



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA**

TESIS:

**EFFECTO DE LOS PRISMAS POSTURALES EN TRAUMA
CRANEAL CON DESPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA MEDIA**

PRESENTA

Brenda Georgina Brown Ortega

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN REHABILITACIÓN VISUAL**

TUTOR

Dr. Sergio Ramírez González

AGUASCALIENTES, AGS., 28 de Mayo de 2021

AUTORIZACIONES



CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO
ENCARGADA DE DESPACHO
DECANATURA DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTOR** designado de la estudiante **BRENDA GEORGINA BROWN ORTEGA** CON ID 197675 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTO DE LOS PRISMAS POSTURALES EN TRAUMA CRANEAL CON DESPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA MEDIA**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 28 de mayo de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Ramirez Gonzalez'.

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 31/05/2021

NOMBRE: BRENDA GEORGINA BROWN ORTEGA ID 197675

PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL LGAC (del posgrado): CIENCIAS VISUALES BASICAS Y CLINICAS

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo Práctico

TITULO: EFECTO DE LOS PRISMAS POSTURALES EN TRAUMA CRANEAL CON DESPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA MEDIA

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Contar con un protocolo con pautas claras para brindar tratamiento que ayude eliminar síntomas en pacientes con tce

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>				
SI				El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI				Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
N.A.				Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI				Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI				Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>				
SI				Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI				Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
N.A.				Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI				Coincide con el título y objetivo registrado
SI				Tiene congruencia con cuerpos académicos
N.A.				Tiene el CVU del Conacyt actualizado
N.A.				Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>				
N.A.				Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.				El estudiante es el primer autor
N.A.				El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.				Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.				La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí No

Elaboró: **FIRMAS**
 * NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCION: MCB LUIS HECTOR SALAS HERNÁNDEZ
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO: MCO JAIME BERNAL ESCALANTE
 * En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor y miembro del comité tutorial, asignado por el Decano
Revisó: DR. RICARDO ERNESTO RAMÍREZ OROZCO
Autorizó: DRA. PAULINA ANDRÉS GAZANO (ENCARGADA DE DESPACHO)
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado
 En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer Dios, por guiarme, darme fuerzas y valentía para seguir en el camino del conocimiento.

A mi familia, por su constante apoyo. En especial, quiero mencionar mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

También quiero agradecer a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda

Al Dr. Sergio Ramírez González quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

Muchas gracias a todos.

DEDICATORIAS

A Dios.

Mis padres Ashton y Miriam

Mis pacientes.



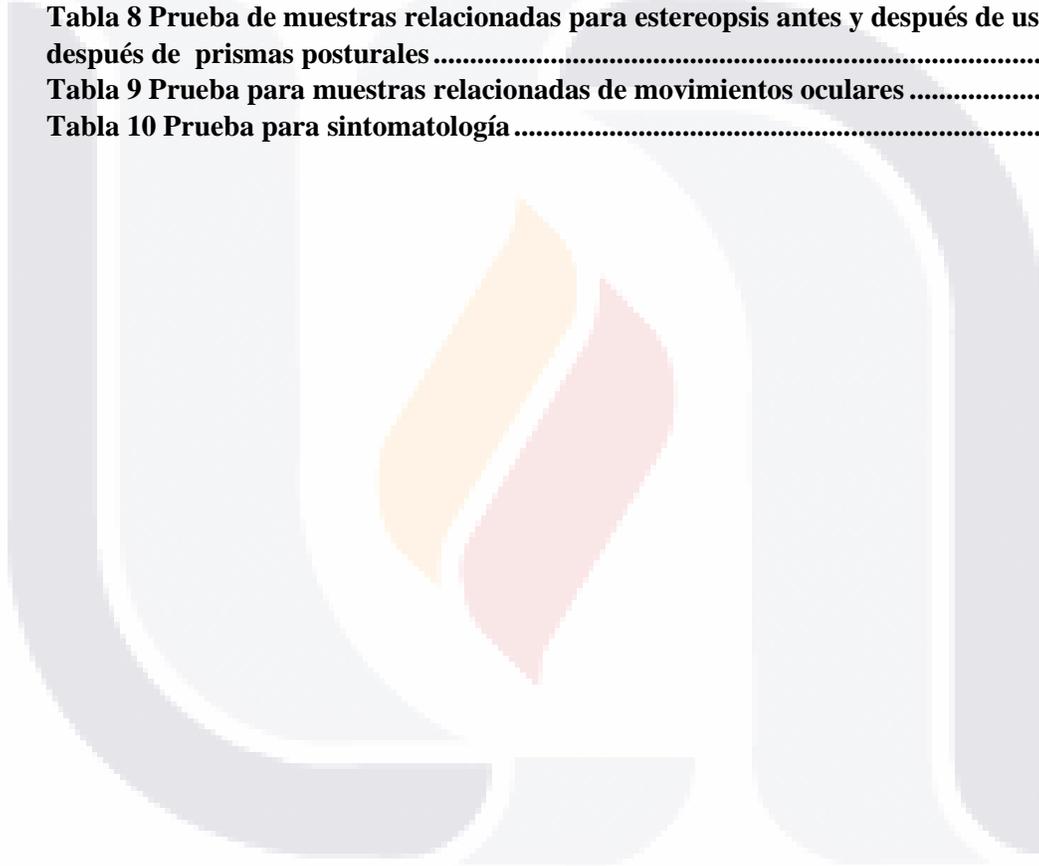
ÍNDICE DE CONTENIDO

ACRÓNIMOS.....	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	8
<i>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</i>	10
<i>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</i>	11
CAPÍTULO 1.....	12
1.MARCO TEÓRICO	12
<i>1.1 CONEXIÓN OJO-CEREBRO</i>	12
<i>1.2 ANATOMÍA Y FUNCIÓN CEREBRAL</i>	14
<i>1.3 FISIOPATOLOGÍA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO</i>	15
1.4 MAGNITUD	17
<i>1.4.1. EPIDEMIOLOGÍA DE TRAUMATISMO CRANEAL</i>	17
<i>1.4.2. IMPACTO GENERAL DE TCE</i>	18
<i>1.4.3. IMPACTO DE TCE SOBRE LA VISIÓN</i>	18
1.5 PRISMAS	19
<i>1.5.1. PRISMAS POSTURALES</i>	19
<i>1.5.2 MÉTODO DE COLOCAR LOS PRISMAS POSTURALES PARA SDLMV</i>	20
1.6 SISTEMA SENSORIAL VISUAL Y SÍNDROME DE DESPLAZAMIENTO DE LÍNEA MEDIA	21
CAPITULO 2.....	24
METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTOS	24
<i>2.1. Investigación Cuasi Experimental</i>	24
<i>2.2. Estudio Transversal Prospectivo</i>	25
<i>2.3. Muestra no Probabilístico Por Conveniencia</i>	25
<i>2.4 Diseño de Estudio y Procedimiento</i>	25
<i>2.5 Criterios de Inclusión</i>	26
<i>2.6 Criterios de Exclusión</i>	26
<i>2.7 Criterios de Eliminación</i>	26
2.8. Procedimientos	26
<i>2.8.1. Agudeza Visual</i>	26
<i>2.8.2. Sintomatología SDLMV: Escala de Likert</i>	26

2.8.3. Retinoscopía:.....	27
2.8.4. Alineamiento ocular:	27
2.8.5. Vergencias:.....	28
2.8.6. Habilidades oculomotoras	29
2.8.6.1. Prueba Oculomotora King Devick.....	30
2.8.7. Acomodación	30
2.8.7.1. Amplitud acomodativa:	30
2.8.7.2. Respuesta acomodativa:.....	31
2.8.7.3. Flexibilidad acomodativa:	32
2.9. Test para síndrome de desplazamiento de la línea media visual	32
2.10. Prueba Postura y Deambulación Time up and Go Test (TUG).....	34
2.11. Prueba de Estereopsis Randot Stereotest	35
CAPÍTULO 3	36
RESULTADOS	36
3.1. ESTADO REFRACTIVO	38
3.2 TUG – Time up and Go Test Pre y Post Prismas Posturales.....	39
3.3 Estereopsis Pre y Post Prismas Posturales	42
3.4 Movimiento Oculares Sacádicos King Devick Pre y Post Prismas Posturales	43
3.5 Escala de Likert- Síntomas SDLM Pre y Post Adaptación de Prismas Posturales.....	44
DISCUSIÓN.....	45
CONCLUSIÓN	48
BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Anatomía y función cerebral..... 15
Tabla 2 Clasificación de escala de Glassgow 17
Tabla 3 Colocación de prismas posturales para desviación de línea media visual horizontal..... 20
Tabla 4 Colocación de prismas posturales para desviación de la línea media vertical .. 21
Tabla 5 Total SDLMV, SVPT y sin secuelas visual 36
Tabla 6 Resultados de estado refractivo de sujetos 38
Tabla 7 Prueba de muestras relacionadas para postura y deambulaci3n 39
Tabla 8 Prueba de muestras relacionadas para estereopsis antes y despu3s de uso despu3s de prismas posturales 42
Tabla 9 Prueba para muestras relacionadas de movimientos oculares 43
Tabla 10 Prueba para sintomatolog3a 44



ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Ilustración 1 Percepción de línea media horizontal,.....	23
Ilustración 2 Percepción de línea media posterior y anterior	24
Ilustración 3 Postura y balance de sujeto con SDLMV lado izquierdo	40
Ilustración 4 Postura y balance con prismas posturales	41
Grafica 1 Diagnósticos de síndromes después de TCE.....	37



