中山大学 中山眼科中心 ZHONGSHAN OPHTHALMIC CENTER, SUN YAT-SEN UNIVERSITY

全文收录于 Lighthouse Scholar

眼科学报

官网：journal.gzzoc.org.cn



doi: 10.12419/25092003
View this article at: https://doi.org/10.12419/25092003

• 病例研究 •

脉络膜骨瘤患者的临床特点及影像学特征分析

张启明[1]，李传宝[2]，王 波[2]

(1. 济宁医学院临床医学院, 济宁 272002；2. 济宁医学院附属医院眼科, 济宁 272029)

文章亮点

1. 关键发现

• 多模态影像学可清晰识别脉络膜骨瘤 (choroidal osteoma, CO) 的钙化与脱钙状态。瘤体脱钙与视网膜外层结构破坏及多种并发症发生密切相关，尤其当脱钙累及黄斑区时，易合并黄斑区脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV) 并导致视力下降。

2. 已知与发现

• 既往研究认为 CO 可继发 CNV 等并发症，但对脱钙相关影像特征及病程变化的系统分析较少。本研究基于多模态影像随访发现，脱钙区域是并发症的高发部位，且部分脱钙相关并发症在无治疗情况下可出现动态变化甚至自行缓解。

3. 意义与改变

• 本研究为 CO 的诊断和治疗提供了新的见解。OCT 结合眼底检查可早期识别脉络膜骨瘤脱钙征象，有助于筛选高风险患者并优化随访策略。对于累及黄斑的脱钙型 CO，应加强对 CNV 发生的监测，以改善视力预后。

[摘　要]　**目的：**探讨脉络膜骨瘤 (choroidal osteoma, CO) 患者的临床与多模态影像学特征，并分析脱钙相关并发症及视力预后。**方法：**回顾性分析 2015 年 1 月—2024 年 12 月于济宁医学院附属医院眼科检查确诊的 8 例 9 眼 CO 的眼部体征和眼底影像学检查结果，包括眼底照相、眼眶 CT、B 型超声、荧光素眼底血管造影 (fluorescein fundus angiography, FFA)、光学相干断层成像 (optical coherence tomography, OCT) 和光学相干断层血管成像 (optical coherence tomography angiography, OCTA)。根据眼底照相及 OCT 特征判定 CO 是否发生脱钙，结合 FFA、OCT、OCTA 表现评估是否继发脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV) 等并发症。分析未脱钙与脱钙 CO 患者的临床特点及影像学特征。**结果：**8 例 CO 患者中女性 7 例、男性 1 例，平均年龄为 (27.3±7.5) 岁，单眼发病 7 例、双眼发病 1 例。所有病灶均位于后极部并累及黄斑区。初诊时最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 为指

收稿日期(Received): 2025-09-22; **修订日期(Revised):** 2025-10-10; **接收日期(Accepted):** 2026-01-06

通信作者(Corresponding author): 李传宝，Email:13853708298@126.com

基金项目(Foundation item): 济宁市重点研发计划项目 (2023YXNS015)。This work was supported by the Jining City Key Research and Development Program (2023YXNS015).

作者贡献声明: 1) 构思设计：李传宝，张启明；2) 行政支持：李传宝；3) 提供研究材料：李传宝；4) 数据收集与汇总：张启明，王波；5) 数据分析与解读：张启明，李传宝，王波；6) 稿件撰写：张启明，李传宝，王波；7) 稿件最终修订与同意：所有作者

Contributions: Conception and design: LI Chuanbao, ZHANG Qiming; Administrative support: LI Chuanbao; Provision of study materials: LI Chuanbao; Collection and assembly of data: ZHANG Qiming, WANG Bo; Data analysis and interpretation: ZHANG Qiming, LI Chuanbao, WANG Bo; Manuscript writing: ZHANG Qiming, LI Chuanbao, WANG Bo; Final approval of manuscript: All authors

电子全文

数/30 cm ~ 1.0。7 眼存在不同程度脱钙。随访期间 1 例患者出现 CO 生长现象。6 例患者视力总体稳定，1 例未经治疗视力由 0.4 提高至 1.0，1 例经抗血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 治疗视力改善后稳定。脱钙区继发并发症包括神经上皮层脱离 (neurosensory retinal detachment, RND)(4 眼)、CNV(4 眼)、视网膜下出血 (subretinal hemorrhage, SRH)(3 眼) 及视网膜下积液 (subretinal fluid, SRF)(4 眼)，其中黄斑区 CNV 患者视力较差。部分并发症如 RND、SRH 在未治疗情况下可自行缓解。**结论：**CO 脱钙可能与视力下降及并发症发生相关，尤其当累及黄斑并继发 CNV 时预后较差，黄斑区 CO 脱钙患者需密切随访。

[关键词] 脉络膜骨瘤；脉络膜新生血管；视网膜下出血

[中图分类号] R773.4 **[文献标志码]** A

引用本文：张启明, 李传宝, 王波. 脉络膜骨瘤患者的临床特点及影像学特征分析[J]. 眼科学报, 2026, 41(10): 891-901. DOI: 10.12419/25092003.

