



Vítreo Primário Hiperplásico Persistente (PHPV) posterior unilateral: implicações do diagnóstico tardio

Persistent Hyperplastic Primary Vitreous (PHPV) posterior unilateral: implications of late diagnosis

Vítreo Primario Hiperplásico Persistente (PHPV) unilateral posterior: implicaciones del diagnóstico tardio

Vinício Tadeu da Silva Coelho^{1*}, Marlon Nielsen de Araújo¹, Emilio Castellar Macedo Foureaux¹.

RESUMO

Objetivo: Relatar um caso de Vítreo Primário Hiperplásico Persistente (PHPV) posterior e unilateral em uma criança, destacando a importância do diagnóstico precoce para um melhor prognóstico. **Detalhamento do caso:** Criança de dois anos, masculino, veio ao nosso serviço conduzido pela mãe, referindo que o filho estava com dificuldades para enxergar. Ao exame oftalmológico verificou-se: pupilas simétricas e isofotorreagentes, reflexo vermelho da retina sob midríase binocular, preservado em Olho Esquerdo (OE) e leucocoria no Olho Direito (OD). Retinografia do OE sem alterações aparentes, OD dobras retinianas com aspecto fibroso, opaco, grosseiro e de aparência irregular, cobrindo todo o fundo do olho e envolvendo a região macular. Vasos retinianos centrais não visíveis e na região periférica apresentam baixa nitidez. Ecografia oftálmica do olho direito apresentou ecos de membrana do vítreo primário posterior ao longo do eixo axial, visivelmente aderida ao disco óptico. **Considerações finais:** Neste estudo, diagnosticou-se tardiamente a PHPV posterior no globo ocular direito. A implicação da conduta foi expectante devido ao quadro evoluído, além das alterações em várias estruturas anatômicas do OD. Advertimos a importância da avaliação ocular nos recém-nascidos, evitando assim, o diagnóstico e tratamento tardios reduzindo lesões futuras com comprometimento estético e visual.

Palavras-chave: Vítreo primário hiperplásico persistente (PHPV), Fundoscopia, Ultrassonografia, Diagnóstico tardio.

ABSTRACT

Objective: To report a case of posterior unilateral Persistent Hyperplastic Primary Vitreous (PHPV) in a child, highlighting the importance of early diagnosis for a better prognosis. **Details of the case:** A two-year-old male child came to our service led by his mother, reporting that the child was having difficulty seeing. The ophthalmological examination revealed: symmetrical and isophotoreactive pupils, red retinal reflex under

¹ Núcleo Médico de Oftalmologistas Ltda, Belo Horizonte – MG. *E-mail: vinciotadeu@yahoo.com.br

binocular mydriasis, preserved in the Left Eye (OS) and leukocoria in the Right Eye (OD). Retinography of the OS without apparent changes, OD retinal folds with a fibrous, opaque, coarse and irregular appearance, covering the entire fundus of the eye and involving the macular region. Invisible central retinal vessels and in the peripheral region are poorly sharp. Ophthalmic ultrasound of the right eye showed echoes of the posterior primary vitreous membrane along the axial axis, visibly adhering to the optic disc. **Final considerations:** In this study, posterior PHPV was diagnosed in the right eyeball late. The implication of the conduct was expectant due to the evolved condition, in addition to changes in various anatomical structures of the RE. We emphasize the importance of ocular evaluation in newborns, thus avoiding late diagnosis and treatment, reducing future injuries with aesthetic and visual impairment.

Key words: Persistent hyperplastic primary vitreous (PHPV), Retinography, Ultrasonography, Late diagnosis.

