

XVI
CONGRESSO
NACIONAL DE
ORTOPTISTAS
2015
12,13 e 14
DE MARÇO
AVEIRO
MELIÁ RIA HOTEL & SPA



NOVOS HORIZONTES
EM ORTÓPTICA



Influência da experiência profissional e das características visuais do operador no processamento da Cintigrafia de Perfusão do Miocárdio

Fábio Nascimento¹, Marina Nobre¹
Sofia Reimão², Joana Pereira²
Elisabete Carolino³, Ilda Maria Poças¹, Lina Vieira^{2,4}

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

¹ Área Científica de Ortoptica , ² Área Científica de Medicina Nuclear

³ Área Científica de Matemática

⁴ Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, Faculdade de Ciências

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

A Cintigrafia de Perfusão do Miocárdio (CPM) é uma técnica usada no diagnóstico e estratificação de risco em pacientes com suspeita ou conhecida Doença Arterial Coronária¹.

O processamento da CPM é realizado maioritariamente de forma semi-automática². Neste permanecem passos manuais, que envolvem a:

- Delimitação da área de reconstrução (**A**);
- Re-orientação e ajustamento dos limites do miocárdio: - longo eixo vertical (LEV);
 - longo eixo horizontal (LEH);
 - curto eixo (**B**)²⁻³.

1. Underwood SR, Godman B, Salyani S, Ogle JR, Ell PJ. Economics of Myocardial Perfusion Imaging in Europe — The EMPIRE study. *European Heart Journal*. 1999; 20, 157–166;

2. Mohammed AM, Naddaf SY, Mahdi FS, Al-Mutawa QI, Al-Dossary HA, Elgazzar AH. Impact of Operator on Determining Functional Parameters of Nuclear Medicine Procedures. *Med Princ Pract*. 2006;15:209–214;

3. Akesson L, Svensson A, Edenbrandt L. Operator dependent variability in quantitative analysis of myocardial perfusion images. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2004; 24: 374–379.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

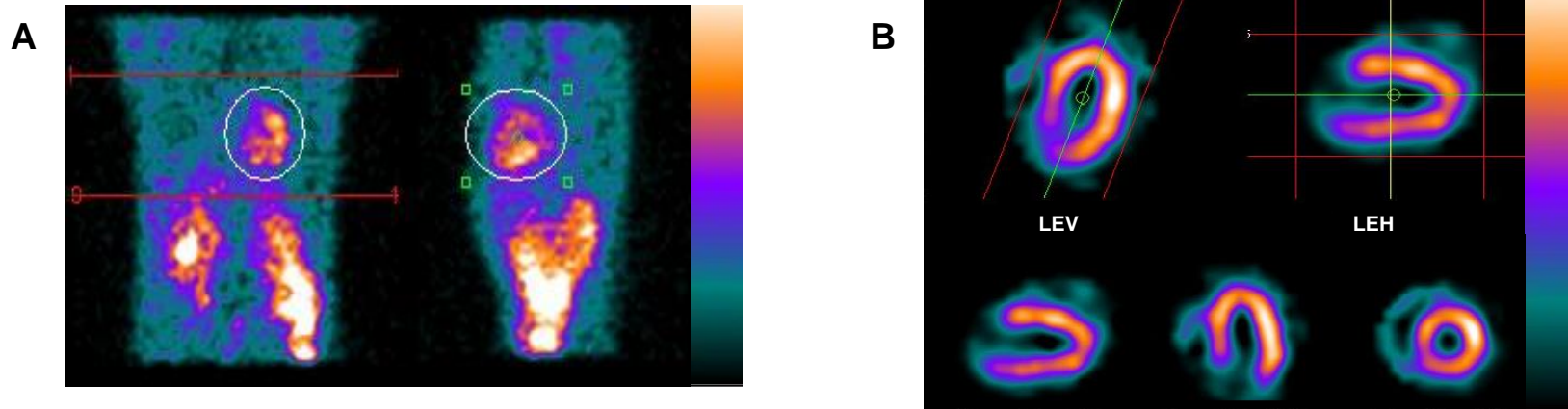


Figura 1. Diagrama de processamento. Retirado de *Xeleris™*.

- Delimitação da área de reconstrução (A);
- Re-orientação e ajustamento dos limites do miocárdio: - longo eixo vertical (LEV);
- longo eixo horizontal (LEH);
- curto eixo (B)²⁻³.

