



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ, I.A.P.
DEPARTAMENTO DE CórNEA

**ESTEREOPSIS COMO FACTOR PREDICTIVO PARA
MONOVISIÓN EXITOSA**

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO OFTALMÓLOGO

PRESENTA

DR. DAVID ALBERTO LINARES RIVAS CACHO

ASESOR DE TESIS:
DRA. REGINA VELASCO RAMOS



MÉXICO, D. F.

AGOSTO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ASESORES

DRA. REGINA VELASCO RAMOS

DR. ALEJANDRO BABAYÁN SOSA

DR. JAIME LOZANO ALCAZAR

NO PRETENDAMOS QUE LAS COSAS CAMBIEN, SI SIEMPRE HACEMOS LO MISMO. LA CRISIS ES LA MEJOR BENDICIÓN QUE PUEDE SUCEDERLE A PERSONAS Y PAÍSES, PORQUE LA CRISIS TRAE PROGRESOS. LA CREATIVIDAD NACE DE LA ANGUSTIA, COMO EL DÍA NACE DE LA NOCHE OSCURA. ES EN LA CRISIS QUE NACE LA INVENTIVA, LOS DESCUBRIMIENTOS Y LAS GRANDES ESTRATEGIAS. QUIEN SUPERA LA CRISIS, SE SUPERA A SÍ MISMO SIN QUEDAR SUPERADO.

A. Einstein

DEDICATORIA:

A mis padres, David y Leticia por su amor y dedicación que me han servido como guía y ejemplo en la vida.

A mi hermana Karen, por ese cariño y ternura que dan calor en el alma.

A mis tios Javier, Marilú y Lesly, por abrirme las puertas de su casa y recibirme como a un hijo estos años de residencia.

Finalmente a todos aquellos que se han vuelto parte indispensable de mi vida, con su compañía, interés, amor y fraternidad, Wendy, Delia, Miguel, Daniel, Dulce, Ana, Laura, Jazmín y a aquellos con quienes compartí estos tres años de rudo aprendizaje...

...A todos GRACIAS.

INDICE GENERAL

| | |
|--------------------------|----|
| Introducción..... | 6 |
| Marco Teórico..... | 7 |
| Objetivo..... | 19 |
| Justificación..... | 20 |
| Hipótesis..... | 20 |
| Material y Métodos..... | 21 |
| Lineamientos Éticos..... | 22 |
| Resultados..... | 23 |
| Discusión..... | 28 |
| Conclusiones..... | 31 |
| Anexos..... | 32 |
| Bibliografía..... | 33 |

INTRODUCCIÓN

Presbicia es la condición refractiva donde la habilidad acomodativa del ojo es insuficiente para la visión cercana y usualmente se presenta entre los 40 y los 45 años.

Más de 82% de aproximadamente 21 millones de americanos que usan lente de contacto tienen entre 18 y 44 años. Se espera que la población présbita se duplique en cantidad cada 5 años hasta el año 2010.

La pérdida de la capacidad acomodativa no es la única reducción que experimenta la función visual con la edad; también existe una disminución progresiva en la estereopsis y en la capacidad de discriminar los colores.

Los lentes bifocales son el método más sencillo de corregir la presbicia. Sin embargo, la actual generación de présbitas tiene un fuerte deseo de mantener su apariencia de juventud y buen estado físico, por lo que buscan otros métodos distintos a los lentes de armazón para corregir su presbicia.

Una alternativa de tratamiento prometedora para la presbicia es el uso de lentes de contacto con corrección en un ojo para visión lejana y otro para visión cercana, esto conocido como monovisión.

La prueba con lente de contacto es ideal para tomar una decisión quirúrgica y discriminar a los pacientes que no tienen buenas posibilidades de lograr una adaptación a este tipo de visión.

MARCO TEÓRICO

Presbicia es la condición refractiva en la cual, la habilidad de acomodación del ojo es insuficiente para la visión cercana; está relacionada con la edad, usualmente causando problemas por primera vez entre los 40 y los 45 años.¹

Los lentes bifocales son el método más sencillo de corregir la presbicia en la presencia de anisometropía, proveyendo corrección en la visión lejana y cercana para la mayoría de los errores refractivos, incluyendo al astigmatismo.²

Los lentes progresivos proveen una corrección visual para distancias que no son corregibles comúnmente por los bifocales tradicionales, proveyendo así la visión más natural que puede ser alcanzada por un par de lentes con una suave transición del foco distante hacia el foco cercano. Un corredor de visión óptima se extiende verticalmente a través de cada lente; y por ello la visión óptima en los lentes progresivos se obtiene viendo directamente al objeto deseado.²

Una alternativa prometedora de tratamiento para la presbicia es la corrección óptica de un ojo para visión lejana y otro para visión cercana, esto conocido como: Monovisión.³

La monovisión con lente de contacto se logra usando lentes de contacto monofocales, con un ojo corregido para visión lejana y el otro ojo corregido para visión cercana o intermedia. El paciente posteriormente, suprime un ojo selectivamente, dependiendo del rango de foco. Este método de visión puede ser adaptado con lentes de contacto rígidos o blandos. Los lentes de contacto bifocales o multifocales son más difíciles de adaptar y ya no se encuentran fácilmente en el mercado.²

Se esperaba que la población présbita doblara su número cada cinco años hasta el año 2010.³ La actual generación de présbitas tiene un fuerte deseo de mantener su apariencia de juventud y buen estado físico⁴, de ahí que este sector poblacional se muestre actualmente dispuesto a explorar tratamientos alternativos a los lentes tradicionales para la corrección de su presbicia.

Históricamente ha habido 3 maneras de producir monovisión⁵: 1) con la adaptación de lentes de contacto, 2) con cirugía refractiva⁵: queratoplastia conductiva (CK), queratectomía fotorefractiva (PRK) y laser in situ queratomileusis (LASIK)⁶, 3) con cirugía de catarata con la colocación de lente intraocular⁵. En general hasta 1.5 dioptrías de miopía son inducidas en el ojo no dominante.⁶

Las tasas de éxito de monovisión para usuarios de lente de contacto varían dependiendo del diseño del estudio y de la población, encontrándose en un rango que va desde 60% hasta el 80%. Con una tasa promedio de éxito del 76%,³ e incrementa a 86% cuando se excluyen a los pacientes intolerantes a lente de contacto.⁷

Éxito de monovisión fue definido como el porcentaje de pacientes que fueron capaces de adaptarse y aceptar los compromisos visuales inherentes a la monovisión después de 3 semanas o más de aclimatización.³

El candidato ideal para monovisión con lente de contacto debe tener las siguientes características:⁸

- Ser présbita (mayor de 42 años)⁸
- Haber señalado en la prueba del foroceptor arriba del 90%⁸
- Que exprese el deseo de ya no usar lentes⁸

La monovisión no parece funcionar adecuadamente si la anisometropía es mayor de 2.00 D o si la agudeza visual corregida es de 20/30 o peor.⁸

Back et al. (1989) comparó tres sistemas de lentes de contacto para presbicia: 1) monovisión, 2) un par de lentes con centro para visión cercana y 3) una combinación de lentes con centro para visión cercana y centro para visión lejana; en este estudio, monovisión fue la opción con más éxito con una tasa del 67%.¹