RESUMEN

Objetivo: Reportar un caso de Vítreo Primario Hiperplásico Persistente (PHPV) unilateral posterior en un niño, destacando la importancia del diagnóstico precoz para un mejor pronóstico. **Detalles del caso:** Un niño de dos años vino a nuestro servicio de la mano de su madre, informando que el niño tenía dificultades para ver. El examen oftalmológico reveló: pupilas simétricas e isofotorreactivas, reflejo retiniano rojo bajo midriasis binocular, conservado en el Ojo Izquierdo (OI) y leucocoria en el Ojo Derecho (OD). Retinografía del OI sin alteraciones aparentes, OD pliegues retinianos de aspecto fibroso, opaco, tosco e irregular, que cubre todo el fondo de ojo e involucra la región macular. Los vasos retinianos centrales invisibles y en la región periférica son poco nítidos. La ecografía oftálmica del ojo derecho mostró ecos de la membrana vítrea primaria posterior a lo largo del eje axial, visiblemente adheridos al disco óptico. **Consideraciones finales:** En este estudio, el PHPV posterior se diagnosticó tardíamente en el globo ocular derecho. La implicación de la conducta fue expectante debido a la condición evolucionada, además de cambios en varias estructuras anatómicas del OD. Destacamos la importancia de la evaluación ocular en el recién nacido, evitando así el diagnóstico y tratamiento tardío, reduciendo futuras lesiones con discapacidad visual y estética.

Palabras clave: Vítreo primario hiperplásico persistente (PHPV), Retinografía, Ecografía, Diagnóstico tardío.

INTRODUÇÃO

O Vítreo Primário Hiperplásico Persistente (PHPV), também denominado como vasculatura fetal persistente, é uma má-formação que advém durante o desenvolvimento ocular, devido a falha da vasculatura embrionária do hialóide em regredir totalmente (REESE AB, 1995; GOLDBERG MF, 1997; POLLARD ZF, 1997). Os casos são tipicamente esporádicos e unilaterais e podem ser classificados ainda com base na localização nos tipos anterior, posterior e combinado (GOLDBERG MF, 1997; SHASTRY BS, 1999).

O PHPV anterior é o tipo mais comum, ocorrendo no segmento anterior e envolvendo massa retrolental e presença de catarata, enquanto o PHPV posterior é muito menos comum. Na forma anterior, as estruturas oculares do polo anterior estão conservadas, por exemplo, a câmara anterior e o cristalino (LI J, et al., 2019). A configuração genuinamente posterior da PHVP ocorre em olhos com anormalidades limitadas ao segmento posterior do globo ocular, em que se caracterizam por apresentar, dobras retinianas ou displasia da retina e descolamento da retina, membranas do vítreo, anomalias na mácula e hipoplasia do disco óptico, (HUNT A, et al., 2005; MAQSOOD H, et al., 2021).

A segunda causa de catarata congênita mais frequente nos primeiros anos de vida é a PHPV. Sendo que, a maior parte das ocorrências é diagnosticada ao parto a termo e que se manifesta clinicamente pela presença de leucocoria, frequentemente em um olho microftálmico e não apresenta caráter hereditário. O diagnóstico diferencial é necessário, pois deve rejeitar especialmente o retinoblastoma, que é um tumor maligno, além disso, doença de Coats, doença de Norrie, retinopatia da prematuridade, descolamento de retina, toxocaríase e catarata congênita, entre outras patologias que levam à leucocoria (GALHOTRA R, et al., 2012).

O padrão ouro para o diagnóstico da PHPV é a fundoscopia ou retinografia pela detecção dos vasos persistentes do disco óptico para a superfície posterior do olho. A membrana fibrovascular retrolental branca e a tração dos processos ciliares são relativamente específicos na PHPV. Notavelmente, em algumas crianças com PHPV leve, o pedúnculo é bem pequeno e não é fácil de identificar (CHEN C, et al., 2019).

Dentre os exames complementares o ultrassom ocular é extremamente importante, devido à opacidade dos meios apresentados nessa doença que bloqueiam o exame de fundo de olho. Podem-se verificar medidas assimétricas, sendo o olho afetado menor que o não afetado, imagem hiperecogênica da trave é possível avaliar sua extensão na cavidade vítrea, ademais, ajuda na análise da tração e no descolamento de retina (GALHOTRA R, et al., 2012; SINGH N, et al., 2020).