1. Underwood SR, Godman B, Salyani S, Ogle JR, Ell PJ. Economics of Myocardial Perfusion Imaging in Europe — The EMPIRE study. *European Heart Journal*. 1999; 20, 157–166;
2. Mohammed AM, Naddaf SY, Mahdi FS, Al-Mutawa QI, Al-Dossary HA, Elgazzar AH. Impact of Operator on Determining Functional Parameters of Nuclear Medicine Procedures. *Med Princ Pract*. 2006;15:209–214;
3. Akesson L, Svensson A, Edenbrandt L. Operator dependent variability in quantitative analysis of myocardial perfusion images. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2004; 24: 374–379.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

O desempenho dos Técnicos de Medicina Nuclear (TMN) pode ser afetado, por:

- fatores ambientais¹⁻³
- fatores individuais: experiência profissional e características visuais.



Acredita-se que a percepção visual ao nível do processamento da CPM se encontra relacionada com o estado de visão binocular¹⁻³.

Assim, diferentes TMN que processem os mesmos dados poderão obter diferentes estimativas dos parâmetros quantitativos (PQ)⁴.

1. Krupinski EA. The role of perception in imaging: past and future. *Semin Nucl Med.* 2011;41(6):392-400;
2. Krupinski EA. The importance of perception research in medical imaging. *Radiat Med.* 2000;18(6):329-34;
3. Manning DJ, Gale A, Krupinski EA. Perception research in medical imaging. *Br J Radiol.* 2005;78(932):683-5;
4. Mohammed AM, Naddaf SY, Mahdi FS, Al-Mutawa QI, Al-Dossary HA, Elgazzar AH. Impact of Operator on Determining Functional Parameters of Nuclear Medicine Procedures. *Med Princ Pract.* 2006;15:209-214.

Questão de Investigação

Será que a experiência profissional e as características visuais do operador interferem na determinação dos PQ no processamento da CPM?

Objetivo

- Avaliar a influência da experiência profissional e das características visuais dos TMN na determinação dos PQ obtidos na CPM;
- Analisar a variabilidade intra e inter-operador na determinação dos PQ obtidos na CPM.



Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Foi realizado um estudo prospectivo ¹, comparativo e exploratório ².

O estudo decorreu entre Janeiro e Julho de 2014.

Amostra

20 TMN selecionados com base na experiência profissional no processamento da CPM, na estação de processamento XelerisTM.

Divididos em dois grupos:

- **Grupo A (GA)** – ≥ 600 h de experiência (n=10, O1-O10);
- **Grupo B (GB)** – TMN sem qualquer experiência (n=10, O11-O20).



1. Bracarense PA. Estatística aplicada às Ciências Sociais. 2nded. Brasil: IESDE; 2009. ISBN 9788538732693;

2. Bell J. Como Realizar um Projecto de Investigação - Um guia para a Pesquisa em Ciências Sociais e da Educação. 3rded. Lisboa: Gradiva; 1993. ISBN: 9789726625247.