La monovisión inducida quirúrgicamente está asociada con una tasa de éxito mayor (91-98%), aunque no está claro si este es debido a que es difícil revertir el procedimiento o por que los pacientes obtienen mejores resultados debido a una córnea multifocal obtenida por la cirugía LASIK.¹

Estudios retrospectivos de cirugía refractiva con monovisión han reportado tasas de éxito de hasta 96% (Golberg, 2001), 88% (Jain et al 2001), 92.5% (Miranda and Krueger, 2004), 98% (Reilly et al, 2006), 80-90% (Levinger et al, 2006) y 91% para monovisión con pseudofaquia posterior a cirugía de catarata y 95% para pseudofaquia en cirugía con cristalinos transparentes (Greenbaum, 2002).¹ Otras publicaciones más concuerdan en que los pacientes con monovisión pseudofáquica tienen mayor facilidad para la lectura.⁹

En el 2004 la FDA aprobó a la queratoplastia conductiva para la inducción temporal de miopía en el ojo no dominante de pacientes présbitas emétopes; y en el 2007 aprobó el tratamiento LASIK-monovisión.⁶

La queratoplastia conductiva reduce el colágeno corneal usando energía de radiofrecuencia. Se usa con mayor frecuencia para aumentar la curvatura de la cornea central en pacientes con hipermetropía y para tratar la presbicia en casos de emetropía o hipermetropía leve.⁶ Otras fuentes bibliográficas argumentan a favor de la CK que es una muy buena opción en pacientes mayores de 40 años con síntomas de presbicia, emétropes o con hipermetropías leves a moderadas y con buenas agudezas visuales lejanas que no son candidatos a otros procedimientos, siendo una técnica reproducible, muy segura, con un mínimo de complicaciones, y con una curva de aprendizaje muy corta. Con la adición del plato Template la técnica se hace altamente predecible y exacta.¹⁰

La monovisión se basa en el principio de supresión de imagen desenfocada, es decir, de la habilidad para ignorar la imagen borrosa de un ojo bajo condiciones de binocularidad porque un ojo está enfocado para la distancia y generalmente el ojo no dominante está enfocado para la visión cercana.⁷ La visión borrosa es ocasionada por la sobrecorrección de uno de los ojos por 1 a 2 dioptrías (D).³

La monovisión involucra anisometropía adquirida y con lentes aéreos, esto puede causar problemas ópticos e inclusive producir efectos prismáticos.¹

Entendiendo lo anterior, se menciona que si el requerimiento de nuestro paciente es nunca usar lentes de nuevo, el ojo para visión cercana necesita estar en un rango de -2.00 D. De manera general podemos mencionar lo siguiente, una persona:⁸

- Emétrope en ambos ojos requerirá lentes de presbicia a los 42 a 45 años.
- Emétrope en un ojo/ -1.00 D en el ojo contralateral: requerirá lentes de presbicia a los 52 a 55 años.
- Emétrope en un ojo/ -1.50 D en el ojo contralateral: requerirá lentes de presbicia a los 57 a 60 años.
- Emétrope en un ojo/ -2.00 D en el ojo contralateral: lo más probable es que nunca requiera lentes u ocasionalmente después de los 65 años.

Idealmente el paciente con monovisión debería ver claramente en todas las distancias.³

El rango de buena visión binocular debería ser continuo e igual a la suma de los rangos de vista monoculares, sin interferencia por una imagen borrosa producida por el ojo contralateral.³

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO DE MONOVISIÓN:

a) Dominancia Ocular

La entrada de información a través de los ojos no siempre es idéntica en cuanto a su influencia sobre la corteza visual, puede existir dominancia de uno de los ojos produciendo mayor respuesta a los estímulos visuales.³

Se recomienda prescribir la corrección para visión a distancia al ojo dominante.¹ Cuando así es realizado, el promedio de éxito en monovisión fue del 75%.³ En algunos casos, cuando la mayoría del tiempo es dedicado en un trabajo cercano, el paciente puede preferir que el ojo dominante sea adaptado para la visión cercana.² El término de monovisión cruzada hace referencia a cuando se corrige el ojo no dominante para visión lejana y el ojo contralateral para la visión cercana.¹¹

Corregir el ojo dominante para la visión lejana mejora la realización de tareas tales como caminar, manejar y produce menos cambios en las versiones a distancia.^{3, 12}

Wright et al. 1999, reportó que una fuerte dominancia ocular es una desventaja para adaptarse a la monovisión¹³, ya que presentan una menor supresión interocular para una imagen borrosa, menor profundidad de foco binocular y una mayor tasa de fracaso en monovisión.³

Benjamín y Borish (1994) argumentaron que la técnica más importante para identificar la dominancia ocular es la llamada “adición aceptada hasta ver borros” (del “plus acceptance to blur” en inglés); con este método, el ojo para visión lejana es seleccionado como aquel que requiere el mínimo aumento de adición para que el paciente detecte una visión borrosa en condiciones de binocularidad. Una variación a este técnica consiste en colocar una adición de +2.00 D primero sobre el ojo derecho y posteriormente sobre el ojo izquierdo y preguntar al paciente en qué momento la visión binocular parecía más clara.¹

Otra prueba mencionada para la determinación de la dominancia ocular es la llamada “Sighting Dominance”; en esta prueba al sujeto se le pide que alinee su mirada con dos objetos a diferentes distancias. Se asume que dichos objetos se encuentran a una distancia lejana suficiente para que no sea posible lograr fusión en el área de Panum. Posteriormente el objeto que no está siendo fijado por ningún ojo es percibido en diplopía fisiológica. La dominancia ocular involucra que el sujeto

identifique cual de las imágenes en diplopía fisiológica se encuentra alineada con el objeto fijado.¹

Schor et al. 1989, encontró que la corrección ya fuera del ojo dominante o del no-dominante para la visión cercana, no afectaba la habilidad de supresión de una imagen borrosa.¹

No debemos olvidar el estado refractivo original del paciente, ya que sin tener en cuenta la dominancia ocular, los miopes podrían usar su ojo menos miope para la visión a distancia y el más miope para la visión cercana.⁴

Algunos pacientes usuarios de monovisión podrían necesitar el uso de lente de contacto solo en ojo. Los emétopes quienes tienen buena agudeza visual lejana necesitaran solamente lentes para lectura. Los pacientes con miopía leve a moderada necesitaran solo lentes para visión lejana, puesto que ellos pueden usar su ojo miope sin corrección para la lectura.⁴

b) Supresión Interocular de Imagen Borrosa

Los pacientes usuarios de monovisión que se han adaptado mejor, tienen mayor facilidad para suprimir la imagen borrosa que aquellos que no han logrado una buena adaptación a la misma.³

