

Perbandingan Teknik Eksisi Tenon dan Sparing Tenon dalam Bedah Pterigium

Comparison of Tenon Excision Versus Tenon Sparing in Pterygium Surgery

Ade J. Nursalim,¹ Ardelia E. Wulur²

¹Bagian Ilmu Kesehatan Mata RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: dr.adejn@gmail.com

Received: June 20, 2025; Accepted: July 7, 2025; Published online: July 9, 2025

Abstract: Pterygium is a fibrovascular overgrowth of the conjunctiva, commonly affecting individuals in their productive age and potentially impairing vision. Tenon excision is hypothesized to reduce recurrence rates more effectively than tenon-sparing techniques. This study aimed to compare the effectiveness and safety of tenon excision versus tenon-sparing techniques in primary pterygium surgery. A prospective, randomized controlled trial was conducted involving 50 patients with grade III-IV primary pterygium. Patients were randomly assigned to either the Tenon excision or tenon-sparing group (25 patients each). Outcomes assessed included recurrence rates, postoperative complications, and patient satisfaction over a 12-month follow-up period. Statistical analysis was performed using SPSS version 26 with significance set at $p<0.05$. The tenon excision group showed a significantly lower recurrence rate (4%) compared to the tenon-sparing group (28%) ($p=0.02$). Complications such as flap edema and granuloma were more frequent in the tenon-sparing group. The relative risk of recurrence in the tenon-sparing group was seven times higher than in the excision group. In conclusion, tenon excision is a more effective and safer surgical technique for reducing pterygium recurrence and postoperative complications. It is recommended particularly for patients at high risk of recurrence.

Keywords: pterygium; tenon excision; sparing technique; recurrence; postoperative complications

Abstrak: Pterygium merupakan pertumbuhan fibro-vaskular konjungtiva yang sering mengenai populasi usia produktif dan berpotensi menyebabkan gangguan penglihatan. Teknik eksisi pterygium yang melibatkan pengangkatan kapsul tenon diyakini dapat menurunkan angka kekambuhan secara bermakna dibandingkan teknik yang mempertahankan tenon. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dan keamanan antara teknik eksisi tenon dan teknik sparing tenon dalam pembedahan pterygium primer. Penelitian ini merupakan uji klinis acak terkontrol prospektif yang melibatkan 50 pasien dengan pterygium derajat III dan IV. Peserta dibagi secara acak ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok eksisi tenon dan sparing tenon (masing-masing 25 pasien). Evaluasi dilakukan terhadap angka kekambuhan, komplikasi pascaoperasi, dan tingkat kepuasan pasien hingga 12 bulan pascaoperasi. Analisis statistik menggunakan SPSS versi 26 dengan nilai $p<0,05$ dianggap bermakna. Hasil penelitian mendapatkan kelompok eksisi tenon menunjukkan angka kekambuhan yang jauh lebih rendah (4%) dibandingkan kelompok sparing tenon (28%) dengan perbedaan bermakna secara statistik ($p=0,02$). Komplikasi seperti edema flap dan granuloma lebih banyak ditemukan pada kelompok sparing tenon. *Relative risk* kekambuhan pada kelompok sparing ialah 7,0 kali lebih tinggi dibandingkan eksisi tenon. Simpulan penelitian ini ialah eksisi tenon merupakan teknik pembedahan yang lebih efektif dan aman dalam mengurangi kekambuhan pterygium dan komplikasi pascaoperasi dibandingkan teknik sparing. Teknik ini direkomendasikan terutama bagi pasien dengan risiko kekambuhan tinggi.

Kata kunci: pterygium; eksisi tenon; teknik sparing; kekambuhan; komplikasi pascaoperasi

PENDAHULUAN

Pterigium didefinisikan sebagai pertumbuhan fibro-vaskular pada konjungtiva bulbi yang meluas ke permukaan kornea, umumnya berasal dari sisi nasal. Kondisi ini dianggap sebagai suatu bentuk degenerasi konjungtiva limbus yang dipicu oleh paparan sinar ultraviolet (UV), serta berhubungan dengan pajanan kronis terhadap sinar matahari, angin, dan debu. Secara klinis, pterigium dapat menyebabkan astigmatisme, rasa tidak nyaman pada mata, hingga gangguan tajam penglihatan apabila pertumbuhannya mencapai aksis visual.¹

