



گزارش کوتاه

ویژگی های پیش از عمل و حین عمل جراحی اسکالرال باکلینگ
در بیمارستان خاتم الانبیاء مشهد

دکتر سیده مریم حسینی^۱، دکتر نیلوفر خوشرو^۲، دکتر محمد رضا انصاری آستانه^۱، علیرضا خوشرو^۳، ایمان ورشوی جاغرق^۴، دکتر قدسیه زمانی^۵، دکتر سیدحسین قوامی شهری^۶، دکتر جواد صادقی^{۶*}

^۱ فلوشیپ ویتره و رتین، دانشیار چشم پزشکی، مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ^۲ پزشک عمومی، مرکز تحقیقات سرطان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ^۳ دانشجوی پزشکی عمومی، مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ^۴ کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده پیراپزشکی و علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ^۵ فلوشیپ ویتره و رتین، استادیار چشم پزشکی، مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ^۶ فلوشیپ قرنیه، استادیار چشم پزشکی، مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: جدایش رگماتوژن شبکیه یکی از اورژانس های چشم پزشکی است که در صورت عدم مداخله جراحی فوری می تواند منجر به عوارض بینایی غیرقابل برگشت شود. این مطالعه به منظور تعیین ویژگی های پیش از عمل و حین عمل جراحی اسکالرال باکلینگ انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی گذشته نگر روی پرونده ۶۰۶ بیمار (۳۷۴ مرد و ۲۳۲ زن) با میانگین سنی ۳۷/۸±۱۸/۸ سال با تظاهر جدایش شبکیه که تحت جراحی اسکالرال باکلینگ در بیمارستان خاتم الانبیاء مشهد طی سال های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (بازه پنجساله) قرار گرفته بودند؛ انجام شد. اطلاعات پیش از عمل جراحی شامل میزان دید، وضعیت لنز چشم، محل و میزان پارگی شبکیه، وضعیت درگیری ماکولا، اطلاعات عمل جراحی شامل مدت عمل، انجام کرایو، تخلیه مایع زیر شبکیه، نوع وسیله به کار برده شده در عمل مانند استفاده از اسفنج، باند، باند و تایر، نوع و تعداد نخ جراحی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته ها: دید پیش از عمل در مراجعه اول ۵۱/۷ درصد بیماران کمتر از ۰/۳ بود و در ۳۶/۸ درصد موارد ماکولا درگیر بود. شایع ترین محل جدایش شبکیه ناحیه تحتانی (۳۵/۹ درصد) و شایع ترین درجه گسترش جدایش، ۱۸۰ درجه (۴۶/۳ درصد) تعیین شد. در اغلب موارد از روش های جراحی اسکالرال باکلینگ با ترکیبی از باکل ها مانند Band+Tire (۴۶ درصد) استفاده شد. همچنین کرایوتراپی در ۴۸ درصد موارد انجام گردید.

نتیجه گیری: بیشتر بیماران مورد بررسی مردان جوان یا میانسال با دید اولیه کم و با جدایش شبکیه در نواحی تحتانی بودند و در بیش از یک سوم موارد ماکولا در بدو مراجعه دچار جدایش بود.

واژه های کلیدی: جدایش شبکیه، ماکولا، اسکالرال باکلینگ

* نویسنده مسؤول: دکتر جواد صادقی، پست الکترونیکی: sadeghij@mums.ac.ir

نشانی: مشهد، میدان فردوسی، بلوار قرنی، بیمارستان چشم پزشکی خاتم الانبیاء، تلفن ۰۵۱-۳۷۲۸۱۴۰۱

