

Análise estrutural do segmento anterior por tomografia de coerência ótica no glaucoma congénito primário

Luisa Vieira¹, Mariana Sá Cardoso², Rita Anjos³, Cristina Ferreira⁴, Ana Xavier⁵, Vítor Maduro⁴, Cristina Brito⁵

¹Interna do Complementar de Oftalmologia, Hospital Divino Espírito Santo de Ponta Delgada, em complemento de formação no Centro Hospitalar Lisboa Central

²Interna do Complementar de Oftalmologia, Centro Hospitalar do Baixo Vouga, em complemento de formação no Centro Hospitalar Lisboa Central

³Interna do Complementar de Oftalmologia, Centro Hospitalar Lisboa Central

⁴Assistente Hospitalar de Oftalmologia, Centro Hospitalar Lisboa Central

⁵Assistente Hospitalar Graduada de Oftalmologia, Centro Hospitalar Lisboa Central

RESUMO

Objectivo: Analisar a morfologia do segmento anterior por tomografia de coerência ótica de segmento anterior (OCT-SA) em crianças com glaucoma congénito primário (GCP).

Material e métodos: Realizou-se um estudo caso-controlo, prospetivo, em crianças com GCP e em crianças sem glaucoma (grupo controlo), seguidas em Consulta de Oftalmologia Pediátrica do Hospital Dona Estefânia, Centro Hospitalar de Lisboa Central. Efectuou-se avaliação oftalmológica completa e OCT-SA utilizando o protocolo *AC biometry*.

Resultados: O estudo incluiu 27 olhos (17 crianças com GCP) e 22 olhos (11 crianças sem glaucoma). Detetaram-se valores significativamente superiores de profundidade central e largura da câmara anterior (CA) ($p<0,001$) e maiores distâncias de abertura do ângulo a 500 ($p<0,001$) e 750 μm ($p=0,001$), áreas de espaço irido-trabecular a 500 e 750 μm ($p<0,001$) e áreas do recesso do ângulo a 500 ($p<0,001$) e 750 μm ($p=0,001$), no grupo GCP. A espessura da íris foi significativamente mais fina a 500 μm do ângulo ($p=0,011$), no centro da íris ($p<0,001$) e na região mais espessa da mesma ($p=0,001$) no grupo GCP, assim como o comprimento da íris foi superior ($p<0,001$). A largura de CA e a acuidade visual (logMAR) apresentam correlação positiva ($r=0,688$; $p<0,001$). Outros achados morfológicos: anteriorização e hipoplasia da íris, alteração da morfologia do ângulo no local de intervenção cirúrgica (goniotomia, trabeculotomia, trabeculectomia, válvula de Ahmed).

Conclusão: Este primeiro estudo em crianças com GCP sugere que a OCT-SA é de aquisição relativamente fácil, poderá ajudar no seguimento clínico e cirúrgico e ser útil como fator prognóstico destes doentes.

Palavras-chave

Glaucoma congénito primário, tomografia de coerência ótica de segmento anterior, ângulo irido-corneano, morfologia de segmento anterior, acuidade visual.

ABSTRACT

Purpose: To analyse anterior segment structure using anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) in children with primary congenital glaucoma (PCG).

Methods: A prospective case-control study was conducted in children with PCG and without glaucoma (control group), followed in Pediatric Ophthalmology Section of Hospital Dona Estefânia, Centro Hospitalar de Lisboa Central. A complete ophthalmologic evaluation and AS-OCT (AC biometry protocol) were done.

Results: Twenty-seven eyes (17 children with PCG) and 22 eyes (11 children without glaucoma) were enrolled in this study. In PCG group were detected higher values of anterior chamber (AC) width and central depth ($p<0,001$), larger angle-opening distance at 500 ($p<0,001$) and 750 μm ($p=0,001$), trabecular-iris space area at 500 and 750 μm ($p<0,001$) and angle recess area at 500 ($p<0,001$) and 750 μm ($p=0,001$). Iris was significantly thinner at 500 μm from the scleral spur ($p=0,011$), in the middle of the iris ($p<0,001$) and at the thickest part ($p=0,001$), and longer ($p<0,001$), in PCG group. Visual acuity (logMAR) and AC width were positively correlated ($r=0,688$; $p<0,001$). Other features found were: iris hypoplasia and anterior displacement, morphologic changes at the angle related to the surgical intervention site (goniotomy, trabeculotomy, trabeculectomy, Ahmed valve).

Conclusion: This first study in children with PCG suggests that AS-OCT is relatively easy to acquire, can help in clinical and surgical follow-up and be useful as prognostic factor.

Keywords

Primary congenital glaucoma, anterior segment optical coherence tomography, irido-corneal angle, anterior segment morphology, visual acuity.

INTRODUÇÃO

O glaucoma congénito primário (GCP) é uma doença rara que se deve a uma anomalia presente à nascença. Pode, no entanto, manifestar-se mais tardiamente, tendencialmente até ao fim do segundo ano de vida. Apesar da sua etiologia ainda não estar completamente esclarecida, é consensual que a doença se caracteriza por uma anomalia no desenvolvimento das estruturas do ângulo irido-corneano que resulta numa diminuição da drenagem do humor aquoso e, portanto, no aumento da pressão intraocular (PIO)²⁴.

A tomografia de coerência ótica de segmento anterior (OCT-SA) é um método de imagem de alta resolução e de não-contacto que permite a visualização em cortes do segmento anterior. A sua aplicabilidade tem vindo a crescer, maioritariamente em adultos, na cirurgia implanto-refractiva, na córnea e mais recentemente no glaucoma^{6,20,25,28,31,33,34,35}. A avaliação do segmento anterior em crianças é desafiante e até há pouco tempo apenas descrita por biomicroscopia ultrassónica (UBM)^{7,13}. Cauduro *et al*⁵, em 2012, sugeriram como válida a utilização do OCT-SA em variadas patologias pediátricas.