Heath et al. (1986) evaluaron la frecuencia y duración de los periodos de supresión en monovisión con corrección aérea en función de la adición, encontrando que la supresión es posible en muchos momentos inclusive cuando existe una estereopsis relativamente alta. La mayoría de los participantes reportaron que la imagen borrosa fue suprimida más tiempo conforme incrementaba la adición; resultados contrastantes con la observación común en monovisión con lente de contacto donde la supresión se vuelve más difícil conforme aumenta la adición.¹

c) Estereopsis

Estereopsis proviene de la palabra “stereo” que significa “sólido” y “opsis” que significa ver. Es el proceso de percepción visual para la sensación de profundidad a partir de las dos proyecciones ligeramente diferentes en la retina de los dos ojos. La diferencia de las dos imágenes en la retina es llamada disparidad horizontal, retiniana o binocular. La diferencia se origina de la posición de los ojos en la cabeza. La estereopsis es comúnmente referida como la percepción de profundidad. Esto es inexacto, ya que la percepción de profundidad depende de señales monoculares, ya que las personas con un ojo único funcional mantienen la

percepción de profundidad completa. La estereopsis fue descrita por primera vez en 1838 por Charles Wheatstone.¹⁴

La estéreo-agudeza es la medida angular de la disparidad binocular mínima necesaria para la apreciación de estereopsis. La capacidad de demostrar estereopsis indica la presencia de correspondencia retiniana normal.¹⁴

La estereopsis "normal" es reportada con valores muy dispares, dependiendo de la literatura consultada. Sandeep Jain et al, reportaron un rango de 23 a 73 segundos de arco para visión lejana y 50 a 113 segundos de arco para visión cercana. Con una disminución promedio de 36.6 segundos de arco en los pacientes con monovisión.³ Otras fuentes mencionan que el valor promedio normal para la estereopsis en humanos jóvenes es de 20 segundos de arco y para las personas mayores de 40 años es de 58 segundos de arco.⁷

Las pruebas de Lang II y TNO son pruebas útiles para medir estereopsis cercana. La prueba de Lang se basa en el uso de estereogramas y panografía espaciada por 24 cilindros por centímetro. Bajo cada cilindro, hay dos tiras de una imagen, una vista por el ojo derecho y la otra vista por el ojo izquierdo. Las dos imágenes son fusionadas y la disparidad produce estereopsis (Lang 1983). Lang I consiste de 3 imágenes (550"). Lang II son 4 imágenes (200").¹⁴

La prueba de TNO requiere gafas rojo - verde para que las imágenes ocultas sean visibles si el sujeto tiene estereovisión. Es difícil de realizar en niños pequeños. Esta se basa en el uso de estereogramas, éstos son generados por computadora. Se utilizan tres estereoplatos para medir estereopsis gruesa (4000"), uno para supresión y tres para estereopsis fina graduados de 480 a 15". Esta es considerada la prueba más exacta para estereopsis ya que no hay pistas monoculares.¹⁴

Los pacientes que han fallado en su adaptación a la monovisión tienen una reducción de estereopsis de 50 a 62 segundos de arco; es decir, la reducción de la estereopsis fue mayor y estadísticamente significativo para los pacientes con adaptación fallida a la monovisión en comparación con aquellos que lo lograron de manera exitosa.³ Gutkowski y Cassin (1991) mencionan que la pérdida de estereopsis en monovisión fue proporcional al valor de la adición.¹

Back et al (1989) encontró que la disminución de la estereopsis no fue una queja significativa reportada por los usuarios de monovisión.^{1, 15}

Harris et al. (1992) reportó que la estereopsis en monovisión mejoró significativamente después de 3 semanas de uso de lentes de contacto.¹ Otros

autores han reportado resultados similares enfatizando un incremento en la estereopsis (90 segundos de arco), respecto a los niveles iniciales de estereopsis posterior a 3 semanas de uso de monovisión, sin embargo estas afirmaciones siguen siendo controversiales.³

En el lado contrario tenemos a Sheedy y colaboradores (1988), quienes encontraron que la estereopsis en monovisión no mejoraba con la práctica (evaluación a 8 semanas). De manera similar, Guillion et al (1998), dice que la estereopsis en monovisión no mejoró después de 2 semanas de uso.¹

Jain y asociados reportaron que cuando la estereopsis para visión cercana en monovisión inducida por lente de contacto era comparada con la estereopsis en condiciones binoculares (lentes de armazón para visión cercana), se encontró una disminución promedio de 37 segundos de arco.⁷

Durrie evaluó el efecto de 3 valores distintos de adición en monovisión inducida por lente de contacto (+0.75 D, +1.50 D y +2.50 D) sobre la función visual de pacientes presbitas emétopes y encontró que la estereopsis en visión lejana disminuyó significativamente conforme incrementaba el poder de la adición empleada.⁷

Fawcett y asociados también encontraron que la monovisión inducida por LASIK o PRK tuvo un efecto significativo en el test de Random dot, reportando valores de estereopsis de 40 segundos de arco en los sujetos control y 100 segundos de arco para los pacientes a quienes se les realizó PRK o LASIK con menos de 1.50 D de anisometropía y 150 segundos de arco para los pacientes quienes se les indujo quirúrgicamente anisometropía de 1.50 D o mayor.⁷

d) Forias

En aquellos pacientes con baja convergencia fusional, la inducción de monovisión podría dar lugar a diplopía y/o estrabismo. Así mismo, en los pacientes en quienes se ha corregido el estrabismo, ya sea en la infancia o en la edad adulta, la monovisión podría ocasionar un retorno a su estrabismo original.⁵ Aunque existen reportes en los cuales se menciona que puede haber descompensación de estrabismos con otros tipos de cirugía refractiva.¹⁶ De manera similar, se ha reportado en la bibliografía que la existencia de estrabismos previos no es por sí misma una contraindicación para la realización de cirugías refractivas.¹⁷

En ciertos pacientes con estrabismo, quienes tienen una fuerte preferencia de fijación por un ojo y que son tratados con monovisión pueden desarrollar diplopía cuando fijan con su ojo no dominante.⁵

Se han reportado descompensaciones de una parálisis del 4º par después de LASIK monovisión probablemente por la pérdida de estereopsis producida por la anisometropía inducida.⁵

Los pacientes quienes son diagnosticados con una exoforia o endoforia importantes, deben ser informados de la posibilidad de que aparezca estrabismo. Esta condición puede ocurrir tan pronto como dos meses hasta inclusive 3 años después del inicio de monovisión.⁵

Este estudio reportó una estereopsis promedio de 100 segundos de arco en aquellos con anisometropía menor de 1.5 D y de 150 segundos de arco para aquellos con anisometropía mayor o igual a 1.5 D.⁵

Setenta y ocho por ciento de los pacientes con 1.5 D o menor de anisometropía y 50% de los pacientes con más de 1.5 D de anisometropía pasaron la prueba de los 4 puntos de Worth a distancia; todos pasaron esta misma prueba en cercanía.⁵