وصول ۱۴۰۴/۸/۶ اصلاح نهایی ۱۴۰۴/۹/۲۶ پذیرش ۱۴۰۴/۹/۳۰ انتشار In Press

مقدمه

جدایش شبکیه از نوع رگماتوژنوس شرایط تهدیدکننده بینایی است که در آن جدایش شبکیه بافت نوروئسنسوری شبکیه از بافت خارجی اپیتلیوم پیگمانته شبکیه اتفاق افتاده و می تواند تبدیل به یک شکستگی ساختاری در بافت حسی شبکیه شده و در نهایت منجر به کاهش دید گردد.^۱ شیوع این نوع بیماری در افراد نابینا یا دارای اختلالات بینایی بین ۶/۳ تا ۱۷/۹ مورد در هر صد هزار نفر است.^{۲،۳} در این شرایط مداخله فوری برای درمان جدایش شبکیه و جلوگیری از آتروفی بافت عصبی به خصوص مرکز بینایی ماکولا

ضروری است. روش های جراحی متعددی در این شرایط مورد بررسی قرار گرفته اند. اصلی ترین روش های درمان جراحی که در آن نتایج قابل قبولی از نظر اصلاحات آناتومیک و نتایج بینایی بیان شده اند؛ شامل اسکالرال باکلینگ، ویتروکتومی و رتینوپکسی پنوماتیک است.^{۴،۵}

یکی از چالش های انجام عمل جراحی اسکالرال باکلینگ، انتخاب نوع ماده و وسایل مورد استفاده حین عمل است. همچنین از عوارض جدی حین عمل می توان به خونریزی داخل چشمی، هایپوتونی و پرفوریشن شبکیه اشاره کرد.^۶ برتری اسکالرال باکلینگ نسبت به

در ۵۱/۷ درصد از بیماران وضعیت دید کمتر از ۱/۰ ثبت شد. به طوری که وضعیت دید ۱۴ نفر (۵/۲ درصد) درک نوری، ۷۹ نفر (۱۳/۸ درصد) تشخیص حرکت دست و ۲۰۲ نفر (۳۵/۴ درصد) شمارش انگشتان دست تعیین شد.

دید ۰/۱ تا ۰/۳ در ۱۲۱ نفر (۲۱/۲ درصد)، دید ۰/۴ تا ۰/۶ در ۵۷ نفر (۱۰ درصد) و دید بالاتر از ۰/۶ در ۹۸ نفر (۱۷/۲ درصد) تعیین شد. وضعیت لنز در ۷۹/۴ درصد بیماران طبیعی (Phakic) بود. ۱۴/۷ درصد دارای لنز مصنوعی و ۵/۹ درصد بدون لنز بودند.

فشار داخل چشمی در اغلب موارد (۸۵/۸ درصد) در محدوده طبیعی (۱۸-۱۰ میلی متر جیوه) قرار داشت. در ۱۱/۸ درصد از بیماران فشار زیر ۱۰ میلی متر جیوه گزارش شد. مدت زمان کاهش دید پیش از عمل در اکثر بیماران (۴۲/۴ درصد) بین یک تا هفت روز گزارش شد. ۲۳ درصد بیماران مدت زمان کاهش دید پیش از عمل را بین ۷ تا ۱۴ روز و ۳۴/۶ درصد افراد کاهش دید بیشتر از ۱۴ روز را گزارش کردند.

شایع ترین درجه وسعت درگیری جداولی شبکه ۱۸۰ درجه در ۱۰۷ بیمار (۴۶/۳ درصد) و ۳۶۰ درجه در ۸۰ بیمار (۳۴/۶ درصد) تعیین شد (جدول یک).

جدول ۱: فراوانی و درصد درجه جداولی شبکه بیماران تحت جراحی اسکالرال با کلینگ در بیمارستان خاتم الانبیاء مشهد طی سال های ۱۳۹۵-۱۴۰۰	
درجه جداولی شبکه	تعداد (درصد)
۱۸۰	۱۰۷ (۴۶/۳)
۳۶۰	۸۰ (۳۴/۶)
۲۰۰	۱۷ (۷/۴)
۱۲۰	۱۱ (۴/۸)
۹۰	۳ (۱/۳)
۱۳۰	۳ (۱/۳)
۲۷۰	۳ (۱/۳)
۲۱۰	۲ (۰/۹)
۱۰۰	۱ (۰/۴)
۱۴۰	۱ (۰/۴)
۱۶۰	۱ (۰/۴)
۲۲۰	۱ (۰/۴)
۲۴۰	۱ (۰/۴)