O objetivo deste trabalho é analisar a morfologia do segmento anterior por AS-OCT em crianças com GCP e correlacioná-la com a acuidade visual.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo prospetivo, caso-controlado, em crianças com GCP e em crianças sem glaucoma (grupo controlo), com idade superior ou igual a 4 anos, seguidas em Consulta de Oftalmologia Pediátrica do Hospital Dona Estefânia, do Centro Hospitalar de Lisboa Central. Efetuou-se avaliação oftalmológica completa e OCT-SA (OCT Visante[®], modelo 1000, 1310nm, Carl Zeiss Meditec Inc.) utilizando o protocolo *AC biometry*.

Antes da realização da OCT-SA, a melhor acuidade visual corrigida (MAVC) foi medida na escala de Snellen e posteriormente convertida para logMAR. A PIO foi medida com um tonómetro de aplanção de Goldmann, após a realização do mesmo exame.

A OCT-SA foi realizada em condições fotópicas, com as crianças sentadas, sem haver necessidade de sedação, anestesia tópica ou colocação de blefaróstato. As imagens foram obtidas, pelo mesmo operador, segundo o meridiano horizontal (0-180°) e no meridiano conhecido como local de intervenção cirúrgica, utilizando o corte *enhanced anterior segment single* (largura do corte 16mm; profundidade do corte 6mm; resolução axial 18 μm ; resolução transversa 60 μm ; 256 A-scans por segundo). A aquisição foi efetuada de forma a obter a maior qualidade, privilegiando a perpendicularidade, quando possível. A baixa visão, o nistagmo e

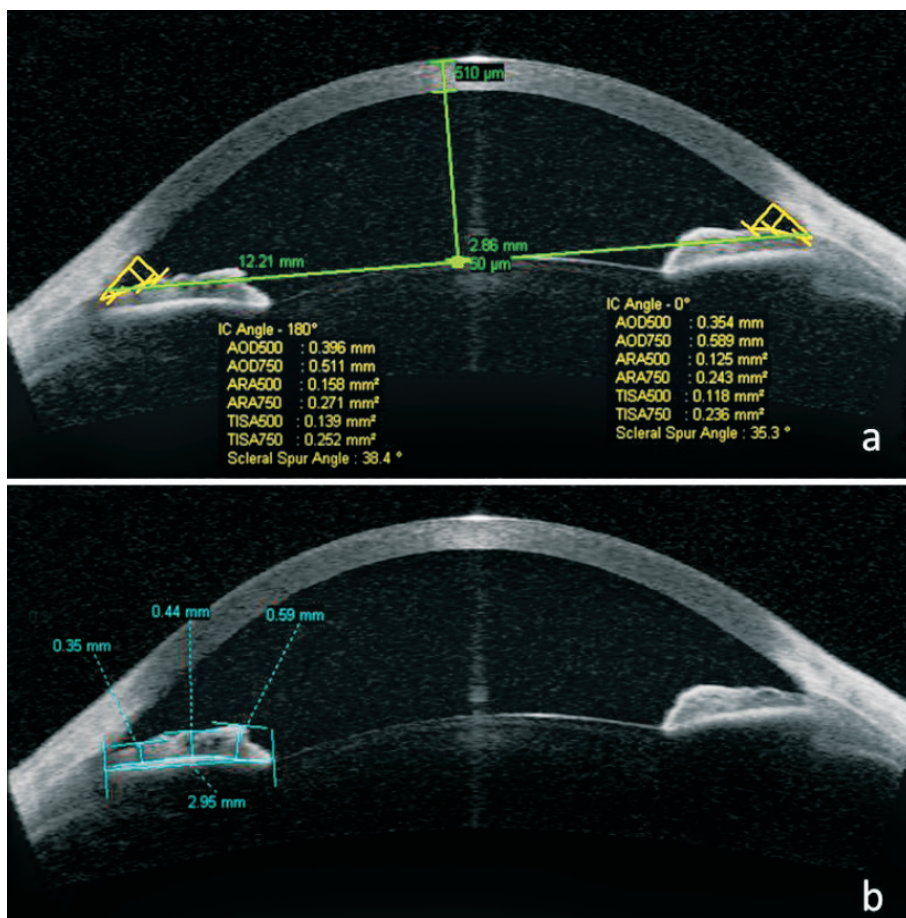


Fig. 1 | Determinação semi-automática e quantitativa dos parâmetros biométricos: a) paquimetria, profundidade e largura da CA, *vault* do cristalino, distância de abertura ao ângulo (AOD), área de espaço irido-trabecular (TISA), área de recesso do ângulo (ARA) b) comprimento da íris e espessura a 500nm do esporão escleral, no centro da íris e na região mais espessa.

baixa colaboração dificultaram essa aquisição.

As imagens foram analisadas com ajuda do *software* fornecido pelo aparelho: *irido-corneal angle*, *chamber* e *caliper*. Os parâmetros biométricos do ângulo foram obtidos no quadrante temporal, sendo necessária a detecção manual da localização mais provável do esporão escleral, o qual se caracteriza por uma pequena protusão da esclera localizada posteriormente à malha trabecular hiperefletiva. Obtiveram-se automaticamente as distâncias de abertura do ângulo (AOD500 e AOD750, mm – distância da córnea à íris a 500 e 750μm do esporão escleral) e áreas de espaço irido-trabecular (TISA500 e TISA750, mm² – área trapezoidal entre a íris e a córnea desde o esporão escleral a 500 e 750μm deste). Para obtenção das áreas do recesso do ângulo (ARA500 e ARA750, mm² – área triangular desde o ápex do recesso do ângulo a 500 e 750μm do mesmo, a nível da íris e da face córneo-escleral interna) localizou-se manualmente o ápex do recesso do ângulo. Posteriormente