Clinical and imaging features in patients with choroidal osteoma

ZHANG Qiming[1], LI Chuanbao[2], WANG Bo[2]

(1. School of Clinical Medicine, Jining Medical University, Jining 272002, China; 2. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining 272029, China)

Abstract **Aim**: To investigate the clinical and multimodal imaging features of patients with choroidal osteoma (CO) and evaluate the complications related to tumor decalcification and their impact on visual prognosis. **Methods**: This retrospective case study included eight patients (nine eyes) diagnosed with CO at the Ophthalmology Department of Affiliated Hospital of Jining Medical University from January 2015 to December 2024. Clinical signs and multimodal imaging findings were reviewed, including fundus photography, orbital computed tomography (CT), B-scan ultrasonography, fundus fluorescein angiography (FFA), optical coherence tomography (OCT), and OCT angiography (OCTA). Tumor decalcification was identified based on fundus photography and OCT features. Complications, such as choroidal neovascularization (CNV), were assessed using FFA, OCT, and OCTA. Clinical and imaging characteristics were compared between eyes with decalcified and non-decalcified CO. **Results**: Among the eight patients, seven were female and one was male, with a mean age of (27.3 ± 7.5) years. CO was unilateral in seven patients and bilateral in one. All lesions were located in the posterior pole, involving the macula. Initial best-corrected visual acuity (BCVA) ranged from counting fingers at 30 cm to 1.0 (20/20). Seven eyes exhibited varying degrees of decalcification. During follow-up, one lesion showed tumor growth. BCVA remained stable in six eyes, improved from 0.4 to 1.0 without treatment in one eye, and improved and stabilized following anti-VEGF therapy in another. Complications within decalcified areas included neurosensory retinal detachment (NSRD) in four eyes, CNV in four eyes, subretinal hemorrhage in three eyes, and subretinal fluid in four eyes. Eyes with macular CNV exhibited poorer visual outcomes. Certain complications, such as NSRD and subretinal hemorrhage, resolved spontaneously without intervention. **Conclusions**: Tumor decalcification in CO is associated with visual impairment and secondary complications, particularly when the macula is involved or CNV develops, resulting in a poorer prognosis. Close monitoring is

essential for patients with macular decalcification.

Keywords choroidal osteoma; choroidal neovascularization; subretinal hemorrhage

Cite this article as: ZHANG Qiming, LI Chuanbao, WANG Bo. Clinical and imaging features in patients with choroidal osteoma[J]. Yan Ke Xue Bao, 2026, 41(10): 891-901. DOI: 10.12419/25092003.

脉络膜骨瘤 (choroidal osteoma, CO) 是一种罕见的以脉络膜内骨化为特征的良性肿瘤，常见于健康的年轻女性，多为单眼发病[1]。通常肿瘤边界清楚，于视网膜下轻微隆起，中央黄白色逐渐过渡为周边橙黄色，可累及黄斑而影响视力[2]。骨瘤生长缓慢，早期视力保持良好，随着逐渐生长可继发脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV)、神经上皮层脱离 (retinal neuroepithelial detachment, RND)、视网膜下出血 (subretinal hemorrhage, SRH)、视网膜下积液 (subretinal fluid, SRF) 等并发症影响视力[3]。鉴于国内外关于此病多为个案报道，为了探讨其临床特征、视力预后相关因素及相应治疗措施，本研究汇总了 8 例经影像学检查确诊为 CO 患者的临床资料，并从临床表现、并发症、影像学检查结果、治疗方案及预后等方面进行综合分析。现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料

回顾性研究。连续性纳入 2015 年 1 月—2024 年 12 月于济宁医学院附属医院眼科检查确诊的 8 例 9 眼 CO 纳入本研究。纳入标准：1) 眼底检查结合眼眶 CT 检查确诊为 CO；2) 临床资料完整。排除标准：1) 合并其他可影响黄斑或脉络膜结构的眼底疾病 (如年龄相关性黄斑变性、病理性近视、糖尿病视网膜病变、视网膜血管阻塞等) 者；2) 合并严重系统性疾病 (如未控制的糖尿病、高血压、结缔组织病或恶性肿瘤等) 可能影响视功能者。

本研究遵守《赫尔辛基宣言》。本研究为回顾性观察分析，数据来源为本院医疗数据库，所有纳入研究的患者资料均经脱敏处理，删除患者姓名、身份证号、住院号及联系方式等个人身份识别信息，并采用研究编号进行数据管理，确保了对患者隐私的保密性。本研究经济宁医学院附属医院伦理委员会审查 (批件号：2025-12-C042)，予以豁免知情同意。

1.2　研究方法

1.2.1　数据收集

所有患者初诊时均行最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、非接触眼压 (NT-530P，尼德克，日本)、裂隙灯显微镜、眼底照相 (CLARUS 500，蔡司，德国)、眼眶 CT、B 型超声、荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiograph，FFA，Spectralis HRA，海德堡，德国)、光学相干断层扫描成像 (optical coherence tomography，OCT，Cirrus 5000，蔡司，德国)、光学相干断层血管成像 (optical coherence tomography angiography，OCTA，Cirrus 5000，蔡司，德国) 检查。随访时行最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、非接触眼压、裂隙灯显微镜、眼底照相、OCT、OCTA 检查。详细采集患者年龄、性别、受累眼别、主诉、既往病史、BCVA、眼压、影像学检查结果、并发症、治疗及预后等情况。资料包括肿瘤的位置、大小、颜色、钙化情况。

1.2.2　脱钙的判定标准

1) 眼底检查瘤体颜色变浅呈黄白色[4]；2)OCT 显示肿瘤表面视网膜色素上皮层 (retinal pigment epithelium, RPE) 不规则或萎缩，深层反射减弱[5]。同时满足上述 2 条标准者判定为脱钙型 CO。为减少主观偏倚，脱钙判定由 2 名具有 10 年以上经验的视网膜专科医师在不知晓患者临床结局的情况下独立判读，如存在分歧，由第 3 名医师裁定。

1.3　统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。由于样本量较小，本研究主要采用描述性统计分析，未进行假设检验或多因素分析，未对脱钙与未脱钙组进行统计学比较。患者年龄以均数±标准差表示，并发症发生率用构成比表示。

2 结果

2.1 基本情况

2.1.1 基本信息

纳入患者 8 例 9 眼，双眼发病 1 例，单眼发病 7 例。男性 1 例，女性 7 例；右眼 3 只，左眼 6 只。初诊时年龄为 14 ~ 36(27.3±7.5) 岁。患眼初诊时 BCVA 为指数/30 cm ~ 1.0，眼压均在正常范围内。患者初诊时一般情况 (年龄、性别、眼别、主诉) 见表 1。