بیشترین محل جداولی شبکه از نوع تحتانی در ۲۱۳ بیمار (۳۵/۹ درصد)، تمپورال در ۹۸ بیمار (۱۶/۵ درصد) و توتال در ۸۴ بیمار (۱۴/۲ درصد) تعیین شد. سایر محل های جداولی شبکه شامل ناحیه تحتانی و تمپورال در ۵۱ بیمار (۸/۶)، فوقانی و تمپورال در ۵۰ بیمار (۸/۴)، فوقانی در ۴۶ بیمار (۷/۸)، فوقانی و نازال در ۲۳ بیمار (۳/۹)، تحتانی و نازال در ۱۷ بیمار (۲/۹)، نازال در ۸ بیمار (۱/۳) و فوقانی و تحتانی در ۳ بیمار (۰/۵) تعیین گردید.

کوداران جداولی شبکه به ترتیب شیوع شامل کودکان ۲ در ۳۷۴ بیمار (۶۳/۴ درصد)، کودکان ۴ در ۸۱ بیمار (۱۳/۷ درصد)، کودکان ۳ در ۶۹ بیمار (۱۱/۷ درصد) و کودکان ۱ در ۶۶ بیمار (۱۱/۲ درصد) مشاهده شد.

ویترکتومی شامل تهاجم کمتر حین جراحی و ریکاوری سریع تر و راحت تر بدون قرارگیری طولانی مدت مریض در معرض عوارض چشمی شامل گلوکوم و کاتاراکت است.^{۸،۷} از جهاتی دیگر نیاز به تجربه بالای جراح، عدم توانایی در تدریس این روش جراحی بین چشم پزشکان جوان و عدم تسلط کافی بر افتالموسکوپی غیرمستقیم از سختی های این روش جراحی محسوب می شوند.^۹ این مطالعه به منظور تعیین ویژگی های پیش از عمل و حین عمل جراحی اسکالرال با کلینگ انجام شد.

روش بررسی

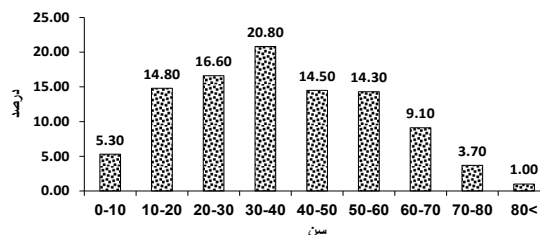
این مطالعه توصیفی گذشته نگر روی پرونده ۶۰۶ بیمار با تظاهر جداولی شبکه (۳۷۴ مرد و ۲۳۲ زن) با میانگین سنی 37.8 ± 18.8 سال که تحت جراحی اسکالرال با کلینگ در بیمارستان خاتم الانبیاء مشهد طی سال های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (بازه پنجساله) قرار گرفته بودند؛ انجام شد.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل افراد با نواقص پرونده کلینیکی یا سابقه پیشین اعمال جراحی چشمی، چسبندگی ماکولا، اندوفتالمیت، یووئیت، رتینوپاتی دیابتی، کاتاراکت های پیشرفته (مانع مشاهده جزئیات شبکه) و جدا شدگی کوروئید بودند.

دید بیماران به وسیله چارت اسنلن و با سیستم دسیمال اندازه گیری شد.^{۱۰} خوانش پرونده ها و استخراج داده ها توسط یک رزیدنت آموزش دیده و تحت نظارت فوق تخصص شبکه انجام شد. این بررسی ها شامل اطلاعات دموگرافیک (سن و جنس)، اطلاعات پیش از عمل جراحی (میزان دید، وضعیت لنز چشم، محل و میزان پارگی شبکه)، وضعیت درگیری ماکولا و اطلاعات عمل جراحی (مدت عمل، انجام کرایو، تخلیه مایع زیر شبکه، نوع وسیله به کار رفته در عمل مانند اسفنجه، باند، باند و تایر، نوع و تعداد نخ جراحی) بودند. داده ها به صورت فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار توصیف شدند.

