

Caracterização da População Seguida em Consultas de Oftalmologia na Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra

Characteristics of Patients Attending an Ophthalmic Outpatient Department at the Cerebral Palsy Association of Coimbra



Rosa Pinheiro¹, Liliana Cortez¹, Catarina Paiva^{1,2}, Joaquim Neto Murta^{1,3}

¹ Centro de Responsabilidade Integrado de Oftalmologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, FMUC Centro Académico Clínico de Coimbra, Coimbra, Portugal

Received/Recebido: 17-01-2021

Accepted/Aceite: 17-03-2021

Published/Publicado: 30-06-2021

© Author(s) (or their employer(s)) and Oftalmologia 2021. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) e Oftalmologia 2021. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Estudar a população de doentes que frequenta as consultas de oftalmologia na Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra (APCC).

MÉTODOS: Estudo observacional, retrospectivo e descritivo. Incluiu doentes consecutivos com o diagnóstico de paralisia cerebral (PC) que frequentaram as consultas de oftalmologia na APCC entre 2018 e 2019. Pretendeu-se conhecer os métodos de avaliação praticados nestas consultas, caracterizar a função visual, descrever a patologia oftalmológica, e as estratégias de intervenção.

A etiologia da PC e a classificação do grau de afeção motora foram registadas. A acuidade visual, sensibilidade ao contraste, campos visuais e visão cromática foram avaliados. A caracterização da oculomotricidade incluiu o alinhamento ocular, nistagmo, movimentos sacádicos e de perseguição. Todas estas funções foram descritas tendo em conta um contexto de interação social.

RESULTADOS: A população estudo foram 102 doentes com idades compreendidas entre os 10 meses e os 40 anos. Relativamente ao território motor afetado a tetraplegia foi a mais frequente, seguida da hemiplegia e diplegia. A prevalência de patologia oftalmológica nesta população foi 60,8%.

Restrições no campo visual foram descritas em 29,3% dos doentes testados. A moda da sensibilidade ao contraste foi 1,25%. Os movimentos sacádicos foram dismétricos em 13,7% dos casos e 15,6% não tinham movimentos de perseguição. A coordenação olho-mão estava comprometida em 16,6% dos doentes.

CONCLUSÃO: O universo da patologia oftalmológica no contexto da PC é pouco conhecido. A capacidade “inerente” da visão não o é, nestes doentes, e as estratégias para estimular o seu desenvolvimento são competências do oftalmologista.

PALAVRAS-CHAVE: Paralisia Cerebral; Perturbações da Visão; Pessoas com Deficiência Visual.

ABSTRACT

PURPOSE: To assess visual impairment diagnosis, management, and consequences in patients with cerebral palsy (CP) at the Cerebral Palsy Association of Coimbra.

METHODS: This is a cross-sectional, descriptive study. A retrospective review of consecutive medical records was performed on 102 patients diagnosed with CP attending ophthalmology appointments between 2018 and 2019. The components of a detailed ophthalmologic evaluation, diagnostic tools, and methods to increase cooperation were recorded.

We characterized CP according to its etiology, type and resulting motor impairment. Visual function assessment included visual acuity, contrast sensitivity, stereopsis, and visual field. Ocular motility and anterior eye assessment with slit-lamp biomicroscopy results were also recorded. Performance on visual tasks such as eye hand coordination, visual spatial perception, and fix and follow were evaluated.

RESULTS: The study included 102 patients aged from 10 months to 40 years. Regarding motor dysfunction classification, tetraplegia was the most prevalent type, followed by hemiplegia and diplegia. We found 60.8% of patients to have some degree of ocular disease. Visual field restrictions were found in 29.3% of patients, ranging from 30° to 100°, including restrictions superiorly and inferiorly. Contrast sensitivity mode was 1.25%. Saccadic and pursuit movement dysfunction was found in 13.7% and 15.6% of the cases. Eye-hand coordination was impaired in 16.6% of the patients.