Introdução

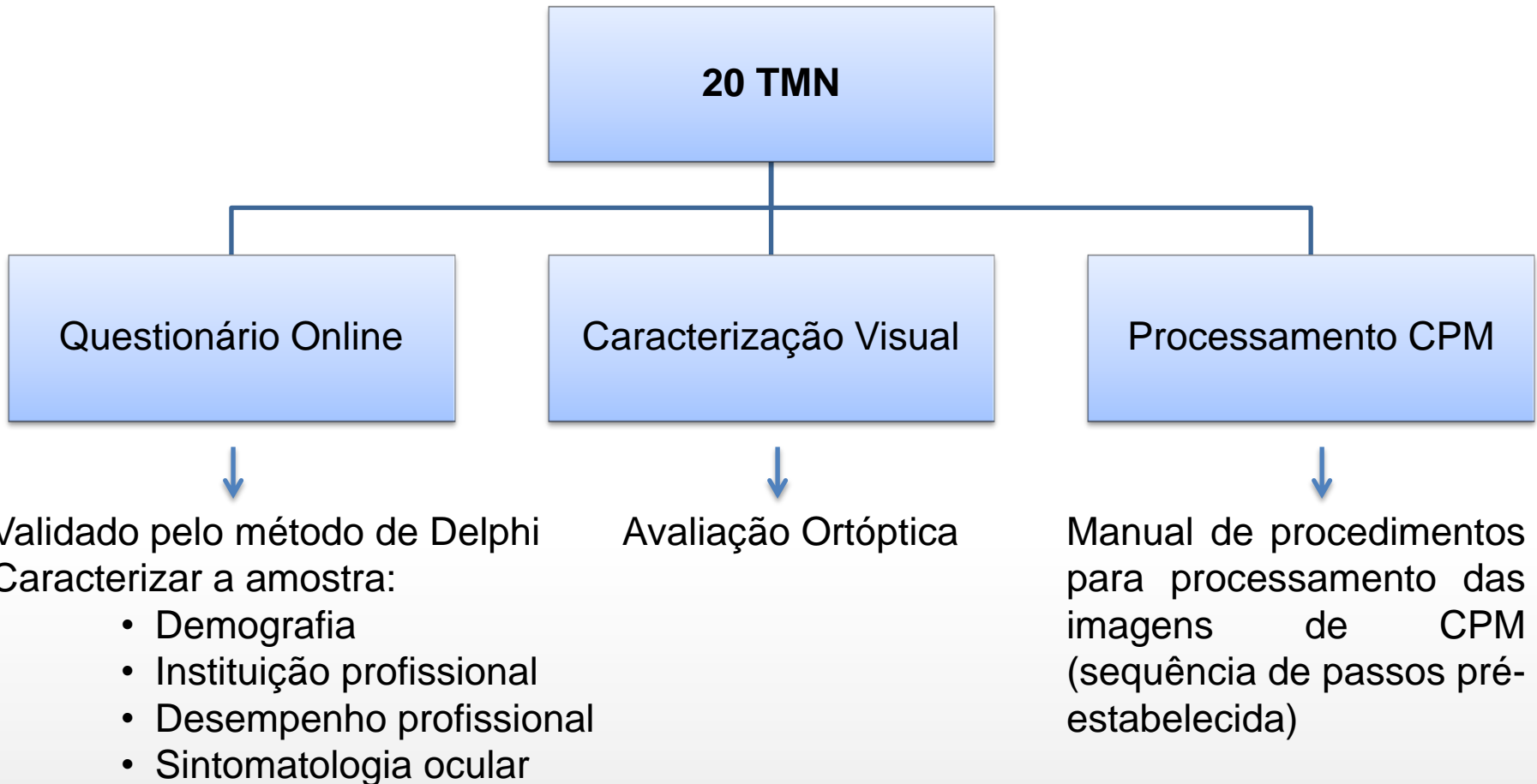
Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão



Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Caracterização Visual

- Frontofocómetro
- Avaliação do erro refrativo (Auto-refractómetro)
- Acuidade Visual (Escala ETDRS®) – pp e pl
- Equilíbrio Oculomotor (Cover Test) – pp e pl
- Quantificação do desvio (Asa Maddox)
- Ponto Próximo de Convergência e Ponto Próximo de Acomodação (Régua de RAF®)
- Estereopsia (TNO®)
- Vergências (prismas de Berens) – C' e D'
- Atenção Visual (teste de cancelamento de sinos)
- Sensibilidade ao Contraste (Pelli-Robson®)





Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Parâmetros de classificação de anomalia

| Testes de avaliação visual | Característica Avaliada | Parâmetros de classificação de anomalia* |
|--------------------------------------|---|--|
| Frontofocómetro Auto-refratómetro | Ametropias | $> \pm 4 D^1$ |
| AV (Escala ETDRS®) | AV | pp=pl $\leq 7/10$ ou diferença de ≥ 2 a linhas de AV ¹⁻⁴ |
| CT | Equilíbrio oculomotor | pp Exoforia $\geq 8^{\Delta 1,5-6}$ |
| Asa Maddox | | Esoforia $> 1^{\Delta 1,5-6}$ |
| ppc (RAF®) | Convergência | $> 10 \text{ cm}^7$ |
| ppa (RAF®) | Acomodação | $< \text{ao considerado normal para a idade}^7$ |
| TNO® | Estereopsia | $> 60''^8$ |
| Vergências | Amplitudes de fusão (valores normativos) | C': 25-35 ^{Δ9} D': 8-10 ^{Δ9} |
| Teste de cancelamento de sinos | Atenção visual | < 32 sinos em 5 min. ¹⁰ |
| Pelli-Robson® | Sensibilidade ao contraste | $< 2,10$ unidades Logarítmicas (0,8%) ¹¹ |