یافته ها

درگیری ماکولا در ۳۶/۸ درصد بیماران مشاهده شد. بیشترین شیوع جداولی شبکه در گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال (۲۰/۸ درصد) و کمترین شیوع جداولی شبکه در گروه بالای ۸۰ سال (یک درصد) تعیین شد (نمودار یک).



نمودار ۱: پراکندگی سنی بیماران مورد مطالعه با جداولی شبکه

در ۳۹۶ بیمار (۶۶/۶ درصد) Break شبکه قابل مشاهده بود و در ۱۹۹ بیمار (۳۳/۴ درصد) Break شبکه دیده نشد. شایع‌ترین نوع Break شامل سوراخ آتروفیک (Atrophic hole) در ۲۶۱ بیمار (۶۶/۶ درصد) و برک نعل سبی در ۱۰۴ بیمار (۲۶/۵ درصد) تعیین شد (جدول ۲). تعداد Break در ۲۲۵ بیمار (۵۶/۷ درصد) یک عدد، در ۱۰۰ بیمار (۲۵/۲ درصد) متعدد، در ۶۴ بیمار (۱۶/۱ درصد) ۲ عدد و در ۸ بیمار (۲ درصد) ۳ عدد تعیین شد.

در بررسی ویژگی‌های جراحی، در ۳۲۹ بیمار (۵۵/۱ درصد) از باکل در چهار کوادران، در ۱۸۴ بیمار (۳۰/۸ درصد) از باکل در دو کوادران، در ۵۰ بیمار (۸/۴ درصد) از باکل در سه کوادران و در ۳۴ بیمار (۵/۷ درصد) از باکل در یک کوادران استفاده شد.

با توجه به نوع وسیله بکار برده شده، روش ترکیبی Band + Tire در ۲۷۸ بیمار (۴۶ درصد) بیشترین فراوانی را داشت (جدول ۲).

جدول ۲: فراوانی و درصد نوع BREAK، کوادران تایر و نوع وسیله به کار برده شده حین عمل جراحی اسکالرال باکلینگ در بیمارستان خاتم‌الانبیاء مشهد طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۵

متغیرها	تعداد (درصد)
سوراخ آتروفیک (Atrophic hole)	۲۶۱ (۶۶/۶)
برک نعل سبی	۱۰۴ (۲۶/۵)
نوع BREAK	۱۸ (۴/۶)
دیالیز	۶ (۱/۵)
سوراخ آتروفیک و برک نعل اسبی (Horseshoe)	۳ (۰/۸)
نعل اسبی و دیالیز	۱ (۰/۴)
کوادران تایر	۲ (۲۳/۶)
	۳ (۷۳/۲)
	۴ (۲/۹)
Band + tire	۲۷۸ (۴۶/۰)
Sponge 505	۱۶۳ (۲۷/۰)
Sponge 507	۱۰۱ (۱۶/۷)
نوع وسیله به کار برده شده	۵۹ (۸/۱)
Band 360	۱۰ (۱/۷)
Band 180	۳ (۰/۵)
ذکر نشده	

کرایوتراپی در ۲۹۰ بیمار (۴۸ درصد) انجام شد و در ۳۱۴ بیمار (۵۲ درصد) انجام نشد. تزریق هوا یا گاز در ۹ بیمار (۱/۵ درصد) انجام شد و در ۵۹۶ بیمار (۹۸/۵ درصد) انجام نشد. درناژ رتین در ۱۲۶ بیمار (۲۰/۸ درصد) انجام شد و در ۴۷۹ بیمار (۷۹/۲ درصد) انجام نشد. تخلیه مایع اتاقک قدامی در ۵۰ بیمار (۸/۳ درصد) انجام شد و در ۵۵۵ بیمار (۹۱/۷ درصد) انجام نشد. نوع جراحی در ۵۸۶ بیمار (۹۷/۳ درصد) یک طرفه و در ۱۶ بیمار (۲/۷ درصد) دو طرفه بود.