ACRÓNIMOS

ACV: Accidente cerebro vascular

EF: Endoforia

EN: Evento neurológico

ET: Endotropia

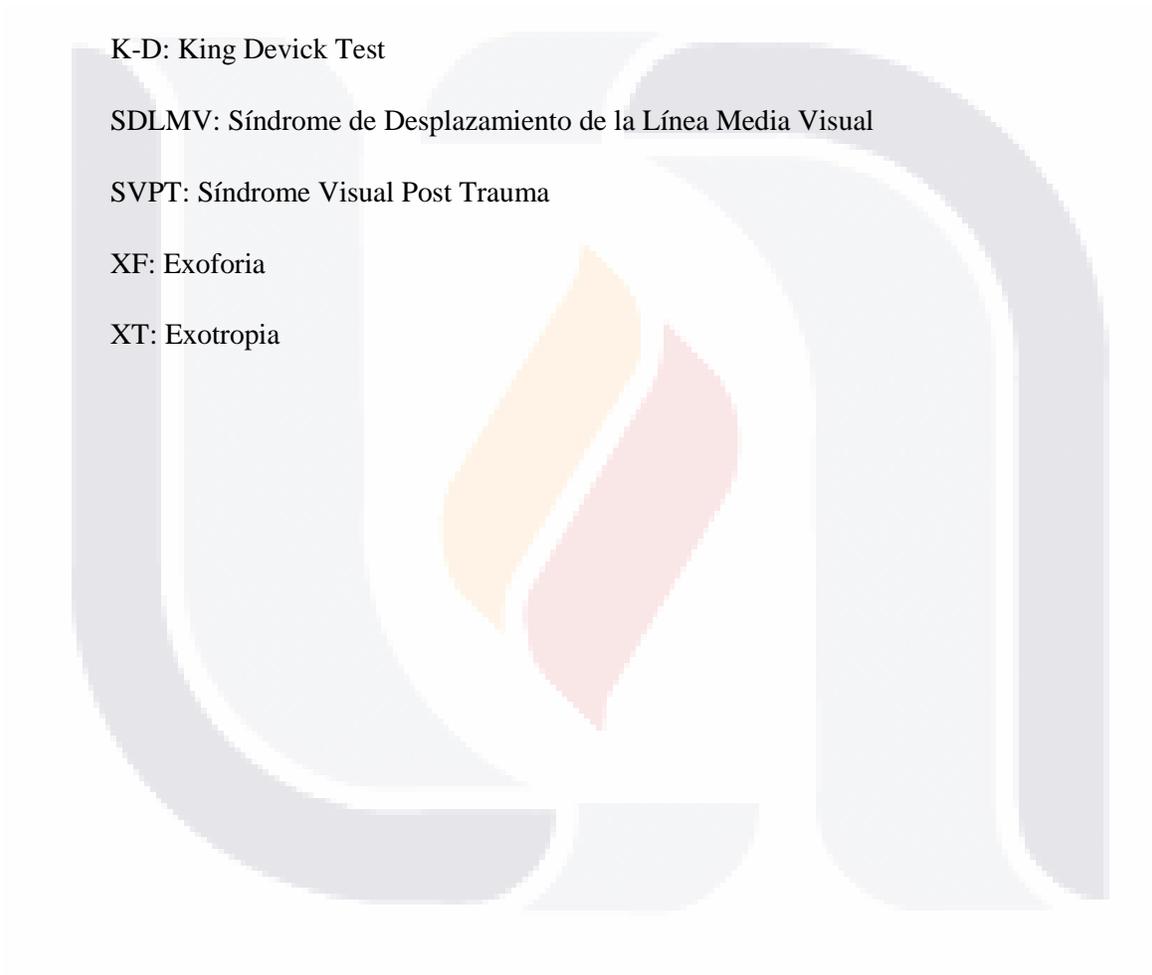
K-D: King Devick Test

SDLMV: Síndrome de Desplazamiento de la Línea Media Visual

SVPT: Síndrome Visual Post Trauma

XF: Exoforia

XT: Exotropia



RESUMEN

Introducción: El trauma craneoencefálico (TCE) es una patología médico-quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza generando un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y sus vasos sanguíneos.

Desordenes en la posición del sujeto en el espacio son comunes en pacientes que han sufrido trauma cráneo encefálicos u otros eventos neurológicos. A causa de estas condiciones pueden surgir modificaciones posturales inadecuadas, sensación de náuseas mareos, y percepción de piso o espacio inclinado.

Objetivo: evaluar los efectos de prismas posturales para pacientes con trauma cráneo encefálicos sintomáticos

Métodos: una muestra de 20 sujetos a los cuales se les hizo un examen optométrico completo y se procedió a medir la línea media. A partir de los resultados de la línea media visual, a 11 de los sujetos se procedió a adaptar prismas posturales. Se observó y midió sus efectos en los sujetos.

Resultados: se utilizó la prueba paramétrica T de Student para comparar la diferencias en cambios producidos con la adaptación de prismas posturales, los cuales arrojaron datos estadísticamente significativos para postura y balance ($p < 0.00$), movimientos oculares sacádicos ($P < 0.01$), sensación de confort y comodidad ($p < 0.03$). Sin embargo, para la variable de estereopsis no hubo cambios estadísticamente significativos ($p < 0.101$).

Conclusión: Estos hallazgos demuestran que los prismas posturales tienen la capacidad de producir cambios en el procesamiento visual espacial lo cual causan cambios significativos en la postura, balance, movimientos oculares y sintomatologías de pacientes con Síndrome de Desplazamiento de la Línea Media Visual.

Palabras claves: Síndrome de Desplazamiento de Línea Media Visual, Trauma cráneo encefálico, evento neurológico, postura, movimientos oculares, estereopsis, confort.

ABSTRACT

Introduction: Traumatic brain injury (TBI) is a medical-surgical pathology characterized by a cerebral alteration secondary to a traumatic injury to the head, generating structural damages to its content, including brain tissue and its blood vessels.

Disorders in the position of the subject in space are common in TBI subjects and/or other neurological events. Postural modifications, nausea, dizziness, and the perception of a tilted floor or room may arise from visual midline shift syndrome.

Objective: to evaluate the effects of yoked prisms for subjects with traumatic brain injury.

Methods: a sample of 20 subjects underwent a complete optometric examination and the visual midline was measured. 11 subjects had visual midline shift syndrome and were fitted with yoked prisms. The effects of the yoked prisms were observed and measured.

Results: the parametric Student's t test was used to compare the differences in changes produced by yoked prisms, which yielded statistically significant data for posture and balance ($p < 0.00$), saccadic eye movements ($P < 0.01$), sensation comfort and relief from symptoms ($p < 0.03$). However, for the stereopsis variable there were no statistically significant changes ($p < 0.101$).

Conclusion: These findings demonstrate that yoked prisms have the ability to produce changes in visual spatial processing which in turn causes significant changes in posture, balance, eye movements and resolve of symptoms in patients with Visual Midline Shift Syndrome.

Key Words: Visual Midline Shift Syndrome, traumatic brain injury, neurological events, posture, eye movement, stereopsis, comfort.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal evaluar los efectos que tienen las primas posturales en sujetos que sufran de Síndrome de Desplazamiento de la Línea Media Visual después de haber experimentado un trauma craneoencefálico o algún otro trastorno neurológico.

En primer lugar, podemos definir un trauma craneoencefálico (TCE) como una patología médico-quirúrgica no degenerativa ni congénita que es caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza el cual genera un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo tejido protector cerebral (meninges), el tejido cerebral y sus vasos sanguíneos. (David K. Menon). Por consiguiente, desordenes en la posición del sujeto en el espacio son comunes en pacientes que han sufrido trauma cráneo encefálicos u otros eventos neurológicos. A causa de estas condiciones pueden surgir síntomas como modificaciones posturales inadecuadas, problemas con coordinación ocular-manual, mala deambulacion. Esta serie de síntomas forman parte del Síndrome de Desplazamiento de Línea Media. (K.E., 2010) -

TCE es una causa principal de muerte en adultos jóvenes, desde 1994 no se ha podido alcanzar una reducción en su prevalencia, al contrario, ha ido en aumento.

Asi pues, dado un evento neurológico como un ACV o un TCE que causa hemiplegía o hemiparesia, la información de un lado del cuerpo se ve interrumpida. El proceso visual ambiental intenta crear un equilibrio al expandir su concepto de espacio ocurre internamente en un lado y una comprensión percibida del espacio ocurre en el otro lado. Este fenómeno provoca un cambio en el concepto de línea media que generalmente se aleja del lado neurológicamente afectado. (Granger, 1993) consecuentemente, el desplazamiento puede ser lateral, anterior o posterior, y generalmente está en la dirección alejada del lado afectado. Cuando la línea media visual cambia, hace que la persona piense inconscientemente que la propiocepción del centro del cuerpo se desplaza en la dirección de la línea media visual. (Jasmín,

2016)(Padula 2009). Además estos sujetos pueden experimentar una variedad de signos y síntomas como : fatiga, cefaleas, mareos, falta de equilibrio, sensibilidad a ruido, sensibilidad a luces (fotofobia), tinnitus, inquietud, insomnio, velocidad de procesamiento de pensamientos reducida, problemas de concentración y memoria, irritabilidad, ansiedad y depresión. También después de la fase aguda de un TCE, se pueden generar secuelas físicas, cognitivas y comportamentales que podrían ser permanentes. (Jasmín, 2016) (Jennie Ponsford, 2012)

Entre los síntomas y condiciones más prevalentes después de un TCE se encuentran los problemas visuales, lo cual incluye el Síndrome Visual Post Trauma que es caracterizado por presentar Exoforia (XF), exotropía (XT), insuficiencia de acomodación (acc) y convergencia, disfunciones oculo motoras y un incremento de miopía. También es usual que estos paciente refieran diplopia, ya sea de manera intermitente o continua, astenopia, fotofobia y cinetosis. (Ciuffreda, 2015)

(Padula , Shapiro & Argys 1996)

TCE constituyen la primera causa de discapacidad en individuos entre 40-45 años en el mundo, ha sido identificado como un gran problema de salud pública y socioeconómica ya que afecta mayormente a adultos jóvenes que se encuentran en una fase economicamente productiva. (Jasmín, 2016)

Hay que destacar que los accidentes de tránsito conforman una de las causas principales de TCE, esto ha sido observado tanto en países en vía de desarrollo como en países industrializados. Esto constituye una de las principales causas de muerte entre jóvenes adultos y también dentro de la población pediátrica. Los accidentes de tránsito incluyen lesiones a ocupantes de automóviles, motociclistas, ciclistas y peatones. Las caídas ocupan la segunda causa más frecuente de TCE. (Gómez, 2018)

Más del 90% de las muertes por traumatismos encefalo craneales se presentan en países donde no hay suficientes medidas de prevención y cuyos sistemas de salud hospitalarios no se encuentran preparados para hacer frente al diagnóstico y tratamiento oportuno de estos pacientes. En Iberoamérica la incidencia es de 200 – 400 por cada 100,000 habitantes y se observa más frecuentemente en personas entre 15 – 24 años,

los cuales son jóvenes y adultos en edad socialmente productiva económicamente lo cual directamente afecta los sistemas de salud y económicos de los países. (Richard A Gosselin a, 2009) además, el Center for Disease Control and Prevention (CDC) de Estados Unidos de Norteamérica estiman que cada año 1.5 millones de personas sufren un traumatismo craneal, aproximadamente 230,000 quedan hospitalizados y 50,000 de ellos mueren a causa de este padecimiento. (Enfermedades, 2011) (Alfredo Cabrera Rayo, 2009) y, por último, en Iberoamérica la incidencia es de 200 – 400 por cada 100,000 habitantes y se observa más frecuentemente en personas entre 15 – 24 años. Cabe mencionar que el trauma craneoencefálico conlleva desde síndrome de latigazo hasta cualquier afectación cerebro vascular no causado por fuerza.