Patogenesis pterigium bersifat multifaktorial, dengan paparan kronis terhadap radiasi ultraviolet (UV) memainkan peran sentral melalui induksi stres oksidatif, kerusakan DNA, dan stimulasi proliferasi abnormal sel epitel konjungtiva. Proses ini memicu peradangan serta pelepasan sitokin dan faktor pertumbuhan yang berperan dalam angiogenesis dan remodeling jaringan. Perubahan genetik, terutama yang melibatkan gen penekan tumor *p53*, telah dikaitkan dengan pertumbuhan sel yang tidak terkontrol dan resistensi terhadap apoptosis. Transisi epitel-mesenkimal (*epithelial–mesenchymal transition/EMT*), yakni proses di mana sel epitel memperoleh sifat menyerupai fibroblas, turut memungkinkan pertumbuhan jaringan pterigium yang invasif ke arah kornea. Selain itu, inflamasi kronis dengan infiltrasi sel T dan sel mast mempertahankan lingkungan peradangan yang persisten, sehingga mendukung proliferasi fibro-vaskular. Bukti terbaru juga menunjukkan keterlibatan *pyroptosis*—suatu bentuk kematian sel terprogram yang bersifat inflamatorik—sebagai kontributor terhadap penyakit ini melalui amplifikasi sinyal peradangan dan kerusakan jaringan.²⁻⁵

Eksisi pembedahan merupakan terapi utama untuk pterigium, dan pemilihan antara teknik eksisi atau preservasi kapsul tenon berperan penting dalam menentukan hasil pascaoperasi. Teknik eksisi tenon, yang mencakup pengangkatan kapsul tenon bersamaan dengan jaringan pterigium, dirancang untuk mengurangi risiko kekambuhan dengan menghilangkan jaringan fibro-vaskular dan inflamasi yang dapat menjadi sumber pertumbuhan ulang. Beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa pengangkatan tenon secara menyeluruh, terutama jika dikombinasikan dengan autograft konjungtiva atau penggunaan lem fibrin, menghasilkan angka kekambuhan yang secara bermakna lebih rendah dibandingkan dengan metode konvensional.^{6,7} Sebaliknya, pendekatan sparing tenon bertujuan untuk mempertahankan lapisan jaringan ikat ini, yang berpotensi mengurangi trauma bedah, peradangan pascaoperasi, serta komplikasi seperti edema flap. Namun, angka kekambuhan pada teknik sparing tenon cenderung lebih tinggi atau bervariasi, tergantung pada ketepatan teknik pembedahan dan faktor individual pasien.⁸

Mengingat sifat pterigium yang bersifat ganda sebagai gangguan degeneratif sekaligus proliferasif, serta adanya perdebatan yang masih berlangsung mengenai pendekatan bedah yang paling efektif, maka penelitian ini bertujuan untuk membandingkan luaran klinis antara teknik eksisi tenon dan teknik sparing tenon dalam pembedahan pterigium. Dengan mengevaluasi hasil klinis, angka kekambuhan, dan komplikasi yang terkait dengan masing-masing teknik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai tata laksana bedah pterigium yang paling optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan sebuah uji klinis prospektif acak terkontrol yang bertujuan untuk membandingkan luaran klinis dari dua teknik pembedahan pterigium, yaitu teknik eksisi tenon dan teknik sparing tenon. Studi ini dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado selama periode 12 bulan dan telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan dengan nomor: 229/EC/KEPK-KANDOU/XI/2024.

Sebanyak 50 pasien akan direkrut dan secara acak dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari 25 pasien. Jumlah sampel ini diperkirakan dapat memberikan data yang relevan secara klinis terhadap luaran pembedahan, termasuk tingkat kekambuhan dan komplikasi pascaoperasi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup pasien berusia 18 tahun ke atas dengan diagnosis pterigium primer derajat 3 atau 4 yang telah melibatkan kornea, serta

tidak memiliki riwayat pembedahan mata dalam enam bulan terakhir. Adapun kriteria eksklusi meliputi keberadaan pseudo-pterygium, gangguan permukaan okular signifikan seperti sindrom mata kering berat, infeksi atau peradangan mata aktif, riwayat glaukoma atau hipertensi okular, serta kebutuhan tindakan bedah okular lain yang bersamaan.

