Revista Cubana de Medicina Militar
2026;55(4):e026077400

Artículo de Investigación

Cirugía mínimamente invasiva modificada del estrabismo en niños con esotropía

Modified minimally invasive strabismus surgery in children from one year of age

Teresita de Jesús Méndez Sánchez[1]* https://orcid.org/0000-0002-1589-7784
Juan Raúl Hernández Silva[2] https://orcid.org/0000-0002-6991-3567
Ana Rosa Jorna Calixto[3] https://orcid.org/0000-0002-4019-4706
Elizabeth Bárbara Cuétara Lugo[4] https://orcid.org/0000-0001-6634-4576
Ariadna Corral Martín[5] https://orcid.org/0000-0001-9439-8707

[1]Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Servicio de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo. La Habana, Cuba.
[2]Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Servicio de Catarata. La Habana, Cuba.
[3]Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). La Habana, Cuba.
[4]Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.
[5]Universidad de Ciencias Médicas de las FAR. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: tessyms67@gmail.cu

RESUMEN

Introducción: La cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada ofrece ventajas sobre otros abordajes quirúrgicos.

Objetivos: Evaluar la efectividad de la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada en niños a partir de un año de edad.

Bajo licencia Creative Commons


2026;55(4):e026077400

Métodos: Se efectuó un estudio cuasiexperimental en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", durante el período de enero de 2020 a enero del 2023, en el cual se incluyeron 80 niños; 40 niños en el grupo estudio, que se les realizó cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada y 40 en el grupo control (control histórico), operados por la vía de abordaje limbar, que cumplieron los criterios de selección. Se analizaron las siguientes variables de efectividad: agudeza visual mejor corregida binocular, signos posoperatorios, éxito quirúrgico, fusión y estereopsis. Se emplearon métodos estadísticos descriptivos e inferenciales.

Resultados: La técnica propuesta mostró menor hiperemia conjuntival posoperatoria a las 24 horas y a los 7 días ($p< 0,001$). El 92,5 % del grupo estudio y el 90 % del grupo control alcanzaron éxito quirúrgico. El 67,5 % del grupo estudio y el 60 % del grupo control mostraron fusión posoperatoria ($p= 0,359$). Se logró estereopsis posoperatoria en el 34,2 % del grupo estudio y 17,9 % del grupo control ($p= 0,172$).

Conclusiones: La cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada en niños a partir de un año de edad constituye una alternativa quirúrgica efectiva.

Palabras clave: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo; efectividad; esotropía adquirida no acomodativa básica; esotropía infantil; resultados quirúrgicos.

ABSTRACT

Introduction: Modified minimally invasive strabismus surgery offers advantages over other surgical approaches.

Objective: To evaluate the effectiveness of modified minimally invasive strabismus surgery in children one year of age and older.

Methods: A quasi-experimental study was conducted at the "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology between January 2020 and January 2023, involving 80 children. The study group consisted of 40 children who underwent a modified minimally invasive strabismus surgery, while the control group (a historical control) comprised 40 children who underwent surgery via a limbal approach; all participants met the established selection criteria. The following effectiveness

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

variables were analyzed: best-corrected binocular visual acuity, postoperative signs, surgical success, fusion, and stereopsis. Descriptive and inferential statistical methods were used.

Results: The proposed technique showed less postoperative conjunctival hyperemia at 24 hours and 7 days ($p < 0.001$). Surgical success was achieved in 92.5% of the study group and 90% of the control group. Postoperative fusion was observed in 67.5% of the study group and 60% of the control group ($p= 0.359$). Postoperative stereopsis was achieved in 34.2% of the study group and 17.9% of the control group ($p= 0.172$).

Conclusions: Modified minimally invasive strabismus surgery in children one year of age and older is an effective surgical alternative.

Keywords: acquired nonaccommodative basic esotropia; effectiveness; infantile esotropia; minimally invasive strabismus surgery; surgical outcomes.

Recibido: 25/02/2026

Aprobado: 22/10/2026

INTRODUCCIÓN

La esotropía representa el 50 % de las desviaciones oculares en la práctica clínica y es una desviación de los ejes visuales, hacia adentro, con respecto a la posición de fijación de un objeto.[1] Las variantes clínicas más frecuentes, cuyo tratamiento definitivo es quirúrgico son la esotropía infantil y la esotropía adquirida no acomodativa básica (EANAB). Entre 2015 y 2019 se realizaron 2338 cirugías de estrabismo en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, de las cuales el 58,4 % correspondieron a estas dos entidades.