Los pacientes que recobraron la habilidad para fusionar los hicieron en un periodo promedio de 3 a 4 meses posterior a la reversión de su monovisión. Por lo tanto se sugiere que los pacientes que continúen sintomáticos después de este periodo debieran ser tratados quirúrgicamente para la eliminación de la diplopía.⁵

e) Desempeño Visual y Sensibilidad al Contraste

Los lentes de monovisión producen una pequeña (0.04 a 0.08 unidades logMAR) reducción en la agudeza visual con contraste alto, en comparación con la agudeza visual en condiciones de binocularidad y una reducción de 0.04 a 0.09 unidades logMAR en la agudeza visual con bajo contraste, todo esto en un cuarto con iluminación estándar (40-75 cd/m²). Lo anterior siempre y cuando no exista astigmatismo residual no corregido.³

En su estudio, Montserrat García González (2010) encontró que la agudeza visual promedio sin corrección para visión cercana fue de 0.88 +/- 0.4; la reducción en la sensibilidad al contraste fue estadísticamente significativa solamente para las frecuencias altas.⁷

En pacientes con monovisión exitosa inducida por monovisión, la imagen borrosa interocular redujo la sensibilidad al contraste en las frecuencias espaciales altas y medias. Esta sensibilidad al contraste binocular regresa a los niveles monoculares iniciales indicando que se logra una supresión de la imagen borrosa.⁷

En el mismo estudio, el valor promedio de la sensibilidad al contraste binocular en la monovisión inducida por LASIK se encontró en los límites normales para la población de la misma edad en todas las frecuencias espaciales, destacando que en este estudio la mayor miopía inducida para el ojo no dominante fue de -1.50 D.⁷

Azar comenta que como la función de sensibilidad al contraste disminuye a frecuencias altas con la monovisión, los pacientes que requieran una visión fina para su trabajo pueden sufrir problemas con la monovisión, aunque factores psicológicos y de personalidad también podrían influir en la adaptación.¹⁸

RESULTADOS QUIRÚRGICOS:

Como se ha mencionado anteriormente la monovisión inducida quirúrgicamente está asociada con una tasa de éxito mayor¹, encontrándose resultados satisfactorios en la monovisión inducida por PRK⁶. Wright y colaboradores reportaron una tasa de éxito del 86% con monovisión inducida por queratectomía fototrefractiva¹³ y Goldberg reportó una tasa de éxito del 95.6% en su serie de 114 pacientes con monovisión inducida por LASIK.¹¹

Mohammad Ghassan Ayoubi y colaboradores en su estudio encontraron que la inducción de monovisión con LASIK asistido con femtosegundo fue segura, efectiva y estable, lo que llevó a un alto grado de satisfacción de los pacientes. En contraste la queratoplastia conductiva estuvo caracterizada por regresión, astigmatismo inducido, aberraciones de alto orden inducidas y una gran tasa de retratamiento, resultado en baja satisfacción de los pacientes. Las complicaciones asociadas al flap en LASIK con femtosegundo son significativamente menores que cuando se usa un microqueratomo mecánico.⁶

Tratar el ojo no dominante en emétopes présbitas implica un tratamiento hipermetrópico moderado. El LASIK hipermetrópico induce una córnea esférica, la cual puede permitir visión cercana en algunos pacientes.⁶

Los pacientes que tienen miopía y presbicia frecuentemente no entienden que la corrección quirúrgica bilateral de su miopía los llevará a una pérdida de su visión cercana.¹¹

El uso preoperatorio de los lentes de contacto en monovisión, puede identificar pacientes en quienes lograr una adaptación exitosa con cirugía refractiva.³ La mayoría de los pacientes se adaptan en pocas semanas. Es común que durante el periodo de adaptación el paciente experimente visión borrosa, fatiga visual y dolores de cabeza ocasionales.²

Este estudio no demostró diferencia estadísticamente significativa entre aquellos que solicitaron revertir su monovisión de los pacientes que realizaron una adaptación previa con lente de contacto y aquellos que no la realizaron.¹¹

En esta serie los pacientes alcanzaron un 97% de éxito. Esta tasa de éxito fue definida como aquellos pacientes que eligieron no revertir su monovisión y que tuvieron una agudeza visual cercana de J2 o mejor.¹¹

A pesar de esto consideran apropiado realizar una adaptación previa con lente de contacto para los pacientes que tengan algunas dudas.¹¹

Una prueba de monovisión realizada a nivel del foroceptor consiste en llevar al paciente en ambos ojos a la emetropía y se le pide que la visión obtenida sea considerada como un "100%", posteriormente al ojo no dominante se le agrega una adición que va de +1.00 D a +2.00 D y se le pide que califique nuevamente la visión obtenida comparada con la basal (100%). Cualquier candidato que refiera estar viendo un 90% o mejor tiene cerca del 100% de posibilidades de éxito para fines de monovisión. Por otro lado, cualquier sujeto que mencione un 80% o menos tiene cerca de un 0% de posibilidades de éxito para la adaptación.⁸

La prueba con lente de contacto es ideal para tomar una decisión, verdaderamente informada.⁸

Los periodos de adaptación a monovisión varían mucho de acuerdo a la fuente consultada, por ejemplo: 3 meses (McGill y Erickson, 1991), 4 semanas (Josephson y Caffery, 1987), 2 semanas (Collins y Goode, 1994), 15 minutos (Collins et al, 1989), inclusive la no adaptación (Robboy et al, 1990).¹

LIMITACIONES DE MONOVISIÓN:

La monovisión se encuentra inevitablemente limitada por la imposibilidad de incorporar una corrección para visión intermedia sin comprometer la visión lejana o la cercana.¹ La reducción de la estereopsis fue la mayor desventaja asociada a monovisión.⁷

Erickson en 1988 encontró poco deterioro en la agudeza visual hasta que la adición alcanzó las +2.00 D. Lo anterior junto con datos obtenidos en estudios experimentales (Schor et al 1987) apoya las afirmaciones anecdóticas de que adiciones menores a 1.50 D funcionan mejor que adiciones mayores.¹

En una revisión bibliográfica, Johannsdottir y Stelmach (2001), concluyeron que el desempeño visual en monovisión fue comparable aquel obtenido por pacientes que usan métodos más tradicionales para la corrección de presbicia, siempre y cuando la adición no fuera mayor a +2.50 D, con iluminación fotópica.¹

Gauthier et al (1992), en su estudio con 72 usuarios de monovisión encontró que las razones principales que provocó la suspensión del uso de lentes de contacto durante un periodo de prueba de un mes fueron: una visión inadecuada y dificultad para el manejo de los lentes de contacto.¹

Debemos preguntar a los pacientes respecto a medicación sistémica que pudiera resultar en ojo seco incluyendo a: antihistamínicos, descongestivos, diuréticos, antiespasmódicos, terapia de reemplazo hormonal, inhibidores de la monoamino oxidasa (IMAO) y otras drogas psicotrópicas. Preguntar sobre la existencia de diabetes, la cual podría resultar en cambios refractivos con las fluctuaciones de la glicemia y el enlentecimiento en la curación de infecciones o erosiones corneales.⁴

