

原發性隅角閉鎖型青光眼之成因、診斷與治療建議

¹台北市立聯合醫院中興院區眼科 ²台北市立聯合醫院中興院區家庭醫學科
³國立台灣大學公共衛生學院流行病與預防醫學研究所
⁴臺北市立大學社會暨公共事務學系 ⁵臺北市立大學衛生福利學系
 葉師榕¹ 吳岱穎^{1,2,3,4} 蕭雅娟¹ 蔡宜倫¹ 蔡景耀¹

定義與疾病光譜

原發性隅角閉鎖型青光眼(Primary Angle-Closure Glaucoma, PACG)是一類因前房隅角狹窄或閉鎖，導致眼房水無法順利排出、眼壓升高，進而損害視神經的青光眼性疾病（如圖一所示）。其最常見的機轉為瞳孔阻滯(pupillary block)，造成眼球內後房壓力升高、虹膜前拱(iris bombe)，進一步擠壓隅角，阻礙房水流出¹。

原發性隅角閉鎖型青光眼可急性發作（眼壓劇升、眼痛、視力模糊）或慢性進展（無明顯不適症狀，但持續形成隅角閉鎖造成虹膜周邊沾黏及視神經損傷）；若未及早診斷與治療，恐導致不可逆視力喪失^{1,2}。

原發性隅角閉鎖疾病(Primary Angle-Closure Disease, PACD)為一連續光譜³，分為：

1. 疑似隅角閉鎖(Primary Angle-Closure Suspect, PACS)：

隅角狹窄且虹膜與小樑網接觸達180°以上，但無眼壓升高、無周邊虹膜沾黏(Peripheral anterior synechiae, PAS)或無視神經損傷。此

階段僅具潛在風險，於常規檢查中偶然被發現³。

2. 隅角閉鎖(Primary Angle Closure, PAC)：

隅角閉鎖合併眼壓升高或PAS，顯示眼房水流出已受阻，但尚未對視神經造成損害³。

3. 隅角閉鎖型青光眼(Primary Angle-Closure Glaucoma, PACG)：

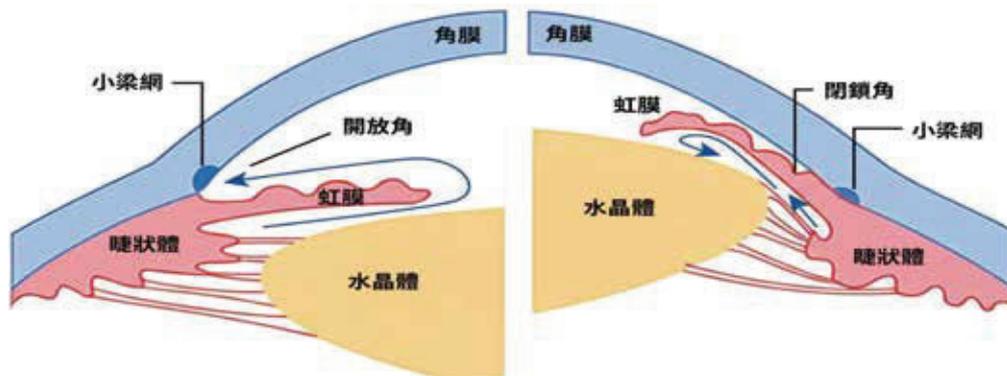
隅角閉鎖合併眼壓升高或PAS，且已有視神經病變與視野缺損，為該疾病的最終階段^{1,3}。

急性與慢性表現皆可能橫跨上述階段。例如，急性隅角閉鎖型青光眼發作(Acute primary angle closure attack, APAC)為PAC或PACG的急性表現，需立即降壓與解除阻滯；而慢性型則病程緩慢，常在出現視野缺損時才被發現²。

病因、危險因子

病因與解剖因素

原發性隅角閉鎖疾病(Primary Angle-Closure Disease, PACD)屬於解剖性疾病。遠視



圖一 眼球內房水流動於隅角開放型與隅角閉鎖型之比較圖（自行繪製）

眼（短眼軸）常伴隨前房狹窄、水晶體較厚或位置前移，易形成瞳孔阻滯與隅角狹窄³。

常見危險因子^{3,4}

- 年齡增加（水晶體肥厚或形成白內障）
- 女性（平均眼軸短）
- 遠視
- 家族史與特定基因（如PLEKHA7）

急性發作誘因

瞳孔擴大是主要觸發因素，包括：使用散瞳或抗膽鹼藥物（如感冒藥、暈車藥）、身處暗處、或情緒緊張等等¹。

典型急性症狀包括眼痛、頭痛、視力模糊、角膜水腫、眼壓升高，需緊急處置。相對地，慢性常無症狀，易被忽略。

診斷：臨床評估與前段影像檢查

臨床評估檢查

隅角鏡檢查(Gonioscopy)是診斷隅角閉鎖的黃金標準⁵，可直接觀察隅角結構與小樑網相對位置，判定隅角開放程度。

其他裂隙燈檢查(Slitlamp examination)包括：

- 前房淺（Van Herick分級法 <1/4的角膜厚度）
- 虹膜前拱、虹膜萎縮
- 小樑網過度色素沉著（暗示曾有間歇性閉鎖）

進階光學檢查^{5,6}

1. 前段光學斷層掃描儀(Anterior segment

optical coherence tomography, AS-OCT)