La esotropía infantil presenta una incidencia entre 0,1 % y 1 % en la población general,[2] aparece en los primeros 6 meses de vida y se caracteriza por un ángulo de desviación ≥ 30, defecto refractivo acorde a la edad, examen oftalmológico normal y ausencia de daño neurológico.[3] *Jacobs*

Bajo licencia Creative Commons


2026;55(4):e026077400

S y otros[4] reportan para la EANAB una incidencia de 1 en 287 nacidos vivos. Esta forma, concomitante y no asociada a componente acomodativo, se desarrolla después de los 6 meses y no presenta hipermetropía significativa, al igual que la esotropía infantil.[5]

En la cirugía de estrabismo un paso importante es el abordaje de los músculos extraoculares a través de la conjuntiva. En la última década, hay un cambio de paradigma con el aumento de la implementación de la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo, por las ventajas que ofrece, que se evidencian a través de las publicaciones.[6,7,8,9,10]

La técnica de cirugía mínimamente invasiva descrita por *Mojon DS*[11] es efectiva para corregir el estrabismo en niños mayores de 14 años y adultos. Sin embargo, los niños menores de esa edad, presentan abundante Tenon que dificulta la visualización del músculo extraocular durante el procedimiento subconjuntival y aumenta el riesgo de músculo deslizado o perdido. Por esta razón, se modificó la técnica que se denominó cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada (CMIEM),[12] para su implementación en niños a partir de un año de edad.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad de la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental en el Servicio de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, entre enero de 2020 y enero del 2023.

Criterios de selección para ambos grupos:

Criterios de inclusión.

- Pacientes entre 1 y 18 años con diagnóstico de esotropía infantil y EANAB
- Fijación alternante[5,13]
- Agudeza visual mejor corregida (AVMC) > 0,70 logMAR[14]

Bajo licencia Creative Commons


2026;55(4):e026077400

- Voluntariedad expresada mediante la firma del padre o tutor legal del niño del acta de consentimiento informado

Criterios de exclusión

- Discapacidad intelectual
- Antecedentes de cirugía de estrabismo previa
- Criterio quirúrgico de hiperfunción de oblicuos y divergencia vertical disociada descompensada

El grupo estudio se conformó con 40 niños (80 ojos) que asistieron de forma consecutiva a la consulta, y se les realizó cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada.
El grupo control (histórico) estuvo constituido por 55 niños operados por la vía de abordaje limbar en el período de enero del 2016 a diciembre del 2018. Los niños de este grupo fueron emparejados por puntaje de propensión mediante el paquete MatchIt de Python con los niños del grupo estudio. El grupo quedó formado por 40 niños (80 ojos) después del emparejamiento. Los datos del control histórico se obtuvieron a partir de la revisión de las historias clínicas.
Se utilizaron los siguientes criterios de efectividad de la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada.

- AVMC binocular posoperatoria a los 6 meses igual o mejor que la AVMC binocular preoperatoria[10,11]
- Ausencia de signos posoperatorios a los 7 días ≥ 60 %[10,11]
- Éxito quirúrgico en la esotropía infantil ≥ 50 %[15] y en la EANAB ≥ 70 %[4,16]
- Fusión posoperatoria en la esotropía infantil ≥ 50 %[15] y en la EANAB ≥ 60 %[17]
- Estereopsis posoperatoria en la esotropía infantil ≥ 9 %[15,18] y en la EANAB ≥ 53 %[4,16]

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

A todos los pacientes se les confeccionó historia clínica, interrogatorio y se efectuó el examen oftalmológico completo. Se midió la AVMC en cada ojo por separado y binocular, con los optotipos de Snellen, el resultado se anotó en notación decimal. Se emplearon tablas de conversión para obtener la visión en LogMAR y facilitar la comparación con estudios internacionales.[19]

En dependencia de la edad y colaboración del paciente, se exploró la motilidad ocular, la prueba de Hirschberg, el *cover test*, método de medición con prismas 33 cm y 6 m, luces de Worth para determinar fusión y prueba de Titmus (STEREO OPTICAL CO., INC.) para determinar la estereopsis. Estos exámenes se realizaron en el preoperatorio y a los 6 meses del posoperatorio.

En el posoperatorio a las 24 horas y a los 7 días se evaluaron los signos posoperatorios de edema palpebral, hiperemia conjuntival y quemosis por 3 observadores externos con más de 10 años de experiencia en la cirugía de estrabismo, previo entrenamiento. Se plasmó en la planilla de recolección de datos la mejor coincidencia entre los 3 observadores.

En la técnica CMIEM, todo el procedimiento se efectúa subconjuntival, se realizan 2 incisiones conjuntivales paralelas al borde superior e inferior del margen muscular, 1 mm menor que la magnitud planeada para retroinsertar, se unen por un túnel subconjuntival. Se aísla el músculo con gancho de estrabismo, se diseca la membrana intermuscular y se coloca sutura no reabsorbible en el tendón, 1–2 mm detrás de la inserción. Tras cruzar la sutura, se corta el tendón y se retroinserta a la medida planificada, fijándolo a la esclera. Con el gancho de iris Kugler (K3-5500, Katena), se trae un extremo de la sutura, se realiza nudo de Siepser[20] y se cierra la conjuntiva con punto suelto invertido.