2.1.2 随访视力变化情况

随访过程中，6 例患者视力趋于稳定。例序 1 患者 (“例序”代表病例编号) 在未接受治疗的情况下，视力由 0.4 改善至 1.0；例序 9 患者经抗 VEGF 治疗后视力由 0.8 提升至 1.0，治疗 4 个月后末次复诊回落至 0.8。

2.1.3 初诊及随访并发症情况

初诊时，4 眼脱钙区存在 RPE 脱离，2 眼脱钙区继发 SRH。1 眼在首次随访时发现脱钙区继发 SRH。此外，4 眼脱钙区继发 CNV，2 眼为黄斑区 CNV 且伴视力较差，其中 1 眼末次复诊 BCVA 为指数/10 cm，另 1 眼为 0.3。

CO 患者的临床资料见表 1，并发症与治疗情况为末次复诊时的统计资料。

2.2 影像学检查结果

2.2.1 眼底照相检查结果

初诊时 9 眼瘤体均定位于后极部，且均累及黄斑区。根据瘤体钙化状态及形态表现可分为两

表 1 CO 患者临床资料

Table 1 Clinical data of patients with CO

例序	年龄/岁	性别	眼别	主诉	随访时间	初诊时 BCVA	末次复诊 BCVA	并发症	治疗
1	19	女	左眼	视物模糊2个月	8年	0.4	1.0	CNV、RND、SRF	观察随访
2	25	女	左眼	视物模糊、眼干半个月	3个月	1.0	1.0	无	观察随访
3	14	男	右眼	视力差1个月	3个月	0.6	0.8	无	观察随访
4	31	女	左眼	视物不清3个月	3个月	0.5	0.5	无	观察随访
5	31	女	左眼	视物不清半年	3个月	0.5	0.5	无	观察随访
6	29	女	左眼	遮挡感3天	10个月	指数/30 cm	指数/10 cm	黄斑区CNV、SRH、RND、SRF	抗VEGF
7	36	女	右眼	眼眶疼痛2个月	3个月	0.3	0.3	黄斑区CNV、SRH、RND、SRF	观察随访
8	33	女	右眼	视物不清4天	7个月	1.0	1.0	无	观察随访
9	33	女	左眼	视物不清4天	7个月	0.8	0.8	CNV、SRH、RND、SRF	抗VEGF

例序8、9为同一患者双眼患病；BCVA：最佳矫正视力；CNV：脉络膜新生血管；RND：视网膜神经上皮层脱离；SRH：视网膜下出血；SRF：视网膜下积液；VEGF：血管内皮生长因子。

Patients 8 and 9 had involvement of both eyes. BCVA: best-corrected visual acuity; CNV: choroidal neovascularization; RND: retinal neuroepithelial detachment; SRH: subretinal hemorrhage; SRF: subretinal fluid; VEGF: vascular endothelial growth factor.

类：未脱钙型，瘤体呈橘红色 (2 眼)；钙化与脱钙混合型，瘤体的中央或边缘呈黄白色，部分脱钙表面有斑片样色素沉着 (7 眼)。同时还发现了 CO 生长的现象，1 眼经过 8 年的随访发现位于视盘鼻上侧的瘤体缓慢生长了 3 个视盘直径 (disc diameter, DD) 大小 (图 1B)。

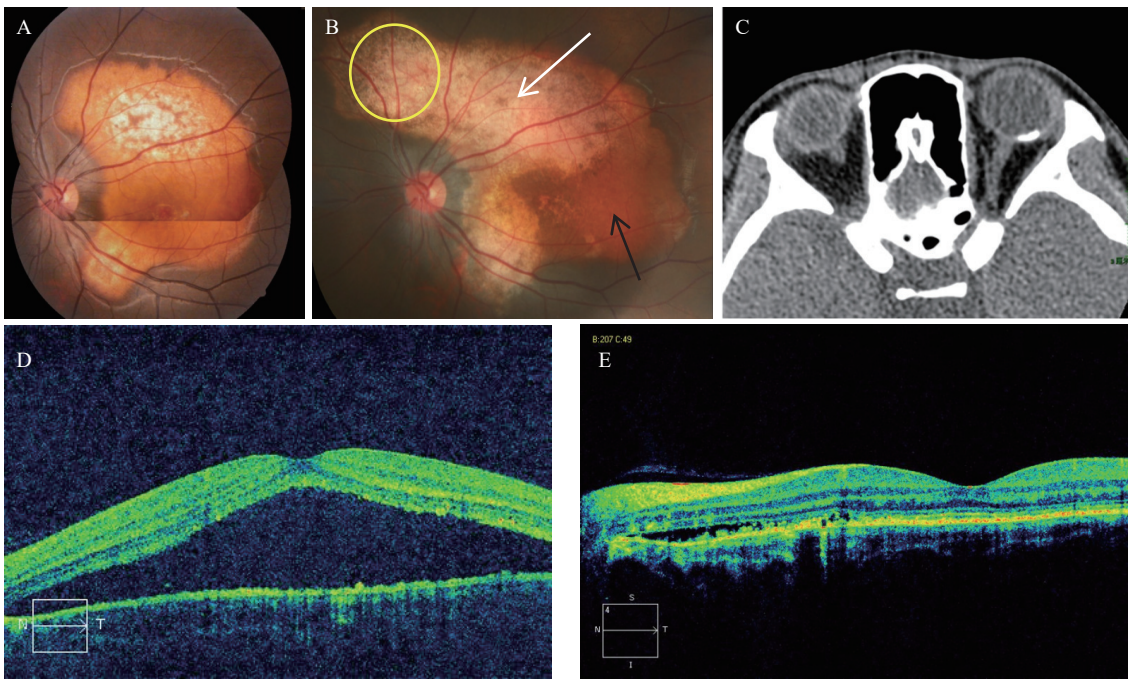


图 1　例序 1 患者 CO 生长及病程变化图像

Figure 1　Images of CO growth and disease progression in Case 1

(A、C、D) 初诊左眼眼底检查图，(B) 末次复诊 (初诊 8 年后) 左眼眼底照相图，(E) 初诊 2 个月后复诊左眼 OCT 图。(A) CO 位于后极部，呈橘色病变。(B) 经 8 年随访，视盘鼻上侧 CO 边缘生长约 3 DD 大小 (黄圈)，白色箭头示脱钙区，黑色箭头示钙化区。(C) 左眼眼球后壁高密度影。(D) 黄斑区 RND。(E) 未经治疗，黄斑区 RND 消退，神经上皮层和 RPE 黏附。