Por lo general, en los protocolos actuales en Latinoamérica para tratamiento de trauma craneoencefálico no se refiere al paciente al oftalmólogo o al optómetra a menos de que detecten un daño en la estructura del globo ocular. Sin embargo, los daños causados por la fuerza o la restricción de circulación y oxígeno afectan el desempeño visual de pacientes y el procesamiento de información del mundo exterior.

La identificación y el tratamiento de esta afección puede mejorar los resultados visuales posturales y la calidad de vida de un paciente después de un evento neurológico.

El estudio de los efectos de los prismas posturales en pacientes con síndrome de desplazamiento de línea media, permitirá a dar mejores recomendaciones clínicas acerca de la rehabilitación de pacientes con traumas craneales en el área de optometría y ayudará a crear programas de rehabilitación multidisciplinarios más completos, también proporcionará más acceso a información para los pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Muchos pacientes con TCE experimentan un cambio somático sensorial y visual en su concepto de línea media. Como se mencionó anteriormente, el desplazamiento puede ser lateral, anterior o posterior, y generalmente está en la dirección alejada del lado afectado. Cuando la línea media visual cambia, hace que la persona piense

inconscientemente que el centro del cuerpo se desplaza en la dirección de la línea media visual.

Por algún tiempo, optometristas conductuales han recomendado el uso de prismas gemelos para una variedad de problemas visuales binoculares, algunas veces en problemas relacionados con la marcha y postura de los pacientes. Por otra parte, se ha publicado poca investigación acerca de SDLMV y el uso de prismas posturales para esta condición. Algunas de las publicaciones son informes de casos clínicos, sin embargo, con poca información acerca de prevalencia, pronósticos, factores de riesgo y evaluaciones precisas.

Por lo tanto, surgen las preguntas de investigación:

¿Qué efecto tienen los prismas posturales al adaptarlos en sujetos que presentan SDLMV?

¿Los efectos son inmediatos? Además, ¿Qué parámetros se deben seguir para la prescripción de los prismas, y cómo se debe escoger su magnitud?

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el efecto de los prismas posturales en pacientes con trauma craneoencefálico y/accidente cerebrovascular con alteración en la línea media visual.

Entro los objetivos específicos:

1. Examinar pacientes con TCE o ACV e identificar sujetos con SDLMV.
2. Medir refracción y habilidades de visión binocular en sujetos de investigación.
3. Adaptar prismas posturales en sujetos identificados con SDLMV.
4. Determinar cambios en postura, balance, visión estereoscópica y movimientos oculares en sujetos con SDLMV.

CAPÍTULO 1

1. MARCO TEÓRICO

1.1. CONEXIÓN OJO-CEREBRO

El ojo y el cerebro se encuentra en una conexión íntima. Por lo tanto, el cerebro recibe información de los axones de células ganglionares a su vez, hay una ascensión a través de los nervios ópticos y la información alcanzan el núcleo geniculado lateral dorsal del tálamo.

A su vez, el tálamo tiene seis capas de neuronas, cada una recibe información de un solo ojo. Las neuronas de las capas internas tienen cuerpos celulares de mayor tamaño que las de cuatro capas externas. Por eso, las dos capas internas se denominan magnos celulares y las cuatro externas, capas parvo-celulares. Estos dos conjuntos de capas pertenecen a sistemas distintas, que son responsables del análisis de información visual. Por otra parte, las neuronas del núcleo geniculado lateral dorsal envían sus axones a través de las radiaciones ópticas de Gratiolet a la corteza visual primaria la cual también se denomina corteza estriada (región que rodea la cisura calcaría, una cisura horizontal localizada en el lóbulo occipital posterior medial).

Asu vez, los nervios ópticos se juntan en la base del cerebro para formar el quiasmo óptico, estructura en forma de X, en el cual los axones de las células ganglionares que llevan la información de la mitad interna de la retina son cruzados en el quiasma óptico y ascienden hacia el núcleo geniculado lateral dorsal del lado contrario del cerebro. Posteriormente los axones de la mitad externa de la retina permanecen en el mismo lado del cerebro. Así, los axones de la mitad de la retina cruzan al otro lado del cerebro, cada hemisferio recibe información de la retina contralateral. Además de la vía primaria retino-genículo-cortical, las fibras de la retina dan lugar a otras vías distintas como las que viajan al tectum óptico y los núcleos pretectales, los cuales coordinan los movimientos oculares, músculos del esfínter de iris el cristalino y a su vez ayudan a dirigir nuestra atención a movimientos repentinos de la periferia del campo visual.

En cuanto a la corteza visual, éste corresponde al lugar del cerebro en el cual convergen las fibras provenientes del núcleo geniculado lateral y otras áreas que ayudan en el

reconocimiento de esa información. La primera parte corresponde al área número 17 o corteza visual primaria (estriada) mientras que las segundas a las áreas 18 y 19 o cortezas superiores (extraestriadas).

La lesión cerebral Traumática o trauma craneoencefálico (TCE) se define como el deterioro en la función cerebral como resultado de una fuerza mecánica que deteriora los tejidos cerebrales.

La disfunción puede ser de carácter temporal o permanente, y puede o no dar lugar a cambios estructurales subyacentes en el cerebro. La gravedad clínica varía desde muy leve (aturdido o momentáneamente aturdido) para deterioro profundo (que no responde, en estado de coma). TCE se clasifica con base en la evaluación clínica de nivel de un paciente de la conciencia con poca o ninguna relación con la lesión subyacente real.

Por lo tanto, los pacientes con la misma clasificación de gravedad TCE pueden tener una fisiopatología dramáticamente diferente. El sistema de clasificación actual, basado en la Escala de Coma de Glasgow.

Traumas craneoencefálicos pueden afectar a personas de distintas maneras, lo más grave siendo la muerte. Muchos pacientes que han sufrido estos traumas pueden padecer de secuelas por semanas o por años; causando confusión y muchas veces depresión.

Muchos de los pacientes reportan que sus síntomas causados por el trauma desaparecen en semanas o meses, pero entre un 25-30% de los pacientes continúan teniendo serias dificultades en recuperar.

1.2 ANATOMÍA Y FUNCIÓN CEREBRAL

Parte	Funciones
Tallo Cerebral	Respiración Frecuencia cardiaca Deglución Reflejos para visión y audición Control de sudoración, presión arterial, digestión, y temperatura Afecta el nivel de alerta Capacidad para dormir Sentido del equilibrio
Cerebelo	La coordinación de los movimientos voluntarios El equilibrio y el equilibrio memoria para los actos reflejos motores
Lóbulo Frontal	Percepción de saber lo que estamos haciendo dentro de nuestro entorno Iniciación de una actividad en respuesta a nuestro medio ambiente Los juicios que hacemos sobre lo que ocurre en nuestras actividades diarias Control de nuestra respuesta emocional Controla nuestro lenguaje expresivo Asigna significado a las palabras que elegimos Involucra asociaciones de palabras <input type="checkbox"/> Memoria para los hábitos y actividades motoras La flexibilidad de pensamiento, planificación y organización Comprensión de conceptos abstractos Razonamiento y resolución de problemas
Lóbulo Parietal	Atención visual percepción táctil Objetivo dirigido los movimientos voluntarios

	<p>La manipulación de objetos</p> <p>Integración de diferentes sentidos</p>
Lóbulo Occipital	Visión
Lóbulos Temporales	<p>La capacidad auditiva adquisición de memoria</p> <p>Algunas percepciones visuales, tales como el reconocimiento de rostros y la identificación de objetos</p> <p>Categorización de objetos</p> <p>Comprensión o procesamiento de la información verbal</p> <p>Emoción</p>

Tabla 1 Anatomía y función cerebral

1.3 FISIOPATOLOGÍA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO

- Daño primario: producida inmediatamente posterior al impacto, causa lesiones funcionales, estructurales, reversibles o irreversibles. Pueden provocar lesiones tisulares que se harán visibles después de un lapso. Este tipo de lesión puede ser focal o difusa. Hay lesiones focales como contusiones relacionadas con fuerzas inerciales. (Guzmán F., 2008)
- Daño Secundario: el TCE grave produce daño oxidativo que causa radicales libres de Oxígeno y Nitrógeno. Estos daños son agravados por daños intracelulares y extracelulares como hipertensión cerebral, hipotensión, convulsiones, isquemia, accidente cerebro vascular, coagulopatías, entre otros.
- Daños Terciarios: es una manifestación tardía de los daños progresivos no ocasionados por la lesión primaria o secundaria con necrosis, apoptosis y /o anoikis (muerte celular

programada) el cual produce eventos de neurodegeneración y encéfalo-malasia etc. (Moscote-Salazar, 2015) (David K. Menon)

- Deterioro retardado: son pacientes que inicialmente no manifiestan síntomas o signos de lesión cerebral pero que durante un transcurso de tiempo que puede ser minutos u horas presentan un deterioro neurológico que puede llegar a ser fatal. (David K. Menon) (Guzmán F., 2008)

1.3.1. ESCALA DE GLASGOW

La escala de Glasgow es un sistema utilizado en neurología para dar información objetiva para calificar el estado de conciencia y daño neurológico de un paciente.

La escala de Glasgow está compuesta por 3 pruebas de tamizaje: ocular, verbal y respuesta motora, en la cual se consideran la suma total de las tres respuestas, así como los valores por separado. El valor más bajo que puede obtener es 3 (coma profundo o muerte), mientras que el valor más alto es de 15 (persona alerta y despierta).

	1	2	3	4	5	6
Ocular	Ninguna	Abre los ojos ante estímulo de dolor	Abre los ojos ante estímulo verbal	Abre los ojos espontáneamente		
Verbal	Ninguna	Respuesta no comprensible, hay sonido	Emite palabras de manera incoherente	Respuesta verbal con confusión y desorientación	Persona orientada, conversa de manera normal	
Motora	Ninguna	Extensión motora ante	Flexión motora ante	Flexión / Retirada ante estímulos dolorosos	Puede localizar	Obedece comando

		estímulo de dolor	estímulo de dolor		lugar de dolor	
--	--	-------------------	-------------------	--	----------------	--

Tabla 2 Clasificación de escala de Glasgow

- Puntuación GCS de 3-8= grave
- Puntuación GCS de 9 – 13= moderada
- Puntuación GCS de 14 ó 15 = TCE leve .