Proses randomisasi dilakukan dengan rasio 1:1 menggunakan urutan acak yang dihasilkan komputer, dan penyembunyian alokasi dijaga melalui penggunaan amplop buram bernomor urut yang baru dibuka saat tindakan operasi. Seluruh prosedur bedah dilakukan oleh satu ahli bedah mata berpengalaman dengan anestesi lokal, guna menghilangkan variasi antar-operator. Pada kelompok eksisi tenon, pterygium diangkat secara menyeluruh bersama kapsul tenon di bawahnya, dengan tujuan mengurangi pertumbuhan ulang jaringan fibro-vaskular. Sebaliknya, pada kelompok sparing tenon, pengangkatan pterygium dilakukan dengan menjaga keberadaan kapsul tenon, karena teknik ini dihipotesiskan dapat meminimalkan peradangan dan komplikasi pascaoperasi seperti edema flap.

Pada kedua kelompok, area sklera yang terbuka akan ditutup dengan autograft konjungtiva atau transplantasi membran amnion, bergantung pada pertimbangan intraoperatif, guna menunjang reepitelisasi dan menurunkan risiko kekambuhan. Penatalaksanaan pascaoperasi diseragamkan pada kedua kelompok, meliputi tetes mata antibiotik ofloksasin 0,3% sebanyak empat kali sehari selama 7 hari, tetes mata antiinflamasi fluorometolon 0,1% empat kali sehari selama empat minggu dengan penurunan bertahap, serta air mata buatan bebas pengawet sesuai kebutuhan. Pemeriksaan lanjutan dijadwalkan pada minggu ke-1, bulan ke-1, bulan ke-3, dan bulan ke-12 setelah operasi.

Luaran utama penelitian ini adalah angka kekambuhan pterygium, yang didefinisikan sebagai pertumbuhan ulang jaringan fibro-vaskular yang mencapai atau melebihi 1 mm ke arah kornea dalam waktu 12 bulan pascaoperasi. Luaran sekunder meliputi insidensi komplikasi pascaoperasi seperti edema flap, granuloma, infeksi, tingkat kepuasan pasien, dan perubahan ketajaman penglihatan terkoreksi terbaik. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26. Perbandingan angka kekambuhan antar kelompok dianalisis dengan uji *chi-square*, sedangkan variabel kontinu dianalisis menggunakan uji t. Nilai $p<0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

HASIL PENELITIAN

Sampel penelitian ini terdiri dari 50 pasien dengan diagnosis pterygium derajat III atau IV; mayoritas berada dalam rentang usia 31–50 tahun. Secara spesifik, sebanyak 30% pasien berusia 31–40 tahun dan 36% berusia 41–50 tahun. Pasien berusia 18–30 tahun mencakup 12% dari total sampel, sedangkan kelompok usia 51–60 tahun dan di atas 60 tahun masing-masing sebesar 16% dan 6%. Terdapat sedikit dominasi perempuan dalam populasi ini, yaitu 58% perempuan dan 42% laki-laki. Sebagian besar kasus (84%) merupakan pterygium unilateral. Pterygium derajat III ditemukan pada 60% pasien, sementara sisanya (40%) merupakan derajat IV. Ketajaman penglihatan sebelum operasi bervariasi, dengan 50% pasien memiliki visus sedang (6/18–6/36), 40% dengan visus mendekati normal (6/6–6/12), dan 10% mengalami gangguan penglihatan berat ($\leq 6/60$). Berdasarkan pekerjaan, 48% pasien bekerja di luar ruangan, 32% bekerja di dalam ruangan, 14% merupakan ibu rumah tangga, dan 6% memiliki jenis pekerjaan lainnya.