- 非接觸式、高解析度影像，可測量隅角參數
- 但無法觀察虹膜後方結構 → 無法直接評估高原型虹膜症候群(plateau iris)或水晶體因素

2. 超音波生物顯微鏡(Ultrasound biomicroscopy, UBM)

- 可觀察睫狀體與虹膜後結構，有助診斷 plateau iris、前移水晶體、睫狀體腫瘤
- 可觀察光暗變化下的虹膜形變，確認瞳孔阻滯

3. Scheimpflug攝影系統（如Pentacam）

- 這是一種以Scheimpflug原理（斜角成像法）為基礎的眼前房攝影技術，透過旋轉式攝影獲取角膜與前房的多切面影像，並重建其三維結構。能精準測量前房深度、前房容積、角膜厚度與曲率，用途為隅角狹窄的風險量化、術前白內障或屈光手術規劃，也是臨床上常見的「高解析度前房分析儀」之一。

注意：影像為輔助工具，仍以經驗豐富醫師的隅角鏡檢查為診斷主軸。

治療與處置方式

隅角閉鎖型青光眼的治療目標為：解除隅角閉鎖、控制眼壓(IOP)、預防視神經損傷¹。

治療與處置方式分為三大類：藥物治療、雷射治療與手術治療。

藥物治療

急性隅角閉鎖發作之首要目標為迅速降壓，解除瞳孔阻滯，以利後續治療（如雷射周邊虹膜穿孔術, Laser Peripheral Iridotomy, LPI）^{1,2,7}：

1. 降房水製造：
 - β交感神經阻斷劑（如Timoptol, Carteolol）
 - α₂-交感神經致效劑（如Brimonidine）
 - 碳酸酐酶抑制劑（如Dorzolamide, Brinzolamide）
2. 縮瞳藥：
 - Pilocarpine：拉緊虹膜解除阻滯
3. 全身降壓藥：
 - 碳酸酐酶抑制劑（如口服Acetazolamide）
 - 滲透壓劑（如靜脈注射 Mannitol或口服 Isosorbide）

慢性隅角閉鎖型青光眼之眼壓控制藥物類似隅角開放型青光眼¹，包括：

- β交感神經阻斷劑（如Timoptol, Carteolol）
- α₂-交感神經致效劑（如Brimonidine）
- 碳酸酐酶抑制劑（如Dorzolamide, Brinzolamide）
- 前列腺素類（如Latanoprost, Travoprost, Bimatoprost, Tafloprost等等）
- 新型藥物：如Rho-kinase抑制劑，作用於小樑網細胞骨架，使其放鬆，增加房水外流，臨床上對難治性青光眼可作為輔助。

• 縮瞳劑Pilocarpine在慢性病程中的角色有限：

- 長期使用可能造成視力模糊（晶體肥厚、近視）
- 在plateau iris患者可能使隅角更擁擠
- 美國眼科醫學會建議⁸：pilocarpine不應取代LPI作為預防用藥，且不建議作為長期治療主力。

若患者已接受LPI，仍需降壓者，可考慮長期點藥以延緩手術。但結構性處置（水晶體摘除或白內障手術）通常能減少降眼壓藥物之使用。

雷射治療：周邊虹膜切開術與虹膜整形術

周邊虹膜穿孔術(LPI)是治療以瞳孔阻滯為主的閉鎖型青光眼的**第一線**選擇。此術於周邊虹膜製造穿孔，讓房水繞過瞳孔阻滯，前後房壓力得以平衡、隅角閉鎖較為緩解^{1,2}。

在急性發作中，先以藥物降壓並等待角膜水腫改善後，應盡快對患側眼進行LPI；對側眼若隅角狹窄也應預防性治療，因有約五成風險於五年內發作。LPI成功率高，可有效防止急性青光眼再發^{9,10}。