Los pacientes quienes realizan trabajos finos o por tiempos prolongados de cerca, aquellos quienes manejan mucho, especialmente en la noche, encontrarán difícil el uso de monovisión.⁴ Claramente la monovisión está contraindicada en pilotos, aunque no existe evidencia científica que demuestre que existe una mayor incidencia accidentes en vehículos automotores con el uso de monovisión con lentes de contacto.¹ Pacientes que requieren buena estereopsis como los dentistas, cirujanos o joyeros, encontrarán que su percepción de profundidad estará afectada por la monovisión. Los pacientes ambliopes quienes no tienen todo su potencial visual desarrollado en ambos ojos no serán capaces de lograr una agudeza visual aceptable en su "ojo flojo" ya sea que este se adapte para visión lejana o cercana.⁴

Algunos autores han comparado la agudeza visual binocular de pacientes con monovisión con adaptación exitosa contra aquellos que no tuvieron éxito en su adaptación, encontrando que existe una reducción de la agudeza visual binocular mayor en las personas con adaptación fallida.^{1, 19}

La supresión interocular de la imagen borrosa se encontró menos estable conforme aumentaba la adición, sin embargo los usuarios de monovisión con lente de contacto que han logrado una buena adaptación suprimen la imagen borrosa de manera adecuada, para ambos ojos.¹

McGill y Erickson (1988) reportaron reducción de estereopsis en lentes de contacto bifocales en la misma medida que en monovisión. Esto sugiere que una porción substancial de la disminución de la estereopsis podría ser atribuida a adiciones insuficientes en los lentes.¹

En resumen, Las quejas en monovisión implican no solo la pérdida de estereopsis, halos alrededor de las fuentes de luz por las noches o dificultad para usar el espejo lateral al conducir con el ojo para visión cercana de lado izquierdo, sino también imágenes borrosas o fantasmas, causadas en algunos pacientes por la interferencia constante entre las visiones cercana y lejana y la inhabilidad del cerebro para suprimir la imagen no deseada.⁴

Objetivo Primario

- Establecer la relación entre el porcentaje de éxito en monovisión con lente de contacto y el nivel de estereopsis previo al tratamiento.

Objetivos Específicos:

1. Establecer la relación entre el porcentaje de éxito en monovisión con lente de contacto y el nivel de estereopsis medido por LANG II, previo al tratamiento
2. Establecer la relación entre el porcentaje de éxito en monovisión con lente de contacto y el nivel de estereopsis medido por TNO, previo al tratamiento
3. Determinar el porcentaje de éxito en relación con el tipo de ametropía del paciente
4. Conocer si existe relación entre éxito terapéutico y anisometropía inducida por monovisión

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que la monovisión es reportada en la literatura como un método de tratamiento con una tasa de éxito importante, no goza de popularidad en nuestro medio debido a la complejidad que presenta para escoger al candidato ideal para su uso, por lo que el presente trabajo pretende evaluar a la estereopsis como uno de los factores claves para su adaptación en nuestro grupo poblacional.

HIPOTESIS

Los pacientes con agudeza visual de 20/30 o mejor, con mala estereopsis son los candidatos ideales para el empleo de monovisión.

HIPOTESIS NULA

Los pacientes con agudeza visual de 20/30 o mejor, con mala estereopsis tienen la misma probabilidad de adaptación a monovisión, que los pacientes con buena estereopsis,

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, descriptivo, observacional, en pacientes presbítas que acudieron al servicio de consulta externa de la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. de Mayo de 2011 a Mayo de 2012, en quienes se adaptó monovisión con lente de contacto esférico y tórico blando como tratamiento para la presbicia.

Se incluyó a toda la población presbíta que acude a consulta externa, hombres y mujeres entre 45 y 60 años de edad, sin patologías oculares ni antecedente de cirugía ocular, con error refractivo corregible por lentes de contacto blandos (esféricos y tóricos, sin astigmatismo residual), con capacidad visual 0.3 logMAR o mejor, que desearan participar en el estudio.

De cada paciente se tomó registro de la edad, género, refracción y capacidad visual; de igual manera se midió previo a la adaptación de monovisión y al tercer mes posterior a ella, estereopsis con LANG II y TNO.

Se determinó la dominancia ocular y se graduó el ojo dominante para visión lejana y el contralateral para visión cercana, estableciendo la adición de acuerdo al nomograma de Goldberg de acuerdo a la edad. Se buscó la presencia o ausencia de forias, con las maniobras de oclusión/desclusión y oclusión alterna.

Se consideró como adaptación exitosa cuando al tercer mes del inicio de uso de monovisión inducida por lentes de contacto el paciente usaba esta corrección óptica para todas sus actividades de vida cotidiana sin sentirse limitado en dichas actividades.

Se realizó la prueba estadística de X^2 con corrección de Yates con un valor igual o mayor de 3.84 para que fuera considerado estadísticamente significativo, dividiendo a los pacientes en dos grupos, uno con buena estereopsis, considerando 120 segundos de arco o mejor (de acuerdo a lo reportado por la literatura) y otro con mala estereopsis, incluyendo a los pacientes con estereopsis peor a los 120 segundos de arco.

LINEAMIENTOS ÉTICOS

Este protocolo se llevó a cabo siguiendo los acuerdos establecidos en las reuniones de Nuremberg y Helsinki para experimentación en seres humanos y previa autorización firma de la carta de consentimiento informado que se incluye en los anexos.

RESULTADOS:

Se incluyó un total de 30 pacientes, 4 hombres, 26 mujeres, con una edad media de 48.9 años (con un rango de 45 a 60 años), de los cuales, el ojo dominante fue el derecho en el 73.3%. (Cuadro 1).

Todos los pacientes tuvieron una capacidad visual de 0.1 unidades logMAR, con un error refractivo medio de -0.28 D, con un rango de -5.12 D a +2.50 D. De los 30 pacientes, 12 fueron miopes, 16 hipermétropes y 2 emétropes. La adición media fue de +2.00 D con un rango de +1.50 a +3.00 D. (Cuadro I).

La media de estereopsis previa a monovisión medida por LANG II fue de 200 segundos de arco, mientras que por TNO fue de 481 segundos de arco. Al primer mes de uso de monovisión, la media de estereopsis por LANG II fue de 333 segundos de arco (reducción de 133 segundos de arco en promedio) y por TNO de 2450 segundos de arco (reducción de 1,969 segundos de arco en promedio); asignando el valor de 4000 segundos de arco (estereopsis gruesa) cuando los pacientes solo eran capaces de ver correctamente las láminas de la mariposa, los círculos y/o la lámina de fusión. Al tercer mes el valor de estereopsis reportado por LANG II fue de 326 segundos de arco y de 2442 por TNO, observando por ambos métodos una discreta mejoría de la estereopsis sin lograr una significancia estadística. (Cuadro 2)

De los 19 pacientes que lograron adaptación a monovisión, el 42.1% (8 pacientes) eran miopes, el 52.6% (10 pacientes) eran hipermétropes y el 5.3% (1 paciente) era emétrope.

Todos los pacientes se encontraban en ortotropia, sin ninguna alteración de los movimientos oculares, ya fuera previa a la monovisión o posterior a ella.

La tasa de adaptación exitosa general para este estudio fue del 63.3%; sin embargo este valor se incrementa al 76% si excluimos a los pacientes que no lograron adaptarse a monovisión inducida por lente de contacto, no por problemas de supresión de imagen borrosa, diplopía o disminución de la agudeza binocular, sino por intolerancia e incapacidad de usar adecuadamente el lente de contacto.