Los procedimientos quirúrgicos se realizaron de forma ambulatoria, siempre por la autora de la investigación, y se utilizó un microscopio quirúrgico Carl Zeiss con magnificación de 6x. En todos los pacientes se efectuó cirugía simétrica mediante retroinserción de ambos rectos medios, con medición desde el limbo. La cantidad de milímetros a retroinsertar en ambas técnicas quirúrgicas se determinó siguiendo las guías del curso de Ciencias Básicas de la Academia Americana de Oftalmología.[1]

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

El análisis estadístico de los datos se realizó en una interfaz de trabajo de R Studio, versión 1.4.1717, con el programa estadístico R, versión 3.6.3 de 2020-02-29, y Python, versión 3.8. Se realizó la intercorrelación de clases que fue menor de 0,3 y permite utilizar ambos ojos.

Se utilizó para variables cualitativas la frecuencia absoluta y relativa, mientras que para variables cuantitativas la media y la desviación estándar. Para la distribución de normalidad de los datos se utilizaron los paquetes 'nortest' y para la prueba de homocedasticidad, 'car' (prueba de Levene).

Se utilizaron pruebas no paramétricas. Las comparaciones entre 2 muestras no relacionadas se utilizaron U de Mann-Whitney y en 2 muestras relacionadas Wilcoxon. Se utilizó la prueba *ji* al cuadrado (Ji^2) de homogeneidad para identificar diferencias en variables cualitativas, con nivel de significación de p= 0,05. Cuando más del 20 % de los datos son menores de 5 para buscar asociación entre variables cualitativas se empleó prueba exacta de Fisher.

La investigación estuvo respaldada por el acuerdo establecido en el Sistema Nacional de Salud, y previsto en la Ley No.41 de Salud Pública, en correspondencia con la Declaración de Helsinki[21] y su última actualización de 2024. Se obtuvo la autorización del Comité Científico y el Comité de Ética del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

RESULTADOS

La media de la edad y desviación estándar del grupo de CMIEM fue de 4,63 ± 2,43; con un mínimo de 1 año y máximo de 11 años; mientras la vía de abordaje limbar la media de la edad fue de 4,40 ± 2,38; entre 1 y 12 años. En ambos grupos de estudio predominó el sexo femenino, 55 % en el grupo de CMIEM y 60 % en la vía de abordaje limbar. El análisis de las variables demográficas mostró que no existen diferencias significativas en la edad (0,670 Prueba no paramétrica comparación de rangos U-Mann Withney) y sexo (0,079 Prueba de Ji^2).

El 57,5 % y el 60 % de los niños en ambos grupos de estudio presentaban diagnóstico de esotropía infantil, sin encontrarse diferencias significativas entre las 2 técnicas quirúrgicas ni entre los tipos de esotropía (p = 0,845).

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

En cuanto a la AVMC binocular, el grupo CMIEM mostró valores preoperatorios de 0,07 ± 0,09 LogMar y posoperatorios de 0,05 ± 0,09 LogMar. Por su parte, el grupo con abordaje limbar presentó una AVMC binocular de 0,06 ± 0,09 LogMar en el preoperatorio y de 0,06 ± 0,08 LogMar en el posoperatorio. No se observaron diferencias significativas entre ambas técnicas.

La media del ángulo de desviación preoperatorio en el grupo CMIEM y en el grupo con abordaje limbar a 33 cm fue de 37 ± 11 y 37 ± 10, respectivamente. En el posoperatorio, estos valores descendieron a 5 ± 3 y 6 ± 4, en orden. A 6 m, la media del ángulo de desviación preoperatorio en el grupo CMIEM fue de 38 ± 13, disminuyendo a 6 ± 3 en el posoperatorio. Por su parte, el grupo con abordaje limbar presentó una media preoperatoria de 38 ± 10 y una posoperatoria de 7 ± 5. Se encontraron diferencias significativas entre los valores pre y posoperatorios en ambos grupos (p< 0,001).

En la tabla 1 se muestran los signos posoperatorios por técnica quirúrgica a las 24 horas. La hiperemia conjuntival fue el signo posoperatorio que prevaleció en ambos grupos. En el grupo de CMIEM predominó la hiperemia conjuntival ligera a diferencia del grupo limbar, donde preponderó la moderada (p< 0,001).

Tabla 1 - Distribución de signos posoperatorios a las 24 horas por técnicas quirúrgicas

Signos posoperatorios (24 horas)		***Tipo de técnica quirúrgica***		***p****
		CMIEM (n= 80) n (%)	**Vía de abordaje limbar (n= 80) n (%)**	
Edema palpebral	Ausente	74 (92,5)	65 (81,3)	0,090
	Ligero	6 (7,5)	14 (17,5)	
	Moderado	0	1 (1,2)	
Hiperemia conjuntival	Ligero	64 (80,0)	15 (18,8)	< 0,001
	Moderado	12 (15,0)	62 (77,5)	
	Grave	4 (5,0)	3 (3,7)	
Quemosis	Ausente	73 (91,3)	64 (80,0)	0,100
	Ligero	7 (8,7)	15 (18,8)	
	Moderado	0	1 (1,2)	

CMIEM: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada; p* prueba de Ji^2.

