

青少年高度近视 Dome 征伴黄斑区视网膜下积液的多模式影像特征

王若宜, 赵 玥, 姚 进

引用: 王若宜, 赵玥, 姚进. 青少年高度近视 Dome 征伴黄斑区视网膜下积液的多模式影像特征. 国际眼科杂志 2023; 23(11): 1920-1924

作者单位: (210029) 中国江苏省南京市, 南京医科大学眼科医院
作者简介: 王若宜, 毕业于南京医科大学, 视光师, 研究方向: 眼视光、眼底病。

通讯作者: 姚进, 毕业于南京医科大学, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 眼底病. dryaojin@126.com

收稿日期: 2023-06-28 修回日期: 2023-10-09

摘要

目的: 观察青少年高度近视圆顶样黄斑(简称 Dome 征)伴黄斑区视网膜下积液(SRF)的多模式影像特征, 探讨其典型特征与鉴别方法。

方法: 回顾性研究。选取 2021-01/2022-05 于我院确诊为高度近视 Dome 征伴黄斑区 SRF 的青少年患者 21 例 39 眼, 行彩色眼底照相(CFP)、眼底自发荧光(FAF)、频域光学相干断层扫描(SD-OCT)、光学相干断层扫描血管成像(OCTA)及眼电图(EOG)检查, 其中 18 例 36 眼患者行荧光素眼底血管造影(FFA)检查, 随访 12mo, 记录中心凹下视网膜厚度(CMT)变化情况。

结果: 眼底检查可见患眼均呈高度近视豹纹状改变, 中心凹可见颗粒样物质沉积; SD-OCT 检查显示黄斑区全层呈圆顶样隆起, 中心凹下神经上皮层局限性脱离, 外界膜内表面可见中高反射附着, 视网膜色素上皮(RPE)层反射不均匀; FAF 检查显示黄斑区呈轻度“牛眼征”改变; FFA 检查显示黄斑区拱环周围环绕颗粒状透见荧光; OCTA 检查的 En face 图中可见清晰的神经上皮脱离区边界, 切线对应椭圆体带-RPE 分层面, 可见神经上皮脱离区内散在大小不一的颗粒状高反射, 未见明显脉络膜新生血管(CNV)形成, OCTA 检查随访可见黄斑区 SRF 可存在无规律的自行增多或吸收; EOG 检查显示光峰与暗谷(LP/DT, 或称 Arden 比)比值正常, 均 >1.55 。基线、随访 1、3、6、12mo, 纳入患者 CMT(246.95 ± 11.46 、 247.10 ± 13.03 、 246.62 ± 12.23 、 248.05 ± 14.00 、 $247.92 \pm 11.66 \mu\text{m}$)无显著差异($F=0.144$, $P=0.965$)。

结论: 多模式影像检查有助于青少年高度近视 Dome 征伴黄斑区 SRF 的临床诊断, 并且在与典型 Best 病病变前期的鉴别诊断中发挥重要作用。

关键词: 病理性近视; 圆顶样黄斑(Dome 征); 视网膜下积液; 卵黄样黄斑营养不良; 光相干断层扫描血管成像; 影像特征

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.11.30

Multimodal imaging features of dome-shaped macula with subretinal fluid in adolescents with high myopia

Ruo-Yi Wang, Yue Zhao, Jin Yao

Eye Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Jin Yao. Eye Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. dryaojin@126.com

Received: 2023-06-28 Accepted: 2023-10-09

Abstract

• **AIM:** To observe the multimodal image features of dome-shaped macula (DSM) with subretinal fluid (SRF) in adolescents with high myopia, and investigate its typical features and identification methods.

• **METHODS:** This is a retrospective study. A total of 21 adolescent patients (39 eyes) who were diagnosed as DSM in high myopic eyes with SRF in the macula area in our hospital from January 2021 to May 2022 were selected. All patients underwent color fundus photography (CFP), fundus autofluorescence (FAF), spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT), optical coherence tomography angiography (OCTA) and electrooculography (EOG). Among them, 18 patients (36 eyes) underwent fundus fluorescein angiography (FFA), and they were followed-up for 12mo to record the change of the central macular thickness (CMT).