En los pacientes que se adaptaron a monovisión la media de estereopsis inicial por TNO fue de 434 segundos de arco, mientras que entre aquellos que no lograron adaptarse a monovisión fue de 265 segundos de arco. En ambos grupos, usando la cartilla de LANG II, la estereopsis media fue de 200 segundos de arco. Como se observa, la media de estereopsis por TNO en los pacientes que no logran adaptarse es mejor que en aquellos que si lograron la adaptación (diferencia de 169

segundos de arco); sin embargo, se realizó la prueba estadística de χ^2 con corrección de Yates, utilizando como punto de corte 120 segundos de arco para considerar la estereopsis como “buena” o “mala” (de acuerdo a lo establecido en la literatura internacional), sin encontrar significancia estadística en el valor de esta variable ($\chi^2 = 0.724$)

En este estudio se realizó el cálculo de la adición, de acuerdo al nomograma de Goldberg conforme a la edad, con una adición media de +2.00 D, con un rango de +1.50 a +3.00 D, solo en un caso se realizó la adición de +3.00 D para lograr en dicho paciente una agudeza visual a 40cm 0.1 unidades logMAR. Nuevamente utilizamos la prueba de χ^2 con corrección de Yates utilizando como punto de corte +1.50 D (puesto que muchas referencias en la literatura internacional menciona que no es aconsejable inducir una anisometropía superior a este valor) para determinar si existía relación entre la cantidad de adición empleada y una buena adaptación a monovisión, sin encontrar una relación estadísticamente significativa ($\chi^2 = 1.61$).

Cuadro 1: Características de la Población

| No. | Edad | Género | Ojo Dominante | Refracción Equivalente Esférico | | Adición | Capacidad Visual | |
|-----|------|--------|---------------|---------------------------------|-------|---------|------------------|-----|
| | | | | OD | OI | | OD | OI |
| 1 | 48 | M | OD | -2.87 | -2.87 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | 51 | F | OD | -2.5 | -2 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 3 | 46 | F | OD | 0.5 | 0.25 | 1.5 | 0.1 | 0.1 |
| 4 | 51 | F | OD | 0 | 0 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 5 | 47 | F | OD | 1 | 2.5 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 6 | 45 | M | OD | -4.5 | -5.12 | 1.5 | 0.1 | 0.1 |
| 7 | 52 | M | OD | 2 | 1.75 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 8 | 47 | M | OI | 0 | 0 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 9 | 48 | F | OD | 1.25 | 1.75 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 10 | 49 | F | OD | -1.75 | -2.25 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 11 | 51 | F | OD | 1.75 | 1.25 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 12 | 49 | F | OD | -0.75 | -1 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 13 | 55 | F | OD | 0.5 | 0.5 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 14 | 45 | F | OD | 0.5 | 0.37 | 1.25 | 0.1 | 0.1 |
| 15 | 56 | F | OI | 0.5 | 0.25 | 2.75 | 0.1 | 0.1 |
| 16 | 47 | F | OI | -2.62 | -2.62 | 1.75 | 0.1 | 0.1 |
| 17 | 57 | F | OD | 1.25 | 1 | 2.75 | 0.1 | 0.1 |
| 18 | 45 | F | OÍ | -2.25 | -2.75 | 1.5 | 0.1 | 0.1 |
| 19 | 58 | F | OI | 1.25 | 1.25 | 2.5 | 0.1 | 0.1 |
| 20 | 51 | F | OD | 0 | -0.12 | 2.5 | 0.1 | 0.1 |
| 21 | 53 | F | OI | 2 | 2 | 2.5 | 0.1 | 0.1 |
| 22 | 52 | F | OD | 1.87 | 2.12 | 2.5 | 0.1 | 0.1 |
| 23 | 48 | F | OD | -5 | -4.75 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 24 | 53 | F | OD | 0.5 | 0.87 | 2.25 | 0.1 | 0.1 |
| 25 | 55 | F | OD | -0.5 | -0.5 | 2.5 | 0.1 | 0.1 |
| 26 | 50 | F | OD | -1 | -1 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 27 | 60 | F | OD | -0.62 | -0.75 | 3 | 0.1 | 0.1 |
| 28 | 50 | F | OI | 0.25 | 0.75 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 29 | 46 | F | OD | 0.5 | 0.25 | 2 | 0.1 | 0.1 |
| 30 | 54 | F | OÍ | 0.25 | 0.5 | 2.25 | 0.1 | 0.1 |

Cuadro 2: Niveles de estereopsis por LANG II y TNO durante el estudio

| No. | Estereopsis Previa a Monovisión | | Estrabismo previo a Monovisión | Estereopsis al 1er Mes | | Estereopsis al 3er Mes | | Estrabismo al 3er Mes Monovisión | Continuará Monovisión |
|-----|---------------------------------|------|--------------------------------|------------------------|------|------------------------|------|----------------------------------|-----------------------|
| | LANG II | TNO | | LANG II | TNO | LANG II | TNO | | |
| 1 | 200 | 4000 | ORTO | 200 | 4000 | 600 | 4000 | ORTO | NO |
| 2 | 200 | 480 | ORTO | 200 | 4000 | 600 | 4000 | ORTO | SI |
| 3 | 200 | 60 | ORTO | 400 | 240 | 400 | 240 | ORTO | SI |
| 4 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | NO |
| 5 | 200 | 480 | ORTO | 200 | 480 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 6 | 200 | 240 | ORTO | 600 | 480 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 7 | 200 | 240 | ORTO | 400 | 4000 | 400 | 4000 | ORTO | NO |
| 8 | 200 | 240 | ORTO | 600 | 4000 | 600 | 4000 | ORTO | SI |
| 9 | 200 | 4000 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 10 | 200 | 240 | ORTO | 600 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 11 | 200 | 240 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 12 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 480 | ORTO | NO |
| 13 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 480 | ORTO | NO |
| 14 | 200 | 240 | ORTO | 200 | 240 | 200 | 240 | ORTO | NO |
| 15 | 200 | 480 | ORTO | 200 | 480 | 200 | 480 | ORTO | SI |
| 16 | 200 | 30 | ORTO | 600 | 480 | 600 | 240 | ORTO | NO |
| 17 | 200 | 480 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | NO |
| 18 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 19 | 200 | 480 | ORTO | 400 | 4000 | 400 | 4000 | ORTO | SI |
| 20 | 200 | 120 | ORTO | 600 | 480 | 600 | 480 | ORTO | NO |
| 21 | 200 | 480 | ORTO | 400 | 4000 | 400 | 4000 | ORTO | NO |
| 22 | 200 | 240 | ORTO | 600 | 480 | 600 | 480 | ORTO | SI |
| 23 | 200 | 60 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 24 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 480 | 200 | 480 | ORTO | SI |
| 25 | 200 | 240 | ORTO | 200 | 480 | 200 | 480 | ORTO | SI |
| 26 | 200 | 240 | ORTO | 200 | 4000 | 200 | 4000 | ORTO | SI |
| 27 | 200 | 120 | ORTO | 200 | 480 | 200 | 480 | ORTO | SI |
| 28 | 200 | 120 | ORTO | 600 | 480 | 600 | 480 | ORTO | SI |
| 29 | 200 | 60 | ORTO | 200 | 240 | 200 | 240 | ORTO | SI |
| 30 | 200 | 240 | ORTO | 600 | 4000 | 600 | 4000 | ORTO | NO |