os respectivos valores foram obtidos de forma automática (Figura 1a). A largura de CA foi determinada pela distância entre os dois esporões esclerais com ajuda do *chamber*, assim como a paquimetria central, a profundidade da CA e o *vault* do cristalino. A profundidade da CA foi definida como a distância antero-posterior entre o endotélio corneano e a face anterior do cristalino. O *vault* do cristalino representa a distância central do cristalino à linha que une os dois esporões, sendo positivo se o cristalino for anterior à mesma ou negativo se posterior (Figura 1a). Quando não se conseguiu detectar o esporão escleral não foram efetuadas análise de ângulo, medidas de largura de CA e do *vault* do cristalino. As medições da espessura da íris foram efetuadas também a nível temporal e perpendicularmente, com ajuda do *caliper*, a 500μm do esporão escleral, no centro da íris e na região mais espessa da mesma. O comprimento foi definido como a distância entre a pupila e a inserção da íris na sua face posterior (Figura 1b).

A análise estatística foi efetuada com o SPSS 22.0 para Windows. O teste Mann-Whitney foi utilizado para comparação da média das variáveis contínuas entre os dois grupos. No grupo GCP, foi determinado o grau de correlação entre a variável resposta (AV em logMAR) e as variáveis de estudo por OCT-SA através da determinação do coeficiente de correlação de Spearman. Nas variáveis em que havia correlação com a variável resposta foi ainda realizada a regressão logística binária e assim determinado o Odds Ratio e ainda a área sob a curva ROC. Todos os testes foram *2-tailed* e o valor de *p* inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

O estudo incluiu 27 olhos com GCP (17 crianças) e 22 olhos sem glaucoma (11 crianças), após 3 olhos do grupo GCP terem sido excluídos por baixa qualidade de imagem devido a nistagmo e baixa visão. Onze doentes eram do sexo masculino e 6 do sexo feminino comparativamente a 4 crianças do sexo masculino e 7 do sexo feminino, no grupo controlo. Quatro crianças apresentavam glaucoma unilateral versus 13 bilateral. A idade não diferiu entre os dois grupos (grupo GCP: 11,39 +/- 3,51 anos; grupo controlo: 11,62 +/- 3,36 anos; *p*>0,05). A PIO foi maior (*p*=0,02) no grupo com glaucoma (14,4 +/- 4,1 mmHg) comparativamente ao grupo controlo (12,3 +/- 1.6 mmHg). A MAVC foi inferior (*p*<0,001) no grupo GCP (0,56 +/- 0,50 logMAR) relativamente ao grupo controlo (0,01 +/- 0,03 logMAR). Todos os doentes tinham sido submetidos a 1 ou mais procedimentos cirúrgicos: goniotomia, trabeculotomia, trabeculectomia com mitomicina C e/ou válvula de Ahmed.

No grupo GCP foi possível observar uma anteriorização da inserção iridiana, com diminuição/ausência de recesso do ângulo ou uma desorganização do ângulo que impossibilitava a identificação correta das respetivas estruturas (Figura 2). Visualizou-se também uma linha hiperrefletiva na face interna do trabéculo com provável relação com o que se denominava como membrana de Barkan (Figura 3a). Foram ainda observados a hipoplasia da íris (Figura 2c), uma goniosinéquia, uma fenda triangular a nível da região do trabéculo em relação com goniotomia, um pequeno espaço hiporefletivo trans-trabecular, em relação com o local de trabeculotomia, um espaço hiporefletivo escleral e iridectomia em relação com local de trabeculectomia e um tubo de válvula de Ahmed intracamerular (Figura 3b-f).

Relativamente aos parâmetros biométricos da CA e do ângulo, detetaram-se valores médios significativamente superiores de profundidade central (grupo GCP: 4,0 +/- 0,5mm; grupo controlo: 3,1 +/- 0,3mm; *p*<0,001) e largura da CA (grupo GCP: 14,1 +/- 1,0mm; grupo controlo: 11,76 +/- 0,3mm; *p*<0,001) e maiores AOD500 (grupo GCP: 0,8 +/- 0,2mm; grupo controlo: 0,55 +/- 0,1mm; *p*<0,001), AOD750 (grupo GCP: 1,1 +/- 0,2 mm; grupo controlo: 0,8 +/- 0,2mm; *p*=0,001), TISA500 (grupo GCP: 0,3 +/- 0,1mm²; grupo controlo: 0,2 +/- 0,1mm²; *p*<0,001), TISA750 (grupo GCP: 0,5 +/- 0,1mm²; grupo controlo: 0,4 +/- 0,1mm²; *p*<0,001), ARA500 (grupo GCP: 0,3 +/- 0,1 mm²; grupo controlo: 0,2 +/- 0,1mm²; *p*<0,001) e ARA750 (grupo GCP: 0,6 +/- 0,2mm²; grupo controlo: 0,4 +/- 0,1mm²; *p*=0,001), nos doentes com GCP. A espessura da íris foi significativamente mais fina a 500µm do ângulo (grupo GCP: 0,3 +/- 0,1mm; grupo controlo: 0,3 +/- 0,1mm; *p*=0,011), no centro da íris (grupo GCP: 0,3 +/- 0,1mm; grupo controlo: 0,4 +/- 0,1mm; *p*<0,001) e na região