• **RESULTS:** Fundus examination showed tessellated retina in affected eyes, and the deposition of granular material could be seen in the fovea of the macular area. SD-OCT showed a dome-like bulge of the whole layer in the macular area, localized detachment of the subfoveal nerve epithelial layer, the medium and high reflection attachment on the inner surface of the outer membrane, and the heterogeneous reflection of the retinal pigment epithelium (RPE) layer. FAF showed a mild “bull’s eye sign” change in the macular area. FFA showed granular transmitted fluorescence around the foveal avascular zone. En face of OCTA could see a clear boundary of the neuroepithelial detachment zone. When the tangential line corresponds to the ellipsoid zone-RPE layer, the granular high reflection in different sizes scattered in the neuroepithelial detachment zone could be seen, and no

obvious choroidal neovascularization (CNV) was formed. During the follow-up of OCTA, SRF in the macular area can be spontaneously increased or absorbed irregularly. EOG indicates that the ratio of light peak to dark trough (LP/DT, *i.e.* Arden ratio) was normal, with an Arden ratio > 1.55. CMT at 1, 3, 6, 12mo (247.10 ± 13.03 , 246.62 ± 12.23 , 248.05 ± 14.00 , $247.92 \pm 11.66 \mu\text{m}$) during follow-up period were compared with baseline ($246.95 \pm 11.46 \mu\text{m}$), and the difference was not statistically significant ($F = 0.144$, $P = 0.965$).

• **CONCLUSION:** Multimodal imaging is helpful in the clinical diagnosis of DSM with SRF in the macula area in high myopic eyes of adolescents, and plays an important role in the differential diagnosis of the early stage of typical Best disease.

• **KEYWORDS:** pathological myopia; dome-shaped macula (DSM); subretinal fluid; best vitelliform macular dystrophy; optical coherence tomography angiography; imaging features

Citation: Wang RY, Zhao Y, Yao J. Multimodal imaging features of dome-shaped macula with subretinal effusion of adolescents with high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023; 23 (11): 1920-1924

0 引言

近年来,高度近视在亚洲人群中的发病率显著增高,其中青年人发病率约为 2.0%~2.3%,且呈现年轻化趋势^[1]。高度近视可引起一系列病理损害,其中包括异常体征圆顶样黄斑(dome-shaped macula, DSM, 简称 Dome 征)。高度近视 Dome 征最先由 Gaucher 在观察高度近视患者(屈光度 > -6.00D, 眼轴 > 26.5mm)眼底时发现,其特征是在光相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)图像上表现为黄斑部后巩膜葡萄肿处向内凸起,凸起高度大于 $50 \mu\text{m}$ ^[2]。在合并 Dome 征的高度近视患眼中,中心凹处浆液性视网膜脱离(serous retinal detachment, SRD)是最常见的并发症,尤其在黄斑区视网膜凸起高度大于 $350 \mu\text{m}$ 的患眼中更易观察到^[3]。临床上,典型卵黄样黄斑营养不良(best vitelliform macular dystrophy, BVMD, 简称 Best 病)病变前期卵黄样物质沉积于黄斑区视网膜神经感觉层下、光感受器(视锥细胞)内外节复合体(inner/outer segment junction, IS/OS)与视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)层之间,常伴有 SRD^[4],这一临床体征极易与 Dome 征伴发黄斑区视网膜下积液(subretinal fluid, SRF)相混淆,从而导致误诊。因此,对于 Dome 征伴黄斑区 SRF 的诊断具有重要的临床意义。目前主要的鉴别诊断方法是基因检测,但多模式影像也可以无创清晰地观察黄斑区视网膜及脉络膜结构的异常改变。本文旨在观察青少年高度近视 Dome 征伴黄斑区 SRF 的多模式影像,探讨其典型特征与鉴别方法,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2021-01/2022-05 于我院确诊为高度近视 Dome 征伴黄斑区 SRF 的患者 21 例 39 眼,其中男 12 例 22 眼,女 9 例 17 眼,年龄 11~17(平均 $12.60 \pm$