تعداد نخ‌های استفاده شده در ۱۱ بیمار (۱/۸ درصد) یک عدد، در ۲۳ بیمار (۳/۸ درصد) دو عدد و در ۵۶۷ بیمار (۹۴/۴ درصد) بیشتر از دو عدد بودند. سوند در ۲ بیمار (۰/۳ درصد) مصرف شد.

نخ مرسلین ۴ در ۴۰ بیمار (۶/۶ درصد) یک عدد، در ۴۲ بیمار (۶/۹ درصد) ۲ عدد و در ۱۰ بیمار (۱/۶ درصد) بیشتر از دو عدد

مصرف شد. نخ مرسلین ۵ در ۱۴۱ بیمار (۲۳/۳ درصد) یک عدد، در ۲۷۹ بیمار (۴۶ درصد) ۲ عدد و در ۸۶ بیمار (۱۴/۲ درصد) بیشتر از دو عدد مورد استفاده قرار گرفت. نخ مرسلین ۶ در ۲ بیمار (۰/۳ درصد) یک عدد، در یک بیمار (۰/۲ درصد) ۲ عدد و در یک بیمار (۰/۲ درصد) بیشتر از دو عدد استفاده شد. نخ مرسلین ۷ در یک بیمار (۰/۲ درصد) به تعداد دو عدد مصرف شد.

نخ سیلک ۳ در ۵۰۶ بیمار (۸۳/۵ درصد) یک عدد، در ۳۹ بیمار (۶/۴ درصد) دو عدد و در ۵ بیمار (۰/۸ درصد) بیشتر از دو عدد مصرف شد. نخ سیلک ۴ در ۱۷ بیمار (۲/۸ درصد) یک عدد مورد استفاده قرار گرفت. نخ سیلک ۶ در ۴ بیمار (۰/۷ درصد) یک عدد و در ۱ بیمار (۰/۲ درصد) دو عدد مصرف شد. نخ سیلک ۸ در ۱۶ بیمار (۲/۶ درصد) یک عدد و در ۲ بیمار (۰/۳ درصد) دو عدد مصرف گردید. نخ ویکریل ۸ در ۴۹۱ بیمار (۸۱ درصد) یک عدد، در ۳۴ بیمار (۵/۶ درصد) دو عدد و در یک بیمار (۰/۲ درصد) بیشتر از دو عدد مصرف شد. نخ ویکریل ۷ در ۳۶ بیمار (۵/۹ درصد) یک عدد و در یک بیمار (۰/۲ درصد) دو عدد به مصرف رسید. نخ ویکریل ۶ در ۶ بیمار (یک درصد) یک عدد و نخ ویکریل ۵ در ۲ بیمار (۰/۳ درصد) یک عدد استفاده شد.

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد؛ بیشتر بیماران مرد و در سنین میانسالی بودند و اغلب با دید کمتر از ۰/۱ پیش از عمل مراجعه کرده بودند. شایع‌ترین محل جداشدگی شبکه در ناحیه تحتانی و شایع‌ترین محور ۱۸۰ درجه تعیین شد. این یافته‌ها در راستای مطالعات پیشین در زمینه اپیدمیولوژی جداشدگی رگماتوزن شبکه بود که شیوع بالاتر در مردان و افراد میانسال مشاهده گردید.^{۱۲،۱۳،۱۴}