(A, C and D) the initial fundus examination images of the left eye, (B) the fundus photograph of the left eye at the last follow-up (8 years after the initial visit), and (E) the OCT image of the left eye at the follow-up 2 months after the initial visit. (A) CO is located in the posterior pole and appears as an orange lesion. (B) After 8 years of follow-up, the CO edge on the nasal side of the optic disc has grown to about 3 DD in size (yellow circle). The white arrow indicates the decalcification area, and the black arrow indicates the calcification area. (C) High-density shadow on the posterior wall of the left eyeball. (D) Macular RND. (E) Without treatment, the macular RND has resolved, with the neurosensory retina and RPE in apposition.

2.2.2　CT 检查结果

所有患眼 CT 检查均可见特征性表现，眼球后壁出现与骨密度一致的高密度影 (图 1C)。

2.2.3　B 超检查结果

B 超与 CT 表现类似，所有患眼 B 超检查均可见眼球后壁条形强回声光带，即使降低增益，该回声光带仍持续存在。

2.2.4　FFA 检查结果

FFA 检查表现为脉络膜毛细血管充盈缺损，不同病变区域表现存在差异：部分脱钙区继发 CNV，表现为荧光渗漏；部分脱钙区因 RPE 破坏，呈现强荧光。

2.2.5　OCT 检查结果

OCT 检查均可见代表骨板结构的强反射板层线及代表哈弗氏管或骨瘤内部血管的弱反射管腔 (图 2、3)。根据瘤体的脱钙情况，脉络膜及视网膜结构存在差异。未脱钙的瘤体视网膜结构完整，表现为脉络膜增厚 (图 2B)。在脱钙区域，瘤体呈高、中、低反射混合丘状表现，且继发多种视网膜及脉络膜结构异常，具体包括 RND(4 眼)、Bruch 膜中断 (2 眼)、SRF(4 眼)、SRH(3 眼)、视网膜劈裂 (1 眼)(图 2、图 3)。

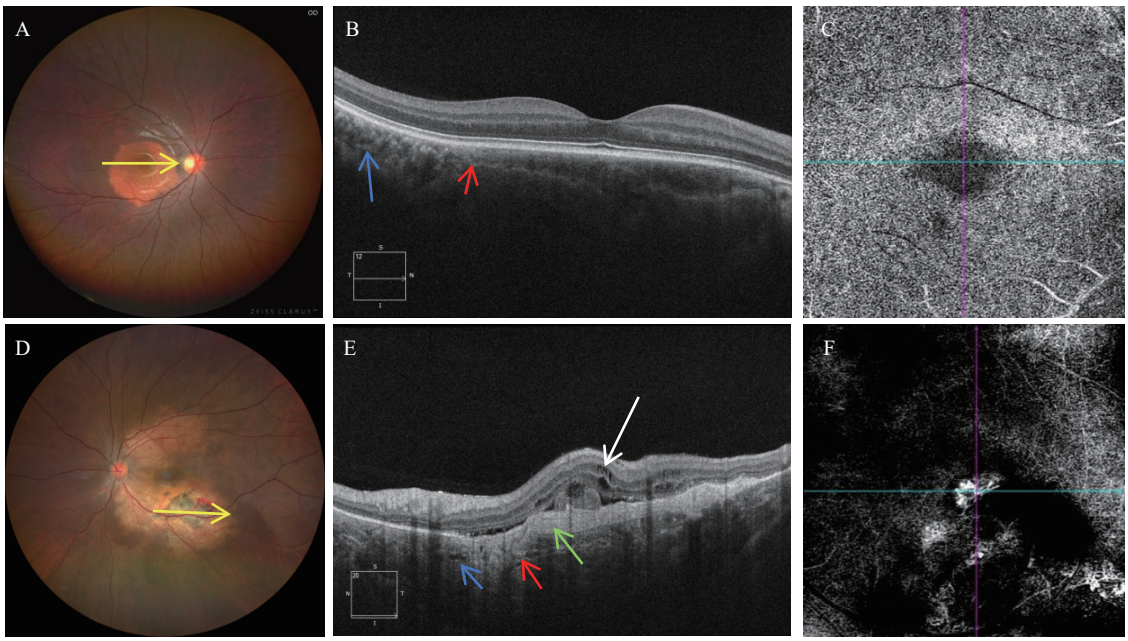


图 2 未脱钙 CO 与脱钙 CO 患者眼底检查对比图像

Figure 2 Comparison of fundus examination images between patients with non-demineralized CO and decalcified CO

(A~F) 初诊时检查图像，(A~C) 例序 3 未脱钙 CO 患者图像，(D~F) 例序 9 脱钙 CO 患者图像：(A) 扫描方向。(B) 未脱钙病例视网膜结构完整，脉络膜增厚，可见强反射水平线 (红色箭头)、弱反射管腔 (蓝色箭头)，瘤体呈疏松“海绵样”外观。(C) 脉络膜毛细血管密度下降。(D) 扫描方向。(E) 瘤体呈强反射板层样结构 (绿色箭头)，伴视网膜内层劈裂 (白色箭头)、RND、SRH，可见弱反射管腔 (蓝色箭头)、强反射水平线 (红色箭头)。(F)OCTA 检查可见 CNV。

(A–F) Images from the initial diagnosis: (A–C) Case 3 with non-demineralized CO; (D–F) Case 9 with demineralized CO. (A) Scan direction. (B) In the non-demineralized case, the retinal structure is intact, with choroidal thickening. Strong reflective horizontal lines (red arrow) and weak reflective lumens (blue arrow) are visible. The tumor presents a loose "spongy" appearance. (C) Decreased choroidal capillary density. (D) Scan direction. (E) The tumor forms a strong reflective lamellar structure (green arrow), accompanied by retinal inner layer splitting (white arrow), RND, and SRH. Weak reflective lumens (blue arrow) and strong reflective horizontal lines (red arrow) are visible. (F) OCTA examination reveals CNV.