2.03)岁。纳入标准^[2,5]:(1)屈光度 > -6.00D;(2)眼轴 > 26.5mm;(3)最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)0.5~0.8(小数制记录法);(4)年龄 8~18 岁;(5)频域光学相干断层扫描(spectral-domain optical coherence tomography, SD-OCT)检查可见黄斑区视网膜全层呈圆顶样隆起,隆起高度大于 $50 \mu\text{m}$;(6)光学相干断层扫描血管成像(optical coherence tomography angiography, OCTA)检查可见中心凹下神经上皮层局限性脱离,未见明显脉络膜新生血管(choroidal neovascularization, CNV)形成。排除标准:(1)伴有其他高度近视并发症(如黄斑劈裂、黄斑裂孔等);(2)合并其他眼部疾病(如青光眼、白内障等);(3)因固视不佳无法进行眼底检查;(4)近 3mo 接受过内眼手术、眼底激光光凝等治疗;(5)影像学检查资料不完善或无法配合随访观察。本研究已通过南京医科大学眼科医院伦理委员会批准,符合《赫尔辛基宣言》,所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者均行医学验光、眼轴、彩色眼底照相(color fundus photography, CFP)、眼底自发荧光(fundus autofluorescence, FAF)、SD-OCT、OCTA 及眼电图(electro-oculography, EOG)检查,因全身情况或药物过敏等原因仅 18 例 36 眼患者行荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)检查。眼轴检查采用 IOL Master 700 光学生物测量仪进行;CFP 检查采用 Topcon 眼底照相系统进行;FAF、SD-OCT 及 FFA 检查采用海德堡共焦激光眼底扫描系统进行;OCTA 检查采用 AngioVue 系统进行;EOG 检查采用罗兰电生理检查仪进行。由同一位医生独立对纳入患者患眼行黄斑区 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 范围视网膜形态检查,操作中尽量避免抖动严重、泪膜不稳定等影响图像质量的客观因素。

统计学分析:采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量资料均符合正态分布,采用均数 \pm 标准差形式描述,各时间点中心凹下视网膜厚度(central macular thickness, CMT)的比较采用重复测量方差分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 高度近视 Dome 征伴黄斑区 SRF 影像学检查情况

眼底检查可见眼底豹纹状改变,黄斑区颗粒样物质沉积,视盘呈水平椭圆形并与中心凹间的视网膜呈水平嵴状改变(图 1A);FAF 检查可见黄斑区周围环形高荧光,呈轻度“牛眼征”改变(图 1B1);FFA 检查可见早期黄斑区周围环绕颗粒状透见荧光(图 1B2),晚期无明显荧光渗漏(图 1B3);SD-OCT 检查可见黄斑区全层呈圆顶样隆起,中心凹下神经上皮层局限性脱离,外界膜内表面可见中高反射附着,RPE 层反射不均匀(图 1C);OCTA 检查 En face 图中可见黄斑区神经上皮层脱离区边界清晰,神经上皮脱离区内散在大小不一的颗粒状高反射(图 1D1),未见明显 CNV 形成(图 1D2),En face 随访模式显示黄斑区 SRF 可在未经治疗的情况下自行增多或吸收(图 1E);EOG 检查提示光峰与暗谷(LP/DT, 或称 Arden 比)比值正常(图 1F)。基线、随访 1、3、6、12mo,纳入患者 CMT 分别为 246.95 ± 11.46 、 247.10 ± 13.03 、 246.62 ± 12.23 、 248.05 ± 14.00 、 $247.92 \pm 11.66 \mu\text{m}$,差异无统计学意义($F = 0.144$, $P = 0.965$)。