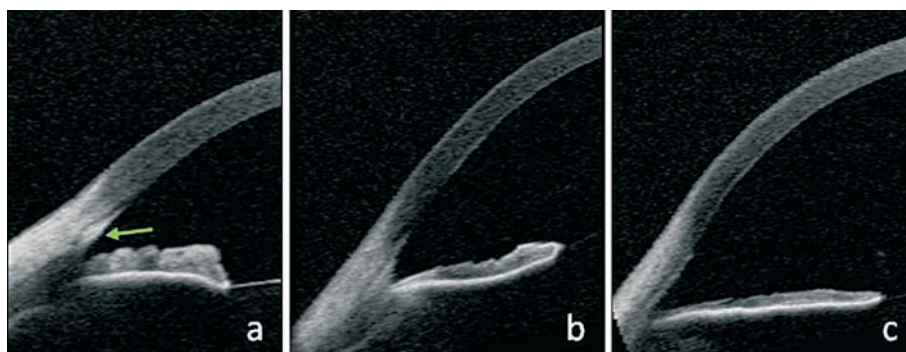


Fig. 2 | Imagens de OCT-SA do ângulo irido-corneano: a) Grupo controlo: malha trabecular hiperrefletiva. A localização do esporão escleral é assinalada pela seta. b) Glaucoma congénito primário: anteriorização da inserção da íris, a nível da malha trabecular c) Glaucoma congénito primário: desorganização do ângulo sendo difícil a individualização das suas estruturas, observando-se uma íris hipoplásica.

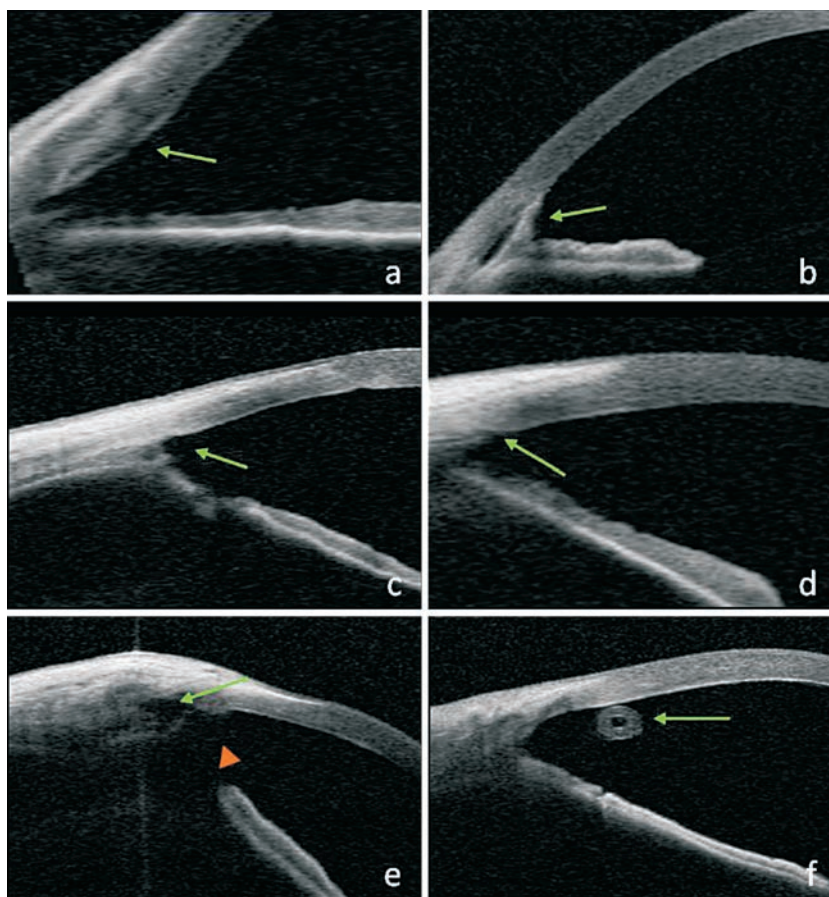


Fig. 3 | Imagens de OCT-SA de crianças com glaucoma congênito primário: a) linha hiperefletiva na face interna do trabéculo, com provável relação ao que se denominava como membrana de Barkan (seta) b) sinéquia irido-corneana (seta) c) fenda triangular a nível da região do trabéculo em relação com goniotomia (seta) d) um pequeno espaço hiporefletivo trans-trabecular, em relação com o local de trabeculotomia (seta) e) um espaço hiporefletivo intraescleral (seta) e iridectomia patente (cabeça de seta) em relação com local de trabeculectomia f) anel de média refletividade situado na câmara anterior em relação com tubo de válvula de Ahmed (seta).

mais espessa (grupo GCP: $0,4 \pm 0,1\text{mm}$; grupo controle: $0,5 \pm 0,1\text{mm}$; $p=0,001$) no grupo glaucoma, assim como o comprimento da íris (grupo GCP: $5,0 \pm 0,9\text{mm}$; grupo controle: $3,7 \pm 0,6\text{mm}$; $p<0,001$) foi superior. A paquimetria (grupo GCP: $534,2 \pm 69,3\mu\text{m}$; grupo controle: $531,4 \pm 19,3\mu\text{m}$; $p=0,787$) e o vault do cristalino (grupo GCP: $76,7 \pm 273,1\mu\text{m}$; grupo controle: $-37,7 \pm 195,4\mu\text{m}$; $p=0,213$) não diferiram entre os dois grupos (Tabela 1). No grupo GCP não foi possível analisar o ângulo, o vault do cristalino e largura de câmara anterior em 12 olhos, devido à grande dimensão dos mesmos e/ou à não detecção do espóreo escleral, versus 0 olhos no grupo controle (Figura 4). Em 10 destes olhos a largura de CA foi sempre superior a 15mm, tendo sido assumida como 15mm.

A largura de CA e a MAVC em logMAR apresentam uma correlação positiva ($r=0,688$; $p<0,001$), não tendo



Fig. 4 | Imagem OCT-SA de uma criança com glaucoma congênito primário, demonstrando um olho de grandes dimensões, em que não foi possível captar toda a câmara anterior.