(Swash, 2012) (Jasmín, 2016)

1.4 MAGNITUD

1.4.1. EPIDEMIOLOGÍA DE TRAUMATISMO CRANEAL.

Accidentes de tránsito son una de las causas principales de TCE, tanto en países en vía de desarrollo como el en países industrializados. Esto constituye una de las principales causas de muerte entre jóvenes adultos y también dentro de la población pediátrica. Los accidentes de tránsito incluyen lesiones a ocupantes de automóviles, motociclistas, ciclistas y peatones. Las caídas ocupan la segunda causa más frecuente de TCE. (Gómez, 2018)

Más del 90% de las muertes por Traumatismos craneoencefálicos (TCE) ocurren en países donde no suelen aplicarse medidas de prevención, además, sus sistemas de salud no se encuentran preparados para hacer frente al diagnóstico y tratamiento oportunos. En Iberoamérica la incidencia es de 200 – 400 por cada 100,000 habitantes y se observa más frecuentemente en personas entre 15 – 24 años, los cuales son jóvenes y adultos en edad socialmente productiva económicamente lo cual directamente afecta los sistemas de salud y la economía de países. (Richard A Gosselin a, 2009)

El Center for Disease Control and Prevention (CDC) de Estados Unidos de Norteamérica estiman que cada año 1.5 millones de personas sufren un traumatismo

craneal, aproximadamente 230,000 se hospitalizan y 50,000 de ellos mueren como consecuencia de este padecimiento. (Enfermedades, 2011) (Alfredo Cabrera Rayo, 2009)

En Iberoamérica la incidencia es de 200 – 400 por cada 100,000 habitantes y se observa más frecuentemente en personas entre 15 – 24 años. En México, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), desde 1990 el TCE se ubica dentro De causas de mortalidad. Trauma craneoencefálico conlleva desde síndrome de latigazo hasta cualquier afectación cerebro vascular no causado por fuerza.

1.4.2. IMPACTO GENERAL DE TCE

TCE constituyen la primera causa de discapacidad en individuos entre 40-45 años en el mundo, ha sido identificado como un gran problema de salud pública y socioeconómica ya que afecta mayormente a adultos jóvenes que se encuentran en una fase económicamente productiva. (Jasmín, 2016)

TCE puede tener efectos duraderos que afectan tanto al paciente como sus familiares y a la sociedad en general.

Estos sujetos pueden experimentar una variedad de síntomas como : cefaleas, mareos, fatiga, sensibilidad a ruido y/o luces brillantes, tinnitus, inquietud, insomnio, velocidad de pensamientos reducida, problemas de concentración y memoria, irritabilidad, ansiedad y depresión y falta de equilibrio. También después de la fase aguda de un TCE, se pueden generar secuelas físicas, cognitivas y comportamentales que podrían ser permanentes. (Jasmín, 2016) (Jennie Ponsford, 2012)

1.4.3. IMPACTO DE TCE SOBRE LA VISIÓN

Entre los síntomas y condiciones más prevalentes después de un TCE se encuentran los problemas visuales.

SVPT esta caracterizado por presentar Exoforia (XF), exotropia (XT), insuficiencia de acomodación (acc) y convergencia, disfunciones oculo motoras y un incremento de

miopía. También es usual que estos paciente reporten diplopia, astenopia, fotofobia y cinetosis. (Ciuffreda, 2015) (Padula , Shapiro & Argys 1996) y en cuanto SDLMV los síntomas y signos más encontrados son sensación de náusea, mareos, sensación de tener el piso y el cuarto inclinado, mala postura, inclinación a un un lado del cuerpo, extensión o contractura de cuello, dificultad en deambualción.

1.5 PRISMAS

En optometría se utiliza como una lente que puede ser utilizada para alterar la distribución de la luz antes de entrar al ojo, esto que hace que se modifique la percepción espacial y la relación entre los objetos en el espacio.

Los prismas son sistemas ópticos afocales que tienen la capacidad de dispersar y desviar la luz. Por tal motivo, se utilizan en distintas formas, dependiendo de las características del usuario y la magnitud de la compensación necesaria.

Las propiedades más importantes de los prismas oftálmicos son la capacidad de desviación (medido en dioptrías prismáticas) la dirección y sentido de la desviación teniendo en cuenta la posición de la base de este con respecto los ojos y cara del sujeto. Un prisma en un lente oftálmico puede ir acompañado de la corrección de la ametropía del sujeto. Los prismas son utilizados para compensar forias sintomáticas, eliminar diplopía, reducir ángulos de desviación en estrabismos, dificultades fusionales. Dentro de la terapia visual, son utilizados para medir y tratar problemas sensoriales.

1.5.1. PRISMAS POSTURALES

Los prismas son sistemas ópticos afocales que desvían y dispersan la luz. Una de las propiedades importantes de los prismas oftálmicos es la potencia de desviación, lo cual se expresa en ángulo de desviación y su potencia en dioptrías prismáticas. A su vez, se puede definir una dioptría prismática como aquel prisma que produce una desviación de 1 cm en una pantalla a 1m.

Los prismas posturales son prismas de igual potencia los cuales son colocados frente a ambos ojos de modo que sus bases estén orientadas en la misma dirección. Al mirar a través de un par de prismas posturales, se percibe que el objeto observado se ha desplazado hacia los vértices de los prismas en una cantidad proporcional a la potencia del prisma y la distancia de visión del objeto

Estos prismas posturales no crean una diferencia de potencia neta entre los dos ojos, sino que actúan para inducir ópticamente un cambio en la percepción del espacio al cambiar la ubicación de la imagen e inducir una mayor ampliación (a lo largo del eje base-ápice) de los objetos vistos hacia el ápice que los vistos hacia la base. Este efecto es considerado importante para la adaptación de prismas posturales para posibles aplicaciones terapéuticas, tales como el tratamiento de las tropias y las dificultades posturales y de movimiento corporal. (William V. Padula, 2000)

Padula señala que, con el uso de los prismas posturales, el paciente " puede equilibrar su peso corporal y por lo tanto tendrá un mejor equilibrio". Por otro lado, Slavin y Gorsky informaron en un sujeto con anomalías posturales y de movimiento inadecuados, podrían ser beneficiados por prismas posturales ya que tendrá influencia positiva en los movimientos laterales del cuerpo. (Errington, y otros, 2013)

1.5.2 MÉTODO DE COLOCAR LOS PRISMAS POSTURALES PARA SDLMV.

Desviación de la línea media Horizontal

Hemisferio Afectado	Lado Corporal Afectado	Dirección de DLMV	Base de Prismas Posturales
Hemisferio derecho	Izquierdo	DLMV derecho	Base izquierdo
Hemisferio izquierdo	Derecho	DLMV izquierdo	Base derecho

Tabla 3 Colocación de prismas posturales para desviación de línea media visual horizontal

Desviación de Línea Media Vertical

Postura de Cuello	Dirección de DLMV	Base de Prismas Posturales
Flexión	Anterior: inclinación hacia adelante y/o abajo	Base inferior
Extensión	Posterior: inclinación hacia a atrás y/o elevación de mentón	Base superior

Tabla 4 Colocación de prismas posturales para desviación de la línea media vertical

1.6 SISTEMA SENSORIAL VISUAL Y SÍNDROME DE DESPLAZAMIENTO DE LÍNEA MEDIA

El sistema sensorial visual es uno de los sistemas sensoriales más complejos de cuerpo humano. Constantemente está a través del procesamiento visual espacial éste se encuentra recopilando, analizando y procesando información del medio ambiente que rodea a una persona para poder dar una retroalimentación al cuerpo en cuanto a su posición y postura en el espacio, la deambulación y la localización de objetos. Incluso, el sistema de procesamiento espacial está ligado al desarrollo de otras actividades como realizar problemas matemáticos, la lectura, y actividades deportivas.

A causa de ello, después de un TCE o algún evento neurológico tales como accidente cerebro vascular, ictus, condiciones como esclerosis múltiple y enfermedad de Parkinson's, surge un desequilibrio entre el sistema visual focal y sistema visual espacial. Esto consecuentemente puede afectar el equilibrio, la postura y deambulación, lectura, atención, concentración y la función cognitiva en general. (Caitlin M Hudac., 2012) Los síntomas de estos síndromes no están solamente restringidos al dominio visual, sino que también pueden experimentar problemas propioceptivos, kinestésicos, vestibulares, cognitivos y del lenguaje.

Los síntomas anteriormente mencionados pueden ser causados por el Síndrome visual Post Trauma y el Síndrome Visual de Desplazamiento de Línea Media Visual (SDLMV), el cual es una condición en el cual percibe desplazamiento de la línea media resultante de un AVC o TCE asociado con una inclinación del cuerpo hacia un lado o el otro. El SDLMV causar que el paciente sienta que el suelo esta inclinado, o que la línea media del paciente se ha recorrido, por lo tanto, es difícil para la persona realizar movimientos coordinados. (Binhilabi, 2018)

El neuro optometrista William Padula sugiere que la información de los dos lados del cuerpo debe coincidir a través de sistemas kinestésicos y propioceptivos con información ambiental y vestibular, si esto se interrumpe, se manifiesta SDLM.

Consecuentemente es posible que pacientes que hayan sufrido TCE u otros eventos neurológicos no logran en un progreso fisioterapia o terapia ocupacional es que hay una interrupción del proceso visual espacial y este paciente este cursando con SDLM.(Padula et al., 2009, 2012)

Un cambio en la línea media es referido como una posición directa subjetiva alterada. Tradicionalmente es evaluado por pedirle al paciente que señale una posición que siente que es directa mientras sus ojos están vendados (Chokron e Imbert, 1995; Heilman et al., 1983; Houston, 2010; Keane et al., 2006). Clínicamente, Padula recomienda que se realice la evaluación de la línea media visual. a mano. Esto se hace usando una "varita" o un objetivo manual movido lateral y verticalmente frente al espacio afectado del individuo para encontrar el punto subjetivo de la línea media. Padula usó una varita de 3 cm a una distancia de 45 cm y una velocidad de 5.1 grados por segundo para la varita movimiento. No especificó el tamaño del objetivo (Padula et al., 2009) Algunos han recomendado la prescripción de prismas en las gafas de uso prolongado (Bansal et al., 2014) mientras que otros recomendaron la adaptación del prisma como una forma terapia de visual (Facchin et al., 2015).

Aunque se han sugerido prismas como tratamiento para esta desalineación, no existen pautas claras con respecto a la duración del uso o la cantidad de prisma a prescribir (Bansal, Han y Ciuffreda, 2014; Facchin, Beschin y Daini, 2015; Kapoor et al., 2001).