中國廣州中山眼科醫學中心研究顯示，疑似隅角閉鎖(PACS)病人每年僅約0.5%發展為疾病，LPI雖可減半進展風險，但效益有限，因此不建議對所有PACS病人常規施作，應視風險因素個別評估¹¹。但後續研究也指出LPI可減少長期進展至隅角閉鎖之風險，不過LPI術後眼壓稍高、白內障機率略增¹²。臨床上，多

數醫師仍會為隅角明顯狹窄或閉鎖之高風險病人施行LPI。更多關於隅角閉鎖型青光眼後續雷射或手術處置之研究結果比較，詳如表一所示。

虹膜整形術(Peripheral Iridoplasty)利用Argon雷射於虹膜周邊施以收縮燒灼，將周邊虹膜拉緊使隅角擴張。適用於非瞳孔阻滯機轉（如plateau iris）且已完成LPI但隅角仍狹窄者¹³。

此術也可於急性發作、角膜水腫尚未緩

解時作為暫時降壓手段（稱為「急診虹膜整形術」）。不過，此術可能引發不適與發炎，應審慎使用。

手術治療：水晶體摘除（白內障手術）與青光眼手術

水晶體的角色

在許多閉鎖型青光眼病例中，因年齡增長或白內障增加使水晶體變肥後，不僅使前房空間較擁擠，也加劇瞳孔阻滯情形。白內障手術可使前房空間變大、消除水晶體與虹膜接觸，

表一 隅角閉鎖型青光眼後續處置研究結果比較表

試驗名稱	研究對象	介入方式	主要發現	臨床結論
Husain et al. (2012) ⁷	APAC（急性原發性隅角閉鎖）	發作一週內白內障手術 vs LPI	2年內IOP控制成功率：白內障手術組89.5%，LPI組61.1%	年長且有白內障的APAC病人建議早期白內障手術
Singapore LASER ¹⁰	PACS	預防性LPI vs 觀察	5年內進展率低；LPI可減少部分PAS形成	支持對高風險PACS病人個別化施行LPI
ZAP (2019) ¹¹	PACS（疑似隅角閉鎖）	預防性LPI vs 觀察	發展成隅角閉鎖疾病年風險約為0.5%；LPI可降低風險但絕對效益有限	不建議對所有PACS病人一律進行LPI，應個別評估風險
EAGLE (2016) ¹⁴	50歲以上PAC/PACG，眼壓≥30 mmHg，無白內障	水晶體摘除 vs LPI + 藥物	水晶體摘除組IOP較低、生活品質較佳、需較少額外治療，無嚴重併發症	建議高眼壓PAC/PACG病人可考慮作為一線治療
Teo et al. (2022) ¹⁶	APAC（急性原發性隅角閉鎖）	發作一週內白內障手術 vs LPI	白內障手術後較能減少術後眼壓峰值發生	APAC病人建議早期白內障手術
Tham et al. Trial (2009) ¹⁷	慢性PACG + 白內障	單獨白內障手術 vs 白內障合併青光眼手術	合併手術組眼壓較低但併發症高；單獨白內障手術常已足夠	建議先做白內障手術，視眼壓控制情況再決定是否進行青光眼手術

永久解決瞳孔阻滯。近年研究^{7,14,15,16}傾向提倡提早摘除水晶體以治療閉鎖型青光眼。

水晶體摘除手術於PAC的角色

即使病人無明顯白內障，摘除水晶體也可能有益。2016年國際EAGLE試驗發現¹⁴：50歲以上、有PAC或PACG、且眼壓超過30mmHg而無白內障的患者，分為兩組分別進行水晶體摘除手術與傳統治療（LPI+藥物）；三年後，水晶體摘除組眼壓略低（平均低1.2 mmHg），生活品質更佳，且需要額外治療的比例更低。無嚴重併發症，整體成本效益也較高¹⁵。結論指出：對於高眼壓的PAC及PACG，水晶體摘除手術應考慮作為一線治療。此結果改變了臨床實務，尤其在LPI後眼壓控制不佳的情況下，應建議患者接受水晶體摘除手術。

急性發作與水晶體摘除手術

合併白內障的PAC或PACG，單純白內障手術常可顯著降低眼壓、解除隅角閉鎖情形。研究顯示^{7,16}：急性發作後一週內進行白內障手術者，兩年後眼壓控制顯著優於僅接受LPI者；對於年長且有白內障者，急性發作後及早施行白內障手術可有效根治並預防復發。