Processamento da Cintigrafia de Perfusão do Miocárdio



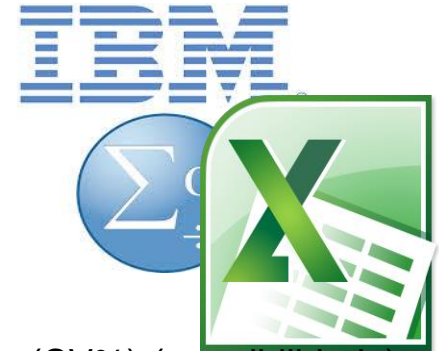
Recorreu-se à estação de processamento *Xeleris™* e software *Quantitative Gated SPECT™* (QGS™).

Foram processadas 21 CPM, 5 vezes, e registados os valores de:

- Parâmetros quantitativos (PQ) funcionais: Volume Telediastólico (VTD, mL), Volume Telesistólico (VTS, mL) e Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE, %);
- PQ de perfusão em sístole, %: Parede Anterior (PA), Parede Inferior (PI), Parede Lateral (PL), Parede Septal (PS) e Parede Apical (Pa).

Análise Estatística

- Recorreu-se ao *International Business Machine Statistical Package for the Social Sciences* e ao *Microsoft Excel*.
- Determinou-se a Amplitude interquartil dos Coeficiente de Variação, em %, (CV%) (repetibilidade), e o CV% (reprodutibilidade da técnica e variabilidade entre os PQ).
- Utilizou-se o teste de *Friedman* (comparação dos PQ entre operadores) e o teste de *Wilcoxon* (comparação da performance do GA e GB).
- Usou-se o Teste Mann-Whitney na comparação das avaliações dos diferentes PQ entre TMN com visão normal e visão alterada e o coeficiente de associação ETA para avaliar a influência da visão em cada um dos parâmetros da MN.
- Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.



Caracterização da Amostra

- Dos 20 TMN: 75% (n=15) são do género feminino, com uma média de idades de $28,40 \pm 8,18$ anos
- 25% (n=5) dos TMN apresenta miopia, 25% (n=5) astigmatismo miópico simples, 50% (n=10) astigmatismo miópico composto, e 10% (n=2) astigmatismo misto
- Sintomatologia referida consequente à utilização do computador na determinação dos PQ:
 - 20% (n=4) cefaleias frontais e fotofobia;
 - 15% (n=3) olho vermelho, ardor ocular e dificuldade de focagem;
 - 10% (n=2) olho seco e dor ocular;
 - 5% (n=1) sensação de corpo estranho e prurido ocular.

Caracterização da Amostra

| Características visuais (n=20) | | n (%) | |
|--------------------------------|--------------------------|----------|-----------------------|
| Acuidade Visual | pp ODE $\geq 8/10$ | 19 (95) | → 0,972±0,94 M |
| | pl ODE $\geq 8/10$ | 20 (100) | |
| Equilíbrio oculomotor pp | Ortoforia | 6 (30) | |
| | Exoforia | 12 (60) | |
| | Esoforia | 2 (10) | |
| Equilíbrio oculomotor pl | Ortoforia | 19 (95) | |
| | Exoforia | 1 (5) | |
| Quantificação do desvio | Exoforia $\leq 8^\Delta$ | 12 (60) | → 4,83±2,62 $^\Delta$ |
| | Esoforia $>1^\Delta$ | 1 (5) | → 2±1,41 $^\Delta$ |
| Convergência | ≤ 10 cm | 19 (95) | → 6,70±1,86 cm |
| | > 10 cm | 1 (5) | |
| Acomodação | Normal para a idade | 15 (75) | → 14,95±4,82 D |
| | Alterado | 5 (25) | |

Caracterização da Amostra

| Características visuais (n=20) | | n (%) | |
|--------------------------------|--------------------|----------|---------------------------|
| Estereopsia | ≤ 60'' | 17 (85) | → 74,25±9,98'' |
| | > 60'' | 3 (15) | |
| Vergências – C' | ≥ 30 ^Δ | 6 (30) | → 24,75±8,41 ^Δ |
| | < 30 ^Δ | 14 (70) | |
| Vergências – D' | ≥ 8 ^Δ | 17 (85) | → 10,40±3,70 ^Δ |
| | < 8 ^Δ | 3 (15) | |
| Atenção visual | ≥32 sinos em 5 min | 20 (100) | |
| Sensibilidade ao contraste | OD ≥ 0,8 % | 20 (100) | → 0,86±0,00% |
| | OE ≥ 0,8 % | 19 (95) | → 0,86±0,11% |

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Caracterização da Amostra

No que se refere à avaliação da função visual verificou-se:

- 70% (n=14) da amostra apresenta uma função visual alterada, sendo apenas considerada normal;
- 30% (n=6) da amostra apresenta uma função visual normal.