Tabela 1 | Medidas quantitativas dos parâmetros biométricos ao OCT-SA entre os olhos do grupo de controlo e os com glaucoma congénito primário

	Grupo GCP	Grupo controlo	Valor p
Paquimetria (pim)	534,2 +/- 69,3 (420 a 690)	531,4 +/- 19,3 (500 a 570)	0,787
Profundidade da CA (mm)	4,0 +/- 0,5 (3,1 a 5,0)	3,1 +/- 0,3 (2,6 a 3,5)	<0,001*
Largura da CA (mm)	14,1 +/- 1,0 (12,1 a 15,0)	11,76 +/- 0,3 (11,2 a 12,2)	<0,001*
Vaultdo cristalino (\xrr\)	76,7 +/- 273,1 (-240 a 740)	-37,7 +/- 195,4 (-350 a 510)	0,213
AOD500(mm)	0,8 +/- 0,2 (0,5 a 1,1)	0,55 +/- 0,1 (0,3 a 0,9)	<0,001*
AOD75C) (mm)	1,1 +/- 0,2 (0,7 a 1,5)	0,8 +/- 0,2 (0,4 a 1,1)	0,001*
TISA500(mm ²)	0,3 +/- 0,1 (0,2 a 0,4)	0,2 +/- 0,1 (0,1-0,3)	<0,001*
TISA750(mm ²)	0,5 +/- 0,1 (0,3 a 0,7)	0,4 +/- 0,1 (0,2-0,6)	<0,001*
ARA500(mm ²)	0,3 +/- 0,1 (0,2 a 0,6)	0,2 +/- 0,1 (0,1 a 0,4)	<0,001*
ARA750(mm ²)	0,6 +/- 0,2 (0,3 a 0,9)	0,4 +/- 0,1 (0,2 a 0,7)	0,001*
íris			
Espessura 500(mm)	0,3 +/- 0,1(0,2-0,5)	0,3 +/- 0,1 (0,2 a 0,4)	0,011*
Espessura máxima (mm)	0,4 +/- 0,1 (0,2-0,5)	0,5 +/- 0,1 (0,4-0,7)	0,001*
Espessura central (mm)	0,3 +/- 0,1 (0,2 a 0,5)	0,4 +/- 0,1 (0,2 a 0,5)	<0,001*
Comprimento (mm)	5,0 +/- 0,9 (3,5 a 7,3)	3,7 +/- 0,6 (2,7 a 4,7)	<0,001*

CA: câmara anterior; AOD: distância de abertura ao ângulo a 500 ou 750 µm; TISA: área de espaço irido-trabecular a 500 ou 750µm; ARA: área de recesso do ângulo a 500 ou 750µm
 * Estatisticamente significativo

Tabela 2 | Correlação entre as profundidade e a largura da câmara anterior, os parâmetros biométricos do ângulo e da íris com a acuidade visual em logMAR no grupo de crianças com glaucoma congénito primário

	r	Valor p
Profundidade da CA (mm)	0,404	0,056
Largura da CA (mm)	0,688	<0,001*
AOD500 (mm)	0,315	0,253
AOD750 (mm)	0,192	0,493
TISA500 (mm ²)	0,320	0,244
TISA750 (mm ²)	0,253	0,362
ARA500 (mm ²)	0,288	0,298
ARA750 (mm ²)	0,262	0,346
íris		
Espessura 500 (mm)	0,352	0,092
Espessura máxima (mm)	-0,179	0,401
Espessura central (mm)	-0,089	0,678
Comprimento (mm)	0,328	0,117

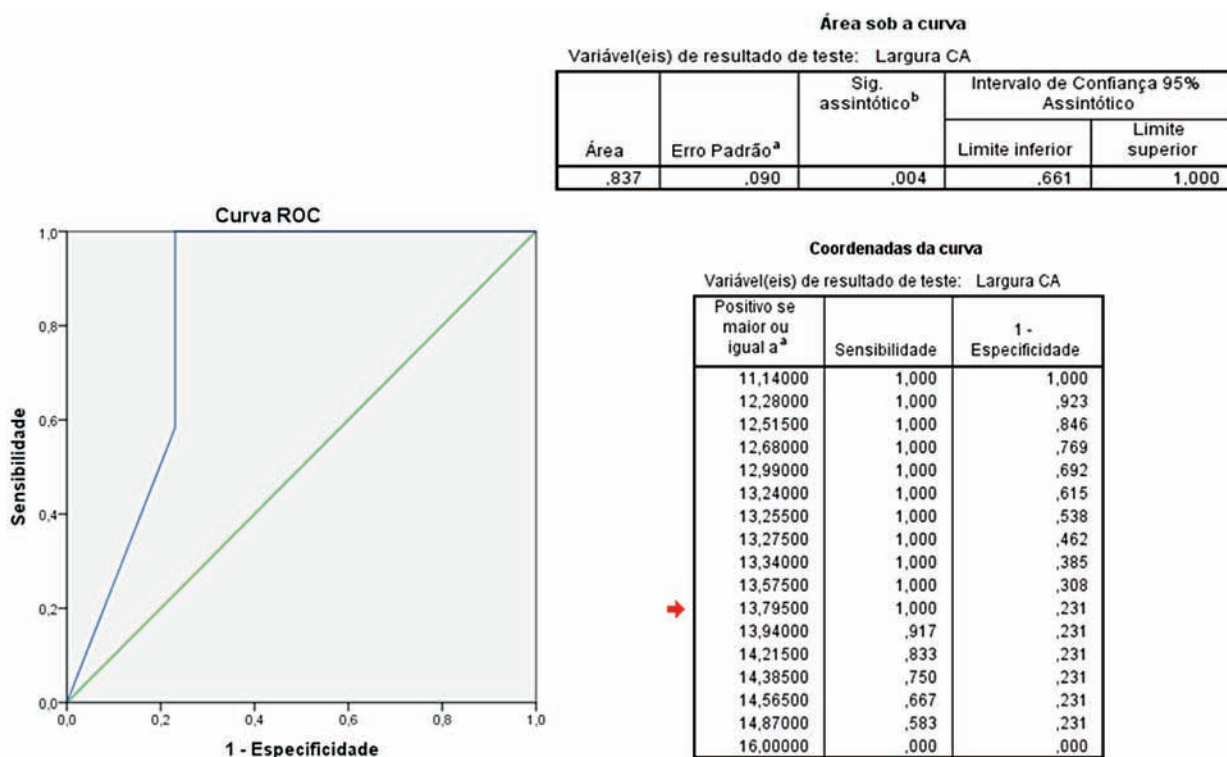
CA: câmara anterior; AOD: distância de abertura ao ângulo a 500 ou 750 µm; TISA: área de espaço irido-trabecular a 500 ou 750µm; ARA: área de recesso do ângulo a 500 ou 750µm
 * Estatisticamente significativo