2.2.6 OCTA 检查结果

所有患眼 OCTA 检查均可见脉络膜毛细血管层密度显著降低，其中 2 眼可见黄斑区 CNV (图 3)。

2.2.7 脱钙的 CO 患者病程变化特征

CO 脱钙继发 RND、SRH 等并发症患者的病程存在变化情况。1 眼 RND 患者初诊视力 0.4，未予任何治疗，5 个月后复诊视力提升至 0.8，6 个月后复查视力恢复至 1.0，OCT 检查显示黄斑区 RND 消退，神经上皮层与 RPE 贴合 (图 1E)。1 眼初诊时未见黄斑区出血，2 个月后复诊，黄斑区继发 SRH(图 3B)。1 眼初诊时见视网膜大量出血，未经任何治疗，2 个月后复诊，出血吸收减少，仅在黄斑区可见片状出血 (图 3E、F)。

CO 患者影像学特征见表 2，“眼底照相”中“基底大小” “脱钙区” “钙化区”为初诊时统计数据，OCT、OCTA、FFA 检查结果为末次复诊时统计数据 (表 3)。

3 讨论

CO 是一种罕见的良性肿瘤，位于脉络膜，表面有多个短分支血管簇，其主要特征为成熟骨组织替代原有的血管与结缔组织[6]。病因尚不明确，当前主流观点认为它是一种来源于脉络膜内先天残留组织发育形成的良性病变，也被称为迷离瘤[4]。CO 通常发生于年轻的健康女性中，但也可发生在老年人、男性、婴儿中[7-9]。本研究中，

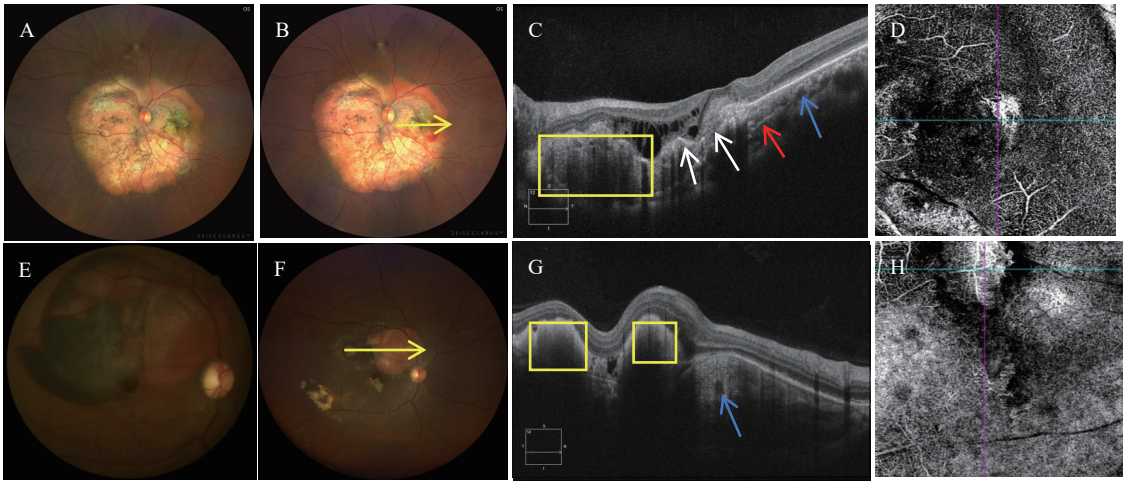


图 3　例序 6、7 脱钙 CO 患者病程变化图像

Figure 3　Images of disease progression in Cases 6 and Case 7 with demyelinated CO

(A、E) 初诊图像，(B ~ D、F ~ H)2 个月后复诊时图像，(A ~ D) 例序 6 患者图像，(E ~ H) 例序 7 患者图像。(A) 瘤体中央脱钙呈黄白色，周边橙红色，黄斑区色素沉着。(B) 黄斑区 SRH，黄色箭头为 OCT 扫描方向。(C) 脱钙区的瘤体呈高、中、低反射混合丘状外观 (黄色方框)，伴 SRF、RND、黄斑区视网膜下出血、Bruch 膜中断、RPE 增生及萎缩 (白色箭头)，可见强反射水平线 (红色箭头)、弱反射管腔 (蓝色箭头)。(D)OCTA 可见黄斑区 CNV。(E) 初诊时视网膜大片出血。(F)2 个月后复诊时血液吸收减少，仅在黄斑区可见片状出血，黄色箭头示 OCT 扫描方向。(G)OCT 检查见瘤体于脉络膜层隆起，呈高、中、低反射混合外观 (黄色方框)，弱反射管腔 (蓝色箭头)。(H)OCTA 检查见 CNV。

(A and E) baseline images; (B–D and F–H) follow-up images obtained 2 months later. (A–D) Case 6, (E–H) Case 7. (A) Central tumor decalcification appears yellow-white, with an orange-red peripheral area and pigment deposition in the macular region. (B) Subretinal hemorrhage (SRH) in the macular region; the yellow arrow indicates the OCT scanning direction. (C) The tumor in the decalcified area presents a mound-like appearance with mixed high, medium, and low reflectivity (yellow box), accompanied by subretinal fluid (SRF), neurosensory retinal detachment (RND), macular subretinal hemorrhage, disruption of Bruch's membrane, and retinal pigment epithelium (RPE) hyperplasia and atrophy (white arrows). A highly reflective horizontal line (red arrow) and a weakly reflective lumen (blue arrow) are visible. (D) OCT angiography (OCTA) shows choroidal neovascularization (CNV) in the macular region. (E) Extensive retinal hemorrhage at the initial visit. (F) At the 2-month follow-up, the hemorrhage is partially absorbed, with only patchy hemorrhage remaining in the macular region; the yellow arrow indicates the OCT scanning direction. (G) OCT shows the tumor elevated in the choroidal layer with a mixed high-, medium-, and low-reflectivity appearance (yellow box) and a weakly reflective lumen (blue arrow). (H) OCTA shows CNV.