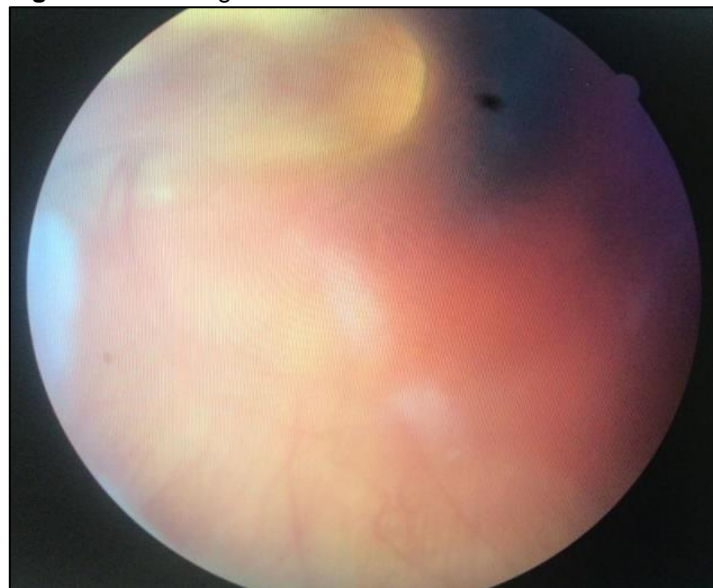
O tratamento da PHPV na maioria dos casos é cirúrgico. Neste sentido, cada tipo de PHPV, anterior, posterior ou misto, é tratado por meio de diferentes procedimentos cirúrgicos. Contudo, para o PHPV posterior, alguns pesquisadores não recomendam cirurgia e são mais propensos a escolher o tratamento conservador (LI L, et al., 2017). A acuidade e o prognóstico visual são variáveis e estão intimamente relacionados com o diagnóstico e tratamento prévio (YUSUF IH, et al., 2015).

O objetivo é relatar um caso de PHPV posterior unilateral em uma criança de dois anos com diagnóstico tardio, destacando a importância do diagnóstico precoce, proporcionado assim, tratamento apropriado e melhor prognóstico. Ademais, exibiremos conhecimentos e evidências atuais disponíveis para a PHPV posterior, com a finalidade de manter os profissionais de saúde, atualizados em relação a esta síndrome.

DETALHAMENTO DO CASO

Criança de dois anos, masculino, veio ao nosso serviço trazido pela mãe referindo que a criança estava com dificuldades para enxergar. Aos exames verificou-se em ambos os olhos: pupilas simétricas e isofotorreagentes, reflexo vermelho da retina sob midríase binocular preservado em Olho Esquerdo (OE) e leucocórico em Olho Direito (OD). Fundoscopia OE sem alterações aparentes, OD dobras retinianas com aspecto fibroso e opaco, grosseiro e de aspecto irregular, cobrindo todo o fundo do olho, envolvendo a região macular. Os vasos retinianos centrais não visíveis e pouco observados na região periférica, sob uma cortina de tecido fibroso (**Figura 1**).

Figura 1 – Retinografia do OD.

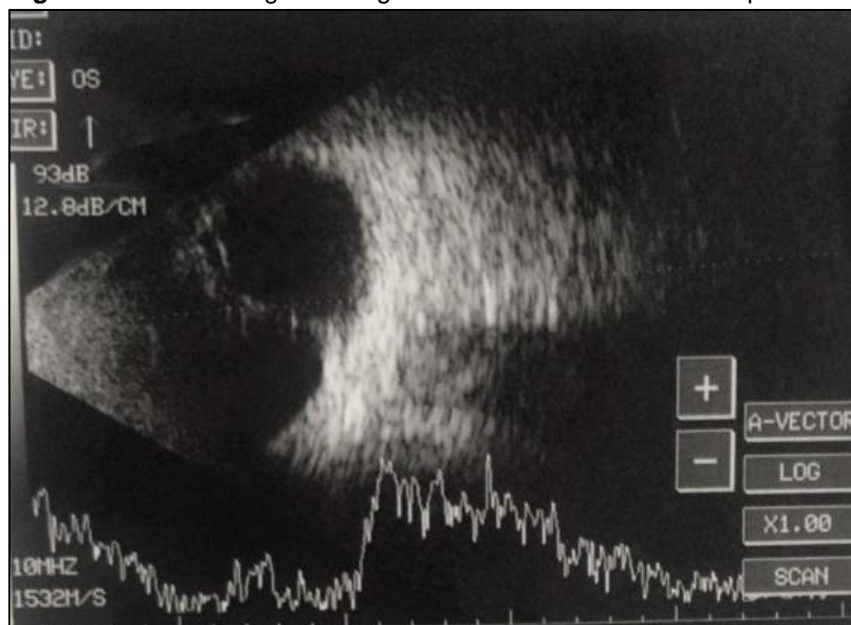


Nota: Apresenta dobras retinianas com aparência fibrosa e opaca, envolvendo o polo posterior e a região da mácula. Vasos retinianos apagados e atróficos.