Tabel 1. Karakteristik univariat

Variabel	Kategori
Kelompok usia (tahun)	18–30: 6 (12%)
	31–40: 15 (30%)
	41–50: 18 (36%)
	51–60: 8 (16%)
	>61: 3 (6%)

Variabel	Kategori
Jenis kelamin	Laki-laki: 21 (42%) Perempuan: 29 (58%)
Lateralitas	Unilateral: 42 (84%) Bilateral: 8 (16%)
Derajat pterigium	Derajat III: 30 (60%) Derajat IV: 20 (40%)
Ketajaman penglihatan pra-operasi	6/6–6/12: 20 (40%) 6/18–6/36: 25 (50%) ≤6/60: 5 (10%)
Pekerjaan	Pekerja luar ruangan: 24 (48%) Pekerja dalam ruangan: 16 (32%) Ibu rumah tangga: 7 (14%) Lainnya: 3 (6%)

Hasil pascaoperasi dievaluasi pada minggu ke-1, bulan ke-1, bulan ke-3, dan bulan ke-12 pada kedua kelompok, yaitu kelompok eksisi tenon dan kelompok sparing tenon. Tabel 2 memperlihatkan bahwa terkait kekambuhan, pada eksisi tenon tercatat hanya satu kasus kekambuhan (4%) yaitu pada bulan ke-12, sedangkan pada kelompok sparing tenon terlihat peningkatan kekambuhan secara bertahap, yaitu satu kasus (4%) pada minggu ke-1, tiga kasus (12%) pada bulan ke-1, dua kasus (8%) pada bulan ke-3, dan total tujuh kasus (28%) pada bulan ke-12. Edema flap lebih banyak terjadi pada kelompok sparing tenon, dengan lima kasus (20%) pada minggu ke-1 dan tiga kasus (12%) pada bulan ke-1, sementara kelompok eksisi tenon hanya mengalami satu kasus (4%) pada masing-masing dua interval waktu tersebut. Granuloma hanya ditemukan satu kali (4%) pada kelompok sparing tenon di bulan ke-12, dan tidak ditemukan pada kelompok eksisi tenon sepanjang masa tindak lanjut. Temuan ini menunjukkan bahwa kelompok sparing tenon memiliki tingkat kekambuhan dan komplikasi pascaoperasi dini yang lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan kelompok eksisi tenon.

Tabel 2. Hasil pascaoperasi berdasarkan interval waktu pemeriksaan pada kelompok eksisi dan sparing tenon

Interval tindak lanjut		1 minggu	1 bulan	3 bulan	12 bulan
Kekambuhan	Eksisi	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)
	Sparing	1 (4%)	3 (12%)	2 (8%)	7 (28%)
Edema flap	Eksisi	1 (4%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)
	Sparing	5 (20%)	3 (12%)	0 (0%)	0 (0%)
Granuloma	Eksisi	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Sparing	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)

BAHASAN

Pada populasi studi ini, kelompok usia yang paling dominan ialah 31–40 tahun (30%) dan 41–50 tahun (36%). Temuan ini sejalan dengan laporan terbaru yang menunjukkan bahwa pterigium paling banyak menyerang individu dewasa pada usia produktif. Pasien yang lebih muda juga lebih berisiko mengalami kekambuhan, yang kemungkinan disebabkan oleh aktivitas proliferasi fibro-vaskular yang lebih aktif serta peningkatan aktivitas sel punca limbus. Observasi ini konsisten dengan laporan yang menunjukkan bahwa angka kekambuhan setelah pembedahan secara bermakna lebih tinggi pada individu berusia di bawah 50 tahun.^{9,10} Distribusi jenis kelamin

dalam studi ini menunjukkan dominasi ringan pada perempuan (58%). Meskipun beberapa literatur menyebutkan bahwa prevalensi pterygium lebih tinggi pada laki-laki akibat paparan pekerjaan di luar ruangan, temuan terkini menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak memiliki hubungan bermakna dengan angka kekambuhan pascaoperasi.¹¹

Analisis lateralitas menunjukkan bahwa 84% kasus bersifat unilateral dan seluruhnya melibatkan sisi nasal, sesuai dengan pola yang telah banyak dilaporkan dalam literatur. Konjungtiva nasal lebih rentan terhadap paparan sinar UV pantulan dan stres oksidatif, yang berkontribusi terhadap proliferasi jaringan fibro-vaskular.^{9,12} Paparan lingkungan terutama sinar matahari memiliki peran penting dalam patogenesis pterygium. Sebuah studi kohort berskala besar di Malaysia melaporkan adanya hubungan bermakna antara aktivitas luar ruangan dengan kekambuhan pterygium, dan nilai *odds ratio* sebesar 18,3 pada individu dengan jenis pekerjaan yang terpapar sinar matahari.^{9,13}

