Glasses; Interventional Radiology; Angiography;

INTRODUÇÃO

Durante a realização de procedimentos endovasculares, a necessidade de utilização de um conjunto de monitores fixos para controlo imagiológico coloca o profissional de saúde sobre *stress* ergonómico. O conjunto de posturas e movimentos que este necessita de adotar, associados ao uso diário de equipamentos de proteção radiológica, constituem um fator de risco ergonómico para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas futuras. A literatura descreve uma maior prevalência de queixas e patologia músculo-esquelética entre radiologistas e cardiologistas de intervenção comparativamente aos restantes profissionais de saúde⁽¹⁾. Esta conclusão pode ser extrapolada aos cirurgiões vasculares, que durante a realização de procedimentos e cirurgia endovascular são submetidos à mesma exigência ergonómica. Os *smart glasses* ou óculos inteligentes são óculos eletrónicos que permitem ao utilizador a visualização de um ecrã primário ou secundário em modo mãos-livres durante a realização de várias tarefas. A sua aplicação na área da saúde começa a surgir na literatura⁽²⁾. A utilização destes óculos digitais durante a execução de procedimentos endovasculares poderá permitir ao cirurgião vascular adotar uma postura mais correta, eliminando a necessidade de reposicionamento constante para controlo visual do procedimento. Deste modo questionámo-nos se os óculos digitais não poderão ter um papel importante na redução do risco ocupacional associado aos procedimentos de intervenção realizados na suite angiográfica e até mesmo no bloco operatório.

O Quick Exposure Check (QEC) consiste num instrumento validado e utilizado na saúde ocupacional para avaliação de fatores de risco ergonómicos durante a realização de determinada tarefa⁽³⁾. Este engloba uma avaliação da postura adotada, da presença de movimentos repetidos e do manuseio de instrumentos por um observador externo, englobando também uma autoavaliação por parte do profissional relativo à exigência da tarefa executada e às condições de trabalho. Através da aplicação do questionário QEC, comparamos o risco ergonómico durante a realização de procedimentos endovasculares com e sem a utilização de *smart glasses*.

MÉTODOS

O QEC foi aplicado por um observador externo durante a realização de procedimentos endovasculares para revisão de acessos de hemodiálise (angioplastia de estenoses). Para aplicação deste instrumento o observador analisou o posicionamento e os movimentos do cirurgião durante todo o procedimento. Em metade dos procedimentos o cirurgião utilizou como ecrã primário para controlo imagiológico um monitor posicionado à cabeceira do doente. Na outra metade dos procedimentos foi utilizado como ecrã primário de controlo imagiológico um par de *smart glasses Epson Moverio BT-35E®* (Epson Inc., Suwa, Nagano, Japan) (Figura 1). Foram incluídos procedimentos realizados por dois cirurgiões diferentes, tendo cada um deles realizado o mesmo número de procedimentos com e sem a utilização de *smart glasses*.



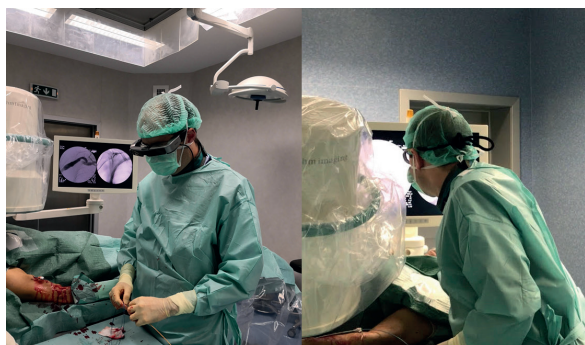


Figura 1. Posicionamento do cirurgião vascular durante o procedimento de intervenção com a utilização de smart glasses (esquerda) e com a utilização de monitores fixos (direita) para controlo imagiológico do procedimento.

Os dois grupos de procedimentos foram comparados relativamente ao score total no QEC. Este score varia entre 46–269 pontos e pode ser classificado em 4 categorias de risco: baixo (46–84 pontos), moderado (106–138), alto (168–198 pontos) e muito alto (187–242 pontos)⁽³⁾. Este score total é obtido através da soma de vários scores parciais. Os scores parciais englobam 4 avaliações do risco ergonómico aplicado a diferentes segmentos anatómicos (coluna cervical, coluna lombar, ombro/braço e punho/mão) e 2 avaliações da auto-percepção do stress e do ritmo de trabalho pelo profissional. Os scores parciais foram também registados e comparados. A análise estatística dos dados foi realizada através do software SPSS Statistics 25.0 (IBM, New York, NY, USA). Foi calculada a média e desvio padrão dos scores totais e parciais do QEC para cada um dos grupos analisados. Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk que rejeitou a hipótese de uma distribuição normal das amostras ($p < 0.05$), tendo sido utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para comparação dos dados. Foi considerado estatisticamente significativo um valor de p inferior a 0.05.