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

Al analizar la tabla 2 se aprecia que a los 7 días, más de las ¾ partes de los casos del grupo de CMIEM no presentó hiperemia conjuntival, a diferencia del grupo limbar, de los que poco más de la mitad mostró hiperemia conjuntival ligera (p< 0,001).

Tabla 2 - Distribución de signos posoperatorios a los siete días por técnicas quirúrgicas

Signos posoperatorios (7 días)		***Técnica quirúrgica***		***p****
		CMIEM (n= 80) n (%)	**Vía de abordaje limbar (n= 80) n (%)**	
Edema palpebral	Ausente	80 (100,0)	75 (93,8)	0,060
	Ligero	0	5 (6,2)	
Hiperemia conjuntival	Ausente	62 (77,5)	25 (31,2)	< 0,001
	Ligero	14 (17,5)	42 (65,0)	
	Moderado	4 (5,0)	3 (3,8)	
Quemosis	Ausente	79 (98,8)	77 (96,2)	0,610
	Ligero	1 (1,2)	3 (3,8)	

CMIEM: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada; p* prueba de Ji^2.

La tabla 3 muestra que en las 2 técnicas quirúrgicas más del 90 % de los pacientes alcanzaron éxito quirúrgico, sin diferencias significativas.

Tabla 3 - Distribución según éxito quirúrgico, tipos de esotropías y técnica quirúrgica

Éxito quirúrgico	**CMIEM n= 40 n (%)**		**Vía de abordaje limbar n= 40 n (%)**	
	Esotropía infantil n= 23	**EANAB n= 17**	**Esotropía infantil n= 24**	**EANAB n= 16**
Tipos de esotropías	21 (91,3)	16 (94,1)	21 (87,5)	15 (93,7)
Técnica quirúrgica	37 (92,5)		36 (90,0)	
p	0,999			

CMIEM: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada.

EANAB: Esotropía adquirida no acomodativa básica.

p Ji^2 Esotropía infantil p= 0,476, EANAB p= 0,382

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

En la tabla 4, el 67,5 % del grupo de CMIEM y el 60 % del grupo vía de abordaje limbar alcanzaron fusión posoperatoria, sin diferencias significativas entre los dos grupos (p= 0,641). Los niños con EANAB alcanzaron mayor porciento de fusión que los niños con esotropía infantil en ambas técnicas quirúrgicas.

Tabla 4 - Distribución de niños según fusión posoperatoria a los 6 meses, tipos de esotropías y técnicas quirúrgicas

Fusión	**CMIEM n= 40 n (%)**		**Vía de abordaje limbar n= 40 n (%)**	
	Esotropía infantil n= 23	**EANAB n= 17**	**Esotropía infantil n= 24**	**EANAB n=16**
Tipos de esotropías	13 (56,5)	14 (82,4)	13 (54,2)	11 (68,8)
Técnica quirúrgica	27 (67,5)		24 (60,0)	
*p**	0,641			

CMIEM: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada**.**

EANAB: Esotropía adquirida no acomodativa básica. * Prueba Ji^2

Prueba exacta de Fisher. Esotropía infantil p= 0,985. EANAB p= 0,439.

La tabla 5 muestra que el 34,2 % del grupo de CMIEM y el 17,9 % del grupo vía de abordaje limbar lograron estereopsis posoperatoria. Los niños con esotropía infantil menos del 20 % consiguieron estereopsis en ambos grupos de estudio. Tres niños no cooperaron a la prueba de Titmus, 2 niños en el grupo de CMIEM y 1 en el grupo vía de abordaje limbar, lo que modificó la n en ambos grupos de estudios. Más del 50 % de los niños con diagnóstico de EANAB del grupo CMIEM alcanzó estereopsis a diferencia del grupo vía de abordaje limbar que solo una cuarta parte la alcanzó.

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

Tabla 5 - Distribución de niños según estereopsis posoperatoria, tipos de esotropías y técnica quirúrgica

Estereopsis	CMIEM n= 38 n (%)		Vía de abordaje limbar n= 39 n (%)	
	Esotropía infantil n= 21	EANAB n= 17	Esotropía infantil n= 23	EANAB n= 16
Tipos de esotropías	4 (19,0)	9 (53,0)	3 (13,0)	4 (25,0)
Técnica quirúrgica	13 (34,2)		7 (17,9)	
*p**	0,172			

CMIEM: cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada.

EANAB: Esotropía adquirida no acomodativa básica. * Prueba Ji^2.

Prueba exacta de Fisher. Esotropía infantil p= 0,692. EANAB p= 0,157

Los niños con EANAB que tuvieron un tiempo de evolución entre el diagnóstico y la cirugía menor o igual a 2 años presentaron una mayor probabilidad de alcanzar estereopsis. Se encontró que no existen diferencias significativas entre las 2 técnicas quirúrgicas p= 0,052. En el grupo de vía de abordaje limbar el 62,5 % de los niños tenían un tiempo de evolución de más de 2 años.