Caracterização da Amostra

Considerando a variável experiência, no GA:

- 10% (n=2) dos operadores detêm a normalidade em todos os testes;
- 5% (n=1) da amostra apresenta todas as funções da visão alteradas, com exceção do teste de atenção visual;
- dos restantes 35% (n=7):
 - 5% (n=1) apresenta alteração na AV;
 - 15% (n=3) no equilíbrio oculomotor;
 - 25% (n=5) na acomodação;
 - 5% (n=1) na estereopsia;
 - 25% (n=5) nas vergências em C' e 10% (n=2) nas vergências em D'.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Caracterização da Amostra

Por sua vez, no GB:

- 20% (n=4) dos TMN apresentam todos os parâmetros da função visual dentro do critério de normalidade;
- dos 30% (n=6) remanescentes:
 - 10% (n=2) demonstra alterações no equilíbrio oculomotor;
 - 25% (n=5) na acomodação;
 - 20% (n=4) nas vergências em C' e 5% (n=1) nas vergências em D';
 - 5% (n=1) apresenta uma estereopsia rudimentar.

Todos os operadores apresentam o teste de atenção visual dentro dos parâmetros da normalidade.

Experiência Profissional na determinação dos PQ

- Os CV% do GA são inferiores aos do GB, com exceção da PL (CV% GA= 3,22 > CV% GB= 2,67)
- OS valores de CV% do GA variaram entre 1,42% e 3,22% enquanto no GB entre 1,70% e 6,20%.