RESULTADOS

Foram avaliados um total de 12 procedimentos, 6 com a utilização de smart glasses e 6 com a utilização de monitores fixos. **Classificação Total no QEC.** Os procedimentos com utilização de smart glasses obtiveram um score total médio no QEC de 83.7 pontos, o que corresponde a um risco ergonómico baixo. Os procedimentos com utilização de monitores obtiveram um score total médio de 108.3, o que corresponde a um risco ergonómico moderado. O score total no QEC foi significativamente inferior no grupo de procedimento realizados com controlo imagiológico com recurso à utilização de smart glasses ($p=0.009$). (Tabela 1)

Classificações Parciais no QEC. Os procedimentos com utilização de smart glasses obtiveram scores parciais médios inferiores em todas as categorias. Apenas nos scores relativos aos segmentos anatómicos da coluna cervical (pescoço) e da coluna lombar, foram estas diferenças estatisticamente significativas (lombar: 11.3 vs 18; $p=0.002$) (cervical: 18 vs 26.7; $p=0.002$). Não se encontrou diferença estatisticamente significativa para os scores parciais relativos aos segmentos anatómicos do ombro/braço e punho/mão, nem para os scores parciais de auto-percepção do stress e do ritmo de trabalho. (Tabela 1)

Tabela 1. Scores Totais e Parciais no QEC. Valores das médias e desvio padrão das classificações totais e parciais no QEC para ambos os grupos de procedimentos e valor de p na comparação das variáveis entre os dois grupos.

| | Smart-Glasses | Monitores | p |
|--|---------------|-------------|------|
| QEC - Score Total | | | |
| TOTAL | 83.7 ± 20.1 | 108.3 ± 5.7 | .009 |
| QEC - Scores Parciais - Segmentos Anatómicos | | | |
| Coluna Cervical (Pescoço) | 11.3 ± 4.1 | 18 ± 0 | .002 |
| Coluna Lombar | 18 ± 6.2 | 26.7 ± 2 | .002 |
| Ombro/Braço | 18 ± 6.2 | 22 ± 0 | .394 |
| Punho/Mão | 19.3 ± 7.5 | 22 ± 0 | 1.0 |
| QEC - Scores Parciais - Auto-Percepção do Trabalhador | | | |
| Ritmo de Trabalho | 2.5 ± 1.6 | 4 ± 0 | .180 |
| Stress | 12.5 ± 3.8 | 13.7 ± 3.6 | .699 |

DISCUSSÃO

O risco ocupacional associado aos procedimentos de intervenção é uma questão importante para qualquer cirurgião vascular que realize procedimentos endovasculares rotineiramente. O risco de exposição à radiação é aquele mais óbvio e mais frequentemente estudado, estando as medidas de proteção de radiação globalmente disseminadas e havendo uma política de “segurança radiológica” na maioria dos serviços onde se pratica intervenção endovascular. Este tipo de reconhecimento e educação universal não se aplica ainda ao risco ergonómico, que coloca o cirurgião em risco de lesões do foro ortopédico devido ao stress mecânico associado

à realização da tarefa. Este *stress* está associado não só à necessidade de uso de equipamento de proteção radiológica pesado, como também à mecânica necessária à utilização de equipamentos de monitorização imagiológica do procedimento, que muitas vezes condicionam movimentos repetidos de rotação e hiperextensão da coluna cervical e lombar.

A evidência atual no que diz respeito a lesões do foro ortopédico em intervencionistas refere-se maioritariamente à cardiologia e à radiologia de intervenção. Tanto os cardiologistas de intervenção (CI) como os radiologistas de intervenção (RI) são expostos às mesmas condições de *stress* ergonómico que o cirurgião que pratica intervenção endovascular, podendo estes dados ser extrapolados também para esta população. As queixas mais frequentes parecem ser referidas à coluna lombar e cervical. Em estudos com CI, até 42% desenvolviam problemas da coluna cervical ou lombosagrada após 10 anos de experiência, e 28% referiam ainda queixas a nível da anca, joelhos e tornozelos⁽⁴⁾. Para um terço daqueles que reportava problemas a nível da coluna isto representava uma causa de absentismo laboral. Estudos em RI relatam uma prevalência de queixas mais elevada, com 50-60% a referirem dores lombares e 24% a referirem dores a nível cervical/pescoço^(5,6).