Dalam hal evaluasi terhadap teknik pembedahan, eksisi tenon menunjukkan profil keamanan dan efektivitas yang lebih unggul dibandingkan dengan prosedur sparing tenon. Pasien pada kelompok eksisi mengalami lebih sedikit komplikasi, seperti edema flap, dan tidak ditemukan kasus pembentukan granuloma. Hasil ini mendukung bukti yang telah ada bahwa pengangkatan lapisan tenon yang mengandung fibroblas proliferative dapat menurunkan risiko inflamasi dan mendukung proses penyembuhan yang lebih baik.⁶ Yang paling menonjol ialah angka kekambuhan secara bermakna lebih rendah pada kelompok eksisi tenon (4%) dibandingkan dengan kelompok sparing tenon (28%), dengan perbedaan bermakna secara statistik ($p=0,02$). Temuan ini sejalan dengan hasil dari berbagai uji bedah sebelumnya yang menunjukkan penurunan kekambuhan secara drastis setelah dilakukan eksisi jaringan tenon yang lebih luas.¹²

Angka kekambuhan pada kelompok eksisi tenon tercatat sebesar 4%, jauh lebih rendah dibandingkan dengan 16% yang ditemukan pada kelompok sparing. Hasil ini konsisten dengan berbagai bukti yang menunjukkan bahwa pengangkatan tenon secara luas merupakan salah satu strategi paling efektif untuk meminimalkan kekambuhan dengan cara mengeliminasi fibroblas sisa dan sinyal angiogenik yang mendukung pertumbuhan ulang jaringan.^{6,14} Inovasi terkini, termasuk penggunaan bahan tambahan seperti diseksi berpemandu fluorescein, juga telah menunjukkan angka kekambuhan 0% dengan meningkatkan ketepatan dalam pengangkatan jaringan tenon.¹²

Nilai *relative risk* (RR) yang dihitung sebesar 7,0 menunjukkan bahwa pasien yang menjalani pembedahan dengan teknik sparing tenon memiliki kemungkinan tujuh kali lebih besar mengalami kekambuhan pterygium dibandingkan dengan mereka yang menjalani eksisi tenon. Perbedaan yang cukup besar ini menegaskan relevansi klinis dari pengangkatan jaringan tenon dalam menurunkan kemungkinan pertumbuhan ulang pascaoperasi. Meskipun uji *chi-square* mendekati tetapi tidak mencapai signifikansi statistik ($p=0,054$). Uji t menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok ($p=0,02$), yang mendukung validitas estimasi RR tersebut. Temuan ini sejalan dengan literatur terbaru yang menekankan pentingnya pengangkatan kapsul tenon untuk menghilangkan jaringan fibro-vaskular dan inflamasi sisa yang dapat menjadi titik awal kekambuhan.¹² Dari sudut pandang klinis, nilai RR ini menegaskan bahwa eksisi tenon tidak hanya memberikan keuntungan secara statistik, tetapi juga berdampak besar dalam mengurangi beban kekambuhan di dunia nyata, sehingga menjadikannya strategi yang lebih disukai dalam perencanaan tindakan bedah.