有 1 例罕见的双眼发病患者和 1 例男性患者。病理组织学显示瘤体由骨小梁、血窦、毛细血管组成，可见大量的成骨细胞和破骨细胞[10]。

CO 的自然病程包括生长及脱钙。瘤体的边缘可缓慢生长，特别是在年轻群体中，生长更常见[11-12]。有研究显示，在 10 年的随访中，约有 41%~64% 的病例出现生长，平均每年基底直径增加约 0.37 mm[13]。在本研究中，有 1 例患者经过 8 年随访，鼻上侧瘤体生长至约 3 DD 大小。

脱钙现象最早由 Trimble 等[14]发现。临床上骨瘤可分为 3 种类型：无 RPE 萎缩和脱钙的 CO；伴有 RPE 萎缩的 CO；伴有脱钙和 RPE 萎缩的 CO[15]。钙化区由致密的骨组织构成，眼底表现为橙红色；脱钙区通常表现为黄白色，表面常见斑片状色素沉着。本研究中，有 7 眼发生了脱钙现象，瘤体表现为黄白色与橙黄色病灶并存，黄白色病灶多位于瘤体的中央。

有研究发现，脱钙后 CO 会停止生长，但脱钙过程中骨小梁结构破坏、视网膜外层结构紊乱，易继发 CNV 等并发症[16-18]。OCT 及 OCTA 检查对诊断 CO 并发症具有重要价值。本研究中，经 OCT 检查发现脱钙的患眼中有 4 眼 RND、2 眼 Bruch 膜中断、2 眼视网膜外层结构破坏、4 眼 SRF、3 眼 SRH、1 眼视网膜劈裂。原因可能是脱钙后瘤体萎缩、视网膜外层结构变薄、Bruch 膜中断、脉络膜变薄[19-21]。本研究中，经 OCTA 检

表 2 CO 患者影像学特征

Table 2 Radiological characteristics of patients with CO

例序	眼别	眼底照相				OCT		OCTA	FFA
		基底大小	钙化区	脱钙区	末次复诊	钙化区	脱钙区		
1	左眼	6.0 DD×7.0 DD	橙红色、边缘伪足样	黄白色	向鼻侧生长3DD	RPE萎缩变薄	SRF	CNV	早期强荧光、晚期荧光渗漏
2	左眼	5.0 DD×4.0 DD	橙红色	无	无变化	强反射水平线弱反射管腔	无	脉络膜毛细血管密度显著降低	肿瘤内斑片状荧光
3	右眼	3.0 DD×2.5 DD	橙红色	无	无变化	RPE萎缩变薄脉络膜凹陷	无	脉络膜毛细血管显著降低	点状荧光
4	左眼	5.0 DD×4.5 DD	橙红色	黄白色、黄斑区色素沉着	无变化	RPE萎缩变薄	RPE增生	脉络膜毛细血管密度显著降低	部分瘤体荧光遮蔽
5	左眼	5.0 DD×4.5 DD	位于周边、橙红色	位于中央、黄白色、黄斑区色素沉着	无变化	无明显异常	脉络膜增厚视网膜外层变薄	脉络膜毛细血管密度显著降低	瘤体弥漫性强荧光
6	左眼	7.0 DD×7.0 DD	位于周边、橙红色	位于中央、黄白色、散在分布色素斑	色素斑减少、黄斑区SRH	RPE萎缩变薄	RND、SRF、SRH	黄斑区CNV	早期强荧光、晚期荧光渗漏
7	右眼	3.0 DD×3.0 DD	橙红色	视网膜萎缩变薄、透见脉络膜血管、视网膜下大量片状出血	血液减少、黄斑区散在片状出血及色素团块	RPE萎缩变薄	RND、SRF、SRH	黄斑区CNV	早期强荧光、晚期荧光渗漏
8	右眼	8.0 DD×7.0 DD	橙红色、边缘伪足样	黄白色	无变化	无明显异常	RPE萎缩变薄	脉络膜毛细血管密度显著降低	早期强荧光、晚期弱荧光
9	左眼	5.0 DD×6.0 DD	橙红色、两叶分布	黄白色、色素团块、视网膜下片状出血	血液完全吸收	强反射水平线弱反射管腔	RND、SRF、SRH、视网膜劈裂	CNV	早期强荧光、晚期荧光渗漏

例序8、9为同一患者双眼患病；DD：视盘直径；CNV：脉络膜新生血管；RPE：视网膜色素上皮；RND：视网膜神经上皮层脱离；SRH：视网膜下出血；SRF：视网膜下积液；FFA：荧光素眼底血管造影；OCT：光学相干断层扫描；OCTA：光学相干断层扫描血管成像。

Patient Cases 8 and 9 involve the same patient with bilateral eye involvement; DD: disc diameter; CNV: choroidal neovascularization; RPE: retinal pigment epithelium; RND: retinal neuroepithelial detachment; SRH: subretinal hemorrhage; SRF: subretinal fluid; FFA: fundus fluorescein angiography; OCT: optical coherence tomography; OCTA: optical coherence tomography angiography.

表 3　CO 患者眼部表现及发生率

Table 3　Ocular manifestations and incidence in patients with CO

眼部主要表现	眼数	患者数	发生率/构成比(患眼数/总眼数)
脱钙	7	6	7/9
CNV	4	4	4/9
黄斑区CNV	2	2	2/9
RND	4	4	4/9
SRH	3	3	3/9
视网膜劈裂	1	1	1/9
SRF	4	4	4/9

CNV：脉络膜新生血管；RND：视网膜神经上皮层脱离；SRH：视网膜下出血；SRF：视网膜下积液。
CNV: Choroidal Neovascularization; RND: Retinal Neuroepithelial Detachment; SRH: Subretinal Hemorrhage; SRF: Subretinal Fluid.