El presente trabajo pretende identificar pacientes con Síndrome de Desplazamiento de Línea media y adaptarle prismas posturales y observar el efecto que tienen sobre el paciente como parte de su rehabilitación integral.

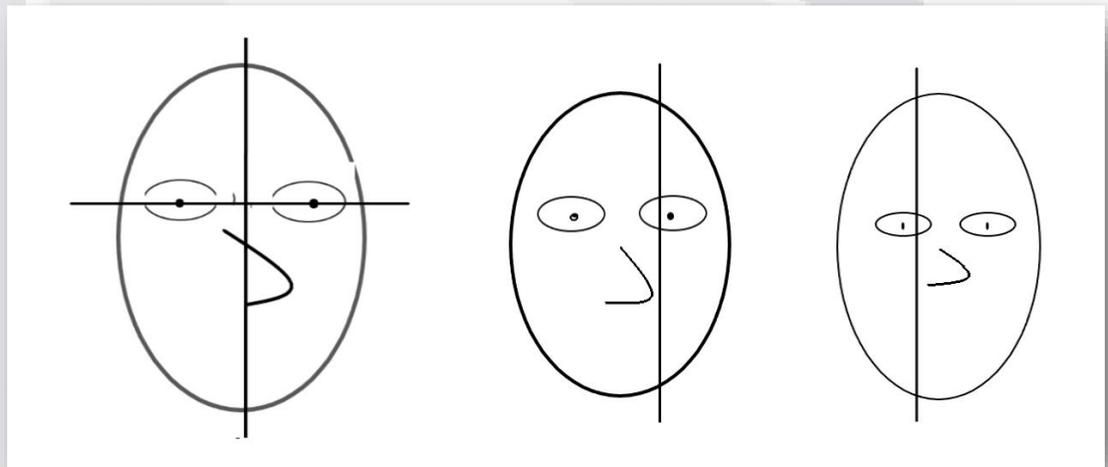


Ilustración 1 Percepción de línea media horizontal,

1. Respuesta normal
2. Desviación de la línea media hacia lado izquierdo
3. Desviación de la línea media hacia lado derecho

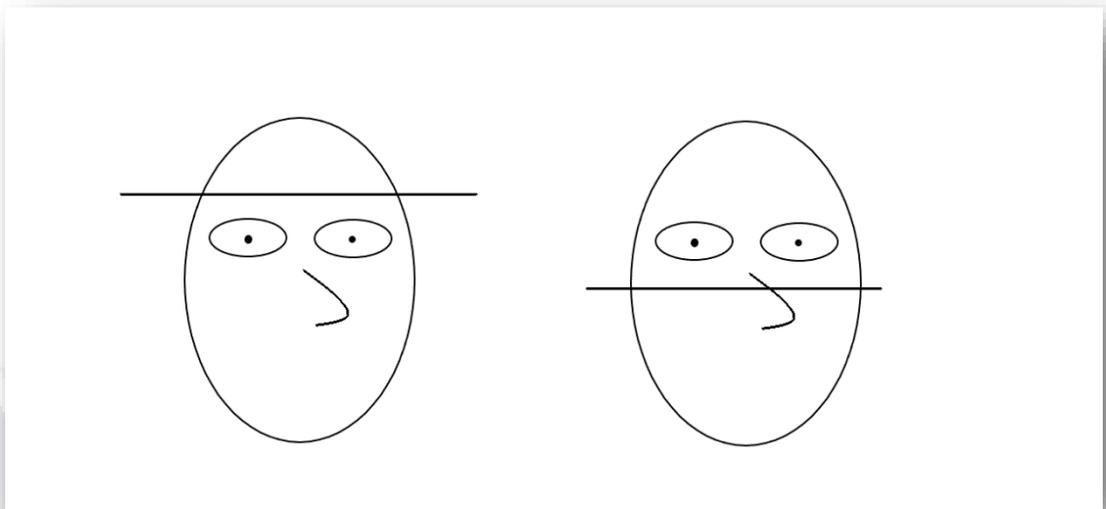


Ilustración 2 Percepción de línea media posterior y anterior

CAPITULO 2

METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTOS

Este tipo de estudio comprende los métodos y procedimientos usados para poder adquirir los datos necesarios para la investigación.

El estudio se realizó en la ciudad de Panamá durante el período 2020-2021 con el objetivo de evaluar los efectos de los prismas posturales en pacientes con TCE y ACV que tengan alteración de la línea media visual.

Se utilizó un diseño cuasi experimental transversal prospectivo (ensayo clínico), siendo cada sujeto de investigación su propio control con un muestreo no probabilístico por conveniencia.

2.1. Investigación Cuasi Experimental

Un estudio cuasi experimental se define como aquella investigación que posee los componentes de un experimento, sin embargo, los sujetos no se asignan de manera aleatoria.

Hendrick et al en 1993 explica que los diseños de estudios cuasi experimental tienen como propósito probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables relacionadas.

2.2. Estudio Transversal Prospectivo

Los estudios transversales son tipos de estudio en donde los datos son recolectados en un momento en el tiempo.

Esto tipo de estudio se caracteriza por la recolección de datos relevantes y pertinentes en un momento dado, no hay una dimensión temporal involucrada en los estudios transversales, ya que todos los datos se recopilan y en su mayoría se refieren al tiempo en o alrededor de los mismos. el momento de la recopilación de datos.

Por otro lado, el aspecto prospectivo de una investigación se refiere a un tipo de estudio cuyo inicio fue anterior a los hechos estudiados y los datos a estudiar se van recolectando medidas que van sucediendo.

2.3. Muestra no Probabilístico Por Conveniencia

Es un aspecto de estudio en donde el investigador elige los sujetos a estudiar dependiendo de ciertas características que éstos puedan tener. La muestra no es conseguida de manera aleatoria.

2.4 Diseño de Estudio y Procedimiento

Se obtuvo una muestra de 20 sujetos de investigación medicamente diagnosticados con algún tipo evento neurológico a los cuales se les preguntó acerca de los síntomas experimentados después del TCE o ACV. Por otra parte, se les realizó un examen optométrico evaluando su capacidad visual, estado de visión binocular usando el método integrador para obtener los diagnósticos binoculares, y también se determinó si cursaban con desplazamiento de la línea media visual.

Después de determinar los sujetos de investigación con síndrome de desplazamiento de la línea visual media, a lo cuales se les evaluaron sus síntomas y posturas antes de la colocación de los prismas posturales y después también mediante una escala de

Likert, balance y deambulación mediante la prueba time up and go, estereopsis y movimientos oculares mediante prueba psicométrica King Devick.

2.5 Criterios de Inclusión

- Sujetos con trauma craneoencefálicos o accidente cerebro vascular.
- Sexo: hombres y mujeres
- Edad: indistinta

2.6 Criterios de Exclusión

- Sujetos con falta de conciencia, estado de alerta y habilidades cognitivas para entender la instrucción y proporcionar una respuesta verbal entendible.
- Sujetos con alteraciones de laberinto.

2.7 Criterios de Eliminación

- Sujetos que no completan las pruebas y/o adaptación de prismas.
- Sujeto que no firmen el consentimiento informado

2.8. Procedimientos

2.8.1. Agudeza Visual

- Iluminación ambiental media y optotipos uniformemente iluminados a la distancia adecuada a 6 metros
- Pedir al sujeto que se ocluya el ojo. Proyectar los optotipos de mayor tamaño hasta el menor tamaño que el sujeto logra identificar. Anotar valor alcanzado
- Repetir procedimiento en el ojo contralateral.

2.8.2. Sintomatología SDLMV: Escala de Likert

Procedimiento realizado antes y después de colocar los prismas posturales a los sujetos de estudio

- La escala de Likert es una escala psicométrica que permite conocer las opiniones y actitudes de los sujetos a quienes se le aplica la encuesta.

- La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto, va desde un totalmente de acuerdo con un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas.
- Sus respuestas son tabuladas de manera numérica y se pueden procesar los datos estadísticamente mediante prueba de chi cuadrado para probar una hipótesis para variables ordinales y nominales.

2.8.3. Retinoscopia:

Instrumento: Retinoscopio de franja Welch Allen HPX 18245

- Se solicita al paciente a observar el optotipo de la pantalla.
- Con retinoscopio, identificar sombras y eje y neutralizarlas.
- Realizar pruebas subjetivas
- Medir agudeza visual

2.8.4. Alineamiento ocular:

Cover test, cartillas modificadas de Thorington

Cover test: pantalleo unilateral.

- Se le pide al paciente que fije su mirada en un punto central lejano y lo mantenga enfocado.
- Colocar el oclisor en O.I. y observar O.D. para ver si no presenta algún movimiento.

Se el ojo se desvía hacia dentro (ET) hacia afuera (XT).

Realizar el mismo procedimiento con O.D.

Si no se observa ningún movimiento se realizará pantalleo alternante.

Pantalleo alternante.: Se le solicita al paciente que fije su mirada en un punto central de lejos y cerca.

Colocar el oclisor delante del O.D.

Mover el oclisor y alterna de manera que pueda observar con mayor detalle los movimientos

de O.D. A O.I. y observar la dirección del movimiento de O.D.

Realizar el mismo procedimiento con O,

si el ojo se desvía hacia fuera (EF) hacia afuera (XF) si no hay movimiento (ortoforia).

Se puede realizar con una terapia con prismas.

Se realiza a 40 cm, para evaluar la magnitud de la foria en visión próxima y a 3m ó 6 m para

- Evaluar la foria en visión lejana.
- El paciente lleva su corrección habitual.
- Se coloca la varilla de Maddox delante del ojo derecho de la siguiente manera.

Para medir la foria lateral, las ranuras de la varilla de Maddox se orientan horizontalmente, lo cual proyectara una línea vertical, y se presentara la fila de números y letras horizontal de la tarjeta de Thorington.

Para medir la foria vertical, las ranuras de la varilla de Maddox se orientan de manera vertical y en el optotipo de Thorington se presentará la fila de letras y números verticales

Sostener la tarjeta de Thorington con una linterna por detrás proyectando luz por el agujero central.

2.8.5. Vergencias:

Barra de prismas: valoran la capacidad que tiene el sistema visual para mantener la fusión mientras varía el estímulo. Son los movimientos binoculares más importantes, ya que favorecen la visión binocular.

- Colocar una línea horizontal de letras para evaluar las vergencias verticales o una línea

vertical para evaluar las vergencias horizontales (cualquier línea, será mejor que la agudeza visual del paciente).