CONCLUSION: Patients with CP often present with visual disturbances. The ophthalmologist should be aware of the most frequent visual dysfunctions and how to diagnose them. Also, appropriate management to enhance visual performance can have a significant impact on social interaction, autonomy, and quality of life in these patients.

KEYWORDS: Cerebral Palsy; Vision Disorders; Visually Impaired Persons.

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é uma perturbação do movimento e da postura, não progressiva, devida a uma lesão cerebral que terá ocorrido nas fases de desenvolvimento pré ou perinatal.^{1,2} A PC tem diversas etiologias e por vezes é multifatorial; as causas mais comuns são a prematuridade, extremo baixo peso, restrição do crescimento intrauterino e malformações cranianas. A suspeita surge perante atraso do desenvolvimento motor e o diagnóstico é auxiliado por ressonância magnética.³ A incidência da doença é 2-3 casos por 1000 nados-vivos.^{3,7} Os tipos de PC são a espástica, discinética (distónica e coreoatetósica) e atáxica. Relativamente ao grau de afeção motora classifica-se em hemiparesia (esquerda ou direita), tetraparésia (quatro membros afetados) e diplegia (afeta os membros inferiores, estando os braços pouco ou nada afetados).

O espetro clínico pode ir desde ligeira limitação motora a grave disfunção motora, sensorial e cognitiva. As alterações da perceção, comunicação e comportamento têm importantes repercussões sociais e muitas vezes há necessidade de acompanhamento quase constante por parte dos cuidadores.⁴ Um terço das crianças afetadas tem atraso do desenvolvimento intelectual³ e doenças do foro oftalmológico acompanham a PC em 30% a 90% dos casos, dependendo das séries.^{4,8,9} O tipo de patologia oftalmológica que acompanha a paralisia cerebral é variadíssima; inclui erros refrati-

vos, defeitos de controlo da motricidade ocular, restrição dos campos visuais, déficit visual cerebral (DVC) entre outras.^{10,11}

Apesar de a doença ser, por definição, não progressiva, a expressão clínica modifica-se com o crescimento e com o desenvolvimento cerebral e as capacidades dos doentes podem ser incrementadas. Os doentes com paralisia cerebral devem ser seguidos desde o diagnóstico por uma equipa multidisciplinar de neuro-pediatras, ortopedistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais,^{4,12} assistentes sociais e oftalmologistas. Em Coimbra, este acompanhamento oftalmológico faz-se em consultas especializadas que decorrem na Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra (APCC), na presença de um terapeuta ocupacional e do fisioterapeuta que acompanha o doente. As consultas têm como finalidade uma avaliação oftalmológica adaptada ao contexto cognitivo, motor e social dos doentes que sofrem de PC.

O objetivo deste estudo é a caracterização da população de doentes que frequentam as consultas de oftalmologia na APCC. Descrever a patologia oftalmológica, caracterizar a função visual nos seus domínios, conhecer os métodos de avaliação praticados nestas consultas e as estratégias de intervenção.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional e descritivo que inclui doentes com o diagnóstico de PC pertencentes à APCC e que frequentaram as consultas de oftalmologia entre o ano de 2018 e 2019. A identidade de cada doente foi preservada transcrevendo apenas o número do processo.

Foram registados a idade e género dos doentes bem como a data da primeira e da última consulta. Registou-se a acuidade visual corrigida (AVcc) com o teste mais apropriado: escala de Snellen, raquetes de Lea Gratings [teste de deteção e de visão preferencial e numa escala de 0,25 a 8 ciclos por centímetro (CPCM), testados a ≤ 57 cm de distância], escala de optotipos de Lea a 40 cm, 1 m e 3 m e método *central steady maintenance*. Procuraram-se sinais diretos e indiretos de capacidade visual, como movimento da cabeça em direção ao objeto, reação à figura humana, expressão facial e tentativa de agarrar o objeto. Ainda no âmbito das funções visuais, a sensibilidade ao contraste foi testada com recurso aos cartões "Hiding Heidi"; perante suspeita de agnosia cromática esteve à disposição o teste Color Vision Testing Made Easy® by Dr. TL Waggoner. Os campos visuais foram testados da seguinte forma: um objeto foi apresentado ao doente na linha média, assumindo que consegue manter a fixação nesse objeto; de seguida, outro objeto de interesse foi sendo aproximado da periferia para a linha média, até se constatar que o doente olhou para o segundo objeto, assumindo também a integridade das sacadas. Quando possível, foi testada a estereopsia com o Teste de Lang. A caracterização da oculomotricidade incluiu presença de nistagmo, fixação, sacadas e movimentos de perseguição, bem como a acomodação (com recurso à retinoscopia dinâmica a 30-40 cm). Alinhamento ocular e posição anómala da cabeça foram pesquisados, bem como reação pupilar à luz. Biomicroscopia e fundoscopia foram realizadas por rotina. Foi feito o diagnóstico de DVC, categorizado em leve-moderado ou grave. O tempo de atenção e a coordenação olho-mão foram avaliados bem como o desempenho visual em atividades como desenho, leitura e escrita e orientação espacial.