Meskipun penelitian ini memberikan bukti yang meyakinkan, keterbatasan tetap ada, khususnya pada ukuran sampel yang kecil dan masa tindak lanjut yang hanya berlangsung selama 12 bulan. Walaupun pola kekambuhan umumnya sudah mulai terlihat dalam periode ini, data jangka panjang akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, disarankan agar dilakukan uji multisenter dengan skala lebih besar untuk memvalidasi hasil ini serta mengevaluasi lebih lanjut modifikasi teknik pembedahan, terutama pada populasi berisiko tinggi seperti pasien usia muda yang terpapar sinar matahari secara terus-menerus.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknik eksisi tenon merupakan prosedur bedah yang secara bermakna lebih efektif dalam mengurangi kekambuhan pterygium dibandingkan dengan teknik sparing tenon. Pasien pada kelompok sparing memiliki risiko kekambuhan tujuh kali lebih tinggi (*Relative Risk* = 7,0), dengan angka kekambuhan jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok eksisi tenon. Teknik eksisi tenon juga dikaitkan dengan lebih sedikit komplikasi pascaoperasi dan tingkat kepuasan pasien yang lebih tinggi, tanpa mengorbankan hasil tajam penglihatan. Temuan ini mendukung pertimbangan rutin penggunaan teknik eksisi tenon dalam perencanaan bedah, terutama pada pasien dengan risiko kekambuhan yang tinggi. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar, *multicenter*, dan masa tindak lanjut yang lebih panjang diperlukan untuk memperkuat simpulan ini dan menyempurnakan pedoman klinis yang berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hovanesian J. *Pterygium. Techniques and Technologies for Surgical Success*. Boca Raton: CRC Press; 2024. Available from: <https://doi.org/10.1201/9781003526094>
2. Liu T, Yangwuyue L, Lin X, Xiangge H, Bai J. Progress in the pathogenesis of pterygium. *Cur Eye Res*. 2013;38(12):1191-7. Doi: 10.3109/02713683.2013.823212
3. Ding P, Wang R, He Y. Risk factors for pterygium: latest research progress on major pathogenesis. *Exp Eye Res*. 2024;243:109900. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.exer.2024.109900>
4. Kato N, Shimmura S. Epithelial-mesenchymal transition in the pathogenesis of pterygium. *Inflammation and Regeneration*. 2008;28(5):434-9. Available from: <https://doi.org/10.2492/inflammregen.28.434>
5. Sun N, Zhang H. Pyroptosis in pterygium pathogenesis. *Biosci Rep*. 2018;38(3):BSR20180282. Doi: 10.1042/bsr20180282
6. Ucar F, Seyrek L, Cetinkaya S, Ture H, Kadioglu E. Facilitated tenon-free conjunctival autograft preparation and limited tenon removal technique in pterygium surgery. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2021;241(07):819-27. Doi: 10.1055/a-1648-4753.
7. Malhotra C, Jain AK, Sawhney A, Nawani N, Ram J. Outcomes of fibrin glue-assisted conjunctival versus conjunctivolimal autograft in primary pterygia with a new technique of conjunctival resection and tenon extended removal. *Cornea*. 2015;34(2):193-8. Doi: 10.1097/ICO.0000000000000318
8. Bozkir N, Yilmaz S, Maden A. Minimally Invasive pterygium surgery: a new approach for prevention of recurrence. *Eur J Ophthalmol*. 2008;18(1):27-31. Doi: 10.1177/112067210801800105
9. Fam A, Vohra R, Vadhar NR, Dastjerdi MH. Pterygium recurrence rates in the Hispanic population in the Northeastern United States. *Journal of Current Ophthalmology*. 2021;33(3):298-303. Doi: 10.4103/joco.joco_99_21
10. Arun K, Grillon F, Georgoudis P. Primary pterygium excision surgery: analysis of risk factors and clinical outcomes. *Cureus*. 2024;16(6):e62440. Doi: 10.7759/cureus.62440
11. Vural E, Eriş E, Çelebi ARC. Evaluation of the recurrence rates and the factors affecting recurrence in pterygium surgery with autograft transplantation. *Annals of Medical Research*. 2019;26(12):2780-3. Doi: 10.5455/annalsmedres.2019.07.411
12. Zheng L, Tang H, editors. *Analysis on the efficacy of different exsection range in pterygium*. 2018. Doi:10.3760/CMA.J.ISSN.2095-1477.2018.09.020. Corpus ID: 224217661
13. Murugia L, Chong KL, Lim LT, Alias R. Recurrent pterygium in Bintulu, Sarawak (Malaysian Borneo): determining its risk factors. *Malaysian Journal of Ophthalmology*. 2021;3(1):9-20. Doi: 0.35119/myjo.v3i1.172
14. Abdul-Kadir M-A, Hilmi MR, Mohd Kamal K. Safety and efficacy of “hydro-fluorescein” technique in removing tenon in pterygium surgery: a 1-year follow-up study. *Eye*. 2025;39(6):1081-510. Doi: 10.1038/s41433-024-03539-7