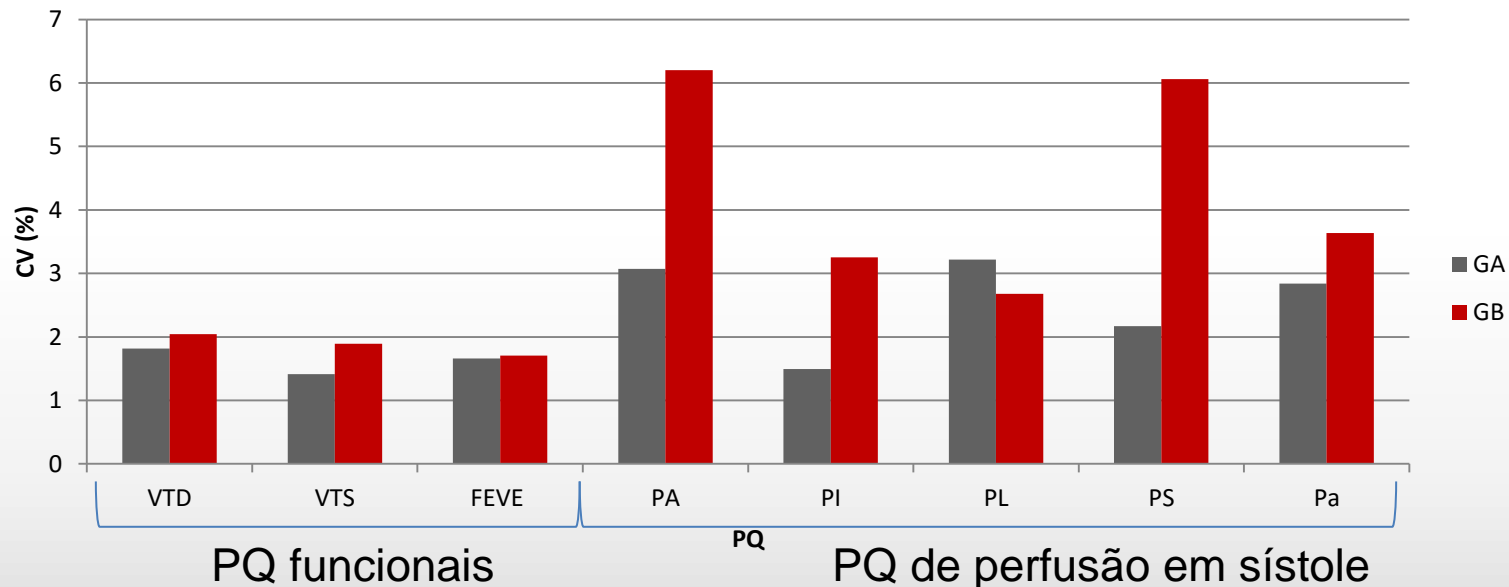


Figura 2. Representação das discrepâncias existentes entre GA e GB, considerando cada PQ, após processamento de 21 CPM.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Repetibilidade na determinação dos PQ

- Verificou-se uma baixa amplitude interquartil para todos os PQ
- Revelou-se o máximo no O11 e o mínimo no O13 para a FEVE.

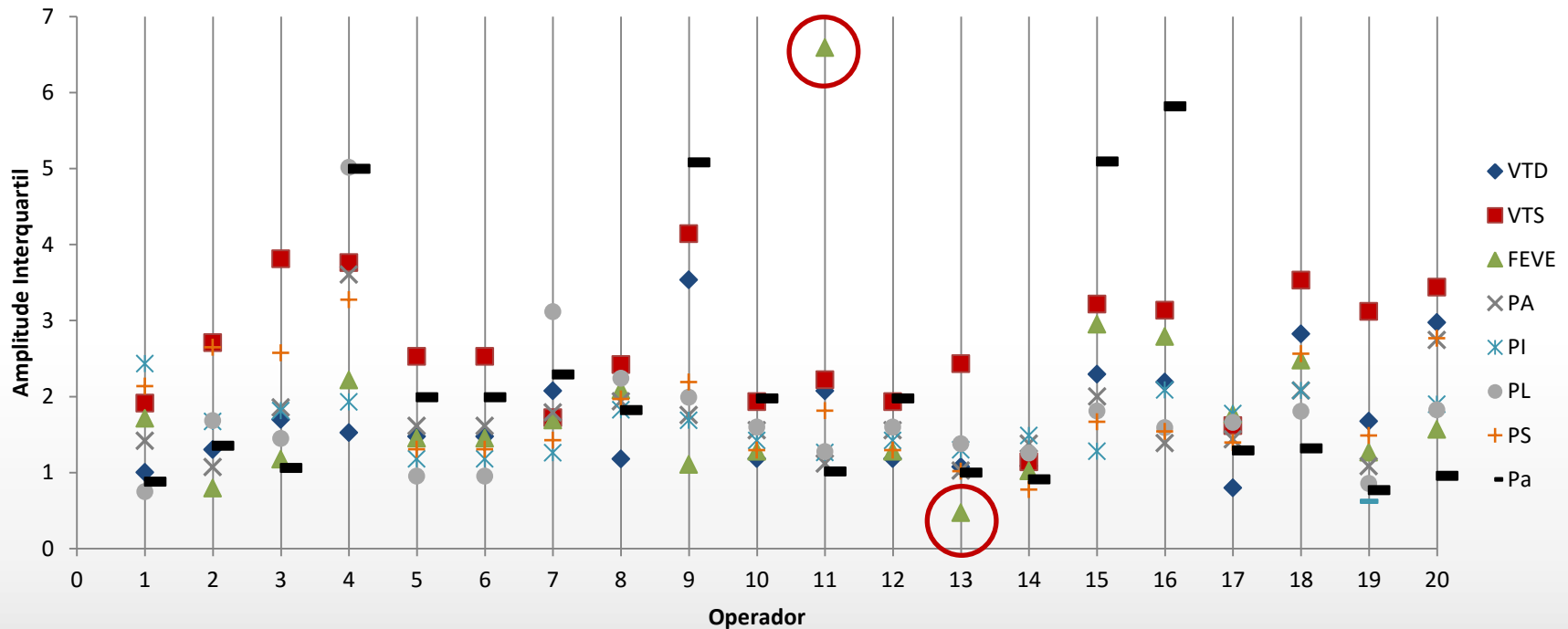


Figura 3. Amplitude Interquartil Intra-operador (O1-O20) considerando os PQ.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Avaliação da função visual

- Relativamente à função visual apenas na FEVE foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre TMN com visão normal e alterada ($U=11,5$, $p=0,012$):
 - Quem tem visão normal apresenta valores superiores.
- Pelo coeficiente de associação ETA, conclui-se que a visão contribui em 33,99% para a variação da FEVE.
- Quanto à variabilidade entre operadores, não se verificam grandes discrepâncias entre TMN com visão normal e alterada.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Avaliação da função visual e experiência profissional

- Nos TMN pertencentes ao GA (experientes) e GB (não experientes), não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre quem tem visão normal e alterada em nenhum dos PQ ($p > 0,05$).
- Não se verificaram grandes discrepâncias entre TMN com visão normal e alterada, quanto à variabilidade entre operadores.