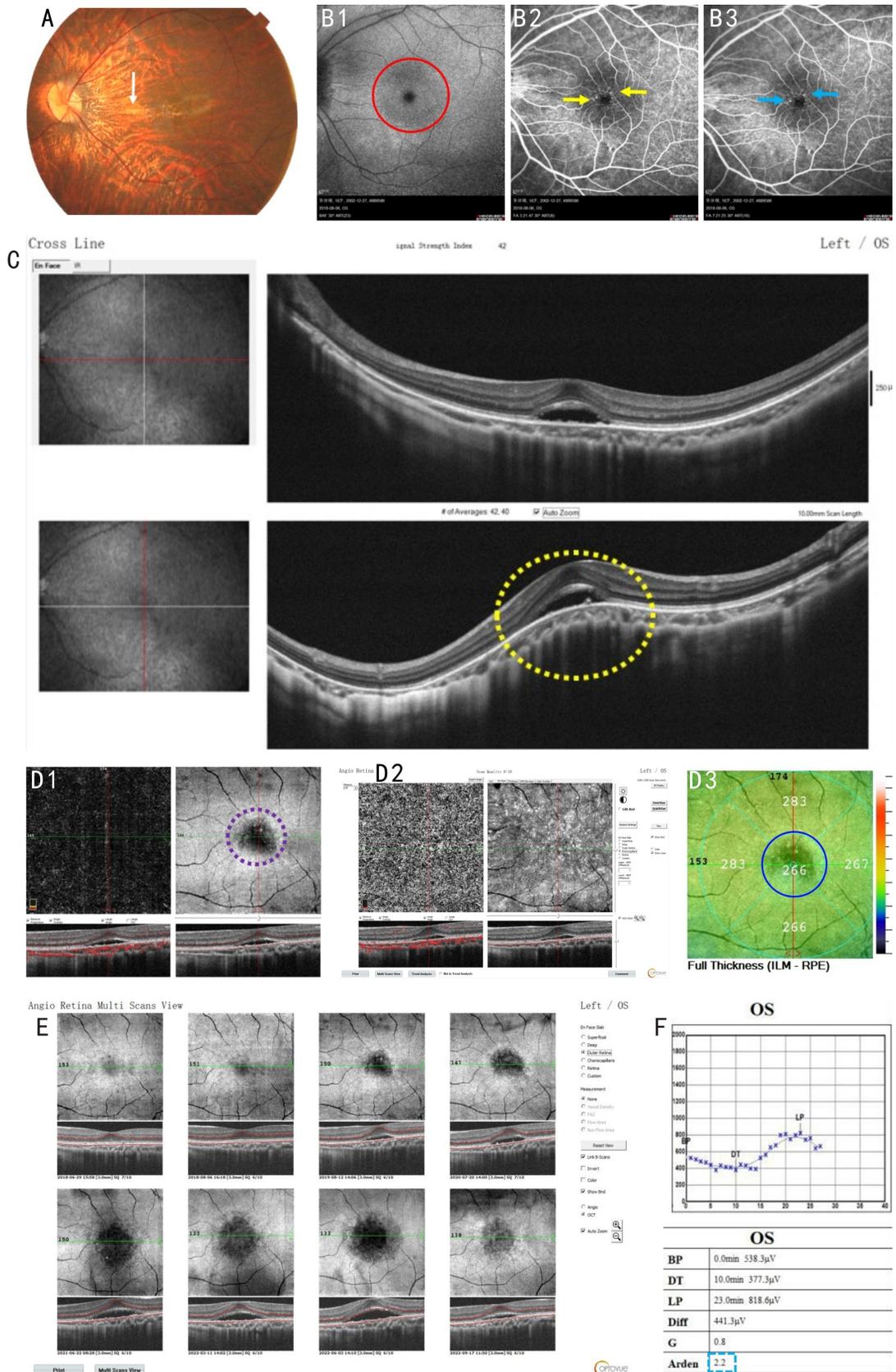


图1 患者,男性,年龄15岁,双眼BCVA为0.6,主诉双眼BCVA欠佳6mo,临床诊断为双眼高度近视 Dome 征 A:眼底检查可见高度近视豹纹状改变,黄斑区颗粒样物质沉积,水平椭圆形视盘,视盘与中心凹之间的视网膜呈水平嵴状改变(白箭);B1:同图A患眼FAF检查可见黄斑区呈轻度“牛眼征”改变(红圈);B2:同图A患眼FFA检查早期可见黄斑区拱环周围环绕颗粒状透见荧光(黄箭);B3:同图A患眼FFA检查晚期黄斑区无明显荧光渗漏(蓝箭);C:同图A患眼SD-OCT检查可见黄斑区全层呈圆顶样隆起,中心凹下神经上皮层局限性脱离,外界膜内表面可见中高反射附着,RPE层反射不均匀(黄圈);D1:同图A患眼OCTA检查可见En face图中黄斑区神经上皮层脱离区边界清晰,切线对应椭圆体带-RPE分层面,可见神经上皮脱离区内散在大小不一的颗粒状高反射(紫圈);D2:同图A患眼OCTA检查将切线调整至脉络膜毛细血管层,未见明显CNV形成;D3:同图A患眼OCTA检查黄斑区CMT(蓝圈);E:同图A患眼OCTA检查随访模式可见黄斑区SRF无规律的自行增多或吸收(平均随访问隔时间为7mo);F:同图A患眼EOG检查提示Arden比为2.1(蓝框),比值正常。