درصد بالای بیماران با دید پایین پیش از عمل (بیش از نیمی از موارد) می‌تواند نشان‌دهنده تأخیر در مراجعه یا محدودیت در دسترسی سریع به خدمات تخصصی باشد. این مسأله به‌ویژه در مورد بیماران دارای درگیری ماکولا (۳۶/۸ درصد) اهمیت ویژه‌ای دارد. زیرا تأخیر در درمان می‌تواند باعث کاهش برگشت ناپذیر عملکرد بینایی شود.^۱ از سوی دیگر، غالب بودن وضعیت طبیعی عدسی (۷۹/۴ درصد) در بین بیماران نشان از جوان بودن بیماران داشته که هنوز وارد سن کاتاراکت‌های پیشرفته نشده بودند. همچنین وجود پارگی قابل مشاهده در ۶۶/۶ درصد بیماران با شیوع غالب سوراخ آتروفیک، با یافته‌های مطالعات مشابه در زمینه مکانیسم‌های پاتولوژیک جداشدگی شبکه هم‌راستا است.^{۱۵}

استفاده از ابزار ترکیبی مانند Band و Tire به‌صورت در بر گرفتن باند ۳۶۰ درجه دور چشم در تقریباً نیمی از بیماران (۴۶ درصد) نشان‌دهنده شیوه غالب درمانی در این مرکز است. این الگو می‌تواند ناشی از ترجیح جراحان به استفاده از روش‌های ترکیبی برای ایجاد

نتایج آناتومیکی پایدارتر باشد. همچنین میزان پایین استفاده از تزریق گاز یا هوا (۱/۵ درصد) در اسکالرال باکلینگ می‌تواند به تفاوت رویکرد بین این روش و ویتروکتومی اشاره داشته باشد.^{۱۳} نوع نخ‌های مورد استفاده در این بیماران مورد مطالعه مطابق پروتکل استاندارد بخش جراحی^۷ و عمدتاً شامل نخ‌های ویکریل شماره ۸ و سیلک شماره ۳ بود که در بیش از ۸۰ درصد بیماران استفاده شد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به فقدان گروه مقایسه‌ای مانند ویتروکتومی و عدم تحلیل نتایج بعد از عمل اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی به صورت آینده‌نگر و با ارزیابی نتایج آناتومیکی و عملکردی بعد از عمل صورت پذیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اغلب بیماران تحت جراحی اسکالرال باکلینگ، مردان جوان یا میانسال با دید پایین و جداشدگی شبکیه در نواحی تحتانی بودند. درگیری ماکولا در بیش از یک‌سوم بیماران دیده شد و نوع غالب پارگی، سوراخ‌های آتروفیک بود. همچنین شیوه غالب روش جراحی از نوع ترکیبی مانند استفاده هم‌زمان از باند و تایر بود.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده پزشکی

مشهد قرار گرفت. این مطالعه حاصل پایان‌نامه خانم نیلوفر خوشرو برای اخذ درجه دکتری حرفه‌ای در رشته پزشکی (شماره مصوب ۴۰۰۱۴۱۴) از دانشگاه علوم پزشکی مشهد بود.

تعارض منافع

بین نویسندگان تضاد منافع وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

دکتر سیده مریم حسینی: مدیریت و طراحی پروژه، آنالیز داده‌ها و تفسیر نتایج. **دکتر نیلوفر خوشرو:** انجام پروژه و جمع‌آوری داده‌ها. **دکتر محمدرضا انصاری آستانه:** مدیریت و طراحی پروژه، آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج و تایید نسخه نهایی مقاله. **علیرضا خوشرو:** مدیریت و طراحی پروژه، انجام پروژه و جمع‌آوری داده‌ها. **ایمان ورشوی جاغری:** انجام پروژه، جمع‌آوری داده‌ها و نوشتن نسخه اولیه مقاله. **دکتر قدسیه زمانی:** آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج و نوشتن نسخه اولیه مقاله. **دکتر سیدحسین قوامی شهری:** آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج و نوشتن نسخه اولیه مقاله. **دکتر جواد صادقی:** آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تایید نسخه نهایی مقاله.