- Pedirle al paciente que fije la línea de letras mientras que el examinador o el mismo

paciente sosteniendo la barra antepone poder prismático, que puede ser de la siguiente manera: - Para evaluar la convergencia, colocar la barra base temporal

- Para evaluar la divergencia: colocar la barra base nasal,

- Para evaluar supra vergencia: colocar la base superior la infra colocarla de manera inferior.

- Pedirle al paciente que indique el momento en el cual vea doble la línea de letras y que a

continuación disminuye o vaya quitando poder prismático hasta que nuevamente vea una

sola línea de letras.

2.8.6. Habilidades oculomotoras

Propósito: Evaluar la calidad de los movimientos oculares, tanto sádicos como de seguimiento.

Indicaciones: permite al médico realizar un análisis rápido y económico del ojo del paciente.

Movimientos con mínima cooperación paciente.

Aparato y configuración: dos pequeños (aproximadamente 1/2 cm de diámetro) de color,

Esferas reflectantes (bolas) montadas en palos de pasador. Un objetivo se utiliza para actividades, dos

Para las sacadas. Para aquellos que no quieran o no puedan ser probados con los objetivos de bolas de colores, use

Blancos de juguete animados en lápices (uno para persecuciones, dos para sacadas).

Tiempo requerido: Se requiere un tiempo mínimo, menos de dos minutos.

2.8.6.1. Prueba Oculomotora King Devick

Prueba utilizada para evaluar movimientos sacádicos, lenguaje y atención.

La prueba K-D se basa en la medición de la velocidad de la denominación rápida de números

- La prueba implica leer en voz alta una serie de números de un solo dígito de izquierda a derecha en 3 tarjetas de prueba. Se utilizan instrucciones estandarizadas y la prueba requiere menos de 2 minutos para realizar la prueba.

La prueba KD incluye una tarjeta de práctica (demostración) y 3 tarjetas de prueba. Para realizar la prueba KD, se pide a los sujetos que lean los números en cada tarjeta de izquierda a derecha lo más rápido posible, pero sin cometer ningún error.

La suma de las 3 puntuaciones de tiempo de las cartillas de prueba constituye la puntuación resumida de toda la prueba, cada puntuación de tiempo de K-D.

Esta prueba se realizará antes de colocar los prismas posturales y después de la adaptación de los prismas.

2.8.7. Acomodación

2.8.7.1. Amplitud acomodativa:

La amplitud de acomodación también se conoce como el rango máximo de acomodación. Y es la diferencia de lectura más alejada y la distancia de lectura más cercana en la que el texto se enfoca de forma adecuada. Ambos se basan en las posiciones del punto remoto, (punto más alejado al que el ojo puede formar una imagen nítida sobre la retina) y el punto próximo de acomodación (punto más próximo al que el ojo puede formar una imagen nítida sobre la retina).

Amplitud por acercamiento: La medición se realizará con el paciente llevando su corrección habitual de lejos, y la prueba se puede realizar tanto con gafas de prueba como con el foróptero.

- Se utilizará una tarjeta de agudeza visual de cerca que podrá ser sostenida tanto por el paciente como por el optometrista, que se encuentre bien iluminada.
- Para empezar, se ocluirá el ojo izquierdo para evaluar el ojo derecho. El paciente mirará una línea de letras una o dos agudezas más bajas que su mejor agudeza visual de cerca. Este tiene que mantener la línea de letras claras.
- Lentamente se acercará la tarjeta hacia el paciente y nos informará cuando las letras empiecen a estar borrosas y se mantienen borrosas.

- Se mide la distancia de la tarjeta al plano de las gafas del paciente en centímetros. La medida lineal es el punto cercano de acomodación.
- Se convierte esta distancia en dioptrías dividiendo los centímetros entre 100, (las dioptrías es la inversa de la distancia en metros). El valor dióptrico resultante representa la amplitud de acomodación del paciente.
- Repetiremos los pasos tapando el ojo derecho y evaluando el izquierdo y luego binocularmente.

2.8.7.2. Respuesta acomodativa:

Estimación del retraso acomodativo en condiciones monoculares y comprobar el balance acomodativo en cerca.

1. Ubicar al paciente con su corrección óptica, ambos ojos del paciente tienen que estar des ocluidos, aunque se realiza de manera monocular.

2. Coloque las tarjetas de MEM a 40cm del paciente y pídale que lea en voz alta las letras.

3. El optómetra observara las sombras y las neutralizara según el caso si las ve con utilizar lentes positivos y si las ve contra utilizar lentes negativas. Al momento de neutralizar con los lentes debe ser muy rápido y no dejar tanto tiempo el lente.

- 4. Anotar el valor del lente con el que se neutralizo el movimiento ocular.
- 5. realizar el mismo procedimiento con el OI
- Anotación: Se coloca el ojo evaluado y lente con el que neutralizo

2.8.7.3. Flexibilidad acomodativa:

Permite evaluar la acomodación y vergencia (prueba de flipper)

- Colocar el armazón de prueba la mejor corrección del paciente.
- Indicarle al paciente que empiece a leer una palabra en la cartilla equivalente a su agudeza
- visual cercana con lentes positivas, después de que la palabra se aclara cambiará la lente y
- así sucesivamente.
- Los resultados se anotan como ciclos por minutos tomando en cuenta si se falla o no con algunas de las lentes.

2.9. Test para síndrome de desplazamiento de la línea media visual

- La prueba puede realizarse sosteniendo una varita o un lápiz verticalmente aproximadamente 16 pulgadas en la parte delantera de las personas se enfrentan y se mueven de izquierda a derecha a través de su campo. la persona debe ser instruida para mirar la varita y seguirla a través de su campo. la persona debe decirle al examinador cuando la varita parece estar directamente delante de su nariz. para personas que son binoculares y no tienen turnos en su línea media visual, deben informar el objeto directamente delante de su nariz, que, a su vez, combina con su propio concepto de línea media visual lateral. la prueba debe repetirse trayendo el objeto de derecha a izquierda a través de su campo visual. (el examinador debe colocarse fuera del lado de la persona y no estar directamente en frente de la persona para no darle ninguna señal cercana en cuanto a su propia línea media.
- Si una persona detiene constantemente la varita cuando está a la derecha o a la izquierda del lado de su línea media estructural, es una indicación de que la persona ha cambiado su concepto de línea media visual en esa dirección. en una hoja de papel que ilustre un rostro con ojos y nariz, el examinador debe dibujar una línea vertical que corresponda con la posición

en la que el paciente dio la respuesta. una flecha debe ser trazado hasta esa línea que indica la dirección por la cual el examinador movió la varita.

Con frecuencia, la posición del cambio en la línea media visual se ubicará en un lugar y mostrará una correlación con las disfunciones neuromotoras de la hemiparesia y la hemiplejia. por ejemplo, si una persona tiene una hemiparesia izquierda (debilidad del lado izquierdo de su cuerpo) el cambio de la línea media visual se encontrará con frecuencia desplazado desde su lado izquierdo o hacia la derecha de su nariz (línea media estructural). en cierto sentido, cambiando sus en el concepto de línea media visual a la derecha, la persona reforzará su propia hemiparesia. cuando de pie y caminando, se puede observar que la persona tiene dificultad para transferir peso a su lado izquierdo. el cambio en su línea media visual hacia la derecha es un mecanismo de refuerzo para permitir algunos aspectos del equilibrio, aunque sea anormal.

- La segunda fase de la prueba se puede hacer sosteniendo la varita horizontalmente y pasándola.

1. Verticalmente frente a la cara de las personas. la persona debe ser instruida para decirle al examinador cuando la varita parece estar al nivel de los ojos. primero, sostenga la varita horizontalmente sobre la cara de las personas y tenga ellos miran hacia arriba hacia la varita. lleve la varita de esta posición hacia abajo y dígame a la persona para indicarle cuándo la varita parece estar al nivel de los ojos. dibuja una línea horizontalmente en un gráfico dibujar para representar la posición en la que la persona respondió y también dibujar una flecha hacia abajo para esa línea que indica la dirección en que se movió la varita. a continuación, mantenga la varita debajo de las personas se enfrentan y lo mueven hacia arriba pidiéndole que responda diciendo cuando la varita parece estar directamente al nivel de los ojos. dibuja una línea correspondiente en el dibujo con una representación de flecha hacia arriba. si la varita se determinó al nivel de los ojos cuando realmente estaba por encima de su posición, indica un cambio en su línea

media visual posterior. con frecuencia, las personas con este cambio en lo visual.

- La línea media cuando camina o se sienta en una silla empujará su peso hacia adelante y asumirá una posición de más flexión si la varita se determinó al nivel de los ojos cuando se colocó realmente por debajo del nivel de los ojos, indica un cambio en su concepto de línea media visual anteriormente. las personas con esta distorsión experimenten una postura extendida o una tendencia a inclinarse hacia atrás mientras está sentado o mientras camina.

2.10. Prueba Postura y Deambulación Time up and Go Test (TUG)

Test confiable y repetible utilizado para determinar postura estática dinámica y deambulación. Por otro lado, también permite estimar el riesgo de caída en sujetos de estudio. Los resultados son reportados en segundos lo cual permite una comparación del sujeto antes y después de la colocación de los prismas posturales.

Procedimiento

1. El paciente debe estar empezar la prueba en una posición sentada
2. Cuando el examinador de la indicación, el sujeto debe ponerse de pie, caminar 3 metros, dar la vuelta, regresar a la silla y sentarse nuevamente.
3. El tiempo se detiene cuando el paciente esté sentado.
4. Se debe anotar si el paciente uso algún dispositivo de ayuda mecánica para su deambulación.

Clasificación de resultados

1. Alto riesgo de caída >13.5 segundos
2. Riesgo de caída majo a moderado = < 13.5 segundos

2.11. Prueba de Estereopsis Randot Stereotest

Para administrar la prueba, se debe sostener en posición vertical delante del paciente para mantener el eje de polarización adecuado, además, no permita que la cabeza se incline hacia un lado.

El paciente debe tener espectadores polarizados en todo momento.

La prueba debe realizarse con una iluminación adecuada a una distancia de 40cm, alguna variación en la distancia tendrá poco efecto en la puntuación.

El Randot Stereotest proporciona tres variaciones para facilitar las pruebas de individuos con diferentes niveles de comprensión, así como el gradiente tradicional de disparidad:

1. Consta de seis grandes áreas contienen formas básicas que tienen la misma gran disparidad estereoscópica.
2. Tres líneas de áreas más pequeñas repiten cinco formas en diferentes secuencias y disparidad decreciente.
3. Una serie de ocho patrones evalúan gradualmente el umbral de resolución de forma estereoscópica de puntos aleatorios, proporcionando una selección de opción múltiple mediante un requisito único de juzgar cuál de las cuatro formas se encuentra sobresalido o resaltado, mientras que las otras tres están empotradas.