查发现有 4 眼继发 CNV，其中 2 眼 CNV 位于黄斑区并继发 SRH。黄斑区继发 CNV 患者视力较差，1 眼视力下降至指数水平，另 1 眼在 3 个月内保持在 0.3。其原因可能是黄斑区瘤体脱钙引起 RPE 与 Bruch 膜中断、炎症因子 (如 VEGF) 分泌增多，继发 CNV，导致视力下降[22-23]。在临床工作中，当眼底照相检查发现骨瘤颜色变黄白，OCT 检查发现视网膜外层结构紊乱、Bruch 膜中断现象时，应高度警惕患者已发生脱钙，应密切随访，监测 CNV 的发生[24-25]。

目前，CO 的临床管理主要针对并发症的治疗[26]。抗血管内皮生长因子 (anti-VEGF) 药物治疗适用于继发 CNV 引起出血或渗漏的患者，可在一定程度上改善视力[27]。本研究中，有 2 例患者 (例序 6、9) 接受抗 VEGF 治疗，2 例患者均经雷珠单抗注射液玻璃体腔内注射治疗，剂量 0.5 mg，每月 1 次，共注射 3 次。1 例患者 (例序 9) 初诊时患眼视力为 0.8，经第 1 次注药后，视力改善为 1.0，第 2、3 次注药后视力稳定为 1.0，随后结束抗 VEGF 治疗，4 个月后患者末次复诊视力为 0.8。另 1 例患者 (例序 6) 初诊时视力为指数/30 cm，经 3 次雷珠单抗注射液玻璃体腔内注射后，视力未有提高，依然为指数。2 例患者均经雷珠单抗注射液玻璃体腔内注射治疗，疗效存在差异的原因可能在于：例序 6 患者初诊视力即为指数，瘤体累及黄斑且已脱钙，继发黄斑区 CNV 和黄斑区 SRH；例序 9 患者初诊时视力为 0.8，虽瘤体也出现脱钙及 CNV 并发症，但未累及黄斑，经抗 VEGF 治疗后视力保持良好。因此，黄斑区的 CO 脱钙继发黄斑区 CNV 是影响视力预后的重要因素。对于中心凹下的 CO，治疗的方向应该是预防其脱钙继发 CNV 等并发症；对于中心凹外的 CO，是否在早期诱导其脱钙防止其生长还存在争议[28-29]。对于无症状或病情稳定的患者，临床观察、定期随访仍是重要策略。

本研究仍存在一些局限性。由于本研究是回顾性临床研究，部分患者存在失访情况，导致数据收集不够完善。未来仍需进行前瞻性临床研究，建立电子健康记录系统等随访系统，以减少患者失访的可能性。同时，由于 CO 的罕见性，包括本研究在内的大部分研究样本量较小，这可能会影响结果的广泛适用性。未来可通过多中心合作收集更多样本，从而提高研究结果的代表性和可推广性。由于样本量较小，本研究未进行多因素

统计分析，所得结果主要为探索性结论。因此，未来应扩大样本量，开展多中心合作，并通过Logistic回归等模型进一步分析脱钙及CNV的独立危险因素。尽管存在这些局限性，本研究对CO的临床特点及影像学特征进行了较为详细的总结和讨论。未来仍需继续研究，以进一步提高临床医生对CO的认识及管理水平。

综上所述，脱钙是CO病程中的重要环节，可导致视网膜外层破坏，继发CNV等并发症。OCT在CO的随访与评估中发挥着不可替代的作用，OCT结合眼底检查不仅可用于监测肿瘤的生长，还可准确识别瘤体的脱钙区域，从而预测CNV的发生。黄斑区的瘤体脱钙与视力下降密切相关，应缩短随访间隔。我们也期待未来研究可进一步探讨脱钙程度与视力变化之间的定量关系，以指导更个体化的治疗策略，为CO并发症的预测与管理提供临床依据。

声明

在论文撰写中未使用生成式人工智能，所有作者对内容的真实性、完整性和科学性负责。所有科学贡献和智力劳动均由所有作者共同完成。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

开放获取声明

本文适用于知识共享许可协议(Creative Commons)，允许第三方用户按照署名(BY)-非商业性使用(NC)-禁止演绎(ND)(CC BY-NC-ND)的方式共享，即允许第三方对本刊发表的文章进行复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络向公众传播，但在这些过程中必须保留作者署名、仅限于非商业性目的、不得进行演绎创作。