Se evaluó la efectividad de la cirugía mínimamente invasiva modificada según los criterios establecidos en esta investigación. La AVMC binocular posoperatoria fue igual o superior a la preoperatoria. El 77,5 % de los pacientes presentaron ausencia de signos posoperatorios al séptimo día, superando el umbral de efectividad del 60 %. Los 2 tipos de esotropías alcanzaron un éxito quirúrgico, fusión y estereopsis superior a los criterios establecidos.

DISCUSIÓN

Se muestran 2 grupos con características demográficas similares, lo cual descarta la influencia de la edad en los resultados sensoriales posoperatorios. La media de edad encontrada en esta investigación es inferior y no coincide con lo reportado en estudios previos, cuyas medias oscilan entre 7,8 y 27,1 años.[10,11,22,23] La autora modifica la técnica quirúrgica de *Mojon DS*[11] para

Bajo licencia Creative Commons


2026;55(4):e026077400

implementarla en niños a partir de un año de edad y reducir el riesgo de músculo perdido o deslizado.

Esta investigación coincide con *Mojon DS*[11] y *Merino P* y otros[10] que no encuentran diferencias significativas entre la media de la agudeza visual preoperatoria y posoperatoria a los 6 meses. Respecto al ángulo de desviación preoperatorio a 33 cm y 6 m coincide con lo expresado para las esotropías infantiles[1,2,5, 24,25] y para la EANAB.[4,25,26]

En relación con los signos posoperatorios la CMIEM es superior en comparación con la vía de abordaje limbar.[8,11,27] Los objetivos principales de la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo son reducir el tamaño de la incisión conjuntival y la alteración del tejido perimuscular; lo que repercute en menos signos posoperatorios. La localización de las incisiones alejadas del limbo, minimiza las molestias posoperatorias; además quedan cubiertas por los párpados y la visibilidad de la cirugía se reduce. Esta ubicación de las incisiones evita las complicaciones corneales, permiten al paciente usar lentes de contacto y mejor apariencia estética.[11]

Gupta P y otros[22] reportan que, a las 24 horas, el 20 %, 55 % y 25 % de los pacientes sometidos a cirugía mínimamente invasiva, presentaron hiperemia conjuntival ligera, moderada y grave, respectivamente. En contraste, el 75 % del grupo con abordaje limbar mostró hiperemia grave y el resto moderada. A los 7 días, el 55 % del grupo mínimamente invasivo mantenía hiperemia ligera y solo el 10 % moderada, mientras que en el grupo limbar solo el 25 % presentaba hiperemia ligera y el resto moderada. Estos hallazgos confirman que la hiperemia conjuntival es menor en los niños operados con técnica mínimamente invasiva modificada, tanto a las 24 horas como a los 7 días, en comparación con la vía limbar.

A los 7 días más de las tres cuartas partes de los niños no presentaban hiperemia conjuntival, lo cual coincide con *Mojon DS*[11] que refiere que 1 semana después de la cirugía los ojos tienen apariencia normal en posición primaria de mirada. La cirugía facilita la disminución de los signos posoperatorios, mejor apariencia estética y más rápida reincorporación a las actividades habituales de niños y padres.

El edema palpebral y la quemosis conjuntival son los signos posoperatorios, menos frecuente encontrado en esta investigación. *Mojon DS*[11] no reporta edema palpebral en los niños que les

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

realiza cirugía mínimamente invasiva de estrabismo, pero si en el grupo vía de abordaje limbar con diferencia significativa. *Sharma R* y otros[28] no reportan quemosis en su publicación.

Los hallazgos coinciden con lo descrito con *Osman A* y otros,[6] *Inal A* y otros,[7] *Moawed E* y otros,[8] *Mojon DS*,[11] que reportan no diferencias significativa en el éxito quirúrgico entre la cirugía mínimamente invasiva de estrabismo y la vía de abordaje limbar. En la esotropía infantil, se alcanza un éxito quirúrgico similar al que reporta *Ramawat A* y otros[24] y superior al que informa *Simonz HJ* y otros,[15] *Gündüz A* y otros[2] y *Mohan K* y otros.[29]

Respecto a la EANAB el éxito quirúrgico de esta investigación coincide con *Kassem RR* y otros[30] que reporta 90 %, pero difiere de *Jacobs SM* y otros[4] y *Kim E* y otros.[31] A criterio de la autora el éxito quirúrgico obtenido en ambos tipos de esotropías se relaciona con las repetidas mediciones con prismas del ángulo de desviación preoperatorio, a realizar cirugía milimétrica y la utilización de la guía de dosificación recomendada por la Academia Americana de Oftalmología.

Al igual que lo reportado por *Mojon DS*[11] y *Gupta AK* y otros,[32] no se encontraron diferencias significativas en la obtención de fusión entre ambas técnicas. Además, al analizar por tipo de esotropía, los hallazgos coinciden con *Simonsz HJ* y otros[15] en las esotropías infantiles y con *Repka MX* y otros[17] en la EANAB.