sidio encontrado correlação entre a acuidade visual e as outras variáveis ($p>0,05$) (Tabela 2). De acordo com a definição de função visual da Organização Mundial de Saúde³⁷ foi admitida como baixa visão uma acuidade visual $>0,52$ logMAR ($<3/10$ Snellen), representando assim um mau resultado funcional. O aumento da largura da CA constituiu um fator de risco para se atingir um mau resultado funcional, aumentando em 7 vezes mais o risco por cada mm de aumento (Odds ratio=6,97 com intervalo de confiança a 95% de 1,70-28,54; $p=0,007$) (Tabela 3). Tendo como base a variável resposta baixa visão e obtendo-se um elevado valor de OR foi feita a avaliação do poder discriminativo da largura da CA, ou seja, qual o valor de CA que poderá indiciar um melhor ou pior prognostico nestes doentes. Concluiu-se que a largura da CA é um bom teste para discriminar entre olhos com e sem baixa visão (área sob a curva ROC=0,837, $p=0,004$) e que, usando o ponto de corte de 13,79mm de largura da CA, obtemos 100% de sensibilidade e 76,9% de especificidade, ou seja, aproximadamente 100% dos olhos com baixa visão serão identificados como tal e 23,1% dos olhos sem baixa visão poderiam ser incorretamente identificados como tendo baixa visão (Gráfico 1).

Tabela 3 | Tabela sumária dos resultados da regressão logística binária entre a acuidade visual em logMAR>0,52 e a largura da câmara anterior

Variáveis na equação									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para Exp(B)	
								Inferior	Superior
Etapa 1 ^a	Largura	1,941	,720	7,276	1	,007	5,967	1,700	28,548
	Constante	-27,592	10,309	7,163	1	.007	,000		

a - Variável(is) inserida(s) na etapa 1:largura



Graf. 1 | Curva ROC para a capacidade de detetar acuidade visual em logMAR>0,52 através da largura de câmara anterior.

DISCUSSÃO

O primeiro estudo publicado de OCT-SA data de 1994 por Izatt *et al*¹⁷, sugerindo-a como boa ferramenta diagnóstica e de seguimento de diversas patologias do segmento anterior. Desde então a sua popularidade em Oftalmologia tem vindo a crescer, particularmente na medição dos parâmetros biométricos da câmara anterior^{8,23,26,34,31}, do ângulo^{6,20,24,25,28,33,35} e da íris^{3,16,29}, assim como no diagnóstico³⁴ e no seguimento clínico e cirúrgico^{4,18,34}. Em 2012, Cauduro *et al*⁵ descrevem a sua aplicabilidade em 19 crianças com patologias de segmento anterior, sugerindo a sua validação. Na medida do que sabemos até hoje, não está descrito nenhum estudo por OCT-SA em crianças com

GCP. Segundo a literatura há uma boa correlação quantitativa e qualitativa entre as medidas de segmento anterior obtidas por UBM e OCT-SA⁸. Ao contrário da UBM, já utilizada na análise do segmento anterior no GCP^{13,7}, a OCT-SA não necessita de contacto com o globo ocular, com conseqüente aumento do conforto e cooperação, assim como da segurança, o que é particularmente importante em doentes em idade pediátrica. Em termos fisiopatológicos, o GCP parece dever-se a uma anomalia no desenvolvimento do ângulo irido-corneano caracterizada por uma inserção anterior da íris e por uma malha trabecular espessa e compacta¹, anteriormente denominada de membrana de Barkan². Especula-se que este aspecto esteja associado ao insuficiente deslizamento posterior do corpo ciliar e da íris