Cuadro 3: Adaptación a Monovisión

| No. | Refracción Equivalente Esférico | | Adición | Estereopsis Previa a Monovisión | | Estrabismo previo a Monovisión | Continuará Monovisión | |
|-----|---------------------------------|-------|---------|---------------------------------|------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | OD | OI | | LANG II | TNO | | | |
| 1 | -2.87 | -2.87 | 1.75 | 200 | 4000 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 2 | -2.5 | -2 | 2 | 200 | 480 | ORTO | SI | |
| 3 | 0.5 | 0.25 | 1.5 | 200 | 60 | ORTO | SI | |
| 4 | 0 | 0 | 2 | 200 | 120 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 5 | 1 | 2.5 | 1.75 | 200 | 480 | ORTO | SI | |
| 6 | -4.5 | -5.12 | 1.5 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 7 | 2 | 1.75 | 2 | 200 | 240 | ORTO | NO | Intolerancia al lente de contacto |
| 8 | 0 | 0 | 1.75 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 9 | 1.25 | 1.75 | 2 | 200 | 4000 | ORTO | SI | |
| 10 | -1.75 | -2.25 | 1.75 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 11 | 1.75 | 1.25 | 2 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 12 | -0.75 | -1 | 1.75 | 200 | 120 | ORTO | NO | Intolerancia al lente de contacto |
| 13 | 0.5 | 0.5 | 2 | 200 | 120 | ORTO | NO | Intolerancia al lente de contacto |
| 14 | 0.5 | 0.37 | 1.25 | 200 | 240 | ORTO | NO | Intolerancia al lente de contacto |
| 15 | 0.5 | 0.25 | 2.75 | 200 | 480 | ORTO | SI | |
| 16 | -2.62 | -2.62 | 1.75 | 200 | 30 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 17 | 1.25 | 1 | 2.75 | 200 | 480 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 18 | -2.25 | -2.75 | 1.5 | 200 | 120 | ORTO | SI | |
| 19 | 1.25 | 1.25 | 2.5 | 200 | 480 | ORTO | SI | |
| 20 | 0 | -0.12 | 2.5 | 200 | 120 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 21 | 2 | 2 | 2.5 | 200 | 480 | ORTO | NO | Mala adaptación a monovisión |
| 22 | 1.87 | 2.12 | 2.5 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 23 | -5 | -4.75 | 2 | 200 | 60 | ORTO | SI | |
| 24 | 0.5 | 0.87 | 2.25 | 200 | 120 | ORTO | SI | |
| 25 | -0.5 | -0.5 | 2.5 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 26 | -1 | -1 | 2 | 200 | 240 | ORTO | SI | |
| 27 | -0.62 | -0.75 | 3 | 200 | 120 | ORTO | SI | |
| 28 | 0.25 | 0.75 | 2 | 200 | 120 | ORTO | SI | |
| 29 | 0.5 | 0.25 | 2 | 200 | 60 | ORTO | SI | |
| 30 | 0.25 | 0.5 | 2.25 | 200 | 240 | ORTO | NO | Intolerancia al lente de contacto |

DISCUSIÓN:

Existen varios factores que influyen en el éxito de monovisión, entre los que destacan: la preferencia de fijación, la estereopsis, ametropías y anisometropías, la capacidad de supresión de una imagen borrosa, la actividad laboral y las actividades de vida cotidiana.

La estereopsis “normal” es reportada con valores muy dispares, dependiendo de la literatura consultada. Sandeep Jain et al, reportaron un rango de 23 a 73 segundos de arco para visión lejana y 50 a 113 segundos de arco para visión cercana. Con una disminución promedio de 36.6 segundos de arco en los pacientes con monovisión.³ En este estudio la media de reducción de estereopsis fue de 133 segundos de arco de acuerdo a la prueba LANG II y de 1,969 segundos de arco según la prueba TNO, variando mucho de un caso a otro, algunos duplicando o cuadruplicando sus segundos de arco y otros incluso siendo capaces únicamente de ver correctamente solo las láminas de estereopsis gruesa y no supresión, sin embargo esta reducción no fue traducida en inadaptación o insatisfacción al empleo de monovisión por nuestros pacientes, ya que el 76% de ellos menciona que su nueva visión le es útil la mayor parte del tiempo para sus actividades. Katia Calderón Soto, en un estudio de estereopsis realizado en población sana, menciona que los resultados en cuanto a nivel de estereopsis obtenidos por las distintas pruebas no son comparables, en primer lugar porque el máximo medible por cada una de ellas es distinto (200 segundos de arco para LANG II y 15 segundos de arco para TNO), y segundo porque el nivel de dificultad entre estas pruebas también es distinto. La prueba de LANG II tiene las ventajas de no requerir lentes polarizados para su realización, siendo una prueba considerada como “fácil de realizar y entender” por el sujeto estudiado, lo que la vuelve útil en la población pediátrica, sin embargo su gran desventaja yace en que el máximo medible es de 200 segundos de arco. Por otro lado la prueba TNO es considerada una de las pruebas más confiables para medir estereopsis cercana con un máximo medible de 15 segundos de arco, aunque el nivel de dificultad de esta prueba se eleva considerablemente comparado con el LANG II, lo cual constituiría su punto débil.²⁰

Caitriona Kirwan y Michael O’Keefe encontraron que esta pérdida de estereopsis está fuertemente relacionada con la cantidad de anisometropía inducida; reportando un 38.6% de pacientes con estereopsis fina (28 a 41 segundos de arco) cuando la anisometropía se encontraba entre 0.625 y 1.375 dioptrías, estereopsis moderada (66 a 526 segundos de arco) en el 28.9% de los pacientes cuando la anisometropía se encontraba entre 1.375 y 5.525 dioptrías y finalmente

estereopsis pobre y ausencia de la misma (peor de 2000 segundos de arco) en el 32.5% de los pacientes cuando la anisometropía se encontraba entre 2.1 y 8.0 dioptrías.²¹ En este estudio, la anisometropía media inducida fue de 2.00 D, con un rango de 1.50 a 3.00 D, y aunque como es de esperarse, a mayor anisometropía menor grado de estereopsis, no logro correlacionarse dicho nivel de anisometropía con la adaptación de los pacientes a monovisión, puesto que varios pacientes, lograron una buena adaptación y decidieron continuar el uso de lentes de contacto aún con anisometropías superiores a 2.00 D.

La literatura nos menciona que cuando el ojo dominante es corregido para visión lejana, la tasa de éxito es del 75%; ya que corregir el ojo dominante para visión lejana mejora la realización de tareas como caminar o manejar y produce menos cambios de endoforia a la distancia. Los pacientes con una preferencia de fijación mas fuerte tienen una menor capacidad de supresión de imágenes borrosas, lo que disminuye la probabilidad de éxito en monovisión.³ En este estudio adaptamos al ojo dominante para visión lejana y la tasa de éxito obtenida fue del 76%.