References

- Park SW, Lee JJ, Lee JE. Scleral buckling in the management of rhegmatogenous retinal detachment: patient selection and perspectives. Clin Ophthalmol. 2018 Aug;12:1605-15. <https://doi.org/10.2147/ophth.s153717>.
- Li JQ, Welchowski T, Schmid M, Holz FG, Finger RP. Incidence of Rhegmatogenous Retinal Detachment in Europe - A Systematic Review and Meta-Analysis. Ophthalmologica. 2019;242(2):81-86. <https://doi.org/10.1159/000499489>.
- Baxter CR, Mccandless MG, Lin AL. Characteristics and Risk Factors for Rhegmatogenous Retinal Detachment Related to Endophthalmitis. J Vitreoretin Dis. 2024 Jan;8(2):138-43. <https://doi.org/10.1177/24741264231218509>.
- Soni C, Hainsworth DP, Almony A. Surgical management of rhegmatogenous retinal detachment: a meta-analysis of randomized controlled trials. Ophthalmology. 2013 Jul;120(7):1440-47. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.12.033>.
- Eshtiaghi A, Dhoot AS, Mihalache A, Popovic MM, Nichani PAH, Sayal AP, et al. Pars Plana Vitrectomy with and without Supplemental Scleral Buckle for the Repair of Rhegmatogenous Retinal Detachment: A Meta-analysis. Ophthalmol Retina. 2022 Oct;6(10):871-85. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2022.02.009>.
- Cruz-Pimentel M, Huang CY, Wu L. Scleral Buckling: A Look at the Past, Present and Future in View of Recent Findings on the Importance of Photoreceptor Re-Alignment Following Retinal Re-Attachment. Clin Ophthalmol. 2022 Jun;16:1971-84. <https://doi.org/10.2147/ophth.s359309>.
- Bai JX, Zhang XJ, Duan AL, Peng XY. Outcome of scleral buckling with or without gas tamponade for recurrent retinal detachment in post-vitrectomy eyes. BMC Ophthalmol. 2021

- Feb;21(1):109. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-01873-y>.
- Er-Reguyeg Y, Berkache M, Hébert M, Hallak G, Doukkali S, You EL, et al. Scleral buckling as a standalone surgery in the era of pars plana vitrectomy: a 10-year retrospective cohort study. Int J Retina Vitreous. 2025 Dec;12(1):17. <https://doi.org/10.1186/s40942-025-00785-z>.
- Fallico M, Alosi P, Reibaldi M, Longo A, Bonfiglio V, Avitabile T, et al. Scleral Buckling: A Review of Clinical Aspects and Current Concepts. J Clin Med. 2022 Jan;11(2):314. <https://doi.org/10.3390/jcm11020314>.
- Sedaghat MR, Sadeghi J, Varshovi-Jaghargh I, Heravian J, Belin MW, Momeni-Moghaddam H. Effect of Astigmatism Treatment With Three Excimer Lasers After Photorefractive Keratectomy. Eye Contact Lens. 2024 Sep;50(9):401-405. <https://doi.org/10.1097/icl.0000000000001113>.
- Shah R, Byanju R, Pradhan S, Ranabhat S. Factors Affecting the Outcome of Scleral Buckling Surgery for Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment. J Ophthalmol. 2018 Nov;2018:9016302. <https://doi.org/10.1155/2018/9016302>.
- Sharma RK, Akkawi MT, Shehadeh MM, Aghbar AA, Qaddumi J. Anatomical and Visual Outcomes of Scleral Buckling Surgery in Rhegmatogenous Retinal Detachment. Middle East Afr J Ophthalmol. 2020 Jul;27(2):100-104. https://doi.org/10.4103/meajo.meajo_94_18.
- Dhoot AS, Popovic MM, Nichani PAH, Eshtiaghi A, Mihalache A, Sayal AP, et al. Pars plana vitrectomy versus scleral buckle: A comprehensive meta-analysis of 15,947 eyes. Surv Ophthalmol. 2022 Jul-Aug;67(4):932-49. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2021.12.005>.