Comparação inter operadores na determinação dos PQ

Observa-se uma maior diferença entre:

- O1 (O9, O18 e O20);
- O4 (O9 e O20);
- O7 (O9, O18 e O20);
- O9 (O1, O3-4, O12-14 e O17);
- O13 (O9, O16 e O20);
- O14 (O6, O8-12, O18 e O20);
- O18 (O1, O3, O7 e O14);
- O20 (O1-4, O7 e O13-14).

Grupo A – Grupo Experiente
≥ 600h de experiência

Grupo B – Grupo Não Experiente
TMN sem qualquer experiência

Comparação inter operadores na determinação dos PQ

O O1 apresentou alterações visuais nos testes: Acuidade Visual pp, CT e Asa de Maddox, Convergência, Acomodação, Estereopsia, Vergências (C') e Sensibilidade ao Contraste.

- A diminuição do contraste e da AV influenciam a discriminação dos contornos da imagem percecionada;
- Por outro lado, a reduzida estereopsia, convergência, acomodação e vergências afetam a visão binocular e a qualidade da imagem.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Comparação inter operadores na determinação dos PQ

O O1, O7, O9, O14 e o O20 apresentaram valores de acomodação abaixo do indicado para a idade.

- Ao nível do processamento da CPM a acomodação pode-se repercutir nos PQ obtidos, pois sendo o processamento uma atividade de perto, o operador tem tendência a acomodar, aumentando, assim, o *lag* de acomodação, levando a um sintoma subjetivo de desfocagem¹;
- Para focar novamente as imagens os olhos tendem a fazer mais esforço, o qual pode originar sintomatologia ocular, ou numa perda superior do foco da imagem¹.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Comparação inter operadores na determinação dos PQ

O O20 apresentou uma função visual alterada nos testes: Acuidade Visual, Estereopsia, Vergências (C') e Acomodação. Além disso apresentou uma Anisometropia não corrigida.

- Estes fatores repercutiram no nível de nitidez da imagem^{1,2} e da qualidade da VB³, influenciando, eventualmente, a variabilidade nos PQ obtidos.

Estudos⁴⁻⁶ revelam que a atenção visual influencia o desempenho dos técnicos na análise da imagem médica, contudo no presente estudo não se constatou essa relação.

1. Herranz RM, Antolínez GV. Manual de Optometría. Madrid: Panamericana; 2011. ISBN: 9788498352726;
2. Benjamin, WJ. Borish's Clinical Refraction. 2nded. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier; 2006. ISBN: 9780750675246;
3. Abrams, D. & Duke-Elder, SS. Refracção Prática. 10th Ed. Rio de Janeiro: RIO MED; 1997. ISBN: 9788585687137;
4. Antunes MO, Gomes RR, Vieira L. Variabilidade introduzida pelo operador no processamento dos estudos Gated-SPECT do miocárdio. Saúde & Tecnologia. 2014;5-9;
5. Krupinski EA. The role of perception in imaging: past and future. Semin Nucl Med. 2011;41(6):392-400;
6. Krupinski EA. The importance of perception research in medical imaging. Radiat Med. 2000;18(6):329-34.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Influência da função visual no processamento

Relativamente à influência da variável função visual, verificou-se na totalidade da amostra que a visão contribui 33.99% para a variação da FEVE, contudo observou-se que não existiu uma grande discrepância nos PQ obtidos entre TMN, com visão normal e alterada, reforçando a reprodutibilidade da CPM.

Assumindo os dois grupos (A e B), não foram detetadas em nenhum dos PQ diferenças estatisticamente significativas entre TMN normais e alterados, contudo este resultado deve-se **(deve-se Ou pode dever-se?)** ao facto da existência de um número reduzido de elementos em cada um dos grupos.