Uma das recomendações na redução do risco ergonómico na sala de angiografia é o correto posicionamento dos monitores de controlo imagiológico⁽¹⁾. Um estudo em RI demonstrou que o posicionamento dos monitores na sala pode ter um papel na redução das queixas cervicais, sendo esta reduzida quando o seu posicionamento permite ao operador manter uma posição neutra do pescoço e da coluna, evitando rotação axial excessiva⁽⁵⁾. A hipótese de utilização de *head-mounted displays* na redução do risco ergonómico em intervencionistas já foi previamente descrita, no entanto não encontramos na literatura estudos que corroborem esta suposição.

Os *smart glasses* foram recentemente introduzidos ao público e têm gerado interesse no seio da comunidade médica. A literatura médica atual consiste maioritariamente na descrição da sua aplicabilidade em diferentes cenários, nomeadamente clínicos, cirúrgicos e educacionais⁽²⁾. Na área cirúrgica a maioria dos relatos descrevem a sua aplicação como método de gravação de vídeo ou imagem, estando também descrita a sua utilização como monitor para navegação cirúrgica⁽⁷⁾.

Neste trabalho utilizamos os *smart glasses* como monitor primário para controlo imagiológico de procedimentos endovasculares para angioplastia de estenoses de acessos para hemodiálise, deixando de lado a necessidade de utilização de monitores externos fixos. Isto permitiu aos cirurgiões manter uma postura mais correta durante os procedimentos e reduzir a necessidade de desvio constante do olhar entre o campo cirúrgico e os equipamentos, tornando os

procedimentos mais simples e eficazes. De modo a comprovar a eficácia da utilização dos *smart glasses* na redução do risco ergonómico durante a intervenção endovascular, aplicamos uma escala validada de avaliação deste risco (QEC). Esta escala foi aplicada durante a execução de procedimentos com e sem a utilização de *smart glasses*. Os resultados obtidos mostraram uma redução global significativa do risco ergonómico aquando da utilização deste equipamento, com descida do nível de risco de moderado para baixo. Quanto ao risco relativo aos diferentes segmentos anatómicos, os *smart glasses* demonstraram uma redução do risco ergonómico significativa apenas ao nível da coluna cervical e da coluna lombar. Ainda que estes resultados sejam favoráveis à utilização destes dispositivos, serão necessários estudos que comprovem o benefício a longo prazo da sua utilização.

CONCLUSÃO

A utilização de *smart glasses* durante a cirurgia endovascular mostrou reduzir o risco ergonómico, avaliado pela escala QEC, de moderado para baixo. Esta redução traduz-se principalmente numa diminuição do risco de patologia músculo-esquelética a nível da coluna cervical (pescoço) e lombar.

BIBLIOGRAFIA

1. Benjamin JL, Meisinger QC. Ergonomics in the Development and Prevention of Musculoskeletal Injury in Interventional Radiologists. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2018;21(1):16-20. doi:10.1053/j.tvir.2017.12.004
2. Mitrasinovic S, Camacho E, Trivedi N, et al. Clinical and surgical applications of smart glasses. *Technol Heal Care*. 2015;23(4):381-401. doi:10.3233/THC-150910
3. Comper MLC, Costa LOP, Padula RS. Clinimetric properties of the Brazilian-Portuguese version of the Quick Exposure Check (QEC). *Rev Bras Fisioter*. 16(6):487-494. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23032294>. Accessed June 13, 2019.
4. Goldstein JA, Balter S, Cowley M, Hodgson J, Klein LW. Occupational hazards of interventional cardiologists: Prevalence of orthopedic health problems in contemporary practice. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2004;63(4):407-411. doi:10.1002/ccd.20201
5. Machan L. Risks of Back Injury. *J Vasc Interv Radiol*. 2002;13(2):P130-P131. doi:10.1016/S1051-0443(02)70077-8
6. Moore B, vanSonnenberg E, Casola G, Novelline RA. The relationship between back pain and lead apron use in radiologists. *Am J Roentgenol*. 1992;158(1):191-193. doi:10.2214/ajr.158.1.1530763
7. Wei NJ, Dougherty B, Myers A, Badawy SM. Using Google Glass in Surgical Settings: Systematic Review. *JMIR mHealth uHealth*. 2018;6(3):e54. doi:10.2196/mhealth.9409