La estereopsis se desarrolla entre el tercer y quinto mes de vida, pero la esotropía infantil, al manifestarse antes de los 6 meses, interfiere en su formación. La obtención de estereopsis en estos casos continúa siendo un tema controversial, aunque la evidencia respalda la cirugía temprana como estrategia para favorecer la visión binocular.[1,3]

En estudios experimentales con primates recién nacidos, se indujo esotropía mediante prismas para evaluar el impacto en las neuronas binoculares. En condiciones normales, alrededor del 70 % de las neuronas corticales mostraban respuesta binocular; sin embargo, en los animales con esotropía inducida, este porcentaje se redujo al 50 % a los 25 días y desapareció por completo a los 56 días. La pérdida del alineamiento ocular durante el período crítico ocasiona un daño permanente en la corteza visual. No obstante, cuando la esotropía infantil se corrige precozmente (equivalente a 3 meses en humanos), se logra recuperar la fusión, las conexiones binoculares y la actividad metabólica normal, sin evidencia de supresión.[33, 34]

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

El estudio multicéntrico europeo,[15] una de las series más amplias en población pediátrica, comparó cirugía temprana (6–24 meses) frente a tardía (32–60 meses). Los resultados mostraron fusión en el 51,2 % y 44,7 % respectivamente y estereopsis en la prueba de Titmus en el 13,5 % del grupo temprano frente al 3,9 % del grupo tardío. En esta investigación, todos los niños que alcanzaron estereopsis fueron operados antes de los 2 años, lo que confirma la relevancia de la cirugía precoz para lograr visión binocular y coincide con *Bhate M* y otros.[35]

En la EANAB, los niños presentan antecedentes de visión binocular, lo que favorece un mejor pronóstico de recuperación de fusión y estereopsis frente a las esotropías infantiles, siempre que se estudie la etiología, se trate la ambliopía asociada y se logre éxito quirúrgico.[1,25] La literatura señala diversos factores que podrían influir en la recuperación de la estereopsis —edad de inicio del estrabismo, presencia de ambliopía profunda, duración del estrabismo y magnitud del ángulo preoperatorio— aunque su impacto en los resultados quirúrgicos sigue siendo controversial.[4,24,36,37]

Jacobs SM y otros[4] reportan un 73,3 % de éxito quirúrgico en la EANAB con una sola cirugía y un seguimiento de 10,9 años; el 47,2 % de los pacientes alcanzan estereopsis. Los autores relacionan este logro con una aparición más tardía del estrabismo (4,6 años; p= 0,004) y del diagnóstico (5,9 años; p= 0,005). Sin embargo, esta investigación no confirma dicha asociación. La técnica quirúrgica no explica las diferencias en la obtención de estereopsis, pero se encuentra que los niños operados antes de dos años de evolución del estrabismo tienen mayor probabilidad de recuperación. Esto coincide con *Khan AO* y otros,[1] *Helveston EM*[3] y *Prieto J* y otros[25] quienes señalan que una demora superior a 2 años entre el inicio de la desviación y la cirugía constituye un factor de riesgo para no recuperar la estereopsis.

La cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada para niños a partir de un año de edad, es una alternativa quirúrgica efectiva. Esta técnica reduce de manera significativa los signos posoperatorios, asegura estabilidad refractiva, visual, así como la mejoría en los cambios motores y sensoriales. Los resultados indican que esta técnica quirúrgica es segura y se realiza sin complicaciones graves.

Bajo licencia Creative Commons

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khan AO, Chang TP, El-Dairi MA, Lee KA, Miraldi V, Mireskandari K, et al. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. In American Academy of Ophthalmology Eds. Basic and Clinical Science Course 2024-2025, Section 06. Lifelong education for the ophtalmologist, USA, 2025.

2. Gündüz A, Ozturk E, Ozsoy E, Nazlıgüntürkün P. Infantile esotropia: clinical features and results of bilateral medial rectus recession [Internet]. İstanbul Med J. 2023; 24(2):186-90. DOI: 10.4274/imj.galenos.2023.81236

3. Helveston EM. Surgical Management of Strabismus. 5th ed. Belgium: Wayenborgh Publishing; 2005.

4. Jacobs SM, Green-Simms A, Diehl NN, Mohney BG. Long-term follow-up of acquired nonaccommodative esotropia in a population-based cohort [Internet]. Ophthalmology. 2011; 118(6):1170-4. DOI: 10.1016%2Fj.ophtha.2010.10.032

5. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Esotropia and Exotropia Preferred Practice Pattern [Internet]. San Francisco (CA): American Academy of Ophthalmology; 2022 [acceso: 06/05/2026]. Disponible en: https://www.aao.org/education/preferred-practice-pattern/esotropia-exotropia-ppp