若僅進行LPI，白內障仍在，則日後可能再次發生隅角閉鎖或眼壓升高，因此許多臨床醫師選擇在急性期過後不久即進行白內障手術。

慢性PACG與額外青光眼手術

若已有廣泛PAS與高眼壓，僅施行白內障手術可能不足以控制眼壓，需進一步青

光眼手術¹⁷。傳統青光眼手術如小樑切除術(trabeculectomy)或引流裝置植入手術，適用於藥物與LPI失效者。

PAC及PACG治療首重解除隅角閉鎖情形（施行LPI或摘除水晶體），如仍需進一步降壓或控制青光眼病程才考慮傳統手術。

臨床實務建議

- LPI 為隅角明顯狹窄、閉鎖之高風險患者或已發生瞳孔阻滯者的建議治療。
- 若有PAC或PACG患者合併眼壓持續升高、且合併白內障或雷射治療後效果不佳的情形下，水晶體摘除或白內障手術應早期考慮施行。
- 水晶體摘除或白內障手術後，若患者眼壓仍高或有廣泛周邊虹膜沾黏，需考慮進一步傳統青光眼手術。
- 治療策略需個別化評估，根據病情嚴重度與病人特性適時調整。

總結

原發性隅角閉鎖型青光眼是一個強調「解剖結構」的重要疾病。透過及時的雷射或手術治療，許多患者其實是可被「治癒」或穩定控制的，這點與隅角開放型青光眼形成明顯對比。

目前的治療趨勢越來越傾向早期且明確的介入，特別是針對造成前房狹窄的主要因素—水晶體，進行摘除手術。然而，每一種治療皆有風險，挑戰在於如何精準判斷何時治療、治

療誰。未來隨著更多研究與長期追蹤資料的出現，治療策略將持續優化，致力於降低因隅角閉鎖型青光眼導致的失明。

參考文獻

1. Bruce EP Jr, Leon WH Jr, Sayoko EM, et al: Primary Angle Closure Preferred Practice Pattern® Guidelines. *Ophthalmology* 2016; 123(1): 1-40
2. Prum BE Jr, Herndon LW Jr, Moroi SE, et al: Primary Angle Closure PPP. *Ophthalmology* 2016.
3. Monisha EN, Judy YF Ku, Tin Aung, et al: Angle closure glaucoma: a mechanistic review. *Curr Opin Ophthalmol* 2011; 22(2): 96-101.
4. YC T, Xiang L, Tien YW, et al: Global prevalence of glaucoma and projections through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014; 121(11): 2081-90.
5. Rigi M, Bell NP, Lee DA, et al: Agreement between gonioscopic examination and swept-source Fourier domain anterior segment OCT imaging. *J Ophthalmol* 2016; 2016: 1727039.
6. YY C, Dachen C, Pesus C: Enhancing early differential diagnosis of plateau iris vs pupillary block using A-scan ultrasonography. *PLOS One* 2015; 10(3): e0118811.
7. Rahat H, Gus G, Tin A, et al: Initial management of acute primary angle closure: phacoemulsification vs laser iridotomy in a randomized trial. *Ophthalmology* 2012; 119(11): 2274-81.
8. American Academy of Ophthalmology. Primary Angle-Closure Disease Preferred Practice Pattern®. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2020.
9. Mingguang He, Paul JF, Jian Ge, et al: Prevalence and clinical characteristics of glaucoma in adult Chinese: a population-based study in Liwan District, Guangzhou. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006 Jul; 47(7): 2782-8.
10. Baskaran M, Kumar RS, Friedman DS, et al: Five-year results of the Singapore Asymptomatic Narrow Angles Laser Iridotomy Study. *Ophthalmology* 2023; 130(7): 715-24.
11. Mingguang He, Yuzhen Jiang, Shengsong Huang, et al: Laser peripheral iridotomy for the prevention of angle closure: a single-centre randomized trial. *Lancet* 2019; 393(10181): 1609-18.
12. Robert NW, Sasan M: Prophylactic laser iridotomy in primary angle-closure suspects – implications of the ZAP trial. *Lancet* 2019; 393(10181): 1572-4.
13. Robert R, CCY T, DSC L: Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI) in plateau iris syndrome. *Ophthalmology* 2004; 111(1): 104-8.
14. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, et

al: EAGLE study: Effectiveness of early lens extraction for primary angle-closure glaucoma. *Lancet* 2016; 388(10052): 1389-97.

15. Williams GM, Augusto AB, Paul JF, et al: Predictors of long-term intraocular pressure control after lens extraction in primary angle closure glaucoma: results from the EAGLE trial. *Br J Ophthalmol* 2023 Aug; 107(8): 1072-8.
16. ZL Teo, Zhi DS, YC Tham, et al: Six-Year Incidence and Risk Factors for Primary Angle-Closure Disease: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *Ophthalmology* 2022; 129(7): 792-802.
17. Clement CYT, Yolanda YYK, Dexter YLL, et al: Phacoemulsification vs phacotrabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma with cataract. *Ophthalmology* 2009; 116(3): 725-31. 🇹🇼