Rubin en su revisión bibliográfica observó un incremento significativo de estereopsis desde el inicio de monovisión hasta 3 semanas después de de adaptación, señalada en 90 segundos de arco.²² Otros autores sin embargo, no han encontrado mejoría en la estereopsis incluso 8 semanas después del inicio de la misma.⁸ Algunos mencionan que se ha demostrado una pérdida permanente de estereopsis cuando se corrige el estrabismo en la edad adulta y cuando se corrige la ametropía inducida por monovisión quirúrgica, cuando la persona ha estado en esta condición por mucho tiempo. Kirwan y colaboradores, compararon los niveles de estereopsis en pacientes tratados con cirugía refractiva monocular y binocular, encontrando que en los tratamientos unilaterales mostraban una recuperación parcial de estereopsis después de la adaptación, mientras que no existen cambios significativos para los tratamientos bilaterales.²¹ En este estudio se realizó seguimiento de tres meses en nuestros pacientes, sin documentar recuperación de estereopsis estadísticamente significativa, ni tampoco se observó descompensación de forias.

Resulta controversial el papel de la estereopsis en relación al éxito en la adaptación a la monovisión, pues así como muchos autores señalan que los pacientes que no logran adaptarse adecuadamente a la monovisión presentan una reducción mayor en su estereopsis¹⁰, otros no encuentran asociación con esta variable señalando que los lentes bifocales producen tanta disminución de la

estereopsis como la monovisión, pudiendo atribuir este fenómeno a una adición insuficiente para la visión cercana.⁷

Existen reportes en los cuales se mencionan mejores resultados visuales con monovisión en pacientes miopes que en hipermétropes, de igual manera, encontrando una menor reducción de estereopsis en pacientes miopes.¹⁹ En este estudio hubo una buena proporción de adaptación a monovisión tanto en miopes como en hipermétropes.

CONCLUSIONES:

No se observó relación entre la estereopsis basal ni en la reducción de la misma con el éxito en monovisión inducida por lente de contacto, de manera tal que no es posible utilizar esta variable como un factor predictivo para una adaptación exitosa. Tal parece pues que no es posible determinar de manera certera el paciente ideal para el empleo de este tipo de visión por ninguna variable identificada claramente por ningún estudio hasta ahora. De manera que queda de manifiesto el valor tan importante que tiene el utilizar un periodo de prueba de monovisión con lente de contacto en caso de que se deseen procedimientos quirúrgicos-refractivos en los pacientes que acudan a nuestra consulta en busca de alternativas innovadoras para la corrección de su presbicia.

ANEXO 1: Formato de Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Protocolo: Estereopsis como Factor Predictivo para Monovisión Exitosa

Investigador Responsable: Dr. David Alberto Linares Rivas Cacho

Sede donde se realizará el estudio: Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

Yo, _____, habiendo sido invitado(a) a participar en este estudio de investigación médica, en forma voluntaria acepto usar Monovisión como método de corrección para mi Presbicie. Comprendo la información proporcionada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado(a) y entiendo que los datos pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Testigo 1

Fecha

Yo, David Alberto Linares Rivas Cacho, he explicado al Sr(a). _____, la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del Investigador

Fecha

BIBLIOGRAFÍA:

1. Evans, Bruce. Monovisión: a review. *Ophthal. Physiol. Opt.* 2007 27:417-439.
2. Callina Tina, Reynolds Tony et al. Traditional methods for the treatment of presbyopia: spectacles, contact lenses, bifocal contact lenses. *Ophthalmol Clin N Am* 19 (2006) 25-33
3. Sandeep Jain, Indu Arora et al. Success of monovision in presbyopes: review of the literature and potential applications to refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 40:491-499, 1996.
4. Rakow Phyllis L. Presbyopic correction with contact lenses. *Ophthalmol Clin N Am* 16 (2003) 365-381.
5. Pollard Zane, Greenberg Marc et al. Strabismus precipitated by monovisión. *Am J Ophthalmol* 2011;152:479-482.
6. Ghassan Ayoubi, Leccisotti Antonio et al. Femtosecond laser in situ keratomileusis versus conductive keratoplasty to obtain monovisión in patients with emmetropic presbyopia. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:997-1002.
7. García-González Montserrat, Teus Miguel et al. Visual outcomes of LASIK-induced monovisión in myopic patients with presbyopia. *Am J Ophthalmol* 2010; 150:381-386.
8. Agarwal, Amar, Cummings Arthur et al. *Presbyopia: A Surgical Textbook*. Slak Incorporated 1st Ed. 2002: 153-157
9. Ito Misae, Shimizu Kimiya. Reading ability with pseudophakic monovisión and with refractive multifocal intraocular lenses: Comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35:1501–1504
10. Solorio-Smith Rafael, Villanueva Guillermo. Queratoplastía conductiva (CK) para presbicia, experiencia en México. *Rev Mex Oftalmol*; Enero-Febrero 2010; 84(1):34-38
11. Reilly Charles D., Lee Barry et al. Surgical monovision and monovision reversal in LASIK. *Cornea* 2006; 25:136-138.
12. Seijas Olga, Gómez Pilar et al. Ocular dominance diagnosis and its influence in monovisión. *Am j Ophthalmol* 2007; 144:209-216.
13. Wright Kenneth, Kapadia Manasvee et al. Binocular function and patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refrac Surg* 1999; 25:177-182
14. Rowe F., *Clinical Orthoptics*. Ed. Blackwell, 2ª edición. 2004; 69 – 75.
15. Kuang T-M, Hsu W. et al. Impact of stereopsis on quality of life. *Eye*. 2005 (19): 540-545.

16. Kushner Burton. Causes and prevention of diplopia after refractive surgery. American Orthoptic Journal, Volume 58, 2008
17. Godts D, Trau R. et al. Effect of refractive surgery on binocular vision and ocular alignment in patients with manifest or intermittent strabismus. Br J Ophthalmol 2006;90:1410–1413.
18. Azar Dimitri. Cirugía Refractiva. 2a edición. Elsevier Mosby. 475-482.
19. Goldberg Daniel B. Comparison of myopes and hyperopes after laser in situ keratomileusis monovisión. J Cataract Refract Surg 2003; 29:1695-1701.
20. Calderón Soto Katia, Acosta Silva Mario. Nivel de estereopsis cercana en población normal medida con cuatro pruebas diferentes (Random Dot Stereo Butterfly, Lang I, Lang II y TNO). Boletín del Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz I.A.P. Año LXXXIV, Tomo LXII, Enero-Marzo 2010. 226; 54-58.
21. Kirwan Caitriona, O'keefe Michael et al. Stereopsis in refractive surgery. Am J Ophthalmol 2006; 142:218-222.
22. Rubin M.L. Perspectives in Refraction: Success of Monovision in Presbyopes: Review of the literature and potential applications to refractive surgery. Survey of Ophthalmology Vol. 40, 1996: 491-499.