6. Osman AAR, Hamed AH, Ali AMES, Elgabbar AGA. Minimally Invasive Strabismus Surgery for Horizontal Concomitant Strabismus [Internet]. Egypt J Hosp Med. 2018; 73(10):7737-45. DOI: 10.21608/ejhm.2018.20113

7. İnal A, Gökyiğit B, Ocak OB, Aygit ED, Celik S, Gürez C, et al. Minimally Invasive Strabismus Surgery for Horizontal Rectus Recession and Resections [Internet]. Turkiye Klinikleri J Ophthalmol. 2020; 29(2):115-20. DOI: 10.5336/ophthal.2019-66724

8. Moawed E, Kolkailah K, Alkheribi K, Ghobashy W. Randomized control trial to compare minimally invasive strabismus surgery versus traditional limbal approach regarding postoperative ocular inflammation in Suez Canal University Hospital [Internet]. Egypt J Ophthalmol Mansoura

Bajo licencia Creative Commons

Ophthalmic Cent. 2021; 1(4):214-22. DOI: 10.21608/ejomos.2021.83099.1023

9. Asproudis I, Kozeis N, Katsanos A, Jain S, Tranos PG, Konstas AGP. A Review of Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS): Is This the Way Forward? [Internet]. Adv Ther. 2017; 34(4):826-33. DOI: 10.1007/s12325-017-0498-7

10. Merino P, Blanco Domínguez I, Gómez De Liaño P. Resultados de la cirugía de estrabismo mínimamente invasiva en las desviaciones horizontales [Internet]. Arch Soc Esp Oftalmol. 2016; 91(2):69-73. DOI: 10.1016/j.oftal.2015.11.002

11. Mojon DS. Comparison of a new, minimally invasive strabismus surgery technique with the usual limbal approach for rectus muscle recession and plication [Internet]. Br J Ophthalmol. 2007; 91(1):76-82. DOI: 10.1136/bjo.2008.153650

12. Méndez-Sánchez T, Hernández-Silva J, Casanueva-Cabeza H, Corral-Martín A, Hernández-López I. Cirugía mínimamente invasiva de estrabismo modificada [Internet]. Rev Cub Med Mil. 2023 [acceso: 17/03/2026]; 53(1):e024016541. Disponible en: https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/16541

13. Cruz OA, Repka MX, Hercinovic A, Cotter SA, Lambert SR, Hutchinson A, et al. Amblyopia Preferred Practice Pattern® [Internet]. Ophthalmology. 2022; 130(3):136-78. DOI: 10.1016/j.ophtha.2022.11.003

14. Hong J, Kuo D, Su H, Li L, Guo Y, Chu H, et al. Ocular and visual perceptive factors associated with treatment outcomes in patients with anisometropic amblyopia [Internet]. BMC Ophthalmol. 2023; 23(1):21. DOI: 10.1186/s12886-023-02770-2

15. Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K. Final report of the early vs. late infantile strabismus surgery study (ELISSS), a controlled, prospective, multicenter study [Internet]. Strabismus. 2005; 13(4):169-99. DOI: 10.1080/09273970500416594

16. Kitzmann AS, Mohney BG, Diehl NN. Short-Term Motor and Sensory Outcomes in Acquired Nonaccommodative Esotropia of Childhood [Internet]. Strabismus. 2005; 13(3):109-14. DOI: 10.1080/09273970500216317

17. Repka MX, Connett JE, Scott WE. The one-year surgical outcome after prism adaptation for the management of acquired esotropia [Internet]. Ophthalmology. 1996; 103(6):922-8. DOI:

Bajo licencia Creative Commons

10.1016/s0161-6420(96)30586-1

18. Muz OE, Sanac AS. Effects of surgical timing on surgical success and long-term motor and sensory outcomes of infantile esotropia [Internet]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2020; 57(5):319-25. DOI: 10.3928/01913913-20200708-01

19. Moussa G, Bassilious K, Mathews N. A novel excel sheet conversion tool from Snellen fraction to LogMAR including 'counting fingers', 'hand movement', 'light perception' and 'no light perception' and focused review of literature of low visual acuity reference values [Internet]. Acta Ophthalmol (Copenh). 2020; 99(6):e963-e965. DOI: 10.1111/aos.14659

20. Erdağ M, Canleblebici M. Suture-Based Surgical Techniques for Iris Reconstruction: A Comparative Review with Clinical Case Examples. TJ-CEO 2025; 20:68-82 DOI: 10.37844/TJ-CEO.2025.20.12

21. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants [Internet]. JAMA. 2024; 23(18):e21972. DOI: 10.1001/jama.2024.21972

22. Gupta P, Dadeya S, Kamlesh, Bhambhawani V. Comparison of Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) and Conventional Strabismus Surgery Using the Limbal Approach [Internet]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2017; 54(4):208-15. DOI: 10.3928/01913913-20170321-01

23. Badawi N. Minimally invasive strabismus surgery versus fornix-based incision technique. Delta J Ophthalmol. 2018; 19(2):153. DOI: 10.4103/DJO.DJO_56_17