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

Influência da função visual no processamento

Relativamente, à variabilidade dos PQ funcionais, constatou-se que a FEVE em contraste com o VTD e o VTS é o PQ mais estanque, sendo por isso o PQ menos dependente da experiência dos TMN e da função visual:

- **ao longo dos processamentos os valores de FEVE mantiveram-se consistentes independentemente do estado da visão ou da experiência. Esta discrepância deve-se ao facto de erros no cálculo do VTS e no VTD serem parcialmente anulados na fórmula de cálculo utilizada para a obtenção da FEVE¹.**

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

- Relativamente à experiência profissional não se encontram diferenças entre o GA e GB, nos parâmetros quantitativos, com exceção da PS.
- A CPM é uma técnica que apresenta repetibilidade e reprodutibilidade aos nível dos PQ.
- Em relação às características visuais verificou-se que existiam maiores alterações nos testes de Acomodação e Vergências (C'), com repercussões no processamento da CPM e conseqüentemente na determinação dos PQ.
- **Observou-se que a visão não influencia os PQ obtidos, com exceção da FEVE.**

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

- Não se verificou influência da experiência profissional nos 2 grupos em estudo (A e B) com exceção do PQ da PS, no processamento semi-automático da CPM.
- **Relativamente à FEVE, verificou-se que este é o PQ que menos depende da experiência do operador, e das características visuais, sendo considerado consistente e robusto.**
- Podemos assim concluir que, na nossa amostra a experiência profissional e as características visuais do operador influenciam na determinação dos PQ no processamento da CPM.





INFLUÊNCIA DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL E DAS CARACTERÍSTICAS VISUAIS DO OPERADOR NO PROCESSAMENTO DA CPM

Introdução

Objetivo

Metodologia

Resultados

Discussão

Conclusão

Referências Bibliográficas

1. Herranz RM, Antolínez GV. Manual de Optometría. Madrid: Panamericana; 2011. ISBN: 9788498352726;
2. Plainis S, Tzatzala P, Orphanos Y, Tsilimbaris MK. A Modified ETDRS Visual Acuity Chart for European-Wide Use. *Optometry & Vision Science*. 2007; 84(7): 647-653;
3. Plainis S, Moschandreas J, Giannakopoulou T, Vitanova V, Nikolitsa P, Rozema JJ, et al. Validation of a modified ETDRS chart for European-wide use in populations that use Cyrillic, Latin or Greek alphabet. *J Optom*. 2013; 6 (1):18-24;
4. Benjamin, WJ. *Borish's Clinical Refraction*. 2nded. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier; 2006. ISBN: 9780750675246;
5. Jeanrot N, Jeanrot F. *Manual de Estrabologia Prática: Aspectos Clínicos y Terapéuticos*. Espanha: Edic. Científicas y Técnicas; 1996. ISBN: 788445803547;
6. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. 6thed. New York: Mosby; 2002. ISBN: 9780323011297;
7. Abrams, D. & Duke-Elder, SS. *Refracção Prática*. 10th Ed. Rio de Janeiro: RIO MED; 1997. ISBN: 9788585687137;
8. Momeni-Moghadam H, Kundart J, Ehsani M, Gholami K. The Comparison of Stereopsis with TNO and Titmus Tests in Symptomatic and Asymptomatic University Students. *JBO*. 2012; 23(2):35-39;
9. Wright KW, Spiegel PH, Thompson LS. *Handbook of Pediatric Strabismus and Amblyopia*. USA: Springer; 2006. ISBN: 9780387279244;
10. Gauthier L, Dehaut F, Joanette Y. The Bells test: a quantitative and qualitative test for visual neglect. *Int J Clin Neuropsychol*. 1989; 11:49-53;
11. Seoane L, Nervi R, Seoane M, Gorraiz Rico F, Torres S, Rodríguez M. Acute mountain sickness: predictors of climbers' performance at high altitudes. *Emergencias*. 2011; 23:276-282.

XVI
CONGRESSO
NACIONAL DE
ORTOPTISTAS
2015
12, 13 e 14
DE MARÇO
AVEIRO
MELIÁ RIA HOTEL & SPA



NOVOS HORIZONTES
EM ORTÓPTICA

Obrigado

fabionascimento12@hotmail.com

ilda.pocas@estesl.ipl.pt

lina.vieira@estesl.ipl.pt

sofiareimao92@gmail.com