RESULTADOS

A população-estudo incluiu 102 doentes, com idades compreendidas entre os 10 meses e 40 anos, distribuídas da seguinte forma: 26,5% até aos 5 anos, 37,3% entre os 6 e 10 anos, 14,7% dos 11 aos 15 anos, 16,7% dos 16 aos 20 e 4,9% com mais de 21 anos (Fig. 1). Dentro dos casos em que a etiologia era conhecida (29,4%), a mais frequente foi a prematuridade (27,6%) seguida de malformações cefálicas (17,2%), hipóxia neonatal (13,8%), síndromes genéticas e metabólicas e causa vascular (10,3% cada), entre outros (Fig. 2). Nem sempre foi possível estabelecer o território motor afectado. No entanto a tetraplegia foi a mais frequente (11,8%), seguida da hemiplegia (10,8%) e diplegia (4,9%).

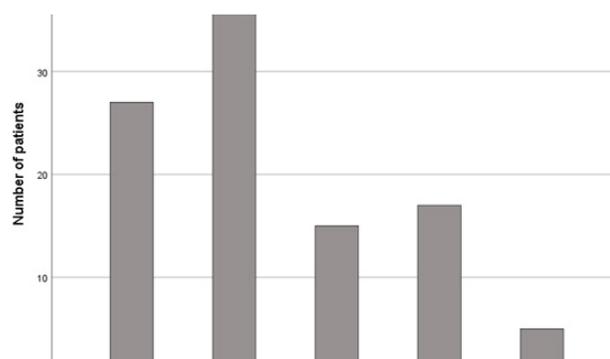


Figura 1 Distribuição (n) de idades da população-estudo em faixas etárias.

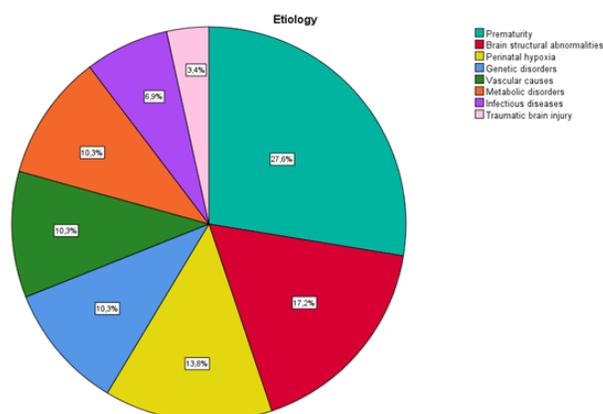


Figura 2 Distribuição (%) das etiologias de paralisia cerebral na população-estudo.