Análisis estadístico de resultados descriptivo y pruebas de hipótesis realizado con paquete estadístico SPSS.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

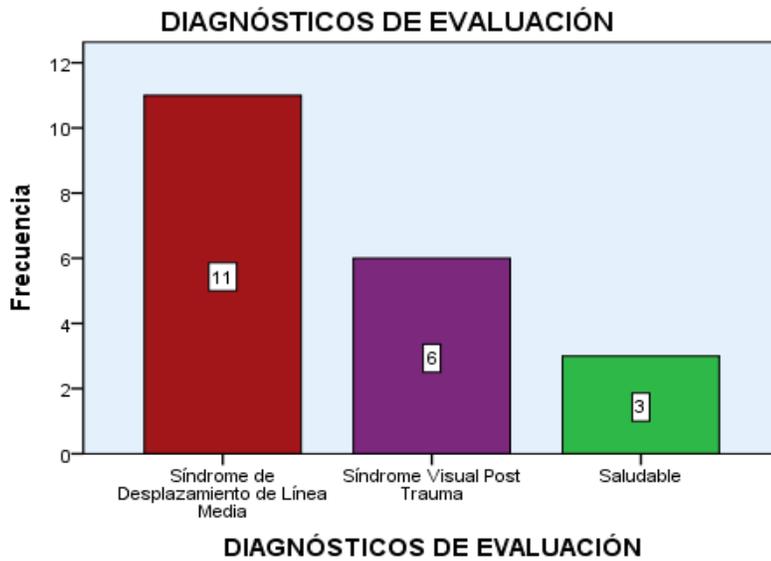
La muestra estuvo conformada por una muestra de 20 sujetos: 10 mujeres y 10 hombres entre las edades de 17-66 años, quienes han sufrido algún evento neurológico durante los último 10 años.

A estos sujetos se le realizó un optométrico en donde se evaluó las habilidades de visión binocular y prueba de desplazamiento de línea media para poder determinar que síndromes pudiesen presentar después de un TCE u otro evento neurológico tales como ACV e isquemias y poder específicamente identificar quienes tenían el Síndrome de Desplazamiento de Línea Media Visual

DIAGNÓSTICOS DE EVALUACIÓN

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Síndrome de Desplazamiento de Línea Media</i>	11	55.0	55.0	55.0
Válidos <i>Síndrome Visual Post Trauma</i>	12	30.0	30.0	85.0
<i>Saludable</i>	3	15.0	15.0	100.0
<i>Total</i>	20	100.0	100.0	

Tabla 5 Total SDLMV, SVPT y sin secuelas visual



Gráfica 1 Diagnósticos de síndromes después de TCE

Al analizar los datos obtenidos, también se pudo determinar que un 54% de los sujetos diagnosticados con SDLM también presentaban datos que sugieren que también tienen el Síndrome visual post trauma lo cual es caracterizados por afectación del alineamiento ocular, usualmente con tendencias a exoforias, anomalías de vergencia, acomodación, y los cuales también presentan disfunciones oculomotoras.

3.1. ESTADO REFRACTIVO

Folio	Edad	Evento neurológico	Refracción	Δ	Dirección
1	59	ACV cerebeloso	+0.25=-1.00x5° 20/30 0.00=-1.00x40 20/20	2	Inferior
2	17	Hemisferectomia derecha	-0.50=-0.50x180° 20/20 -1.50=-0.50x 0° 20/20	2	Izquierdo
3	42	Isquemia transitoria, Contusión cerebral grado 3	-0.75=-0.50x85° 20/25 add +1.25 -0.75=-0.50x90° 20/25-	3	Superior
4	48	Contusión grado 2 Laceración y fractura craneal Amaurosis fugaz	Neutro 20/20 0.00=-1.00x140° 20/25 Add 1.75	2	Superior
5	53	Contusión grado 3, fractura cervical	+1.25=-0.50x70° 20/30 +1.00=-0.75x90° 20/20 Add +2.25	3	Derecho
6	66	Fractura cervical	Neutro 20/20 +0.50=-0.25x150° 20/20 Add +2.75	2	Superior
7	40	Acv cerebeloso secundario a mal formación venosa cerebral.	-1.00=-0.25x90° 20/70 -1.25=-0.25x90° 20/20 Add + 1.00	3	Izquierdo
8	26	Fractura craneal lado izquierdo	-3.50=-0.50x135° 20/20 -3.50=-0.50x45° 20/25	3	Derecho
9	38	Hematoma subdural, DR izquierdo	-0.50=-0.25x180° 20/20 -2.00 Percepción de luz Add +.050	1	Superior
10	34	Hematoma subdural	+0.50=-0.50x180° 20/20 +0.75 20/20	4	Izquierdo
11	19	>3 contusiones por deportes futbol americano	0.00=-0.75x125° 20/20 -2.00 20/20	2	derecho

Tabla 6 Resultados de estado refractivo de sujetos

El 72% de los participantes muestran una anisometropía o disminución de la capacidad visual con mejor corrección del lado afectado, después del TCE.

3.2 TUG – Time up and Go Test Pre y Post Prismas Posturales

Los datos obtenidos de del time up and go test cronometrado se realizó una comparación de muestras aplicando una T de student de muestras relacionadas con el paquete estadístico SPSS.

Prueba de muestras relacionadas TUG Pre y Post Prismas Posturales

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
TUG Antes de prisma postural - TUG_2	3.273	1.794	.541	2.068	4.478	6.051	10	.000	

Tabla 7 Prueba de muestras relacionadas para postura y deambulaci3n

Se calcularon la media y la desviaci3n est3ndar para los registros previos y posteriores a la intervenci3n con los prismas posturales adecuados a orientaci3n espec3fica para cada sujeto y se determin3 la diferencia. La significancia estadística se determin3 mediante una prueba t de student para muestras relacionada con un valor asint3tico $p \leq 0.05$ considerado como valor estadísticamente significativo.

Al comparar las medias de la variable se llega a un valor de $P = 0.00$ lo cual nos indica que los prismas tienen un efecto estadísticamente significativo, mejorando así tanto en el balance como la deambulaci3n de los sujetos con desviaci3n de la línea media visual.

Efecto de prismas Posturales en balance y postura



Ilustración 3 Postura y balance de sujeto con SDLMV lado izquierdo

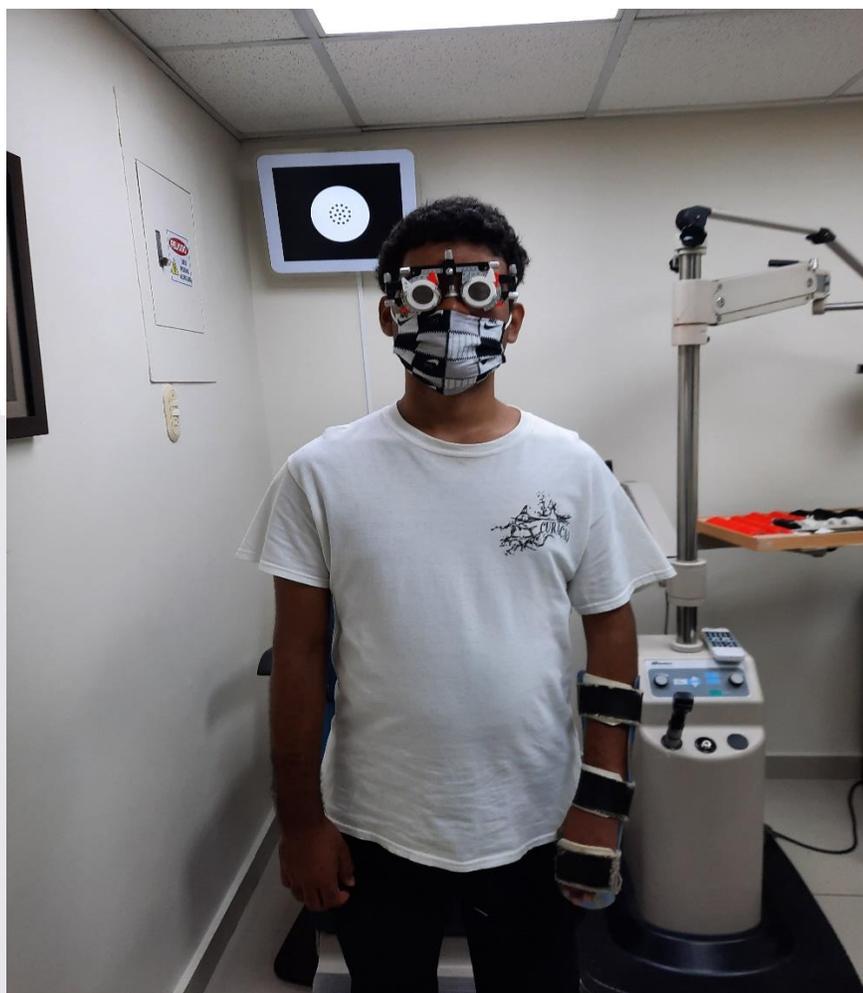


Ilustración 4 Postura y balance con prismas posturales

3.3 Estereopsis Pre y Post Prismas Posturales

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior				Superior
AGUDEZA ESTEREOSCÓPICA PRE PRIMSAS - AGUDEZA ESTEREOSCÓPICA POST PRISMA	31.818	58.450	17.623	-7.449	71.085	1.805	10	.101

Tabla 8 Prueba de muestras relacionadas para estereopsis antes y después de uso de prismas posturales

Para los datos obtenidos de la estereogudeza para visión cercana se aplicó la prueba de T de student para muestras relacionadas, tomando nuevamente el nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Al comparar las muestras se obtiene un valor de $P = 0.101$, lo cual indica que no hubo un cambio significativo en la percepción de estereopsis de los sujetos.

Los cambios en estereogudeza fueron más notorios para los pacientes a quienes se les adecuaron prismas posturales verticales los cuales fueron solamente el 36% de la muestra que en sujetos los cuales sólo fueron con prismas posturales horizontales.

Dentro de la habilidad de estereopsis también hay otros aspectos importantes que lo puedan afectar como son las vergencias, movimientos oculares duciones, vergencias y acomodación que no van a estar rehabilitados de manera inmediata con el uso de los prismas posturales.