参考文献

1. Machado D, Peña S, Alves M, et al. Atypical presentation of choroidal osteoma: two case reports[J]. Int Med Case Rep J, 2024, 17: 891-894. DOI: 10.2147/imcrj.s495500.
2. Abe FC, Kodaira K, de Cássia Bergamaschi Motta C, et al. Antimicrobial resistance of microorganisms present in periodontal diseases: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Microbiol, 2022, 13: 961986. DOI: 10.3389/fmicb.2022.961986.
3. Zhang Y, Fang J, Zhao S, et al. Secondary choroidal neovascularization due to choroidal osteoma after 9 years follow-up[J]. BMC Ophthalmol, 2021, 21(1): 242. DOI: 10.1186/s12886-021-02004-3.
4. Gass JD. New observations concerning choroidal osteomas[J]. Int Ophthalmol, 1979, 1(2): 71-84. DOI: 10.1007/BF00154194.
5. Shields CL, Sun H, Demirci H, et al. Factors predictive of tumor growth, tumor decalcification, choroidal neovascularization, and visual outcome in 74 eyes with choroidal osteoma[J]. Arch Ophthalmol, 2005, 123(12): 1658-1666. DOI: 10.1001/archopht.123.12.1658.
6. Alameddine RM, Mansour AM, Kahtani E. Review of choroidal osteomas[J]. Middle East Afr J Ophthalmol, 2014, 21(3): 244-250. DOI: 10.4103/0974-9233.134686.
7. Maltese C, Cassottana P, Vagge A, et al. Bilateral choroidal osteomas in an elderly woman: a case report[J]. Case Rep Ophthalmol, 2022, 13(2): 643-648. DOI: 10.1159/000525739.
8. Efendic A, Postolache L, Postelmans L. Peculiar presentation of bilateral choroidal osteoma in a child[J]. J Fr Ophtalmol, 2021, 44(9): 1358-1361. DOI: 10.1016/j.jfo.2021.02.024.
9. Eder AE, Bostwick K, Wells JR, et al. Choroidal osteoma in an infant[J]. Retin Cases Brief Rep, 2025, 19(2): 202-204. DOI: 10.1097/ICB.0000000000001526.
10. Azad SV, Kumar V, Chawla R, et al. *In vivo* optical biopsy of choroidal osteoma: a swept source optical coherence tomography–based tumor characterization[J]. Ophthalmol Eye Dis, 2020, 12: 2515841420922740. DOI: 10.1177/2515841420922740.
11. Wang Y, Pei C, Gong J. Choroidal osteoma[J]. Eye, 2025, 39(S1): 32-33. DOI: 10.1038/s41433-024-03446-x.
12. Suzuki H, Obata R, Tan X, et al. Small symptomatic unilateral choroidal osteoma diagnosed with enhanced-depth imaging optical coherence tomography and thin-slice computed tomography: 2 clinical cases[J]. Case Rep Ophthalmol, 2020, 11(2): 242-248. DOI: 10.1159/000508846.
13. Zhang XY, Zhang H, Wang C, et al. Rapid enlargement of choroidal osteoma in an adult patient[J]. Int J Ophthalmol, 2022, 15(12): 2041-2042. DOI: 10.18240/ijo.2022.12.24.
14. Trimble SN, Schatz H, Schneider GB. Spontaneous decalcification of a choroidal osteoma[J]. Ophthalmology, 1988, 95(5): 631-634.

DOI: 10.1016/s0161-6420(88)33144-1.

15. Jacob N, Raval V, Kaliki S, et al. Predictive factors and tumor dynamics in choroidal osteoma: a multimodal imaging-based longitudinal analysis[J]. Ophthalmol Retina, 2025, 9(11): 1114-1123. DOI: 10.1016/j.oret.2025.05.010.
16. Zhang R, Li Y, Dong L, et al. Swept-source optical coherence tomography features of choroidal tumors and tumor mimics: a 5-year retrospective study[J]. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2025, 53: 104571. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2025.104571.
17. Seong HJ, Kim YJ, Choi EY, et al. Complications, treatments, and visual prognosis of choroidal osteomas[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2022, 260(5): 1713-1721. DOI: 10.1007/s00417-021-05487-4.
18. Inamoto S, Matsubara H, Uchiyama E, et al. Choroidal osteoma with choroidal excavation due to decalcification five years after photodynamic therapy: a case report[J]. Cureus, 2024, 16(5): e59581. DOI: 10.7759/cureus.59581.
19. Leitão Guerra RL, Arantes RC, Marback EF, et al. Novel OCT findings in choroidal osteoma: brief report[J]. Int J Retina Vitreous, 2021, 7(1): 46. DOI: 10.1186/s40942-021-00317-5.
20. Ma F, Li T, Kozak I, et al. Novel observations in choroidal osteoma by multispectral imaging: a pilot case series[J]. Int Ophthalmol, 2020, 40(12): 3413-3430. DOI: 10.1007/s10792-020-01528-9.
21. Yoshikawa T, Takahashi K. Decalcified choroidal osteoma found in the retina[J]. Clin Ophthalmol, 2012, 6: 1823-1825. DOI: 10.2147/OPTH.S37952.
22. Di Staso F, Di Pippo M, Abdolrahimzadeh S. Choroidal neovascular membranes in retinal and choroidal tumors: origins, mechanisms, and effects[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(2): 1064. DOI: 10.3390/ijms24021064.
23. Ricci F, Bandello F, Navarra P, et al. Neovascular age-related macular degeneration: therapeutic management and new-upcoming approaches[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(21): 8242. DOI: 10.3390/ijms21218242.
24. Fujimoto S, Maruyama K, Shunto T, et al. Serous retinal detachment secondary to bilateral choroidal osteoma successfully treated with subscleral sclerectomy: a case report[J]. Am J Ophthalmol Case Rep, 2025, 37: 102249. DOI: 10.1016/j.ajoc.2025.102249.
25. Shen C, Yan S, Du M, et al. Assessment of choroidal osteoma complicating choroidal neovascularization by optical coherence tomography angiography[J]. Int Ophthalmol, 2018, 38(2): 787-792. DOI: 10.1007/s10792-017-0503-9.
26. Zhang L, Ran QB, Lei CY, et al. Clinical features and therapeutic management of choroidal osteoma: a systematic review[J]. Surv Ophthalmol, 2023, 68(6): 1084-1092. DOI: 10.1016/j.survophthal.2023.06.002.
27. Kang HG, Kim TY, Lee J, et al. Predicting visual outcomes in choroidal osteoma treated with anti-vascular endothelial growth factor[J]. Am J Ophthalmol, 2022, 244: 143-151. DOI: 10.1016/j.ajo.2022.08.007.
28. Rong LY, Li SY, Meng XH, et al. Intravitreally injected ranibizumab versus photodynamic therapy for CNV secondary to choroidal osteoma: a 7-year follow-up case report[J]. Int J Ophthalmol, 2021, 14(6): 940-944. DOI: 10.18240/ijo.2021.06.22.
29. Jabbehdari S, Fernández-Vega Gonzalez A, Zahid S, et al. Development of choroidal neovascularization after treatment with photodynamic therapy in a 5-year-old female with choroidal osteoma[J]. Retin Cases Brief Rep, 2022, 16(6): 799-801. DOI: 10.1097/ICB.0000000000001089.

(责任编委：肖伟；编辑：殷秋霞)