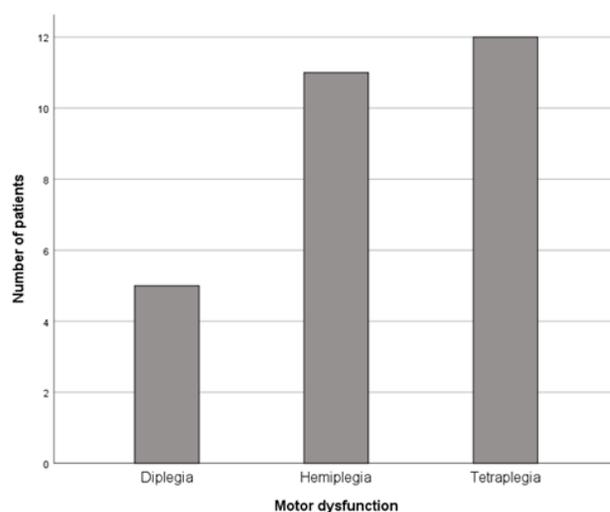


Figura 3 Distribuição da classificação de disfunção motora nos doentes com paralisia cerebral.

Dos doentes incluídos que visitaram a consulta de oftalmologia entre 2018 e 2019, 60,8% tinha algum tipo de patologia oftalmológica e destes, 44,4% tinham parésia espástica, 33,3% distónica e 22,2% coreoatética. Não foi encontrada correlação entre atraso de desenvolvimento psicomotor (presente em 11,8% dos doentes) e patologia oftalmológica aplicando o teste do Qui-quadrado de independência [$X^2(1) = 0,450$; $p = 0,502$].

Nos doentes com mais de 5 anos em que foi possível avaliar a AV com recurso à escala de Snellen ($n=42$), 80,9% tinha AVcc 20/25 ou superior na escala de Snellen. As raquetes de Lea Gratings foram utilizadas 5 vezes e os resultados variaram de 1CPCM a 8CPCM. A prevalência de DVC foi 28,4%. Dos doentes com DVC, 4 tinham fotoadição.

O resultado da avaliação do campo visual foi registado em graus de amplitude: restrições no campo visual foram descritas em 12 doentes (29,3%) dos 41 testados com esferas visuais desde 30º centrais a 100º na horizontal, e de 30º a 60º na vertical (restrições no campo visual inferior foram encontradas em 4 doentes), aproximadamente. A sensibilidade ao contraste variou de 1,25% a 10%, sendo a moda 1,25% ($n=11$). Não houve um universo de doentes com colaboração possível em que fosse pertinente testar a visão cromática e a estereopsia.

Vinte doentes (18,6%) apresentaram nistagmo, sendo o manifesto-latente o tipo mais comum. Nove doentes não tinham capacidade de fixação em figuras reais (excluindo, portanto, os casos com fotoadição). Os movimentos sacádicos foram dismétricos em 13,7% dos casos e a amplitude de acomodação incompleta ou inexistente em 12,7%. Os movimentos de perseguição foram suaves e fracionados na maioria dos casos (84,3%) mas 15,6% ($n=16$) não tinham movimentos de perseguição e um doente seguia apenas na horizontal. Analisando os reflexos pupilares concluímos que 8,8% tinham reflexos anormais ou diminuídos.

A coordenação olho-mão estava comprometida em 16,6% ($n=17$) dos doentes, incluindo muitos dos que não tinham boa capacidade de fixação e os com fotoadição. Destes doentes, 4 tinham parésia tetraespástica, 3 tinham hipotonia e 2 com descoordenação motora.

Na nossa análise concluímos que 21,5% dos doentes apresentavam postura anómala da cabeça (PAC), sendo que 54,5% destes não tinham controlo céfalico devido à hipotonia. Relativamente à avaliação do estrabismo, 41,1% dos doentes tinham qualquer tipo de desvio ocular: 33,3% exotropias e 26,1% esotropias e os casos de desvio horizontal dissociado e desvio vertical dissociado tinham uma frequência de 11,9% cada um. Não foi encontrada correlação entre estrabismo e o tipo de paralisia cerebral (espástica, distónica ou coreoatetósica) [$X^2(2) = 0,199$; $p = 0,905$], ou o grau de severidade da afecção motora, de acordo o território motor afetado (diplegia, hemiplegia, tetraplegia) [$X^2(2) = 5,925$; $p = 0,052$].

Das anomalias do segmento anterior são de realçar apenas 2 casos: uma catarata congénita bilateral e um leucoma da córnea de etiologia desconhecida. À fundoscopia, 11,7% por cento dos doentes tinham achados patológicos, sendo a anomalia mais frequente a palidez do disco óptico.