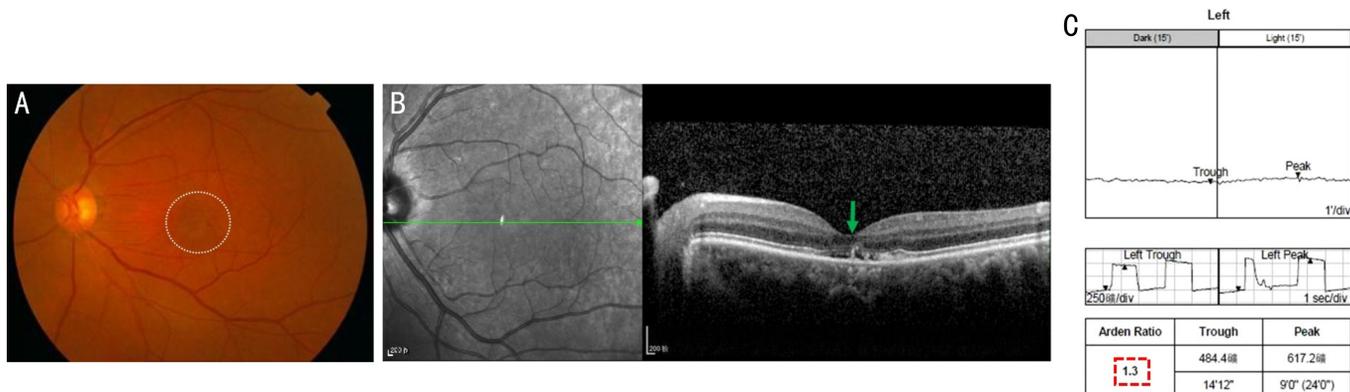


图2 患者,男性,年龄39岁,主诉双眼视力下降伴视物变形6mo,临床诊断为双眼典型Best病 A:眼底检查可见黄斑区轻微斑点状色素紊乱(白圈);B:同图A患眼SD-OCT检查可见黄斑区神经上皮小团状高反射,周围伴椭圆体带反射欠连续及局部RPE萎缩(绿箭);C:同图A患眼EOG检查提示Arden比为1.3(红框),低于正常值。

2.2 典型Best病病变前期影像学检查情况 收集2016-06/2022-10于南京医科大学眼科医院确诊为典型Best病病变前期的患者16例32眼,眼底检查可见黄斑区轻微斑点状色素紊乱(图2A);SD-OCT检查可见黄斑区神经上皮小团状高反射,周围伴椭圆体带反射欠连续及局部RPE萎缩(图2B);EOG检查提示Arden比异常,低于1.55(图2C)。

3 讨论

高度近视Dome征的形成机制尚未明确,目前认为与黄斑区局部巩膜增厚^[6-7]有关。有学者提出黄斑区视网膜膜圆顶状凸起导致的机械性RPE功能障碍是引起中心凹下SRD的原因^[7-8]。临床中,发生于青少年的高度近视Dome征伴SRF时极易与典型Best病病变前期混淆而误诊。本研究发现,多模式影响检查结果对于两者的诊断及鉴别具有重要作用,眼底检查显示中心凹可见颗粒样物质沉积而典型Best病病变前期黄斑区斑点状色素紊乱;SD-OCT检查中通常Dome征具有特征性的RPE向上隆起而Best病患眼RPE较为平直;EOG检查是两种疾病相鉴别的最重要的方法,Dome征伴SRF的EOG检查结果均为正常,而大部分典型Best病患眼的EOG检查提示异常^[9],特征表现为Arden比降低(<1.55)。此外,本研究发现,OCTA检查在高度近视Dome征伴SRF的诊疗和随访中也具有一定优势,可以更为直观地观察神经上皮层脱离的区域及范围,通过手动调整分层还可以明确RPE下有无隐匿性CNV形成,是排除继发性CNV的重要工具,随访模式也可以提供完整直观的多模式图像比较,从而全面了解疾病的转归变化。本研究采用OCTA检查随访模式观察发现伴随高度近视Dome征发生的黄斑区SRF可无明显诱因的自行吸收或增多,这与Viola等^[10]研究结果基本一致。

目前尚无治疗与Dome征相关的SRD的有效方法,既往研究报道通过光动力疗法、眼底激光光凝、抗血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)和玻璃体内类固醇注射等疗法患者中发现仅部分患者黄斑区SRF可稍吸收^[11-18],多数患者并没有明显的积液吸收及