24. Ramawat A, Singh A, Agrawal A, Panyala R, Verma R, Mittal SK, et al. Determinants of postoperative alignment in patients of infantile esotropia [Internet]. Himalayan J Ophthalmol 2023; 17:11-7. DOI: 10.4103/hjo.HJO_21_22

25. Prieto Díaz J, Souza Díaz C. Estrabismo. 5ta ed. Argentina: Científica Argentina; 2005.

26. Tandili A, Stermilli A, Solis F, Toçi D. Acquired Esotropia, Results of Surgical Treatment in Albania [Internet]. Journal of Clinical & Experimental Ophthalmology; 2020; 11(5):1-6. DOI: 10.35248/2155-9570.20.11.856

27. Mojon DS, Kiarudi MY, Sabermoghaddam A, Razavi ME, Heidarzadeh HR. Minimal

Bajo licencia Creative Commons

Invasive Procedures in Strabismus Surgery: A Narrative Review [Internet]. J Curr Ophthalmol. 2023; 35(2):105-9. DOI: 10.4103/joco.joco_24_23

28. Sharma R, Amitava A, Bani S. Minimally invasive strabismus surgery versus paralimbal approach: A randomized, parallel design study is minimally invasive strabismus surgery worth the effort? [Internet]. Indian J Ophthalmol. 2014; 62(4):508. DOI: 10.4103/0301-4738.118448

29. Mohan K, Sharma SK. Long-term Motor and Sensory Outcomes After Unilateral Medial Rectus Recession-Lateral Rectus Resection for Infantile Esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2024; 61(2):106-13. DOI: 10.3928/01913913-20230721-01

30. Kassem RR. Factors affecting the motor outcome after corrective surgery for acquired comitant esotropia [Internet]. Eur J Ophthalmol. 2020; 30(1):132-8. DOI: 10.1177/1120672118808967

31. Kim E, Choi DG. Outcomes after the surgery for acquired nonaccommodative esotropia [Internet]. BMC Ophthalmol. 2017; 17(1):130. DOI: 10.1186/s12886-017-0527-y

32. Gupta AK, Bajracharya K, Yadav RD, Rai SKC. Comparison of bilateral medial rectus recession vs recession-resection as surgery for infantile esotropia [Internet]. Asian J Med Sci. 2021; 12(8):65-70. DOI: 10.1080/09286586.2018.1523440

33. Hubel DH. Exploration of the primary visual cortex, 1955-78. Nature. 1982; 299(5883):515-24. DOI: 10.1038/299515a0

34. Crawford ML, von Noorden GK. The effects of short-term experimental strabismus on the visual system in Macaca mulatta [Internet]. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1979 [acceso: 30/01/2024]; 18(5):496-505 . Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/108230/

35. Bhate M, Flaherty M, Martin FJ. Timing of surgery in essential infantile esotropia. What more do we know since the turn of the century? [Internet]. Indian J Ophthalmol. 2022; 70(2):386. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1129_21

36. Sharma R, Tibrewal S, Majumdar A, Rath S, Ganesh S. Acquired comitant esotropias – comparison of surgical outcomes of accommodative vs. non-accommodative types [Internet]. Strabismus. 2023; 31(4):293-305. DOI: 10.1080/09273972.2023.2281979

37. Singh A, Patnaik N, Mittal SK, Bhadoria AS, Panyala R, Samanta R, et al. Factors

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

Determining Improvement in Stereopsis and Binocularity after Good Postoperative Alignment in Patients with Childhood-Onset Strabismus [Internet]. Cureus. 2022; 14(2):e21964. DOI: 10.7759/cureus.21964

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Información financiera

Los autores declaran no recibir financiación para realizar este estudio.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Ana Rosa Jorna Calixto Curación de datos: Juan Raúl Hernández Silva, Ariadna Corral Martín*

Análisis formal: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Elizabeth Bárbara Cuétara Lugo*

Adquisición de fondos: Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”

Investigación: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Elizabeth Bárbara Cuétara Lugo*

Metodología: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Juan Raúl Hernández Silva*

Administración del proyecto: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Juan Raúl Hernández Silva*

Recursos materiales: Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”

Supervisión: *Ariadna Corral Martín, Ana Rosa Jorna Calixto*

Validación: *Elizabeth Bárbara Cuétara Lugo, Ariadna Corral Martín*

Visualización: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez*

Redacción borrador original: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Juan Raúl Hernández Silva*

Redacción, revisión y edición: *Teresita de Jesús Méndez Sánchez, Ana Rosa Jorna Calixto*

Bajo licencia Creative Commons

2026;55(4):e026077400

Disponibilidad de datos

Los datos del estudio son confidenciales, por lo que no pueden ser expuestos ni compartidos públicamente. Están almacenados en el repositorio del ICO “Ramón Pando Ferrer” y para acceder a ellos se requiere autorización del hospital mencionado.

Bajo licencia Creative Commons