DISCUSSÃO

As causas da PC encontradas neste estudo e a sua frequência estão descritas na literatura.^{2,9,13} A patologia oftalmológica foi mais frequente na parésia espástica e na tetraplegia, também de acordo com a revisão bibliográfica.^{2,8,9,13,14} A prevalência da patologia oftalmológica na PC é muito variável conforme os estudos;^{8,9,13-15} nesta série, 60,8% dos doentes tinham alguma forma de patologia oftalmológica e 28,4% tinham DVC, na maior parte das vezes grave. À biomicroscopia, as anomalias

encontradas foram raras: dois casos com alterações do segmento anterior e 11,7% de achados patológicos à fundoscopia, do que podemos depreender que no nosso artigo poucos casos de défice visual se deveram a patologia orgânica.

O método de avaliação do campo visual previamente descrito, menos objetivo comparativamente aos métodos-padrão, obteve resultados muito diversos e de difícil classificação: desde doentes com esferas visuais restritas aos 30º centrais a doentes com campos visuais normais, e doentes com restrição predominantemente do campo visual inferior. A leucomalácia periventricular está muitas vezes associada à PC e condiciona limitações do campo visual inferior^{16,17}; por esta razão, há défice de orientação espacial e durante a locomoção o doente olha para baixo ou explora primeiro com os pés antes de avançar. As restrições do campo visual comprometem a orientação espacial, e o doente pode ser incorretamente diagnosticado com dispraxia, quando na realidade sofre de uma forma da ataxia óptica,¹⁷ uma distinção com implicações na terapêutica. Um estudo com crianças com PC espástica unilateral demonstrou que todas tinham algum tipo de limitação do campo visual.¹⁵ Para mais, as restrições do campo visual podem dever-se a patologia concomitante, nomeadamente defeitos da oculomotricidade, perdas de fixação, defeitos nas sacadas, ou lesões das vias ópticas posteriores.¹⁸

Os movimentos sacádicos foram dismétricos em 13,7% dos casos e 15,6% dos doentes não tinham movimentos de perseguição. As sacadas permitem dirigir o olhar para um novo objeto de interesse e os movimentos de perseguição são movimentos oculares conjugados que permitem manter a fixação num objeto que se move lentamente.¹⁸ A coordenação destes movimentos implica a participação dos músculos extra e intra-oculares, estruturas corticais e subcorticais, cerebelosas e vestibulares, estruturas que podem estar lesadas em doentes com PC. A região do córtex frontal é responsável pelo controlo das sacadas e dos movimentos de perseguição e no controlo destes últimos participa ainda a junção occipito-parieto-temporal. No entanto, a direção vertical ou horizontal destes movimentos pode não seguir exatamente as mesmas vias.¹⁸ Isto explicaria 1 caso do nosso estudo em que o doente apenas conseguia seguir um objeto na direção horizontal. Relativamente às sacadas e movimentos de perseguição, um estudo que incluiu crianças com PC e défice motor ligeiro afirma que, nessa população, estas capacidades se desenvolveram com o crescimento.¹⁹

A deficiente coordenação olho-mão aponta mais frequentemente para um distúrbio de natureza motora do que visual,²⁰ o que vai de encontro às nossas conclusões e deixa pouca margem para o treino desta capacidade. Não obstante, a coordenação olho-mão poderá também estar comprometida na presença de acomodação deficitária. Após suspeita de insuficiência de acomodação por retinoscopia dinâmica, uma abordagem consistiu em medir o tempo de atenção a um estímulo visual próximo com e sem lentes de +3.00D. No nosso estudo, a amplitude de acomodação foi insuficiente ou inexistente em 12,6% dos casos. Os defeitos de acomodação são prevalentes nas crianças com PC e descoordenação motora.^{6,21-23} Um estudo que selecionou crianças com PC e boa função visual concluiu que, ainda assim, estas têm uma acomodação deficiente, quando comparadas com crianças sem PC.²⁴

A prevalência de estrabismo neste grupo de estudo está de acordo com a literatura^{1,25} sendo o tipo de desvio mais frequente a exotropia, seguida da esotropia. Muitos doentes recebiam

injeções periódicas de toxina botulínica, um tratamento não invasivo e temporariamente eficaz cujo benefício em crianças com PC já foi descrito.²⁵ Um estudo encontrou uma associação entre o grau de severidade do estrabismo e a severidade da disfunção motora,²⁶ algo que não se verificou na nossa análise.