Fonte: Coelho VTS, et al., 2021.

Ecografia oftálmica do olho direito apresentou ecos de membrana do vítreo primário posterior ao longo do eixo axial, aderida ao disco óptico. (**Figura 2**). Após os exames, o diagnóstico de PHPV posterior no OD foi confirmado. Devido ao quadro evoluído, a conduta neste caso foi observacional, visto que apresentava alterações anatômicas do OD.

Figura 2 - Ultrassonografia do globo ocular direito com PHPV posterior.



Nota: Imagem hiperecogênica com sombra acústica posterior, da massa fibrosa aderida ao nervo óptico (seta) sobreposto posteriormente ao cristalino. **Fonte:** Coelho VTS, et al., 2021.

Este estudo de caso foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Sofia Feldman sob registro CAAE nº 51517721.5.0000.5132. Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (de acordo com o item IV da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde), específico para o estudo, aprovado previamente pelo COEP, com informações sobre as circunstâncias nas quais o consentimento seria obtido, quem trataria de obtê-lo e a natureza das informações a serem fornecidas aos sujeitos da pesquisa.

DISCUSSÃO

Reese AB (1955) descreveu de forma meticulosa pela primeira vez o PHPV, como uma anormalidade congênita incomum do olho. Goldberg MF (1997) renomeia como Síndrome da Vasculatura Fetal Persistente (PFVS), que se menciona à persistência da vasculatura do vítreo primário embrionário e do hialoide fetal devido ao estacionamento do processo de sua regressão dentro da cronologia normal. Devido a isso, pode-se acarretar a uma gama de alterações oculares como contração e opacificação, câmara anterior rasa, catarata, glaucoma secundário, microftalmia, processos ciliares distendidos, hemorragia vítrea e descolamento de retina com eventual glaucoma intratável (PRAKHUNHUNGSIT S e BERROCAL AM, 2020).

Durante o início da embriogênese, o sistema vascular fetal intraocular é decisivo para o desenvolvimento do cristalino, vítreo e retina. O sistema vascular surge da papila óptica, estende-se pelo meio do vítreo central, envolve o cristalino em desenvolvimento, e enfim, alcança e nutre o segmento anterior do olho. Quando os vasos retiniais surgem, a vasculatura fetal normalmente regride e finalmente desaparece antes do nascimento em humanos. Normalmente, fica somente um canal hialóide acelular, chamado canal de Cloquet; que tem a forma de um funil, com uma extremidade estreita anterior à cabeça do nervo óptico e uma extremidade larga posterior ao cristalino. Quaisquer anormalidades ao longo da via de involução podem produzir diferentes

manifestações clínicas de PHPV, que resultam da falha parcial ou completa da regressão vascular (CHEN C, et al., 2019).

A PHPV puramente anterior é caracterizada por apresentar anomalias como catarata, membrana retrolental, câmara anterior rasa e alongamento dos processos ciliares. Pode ocorrer em alguns casos, glaucoma de ângulo fechado secundário, resultante de um cristalino edemaciado. A PHPV puramente posterior envolve principalmente o vítreo e a retina. Pode se manifestar como um pedúnculo do nervo óptico, membrana proliferativa da retina, dobra retiniana, descolamento da retina ou hipoplasia do nervo óptico. A forma mista é o tipo mais comum e envolve os segmentos anterior e posterior (YUSUF IH, et al., 2015; CHEN C, et al., 2019).

Anterior à década de 1990, diagnosticar PHPV era extremamente desafiador por causa de suas diversas manifestações clínicas, a dificuldade de exames em pacientes pediátricos, e o mais importante o pouco conhecimento sobre a doença. Satisfatoriamente, nas últimas duas décadas, teve um rápido avanço nas técnicas de imagem, abrangendo Doppler colorido, retinografia ampla, tomografia de coerência óptica e angiografia por fluoresceína pediátrica, entre outras, que tornaram o diagnóstico de PHPV mais eficiente (CHEN C, et al., 2019).