periférica e que seja a causa de bloqueio à drenagem Neste estudo foi possível comprovar, no grupo GCP, a anteriorização da inserção da íris comparativamente à malha trabecular, tal como sugerido pela literatura^{1,2,24}. Os aumentos da profundidade e do diâmetro da CA, detetados neste estudo, foram também descritos, embora somente em um doente com glaucoma congénito⁵. O aumento das médias dos parâmetros biométricos da CA e dos parâmetros biométricos do ângulo, no grupo GCP comparativamente ao controlo, poderão ser consequência do aumento da PIO tal como é descrito para o aumento do comprimento axial e aumento do diâmetro corneano¹³. Encontra-se tipicamente descrita uma ausência de recesso do ângulo²⁴, tal como detetado neste estudo, pelo que o aumento das médias dos valores de ARA, poderão ser explicados por um aumento da distância córnea-íris e não do recesso do ângulo. A diminuição da espessura da íris, descrita na literatura^{13,24}, e aumento do seu comprimento detetados neste estudo poderão também ser explicados pelo mesmo mecanismo, aumento da PIO. Embora esteja descrita uma diminuição da paquimetria central em crianças com glaucoma congénito^{12,14}, esse não foi o resultado obtido neste estudo. Não obstante, a grande variação da paquimetria encontrada no grupo GCP (420-690µm) sugere alterações da mesma com a doença. A existência dos valores paquimétricos elevados nestas crianças poderá ser explicada por alterações fibróticas secundárias e pela alteração dos parâmetros biomecânicos da córnea¹¹. Sendo o GCP uma importante causa de cegueira¹⁵, surge como premente a necessidade de se travar a progressão do mesmo o mais precocemente possível. Além do controlo da PIO, as medições do diâmetro corneano e do comprimento axial e razão escavação-disco têm vindo a ser utilizadas no seguimento clínico destes doentes, sendo indicativos da evolução ou estabilização do glaucoma^{9,19,21,27,36}. Este estudo sugere a largura da CA como um bom método capaz de discriminar olhos em maior ou menor risco de virem a ter um mau desfecho visual, sendo 13,79mm o valor crítico. Ainda, a cada aumento de 1mm de largura de CA, há um aumento do risco em cerca de 7 vezes de se obter um mau resultado funcional. A medição da largura da CA por OCT-SA pode, por isso, ser usada para a monitorização da progressão do GCP, podendo ter implicações na decisão terapêutica. As alterações estruturais encontradas nos locais de intervenção cirúrgica por OCT-SA assemelham-se às descritas por UBM10. Sugere-se assim o uso da OCT-SA no glaucoma congénito para a deteção do tipo e localização de cirurgias prévias e seu seguimento, tal como foi sugerido por Cauduro *et al*⁵ e na cirurgia de glaucoma em adultos^{4,18}. A utilização da OCT-SA, em crianças com GCP, tem algumas limitações como a ausência de informação sobre o corpo

ciliar (ao contrário da UBM) e a por vezes insuficiente largura de aquisição de imagem. A presença de nistagmo e a baixa visão dificultam também a obtenção de uma imagem centrada e portanto de maior qualidade, no entanto somente 3 olhos tiveram de ser excluídos. A colaboração das crianças também era uma preocupação, mas esta não impediu a aquisição das imagens.

Como limitações do presente estudo apontam-se a idade das crianças ser acima dos 4 anos de idade e a assunção por defeito do valor de largura de CA nos olhos de maiores dimensões. Como o esporão escleral não é fácil de se identificar nestas crianças e é dependente da experiência do operador, as medições dependentes da sua localização podem apresentar um viés.

Instrumentos portáteis que permitam o seu uso intra-operatório, tal como descrito na cirurgia de catarata, nos transplantes lamelares^{22,30} e na avaliação por OCT do segmento posterior numa criança com nistagmo³², e uma maior largura de captação de imagem poderão ajudar a colmatar as dificuldades ainda existentes.

CONCLUSÃO

Este primeiro estudo com OCT-SA em crianças com GCP revelou alterações estruturais importantes a nível do ângulo irido-corneano, da câmara anterior e da íris e mostrou-se capaz de identificar o local de intervenção cirúrgica. A medição da largura da CA é um método capaz de discriminar olhos em maior ou menor risco de virem a ter um mau desfecho visual, sendo 13,79mm o valor crítico. A cada aumento de 1mm de largura o risco aumenta cerca de 7 vezes.

A OCT-SA é um método de imagem não-invasivo, de aquisição relativamente fácil em crianças, que poderá ajudar a monitorizar a progressão da doença, ser relevante no seguimento cirúrgico e ser útil como fator prognóstico destes doentes.

BIBLIOGRAFIA

1. Anderson DR. The development of the trabecular meshwork and its abnormality in primary infantile glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1981;79:458-85.
2. BARKAN O. Pathogenesis of congenital glaucoma: gonioscopic and anatomic observation of the angle of the anterior chamber in the normal eye and in congenital glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1955 Jul;40(1):1-11.