Os defeitos do reflexo pupilar à luz encontrados em 8,8% devem-se a dano estrutural mesencefálico ou no nervo oculomotor²⁷ e a sua pesquisa é importante porque fornecem informação sobre a integridade das vias aferentes.^{8,28}

O DVC deve-se a lesões das vias ópticas retroquiasmáticas.^{8,28} Está muitas vezes associado à PC e também em crianças nascidas prematuramente em associação com leucomalácia periventricular e diplegia espástica.^{29,30} Clinicamente o DVC resulta na redução da acuidade visual (embora não seja pré-requisito para o diagnóstico²⁸), defeitos no campo visual e restrição do mesmo, diminuição da sensibilidade ao contraste e nistagmo, algo que constatámos no nosso estudo. O DVC pode não cursar com atrofia óptica visível à fundoscopia, uma vez que as radiações ópticas (retrogeniculadas) são pós-sinápticas relativamente aos axónios das células ganglionares.

Em consonância com outros estudos,^{8,31} verificámos que o défice visual não está necessariamente associado a défice cognitivo, mas que tem um papel fundamental no desenvolvimento intelectual e motor, em capacidades como coordenação olho-mão, percepção espacial e tempo de atenção para atividades ao perto e leitura.³¹ Por exemplo, a leitura exige uma boa acuidade visual para perto, boa acomodação, convergência e microsacadas, capacidades frequentemente diminuídas na população com PC.¹¹

Finalmente, descrevemos as intervenções praticadas nestas consultas. O objetivo é capacitar o doente com PC para a integração na sociedade e todas as funções acima referidas foram testadas tendo em vista um contexto de interações sociais, como são a capacidade de reconhecer a figura humana e a de fixar e seguir um objeto em movimento. Aquando da procura de soluções para contornar as restrições do campo visual, o controlo cefálico foi tido em conta, bem como a restrição da mobilidade da cabeça, que se verifica quando os doentes estão sentados nas cadeiras adaptadas para PC. São incutidas técnicas de modificação do comportamento para adaptação às restrições campimétricas: treino de movimentos sacádicos, estratégias de procura e modificação da forma como os cuidadores apresentam os estímulos visuais. A baixa sensibilidade ao contraste pode ser contornada se os cuidadores optarem por caracterização facial e roupas com mais contraste: barba, maquilhagem, cores chamativas, etc. O treino da coordenação olho-mão foi recomendado; apresentar objetos de interesse ao doente e esperar que este mantenha a fixação nestes, antes de os tentar agarrar ou com o auxílio do *tablet*, utilizando jogos e aplicações cujo objetivo é o doente tocar numa zona definida do ecrã, ação que resulta no movimento de uma figura animada ou num estímulo sonoro.

Para estudar e estimular o sistema visual em doentes com DVC, o mais indicado são estímulos visuais simples e com cores contrastantes, como um brinquedo preto e branco, desenhos animados com contornos marcados e num fundo simples, ou o *tablet* apenas com iluminação do ecrã. Estão disponíveis várias opções de jogos para o *tablet* e inclusivamente um dos autores deste trabalho participou no desenvolvimento de uma aplicação gratuita para treino visual de doentes com DVC, o SteveApp. A complexidade do estímulo visual pode ser gra-

dualmente aumentada, de acordo com o grau de assimilação do doente com PC; não se pretende que o doente seja um receptor passivo do estímulo, mas sim que integre e compreenda a informação visual, dentro das limitações já conhecidas. Em doentes com DVC definiu-se um período de estimulação visual na APCC nas sessões de Terapia Ocupacional e Fisioterapia.