Embora a PHPV seja a principal razão para leucocoria, os médicos devem estar cientes dos diagnósticos diferenciais que envolvem uma pupila branca, tais como, catarata congênita, retinoblastoma, doença de Norrie, retinopatia da prematuridade, descolamento de retina e doença de Coats. A PHPV pode ser distinguida de uma catarata congênita não complicada pela apresentação de uma haste fibrovascular e outras particularidades, como processos ciliares alongados e uma câmara anterior rasa. A PHPV pode ser diferenciada da retinopatia da prematuridade pelo seu acometimento unilateral em bebês saudáveis e a termo. A doença de Norrie pode ser diferenciada da PHPV por sua herança genética ligada ao X, apresentações sistêmicas associadas e bilateralidade. O retinoblastoma é facilmente distinguido da PHPV pela ausência de microftalmia e catarata (CERON O, et al., 2008; CHEN C, et al., 2019).

Os parâmetros clínicos podem ser associados a exames adicionais para diferenciar as causas da leucocoria e microftalmia. Esses parâmetros incluem: idade, sexo, acometimento de um ou ambos os olhos, hereditariedade, envolvimento vítreo e tamanho do globo ocular (ALBAROUDI N, et al., 2017; YUSUF IH, et al., 2015). Fundamentado nos critérios clínicos, as algumas causas de leucocoria puderam ser descartadas. A criança nasceu após uma gravidez a termo e com microftalmia unilateral, descartou-se a retinopatia da prematuridade. Excluiu-se também a hipótese de retinoblastoma, pois a criança apresentava microftalmia, o que não ocorre em retinoblastoma. A doença de Norrie foi distinguida da PHPV por sua herança genética ligada ao X, apresentações sistêmicas associadas e bilateralidade, fato que não foi evidenciado na anamnese e no exame clínico. Assim, corroborou-se como principal hipótese diagnóstica a PHPV unilateral.

A melhor evidência diagnóstica direta, pelo exame de fundo de olho, seria a identificação de restos fetal do sistema vascular da hialoide, porém é muito difícil pela presença de um ambiente turvo, tanto pela frequente hemorragia vítrea ou pela fibrose vascular opaca retrolental. A fundoscopia eventualmente possibilita a observação da artéria hialóide ou restantes dos vasos hialóides própria (RAMSAMY G, et al., 2017). Assim, os achados da fundoscopia foram característicos para PHPV, pois apresentam tecido fibroso branco, compacto e de forma irregular, cobrindo o pólo posterior, abrangendo a mácula, causando possivelmente descolamento retiniano por tração e disco óptico hipoplásico.

A ultrassonografia é um exame de imagem não invasivo e seguro, oferecendo visualização em tempo real da anatomia intraocular. Pensando na observação das características ultrassonográficas, os médicos podem observar o comprimento axial, o status do cristalino e a presença de haste vítrea e descolamento de retina quando há visão limitada ou ausente do fundo em pacientes com PHPV, e o que seria extremamente útil para determinar a abordagem cirúrgica e o prognóstico clínico (HU A, et al., 2014; CHEN C, et al., 2019; AZCARATE PM, et al., 2016). Ao exame ecográfico confirmou a microftalmia pela redução do comprimento anteroposterior do globo ocular afetado, além de demonstrar o cordão fibroso presente desde a pólo posterior até o espaço retrocristaliniano, confirmando o diagnóstico de PHPV posterior.

Embora os resultados cirúrgicos em PHPV posterior ainda fossem limitados, atualmente, mais elementos apoiaram a importância de intervenção cirúrgica precoce para pacientes com acometimento da mácula. A hipótese é que um momento de “plasticidade física” retiniana estende-se até um ano de idade. Este estudo sugeriu que a intervenção cirúrgica para crianças com PHPV de treze meses ou menos tem potencial maior de melhora visual (BOSJOLIE A e FERRONE P, 2015).

Ainda que o tratamento cirúrgico produza vários benefícios, ele também está relacionado a vários riscos em pacientes neonatos. As duas principais complicações pós-operatórias deparadas na PHPV são o descolamento da retina e o glaucoma secundário. Se ocorrer uma extrusão da retina durante a cirurgia, comumente leva à falha do tratamento devido ao descolamento regmatogênico da retina. Essa complicação pode ser evitada por meio de uma avaliação ocular pré-operatória completa, assim como da realização cuidadosa de cada etapa da cirurgia (PRAKHUNHUNGSIT S e BERROCAL AM, 2020).