3. Basarir B, Altan C, Pinarci EY, Celik U, Satana B, Demirok A. Analysis of iris structure and iridocorneal angle parameters with anterior segment optical coherence tomography in Fuchs' uveitis syndrome. *Int Ophthalmol*. 2013 Jun;33(3):245-50.
4. Baudouin C, Labbé A, El Maftouhi A, Hamard P. Application of anterior segment OCT to the study of glaucoma. *J Fr Ophtalmol*. 2008 Jul;31(6 Pt 2):2S5-9.
5. Cauduro RS, Ferraz Cdo A, Morales MS, Garcia PN, Lopes YC, Souza PH, et al. Application of anterior segment optical coherence tomography in pediatric ophthalmology. *J Ophthalmol*. 2012;2012:313120.
6. Cheon MH, Sung KR, Choi EH, Kang SY, Cho JW, Lee S, et al. Effect of age on anterior chamber angle configuration in Asians determined by anterior segment optical coherence tomography; clinic-based study. *Acta Ophthalmol*. 2010 Sep;88(6):e205-10.
7. Dada T, Gadia R, Sharma A, Ichhpujani P, Bali SJ, Bhartiya S, et al. Ultrasound biomicroscopy in glaucoma. *Surv Ophthalmol*. 2011 Sep-Oct;56(5):433-50.
8. Dada T, Sihota R, Gadia R, Aggarwal A, Mandal S, Gupta V. Comparison of anterior segment optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy for assessment of the anterior segment. *J Cataract Refract Surg*. 2007 May;33(5):837-40.
9. de Silva DJ, Khaw PT, Brookes JL. Long-term outcome of primary congenital glaucoma. *J AAPOS*. 2011 Apr;15(2):148-52.
10. Dietlein TS, Engels BF, Jacobi PC, Krieglstein GK. Ultrasound biomicroscopic patterns after glaucoma surgery in congenital glaucoma. *Ophthalmology*. 2000 Jun;107(6):1200-5.
11. Gatziofufas Z, Labiris G, Stachs O, Hovakimyan M, Schnaidt A, Viestenz A, et al. Biomechanical profile of the cornea in primary congenital glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2013 Feb;91(1):e29-34.
12. Guigou S, Coste R, Denis D. Central corneal thickness and endothelial cell density in congenital glaucoma. *J Fr Ophtalmol*. 2008 May;31(5):509-14.
13. Gupta V, Jha R, Srinivasan G, Dada T, Sihota R. Ultrasound biomicroscopic characteristics of the anterior segment in primary congenital glaucoma. *J AAPOS*. 2007 Dec;11(6):546-50.
14. Henriques MJ, Vessani RM, Reis FA, de Almeida GV, Betinjane AJ, Susanna R Jr. Corneal thickness in congenital glaucoma. *J Glaucoma*. 2004 Jun;13(3):185-8.
15. Ho CL, Walton DS. Primary congenital glaucoma: 2004 update. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2004 Sep-Oct;41(5):271-88. 16 - How AC, Baskaran M, Kumar RS, He M, Foster PJ, Lavanya R, et al. Changes in anterior segment morphology after laser peripheral iridotomy: an anterior segment optical coherence tomography study. *Ophthalmology*. 2012 Jul;119(7): 1383-7.
17. Izatt JA, Hee MR, Swanson EA, et al. Micrometer-scale resolution imaging of the anterior eye in vivo with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1994; 112:1584-1589.
18. Jung KI, Lim SA, Park HY, Park CK. Visualization of blebs using anterior-segment optical coherence tomography after glaucoma drainage implant surgery. *Ophthalmology*. 2013 May;120(5):978-83.
19. Kiefer G, Schwenn O, Grehn F. Correlation of postoperative axial length growth and intraocular pressure in congenital glaucoma--a retrospective study in trabeculotomy and goniotomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2001 Dec;239(12):893-9.
20. Kim DY, Sung KR, Kang SY, Cho JW, Lee KS, Park SB, et al. Characteristics and reproducibility of anterior chamber angle assessment by anterior-segment optical coherence tomography. *Acta Ophthalmol*. 2011 Aug;89(5):435-41.
21. Kiskis AA, Markowitz SN, Morin JD. Corneal diameter and axial length in congenital glaucoma. *Can J Ophthalmol*. 1985 Apr;20(3):93-7.
22. Knecht PB, Kaufmann C, Menke MN, Watson SL, Bosch MM. Use of intraoperative fourier-domain anterior segment optical coherence tomography during descemet stripping endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 2010 Sep;150(3):360-365.e2.
23. Labiris G, Gkika M, Katsanos A, Fanariotis M, Alvanos E, Kozobolis V. Anterior chamber volume measurements with Visante optical coherence tomography and Pentacam: repeatability and level of agreement. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2009 Nov;37(8):772-4.
24. Lanning, BK., BCSC 2011-2012: Glaucoma Section 10, American Academy of Ophthalmology, 2012
25. Lavanya R, Foster PJ, Sakata LM, Friedman DS, Kashiwagi K, Wong TY, et al. Screening for narrow angles in the singapore population: evaluation of new noncontact screening methods. *Ophthalmology*. 2008 Oct;115(10):1720-7.
26. Lavanya R, Teo L, Friedman DS, Aung HT, Baskaran M, Gao H, et al. Comparison of anterior chamber depth measurements using the IOLMaster, scanning peripheral anterior chamber depth analyser, and anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*. 2007 Aug;91(8):1023-6.
27. Law SK, Bui D, Caprioli J. Serial axial length measurements in congenital glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 2001 Dec;132(6):926-8.

28. Leung CK, Weinreb RN. Anterior chamber angle imaging with optical coherence tomography. *Eye (Lond)*. 2011 Mar;25(3):261-7.
29. Liu L, Ong EL, Crowston J. The concave iris in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology*. 2011 Jan;118(1):66-70. 30 - Nguyen P, Chopra V. Applications of optical coherence tomography in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2013 Jan;24(1):47-52. 31 - Nongpiur ME, Sakata LM, Friedman DS, He M, Chan YH, Lavanya R, et al. Novel association of smaller anterior chamber width with angle closure in Singaporeans. *Ophthalmology*. 2010 Oct;117(10):1967-73.
32. Patel CK, Chen SD, Farmery AD. Optical coherence tomography under general anesthesia in a child with nystagmus. *Am J Ophthalmol*. 2004 Jun;137(6):1127-9.
33. Pekmezci M, Porco TC, Lin SC. Anterior segment optical coherence tomography as a screening tool for the assessment of the anterior segment angle. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009 Jul-Aug;40(4):389-98.
34. Ramos JL, Li Y, Huang D. Clinical and research applications of anterior segment optical coherence tomography - a review. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2009 Jan;37(1):81-9.
35. Sakata LM, Lavanya R, Friedman DS, Aung HT, Seah SK, Foster PJ, et al. Assessment of the scleral spur in anterior segment optical coherence tomography images. *Arch Ophthalmol*. 2008 Feb;126(2):181-5.
36. Vidic B, Lerchner H. Long-term biometric results in glaucoma in children. *Fortschr Ophthalmol*. 1990;87(1):25-7.
37. World Health Organization "Change the definition of blindness" (<http://www.who.int/blindness/Change%20the%20Definition%20of%20Blindness.pdf>) acesso a 05/10/2013.

Os autores não têm quaisquer interesses financeiros com este trabalho.

Este artigo é original não tendo sido publicado previamente.

Os autores cedem igualmente os direitos de autor à SPO.

CONTACTO

Luisa Vieira

Rua Julieta Ferrão Edifício Gémeos, Bloco RS nº145,

1600-131 Lisboa

luisa5vieira@gmail.com