Os sistemas visual e motor são interdependentes: a acuidade visual permite ter uma boa percepção espacial, estereopsia e propriocepção e, portanto, um correto desenvolvimento das habilidades motoras. Em doentes com PC, a correção dos défices visuais tem um efeito positivo na função motora e no sucesso da terapia ocupacional.^{25,32}

Este estudo é um importante contributo para o conhecimento da patologia oftalmológica e a sua abordagem em indivíduos com PC. A amostra populacional é reduzida e heterogénea, o que torna o estudo pouco reproduzível. No entanto, assinala as principais dificuldades visuais de doentes com PC e as estratégias mais usadas para desenvolver essa capacidade que nem sempre lhes é inerente.

CONCLUSÃO

A avaliação oftalmológica em doentes com PC desde a altura do diagnóstico e o acompanhamento das crianças terá um impacto positivo na forma como se desenvolvem. Será interessante provar o benefício das intervenções aplicadas nestes doentes em termos de função visual e o seu uso para capacitar a autonomia, a interação e comunicação sociais.

Apresentações/Presentations: Este artigo foi apresentado oralmente no 62º Congresso Português de Oftalmologia em 2019.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

Fontes de Financiamento: Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

Confidencialidade dos Dados: Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

Proteção de Pessoas e Animais: Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

ETHICAL DISCLOSURES

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing Support: This work has not received any contribution, grant or scholarship

Confidentiality of Data: The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

Protection of Human and Animal Subjects: The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki).

Provenance and Peer Review: Not commissioned;