视力改善^[10,19-21]。因此临床上对于无症状的Dome征伴黄斑区SRF多采取定期随访观察。

综上所述,青少年高度近视Dome征伴黄斑区SRF的患者应定期行多模式眼底检查以更加客观评价病程变化,及时评估发生其他黄斑继发性病变的风险,避免进一步视力损害。但本研究存在一定的局限性,如样本量较少、随访时间较短,这均有待今后更多样本的积累和更长时间的随访,以便进一步对青少年高度近视Dome征伴黄斑区SRF进行特征性研究。

参考文献

- 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 重视高度近视防控的专家共识(2017). 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017;19(7):385-389
- Gaucher D, Erginay A, Lecleire-Collet A, et al. Dome-shaped macula in eyes with myopic posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 2008; 145(5):909-914. e1
- Caillaux V, Gaucher D, Gualino V, et al. Morphologic characterization of dome-shaped macula in myopic eyes with serous macular detachment. *Am J Ophthalmol* 2013;156(5):958-967. e1
- 杨尚英,盛迅伦. Best病临床表现及BEST1基因突变研究进展. 中华实验眼科杂志 2022;40(10):976-980
- 訾迎新,金明. 高度近视眼底改变的最新研究进展. 眼科新进展 2019;39(12):1197-1200
- Imamura Y, Iida T, Maruko I, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the sclera in dome-shaped macula. *Am J Ophthalmol* 2011;151(2):297-302
- Kumar V, Verma S, Azad SV, et al. Dome-shaped macula-Review of literature. *Surv Ophthalmol* 2021;66(4):560-571
- Ohsugi H, Ikuno Y, Oshima K, et al. Morphologic characteristics of macular complications of a dome-shaped macula determined by swept-source optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2014;158(1):162-170. e1
- 刘婧姝,张勇进. Best卵黄样黄斑营养不良临床特点及BEST1基因突变研究进展. 国际眼科杂志 2015;15(4):621-624
- Viola F, Dell'Arti L, Benatti E, et al. Choroidal findings in dome-shaped macula in highly myopic eyes: a longitudinal study. *Am J Ophthalmol* 2015;159(1):44-52
- Christenbury JG, Phasukkijwatana N, Tan AN, et al. Dome-shaped maculopathy: enhanced visualization with radial optical coherence

tomography scans. *Retin Cases Brief Rep* 2017;11(Suppl 1):S94-S97

12 Mitzy TS, Jesica D, Maximiliano G. Dome-shaped macula and foveal neurosensory retinal detachment—a case series. *Open J Ophthalmol* 2019;9(3):151-160

13 Chinsky ND, Johnson MW. Treatment of subretinal fluid associated with dome-shaped macula. *Ophthalmic Surg Lasers Imag Retina* 2013;44(6):593-595

14 Fernández-Vega Sanz Á, Rangel CM, Villota Deleu E, et al. Serous retinal detachment associated with dome-shaped macula and staphyloma edge in myopic patients before and after treatment with spironolactone. *J Ophthalmol* 2016;2016:8491320

15 Arapi I, Neri P, Mariotti C, et al. Considering photodynamic therapy as a therapeutic modality in selected cases of dome-shaped macula complicated by foveal serous retinal detachment. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2015;46(2):217-223

16 Dirani A, Matet A, Beydoun T, et al. Resolution of foveal detachment in dome-shaped macula after treatment by spironolactone: report of two cases and mini-review of the literature. *Clin Ophthalmol* 2014; 8:

999-1002

17 Chen NN, Chen CL, Lai CH. Resolution of unilateral dome-shaped macula with serous detachment after treatment of topical carbonic anhydrase inhibitors. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2019;50(8):e218-e221

18 Battaglia Parodi M, Iacono P, Bandello F. Subthreshold laser treatment for serous retinal detachment in dome-shaped macula associated with pathologic myopia. *Retina* 2018;38(2):359-363

19 Soudier G, Gaudric A, Gualino V, et al. Long-term evolution of dome-shaped macula: increased macular bulge is associated with extended macular atrophy. *Retina* 2016;36(5):944-952

20 García-Ben A, García-Basterra I, González-Gómez A, et al. Comparison of long-term clinical evolution in highly myopic eyes with vertical oval-shaped dome with or without untreated serous retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 2019;103(3):385-389

21 Alrashaed S, Alakeely A. Serous retinal detachment in dome-shaped macula with 7 years follow-up. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2016;23(4):323-325