A gestão de PHPV unilateral ainda é muito trabalhosa. Quando o olho contralateral está normal, é muito complicado superar a ambliopia e chegar a uma acuidade visual aceitável no olho com PHPV, sem o tratamento da ambliopia. Relatórios adicionais sugeriram que somente com o tratamento de ambliopia pós-operatória de longo prazo o desempenho visual em pacientes com PHPV poderia ser expressivamente melhorada (LI L, et al., 2017; TRABOULSI EI, et al., 2016).

As melhorias nos instrumentos e tecnologia microcirúrgicos nos últimos anos e, mais importante, com um conhecimento mais profundo dessa síndrome, as recomendações cirúrgicas para PHPV se tornaram cada vez mais indicada. Neste sentido, a extensão, o momento e a conveniência da cirurgia devem ser moldados a cada paciente antes da cirurgia. Uma avaliação pré-operatória ampla deve ser realizada. O diâmetro da córnea, a profundidade da câmara anterior e o aspecto da pupila precisam ser observados. A densidade da catarata, integridade da cápsula do cristalino, presença de absorção do cristalino, liquidação e calcificação, presença de anormalidades na íris e sinéquia anterior ou posterior, comprimento axial, aspecto de lesão vítrea e descolamento da retina também devem ser observados (CHEN C, et al., 2019).

Casos de PHPV nas formas posteriores ou combinadas, o prognóstico para uma acuidade visual satisfatória ainda é sempre muito reservado, sendo o tratamento preconizado mais recente é o cirúrgico com a realização de vitrectomia via pars plana, desde que o olho mostre, ao menos, sinais de percepção luminosa e implante de lente intraocular seguida de trabeculectomia. Além disso, um monitoramento metuculoso da refração, acuidade visual e pressão intraocular (YUSUF IH, et al., 2015).

Li L, et al. (2017), obtiveram resultados favoráveis em um número relativamente grande de pacientes com catarata e PHPV por meio de diferentes escolhas de métodos cirúrgicos e da introdução de técnicas microcirúrgicas sofisticadas, combinadas com terapia anti ambliopia. Relata que estas estratégias cirúrgicas são adequadas e eficazes para PHPV anterior e posterior. Ademais, reforçam que a intervenção cirúrgica precoce e a terapia da ambliopia resultam em resultados positivos no tratamento dos pacientes com PHPV.

Tereshchenko AV, et al. (2020), implementaram uma nova técnica cirúrgica que consiste em capsulotomias anterior e posterior realizadas por laser de femtosegundo de pulsos com baixa energia em crianças com PHPV. Essa técnica mostrou-se viável e inovadora com resultados seguros e previsíveis em termos de número reduzido de manipulações intraoculares e risco de complicações e encurta o tempo da cirurgia e anestesia para pacientes pediátricos. Para PHPV esta técnica apresenta-se muito promissora, contudo o tratamento da PHPV posterior ainda permanece um desafio.

Li J, et al. (2019), descreveu um caso de regressão da vasculatura fetal e melhora visual no PHPV anterior não cirúrgico em uma criança de três anos. Considera que o manejo conservador e o tratamento da ambliopia podem ser úteis para a melhora visual. Este caso é a primeira descrição clínica de regressão espontânea pós-natal da vasculatura fetal até o momento. A partir de então, faz-se necessário uma observação mais aprofundada dos casos de PHPV antes de dar início a procedimentos mais invasivos, evitando iatrogenia.

A PHPV é uma condição congênita que precisa ser detectada no início da vida. A detecção precoce leva a uma avaliação e tratamento abrangente que irá melhorar os resultados do paciente (BOSJOLIE A e FERRONE P, 2015; CHEN C, et al., 2019). A intervenção precoce em pacientes com PHPV unilateral com

mácula associada afetando o descolamento de retina por tração pode fornecer um melhor resultado visual e anatômico quando a vitrectomia e a recolocação da retina são realizadas em uma idade precoce (BOSJOLIE A e FERRONE P, 2015).