REFERÊNCIAS

- Lew H, Lee HS, Lee JY, Song J, Min K, Kim M. Possible linkage between visual and motor development in children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol.* 2015;52:338-43. e1. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2014.11.009.
- Boyaci A, Aka A, Tutoglu A, Kandemir H, Koca I, Boyraz I, et al. Relationship among ocular diseases, developmental levels, and clinical characteristics of children with diplegic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2014;26:1679-84.
- Sewell MD, Eastwood DM, Wimalasundera N. Managing common symptoms of cerebral palsy in children. *BMJ.* 2014;349:g5474. doi: 10.1136/bmj.g5474.
- Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. Vol. 85, *Indian J Pediatr.* 2018;85:1006-16. doi: 10.1007/s12098-017-2475-1.
- Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Pract Neurol.* 2016;16:184-94. doi: 10.1136/practneurol-2015-001184.
- Saunders KJ, McClelland JF, Richardson PM, Stevenson M. Clinical judgement of near pupil responses provides a useful indicator of focusing ability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:33-7.
- Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handb Clin Neurol.* 2013;111:183-95. doi: 10.1016/B978-0-444-52891-9.00018-X.
- Ego A, Lidzba K, Brovedani P, Belmonti V, Gonzalez-Monge S, Boudia B, et al. Visual-perceptual impairment in children with cerebral palsy: A systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57:46-51.
- Park MJ, Yoo YJ, Chung CY, Hwang JM. Ocular findings in patients with spastic type cerebral palsy. *BMC Ophthalmol.* 2016;16:195. doi: 10.1186/s12886-016-0367-1.
- Saunders KJ, Little JA, McClelland JF, Jonathan Jackson A. Profile of refractive errors in cerebral palsy: Impact of severity of motor impairment (GMFCS) and CP subtype on refractive outcome. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51:2885-90.
- Kozeis N, Panos GD, Zafeiriou DI, De Gottrau P, Gatzoufas Z. Comparative Study of Refractive Errors, Strabismus, Microsaccades, and Visual Perception between Preterm and Full-Term Children with Infantile Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* 2015;30:972-5.
- Lagunju I, Oluleye T. Ocular Abnormalities in Children With Cerebral Palsy. *African J Med Heal Sci.* 2007;36:71-5.
- Sasmal N, Maiti P, Mandal R, Das D, Sarkar S, Sarkar P, et al. Ocular Manifestations in Children With Cerebral Palsy. *J Indian Med Assoc.* 2011;109:318,323.
- Dufresne D, Dagenais L, Shevell MI. Spectrum of visual disorders in a population-based cerebral palsy cohort. *Pediatr Neurol.* 2014;50:324-8. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2013.11.022.
- Jacobson L, Rydberg A, Eliasson AC, Kits A, Flodmark O. Visual field function in school-aged children with spastic unilateral cerebral palsy related to different patterns of brain damage. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52:2-5.
- Jacobson L, Flodmark O, Martin L. Visual field defects in prematurely born patients with white matter damage of immaturity: A multiple-case study. *Acta Ophthalmol Scand.* 2006;84:357-62.
- Mckillop E, Mbchb M, Dutton G. Impairment of vision in children due to damage to the brain: a practical approach. *Br Ir Orthopt J.* 2008;5.
- Fonseca A. Neurooftalmologia Baseada na Evidência - "Neuropatias Ópticas Infecciosas." Lisbon: Sociedade Portuguesa de Oftalmologia; 2014. 57 p.
- Ego C, Orban de Xivry JJ, Nassogne MC, Yüksel D, Leffevre P. Spontaneous improvement in oculomotor function of children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2015;36:630-44.
- Piña-Garza JE. Fenichel's Clinical Pediatric Neurology. In: Fenichel's Clinical Pediatric Neurology. 7th ed. Amsterdam: Elsevier; 2013. p. 313-26.
- Rafique SA, Northway N. Relationship of ocular accommodation and motor skills performance in developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci.* 2015;42:1-14.
- McClelland JF, Parkes J, Hill N, Jackson AJ, Saunders KJ. Accommodative dysfunction in children with cerebral palsy: A population-based study. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:1824-30.
- Avilés C, Páez JH, Rodríguez MT. Accommodation in children with cerebral palsy. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2015;19:e35.
- Pansell T, Hellgren K, Jacobson L, Brautaset R, Tedroff K. The accommodative process in children with cerebral palsy: Different strategies to obtain clear vision at short distance. *Dev Med Child Neurol.* 2014;56:171-7.
- Ameri A, Mirmohammadsadeghi A, Makateb A, Bazvand F, Hosseini S. Clinical outcomes of botulinum toxin injection in patients with cerebral palsy and esotropia. *Strabismus.* 2015;23:8-13.
- Jeon H, Jung JH, Yoon JA, Choi H. Strabismus Is Correlated with Gross Motor Function in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Curr Eye Res.* 2019;44:1258-63.
- Wainwright MS. Pediatric Neurologic Assessment and Monitoring. In: *Pediatric Critical Care.* Amsterdam: Elsevier; 2011. p. 746-58.
- Fazzi E, Signorini SG, La Piana R, Bertone C, Misefari W, Galli J, et al. Neuro-ophthalmological disorders in cerebral palsy: Ophthalmological, oculomotor, and visual aspects. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54:730-6.
- Ortibus EL, De Cock PP, Lagae LG. Visual perception in preterm children: What are we currently measuring? *Pediatr Neurol.* 2011;45:1-10. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2011.02.008.
- Hellgren K, Jacobson L, Frumento P, Bolk J, Ådén U, Libertus ME, et al. Cerebral visual impairment captured with a structured history inventory in extremely preterm born children aged 6.5 years. *J AAPOS.* 2020;24:28. e1-28.e8.
- Kozeis N, Anogeianaki A, Mitova DT, Anogianakis G,

Mitov T, Klisarova A. Visual function and visual perception in cerebral palsied children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2007;27:44–53.

32. Duke R, Eyong K, Burton K, MacLeod D, Dutton GN, Gilbert C, et al. The effect of visual support strategies on the quality of life of children with cerebral palsy and cerebral visual impairment/perceptual visual dysfunction in Nigeria: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2019;20:417. doi: 10.1186/s13063-019-3527-9.



**Corresponding Author/
Autor Correspondente:**

Rosa Pinheiro

Praceta Professor Mota Pinto 3000-075,
Coimbra, Portugal
rosalomelinopinheiro@gmail.com



ORCID: 0000-0002-8621-5816