O presente estudo reporta um caso clínico raro de PHPV unilateral, revelando a importância do diagnóstico precoce e sucessivo acompanhamento do paciente. Com o diagnóstico precoce, neste caso, uma intervenção cirúrgica poderia modificar o curso da doença com um prognóstico visual mais favorável e com isto reduzir os agravos futuros à saúde do paciente. Assim, a conduta foi expectante, com acompanhamento periódico, devido ao quadro clínico evoluído, apresentando alterações no nervo óptico, retina, mácula e prevenção da atrofia bulbar.

REFERÊNCIAS

1. ALBAROUDI N, et al. Persistent hyperplastic primary vitreous (PHPV). *J Fr Ophtalmol.*, 2017; (10): e389-e390.
2. AZCARATE PM, et al. B-scan echography in cases of confirmed persistent fetal vasculature. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2016; 53: 252-253.
3. BOSJOLIE A, FERRONE P. Visual outcome in early vitrectomy for posterior persistent fetal vasculature associated with traction retinal detachment. *Retina*, 2015; 35: 570-576.
4. CERON O, et al. The vitreo-retinal manifestations of persistent hyperplastic primary vitreous (PHPV) and their management. *Int Ophthalmol Clin.*, 2008; 48(2): 53–62.
5. CHEN C, et al. Persistent Fetal Vasculature. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 2019; 8(1): 86-95.
6. GALHOTRA R, et al. Bilateral persistent hyperplastic primary vitreous: A rare entity. *Oman J Ophthalmol.*, 2012; 5: 58-60.
7. GOLDBERG MF. Persistent fetal vasculature (PFV): an integrated interpretation of signs and symptoms associated with persistent hyperplastic primary vitreous (PHPV). *Am J Ophthalmol.*, 1997; 124: 587–626.
8. HU A, et al. Ultrasonographic feature of persistent hyperplastic primary vitreous. *Eye Sci.*, 2014; 29(2): 100-3.
9. HUNT A, et al. Outcomes in persistent hyperplastic primary vitreous. *Br J Ophthalmol.*, 2005; 89(7): 859–63.
10. LI J, et al. Regression of fetal vasculature and visual improvement in nonsurgical persistent hyperplastic primary vitreous: a case report. *BMC Ophthalmol.*, 2019; 19(1): 161.
11. LI L, et al. Surgical treatment and visual outcomes of cataract with persistent hyperplastic primary vitreous. *International journal of ophthalmology*, 2017; 10(3): 391-399.
12. MAQSOOD H, et al. Bilateral Persistent Hyperplastic Primary Vitreous: A Case Report and Review of the Literature. *Cureus*, 2021; 13(2): e13105.
13. PRAKHUNHUNGSIT S, BERROCAL AM. Diagnostic and Management Strategies in Patients with Persistent Fetal Vasculature: Current Insights. *Clin Ophthalmol.*, 2020; 14: 4325-4335.
14. POLLARD ZF. Persistent hyperplastic primary vitreous: diagnosis, treatment and results. *Trans Am Ophthalmol Soc.*, 1997; 95: 487-549.
15. RAMSAMY G, et al. The essentials of funduscopy. *British Journal of Hospital Medicine*, 2017; 78(2): C28-C32.
16. REESE AB. Persistent hyperplastic primary vitreous (PHPV). *Am J Ophthalmol.*, 1955; 40: 317.
17. SHASTRY BS. Persistent hyperplastic primary vitreous: congenital malformation of the eye. *Clin Exp Ophthalmol.*, 2009; 37(9): 884–90.
18. SINGH N, et al. Bilateral primary hyperplastic persistent vitreous: report of two cases. *GMS Ophthalmol. Cases*, 2020; 10: Doc 42.
19. TRABOULSI EI, et al. Associated systemic and ocular disorders in patients with congenital unilateral cataracts: the Infant Aphakia Treatment Study experience. *Eye (Lond)*, 2016; 30: 1170-1174.
20. TERESHCHENKO AV, et al. Femtosecond laser-assisted anterior and posterior capsulotomies in children with persistent hyperplastic primary vitreous. *J Cataract Refract Surg.* 2020; 46(4): 497-502.
21. YUSUF IH, et al. Unilateral persistent hyperplastic primary vitreous: intensive management approach with excellent outcome beyond visual maturation. *BMJ Case Rep.*, 2015; bcr2014206525.