3.4 Movimiento Oculares Sacádicos King Devick Pre y Post Prismas Posturales

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	KD_PRE_PRISMA	78.336	11	14.3620	4.3303
	KD_POST_PRISMA	70.064	11	10.3254	3.1132

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 KD_PRE_PRISMA - KD_POST_PRISMA	8.2727	5.7691	1.7394	4.3970	12.1484	4.756	10	.001

Tabla 9 Prueba para muestras relacionadas de movimientos oculares

Se calcularon la media y la desviación estándar para los registros previos y posteriores a la intervención con los prismas posturales adecuados a orientación específica para cada sujeto y se determinó la diferencia. La significancia estadística se determinó mediante una prueba t de student para muestras relacionada con un valor asintótico $p \leq 0.05$ considerado como valor estadísticamente significativo.

Al comparar las medias de la variable se llega a un valor de $P = 0.01$, lo cual indica que los prismas posturales producen un cambio positivo en los movimientos sacádicos necesarios para la lectura, atención y lenguaje funciona.

3.5 Escala de Likert- Síntomas SDLM Pre y Post Adaptación de Prismas Posturales

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pre_prisma * post_prisma	11	100.0%	0	0.0%	11	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.799 ^a	2	.033
Razón de verosimilitudes	7.484	2	.024
Asociación lineal por lineal	4.823	1	.028
N de casos válidos	11		

6 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .55.

Tabla 10 Prueba para sintomatología

Existe suficiente evidencia para afirmar que las variables no son independientes, es decir, se rechaza la hipótesis nula, y se muestra que los prismas posturales pueden cambiar la percepción del panorama de paciente, modificar (o compensar) su postura a una adecuada, por lo tanto, su adaptación sería útil o beneficioso) durante la rehabilitación integral en pacientes por TCE o ACV.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este proyecto de investigación muestran que después de adaptar prismas posturales a pacientes que han sufrido traumas craneoencefálicos u otros eventos neurológicos que han afectado la percepción de la línea media visual y postura, en efecto causan cambios.

Como ya se mencionó en la revisión de la literatura reflejada en la introducción, el síndrome de desplazamiento de la línea media visual esta causado por la discordancia entre la información visuo-espacial y la información visual procesada por el cerebro. Esto causa a las personas afectadas a cambiar su posición corporal alejándose del lado afectado por el TCE o evento neurológico. Esto a su vez causa problemas en el balance y postura de los pacientes afectados

Threvarthen (1968) sugirió que los mecanismos visuales corticales y del mesencéfalo tienen una relación diferente con el sistema motor, y las lesiones ocurridas en el mesencéfalo o el prosencéfalo de primates conducen a disociaciones de funciones visuo-motoras, proceso el cual es muy similar en seres humanos. A su vez, presentó evidencia de que la visión está constituido por un sistema de procesamiento bimodal compuesto tanto de visión focal como ambiental, y bajo este modelo de visión se puede llegar a la razón u explicación fisiológica de por qué las personas cambian su postura y balance corporal y por lo tanto tienen un mayor riesgo de caídas al sufrir un evento neurológico ya que este sistema se ve afectado en estos pacientes.(Hudac et al., 2012; Trevarthen, 1968)

Prismas posturales son prismas de igual poder dióptrico e igual dirección utilizados en neuro rehabilitación para cambiar las “perspectiva” y postura de los pacientes que hayan sufrido un evento neurológico que a su vez permite cambiar la posición y balance de estos pacientes.

En 2009 Padula y asociados comprobaron que los prismas posturales son eficaces para cambiar la percepción de la línea media visual y por lo tanto cambiar la posición corporal de pacientes afectados. Los resultados de este estudio muestran que en efecto

los prismas posturales son capaces de producir un cambio en la percepción de la línea media y consecuentemente cambiar la postura en estos sujetos. De igual manera, en el 2015, también estudió el efecto de los prismas posturales ante el riesgo de caída que puede presentar adultos mayores y personas que han sufrido eventos neurológicos y concluyeron que los prismas posturales son un medio eficaz para influir sobre el balance, equilibrio y pueden reducir el riesgo de caída también.

A igual que Padula et al, en este estudio se pudo determinar que los prismas posturales son eficaces para cambiar la postura, influir sobre el balance y reducir el riesgo de caída en paciente con TCE y ACV. Aunque las pruebas para determinar estas conclusiones son distintas, ambos proporcionan datos estadísticamente significativos, los cuales nos llevan a las conclusiones tomadas.

Otro efecto encontrado en este estudio producido por los prismas posturales es el mejoramiento de los movimientos oculares, específicamente los movimientos sacádicos medidos a través de la prueba psicométrica de King Devick. Para medir estas habilidades en la investigación se decidió usar la prueba K-D ya que es una prueba con alta especificidad, sensibilidad y su aplicación es simple y rápida. Esta prueba es capaz de captar cambios pre y post contusión de movimientos oculares, atención, lenguaje y otras áreas de funcionamiento cognitivo.(Galletta et al., 2011)

Dado que tres de los doce pares craneales tienen que ver directamente con los movimientos de los músculos extraoculares, y el octavo par craneal crea conexión entre el sistema vestibular y ocular, una lesión cerebral traumática leve puede causar problemas en los movimientos oculares de fijación, seguimiento y sacádicos.

En un estudio retrospectivo Cieuffreda et al, encontraron que la frecuencia de disfunciones oculomotores en pacientes con ACV y TCE es mucho más frecuente que en pacientes de cohorte normal. Al igual que el estudio anteriormente mencionado, en esta investigación se encontró que el 85% del total de sujetos examinados presentaron disfunciones oculomotoras y un 80% de los sujetos con SDLMV cursaban con disfunción oculomotoras.

Al colocarles los prismas posturales a los sujetos de investigación el 100% de aquellos con tiempo de lectura fuera de lo normal y SDLMV mejoraron de manera significativa la ejecución de la prueba King Devick. A pesar de que muchos de los sujetos continuaron teniendo un tiempo fuera de lo normal, su tiempo mejoró, de manera que sus resultados son estadísticamente significativa $p=0,001$.

Anecdóticamente algunos optometristas comportamentales reportan que el uso de prismas posturales, especialmente prismas colocados base superior, permiten sujetos leer de manera más fluida.

Esto se puede deber a que los movimientos espasmódicos de los movimientos de fijación, seguimiento y sacádicos no indican una debilidad de los músculos extraoculares per se, sino que se debe a un registro de alto procesamiento lo cual dificulta estos movimientos, lo cuales son necesarios para actividades como la lectura. La pérdida de movimientos de fijación y sacádicos a menudo se producirán en sujetos que no pueden usar el procesamiento ambiental para poder anticipar el cambio espacial de un objeto. W. Padula también postula que el proceso de la visión se establece a través del sistema motor y, a través del sistema motor se organiza el sistema sensorial. Existe una establecido por una relación íntima entre el sistema extraocular, sistemas kinestésico y vestibular. Por lo tanto, el sistema kinestésico y vestibular son muy importantes para el control del sistema oculo motor.(Padula et al., 2012)

Para cambiar los ojos de una posición a otra, debemos orientarnos espacialmente hacia el próximo destino antes de hacer el cambio para fijarnos en el siguiente detalle. Sin este proceso, uno tendría dificultades para cambiar la mirada. La disfunción del proceso ambiental puede causar una falta de conciencia de la posición del cuerpo y el contexto espacial.

En cuanto a cambios presentados en el nivel de estereopsis que obtuvo cada paciente, no hubo datos que indicaran que los prismas posturales producen algún cambio estadísticamente significativo. No obstante, creo que es un área que se debe explorar quizás no evaluando la estereopsis comúnmente a 40cm, sino buscar maneras de poder evaluar la estereopsis de manera ambiental y para visión lejana.

Por último, 80% de los sujetos con SDLMV refirieron sentir alivio de sus síntomas al usar los prismas posturales. Según NORA asociación de neuro- rehabilitación optométrica por sus siglas en inglés los signos y síntomas usualmente presentes en pacientes con SDLMV son: mareos, náuseas, desorientación espacial, inclinación hacia un lado al caminar o estar en un cuarto, tropiezo con objetos, mal balance, deambulación y postura, apoyo excesivo en los talones o los dedos de los pies al caminar. Sin duda alguna la visión juega un papel importante en el equilibrio y la postura. También nos permite el procesamiento de avance para evitar obstáculos y poder navegar terrenos irregulares. Además, Sugiura et al, aseguran que la disminución o pérdida de otras habilidades somatosensoriales aumenta la sensibilidad vestibular, pudiendo aparecer síntomas y condiciones como vértigo, mareos y náuseas. La disrupción propioceptiva da como resultado un estado reactivo y, por lo tanto, un proceso más reflexivo.

Como puede inferirse, si sujetos con SDLMV sienten alivio de sus síntomas y logran procesar la información ambiental de mejor manera, esto puede causar gran impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de estos individuos y a su vez mejorar otras áreas de rehabilitación como son la física, funcional y cognitiva.

CONCLUSIÓN

Lo expuesto a lo largo de este trabajo de investigación permite llegar a las siguientes conclusiones.

1. Los prismas posturales con capaces de causar un efecto en el procesamiento visual espacial de pacientes con TCE, de tal manera que puede modificar su posición, balance y deambulación.

La orientación espacial involucra el procesamiento de información visual en conjunto información kinestésica, propioceptiva y vestibular. Si esta interacción se encuentra interrumpida por alguna lesión cerebral aparecerán secuelas visuales perceptuales y

afectación de sistema de visión binocular que dan lugar a condiciones como Síndrome Visual Post Trauma y síndrome de Desplazamiento de la Línea Media Visual.

El uso de prismas posturales ha mostrado ser útil y eficaz para restablecer la relación o conexión visual espacial y el procesamiento sensorial motor y por consiguiente causar un cambio en la percepción del centro corporal.

Estos cambios son importantes, ya que pueden prevenir riesgos de caída. pacientes con TCE son propensos a volver a sufrir accidentes por su pobre deambulación, y en estos casos en particular por el procesamiento de información visual ambiental incorrecta.

2. Se encontró que puede causar un cambio en el tiempo de ejecución de prueba psicométrica King Devick, lo cual puede ser explicado utilizando la teoría del sistema bimodal de visión, ya que los prismas posturales también ejercen efecto sobre el sistema sensorial motor siendo el sistema oculo motor parte de ello.

De manera anecdótica se ha observado que pacientes con uso de prismas posturales mejoran su lectura y enunciación de palabras. Mediante la prueba de King Devick se puede medir y comparar diferencias. Esto abre posibilidades a nuevos estudios con muestras más significativas que evalúe estos cambios en el sistema sacádico oculomotor. Si bien es cierto que los prismas posturales pueden ayudar el sistema oculomotor. Estos resultados no significan que estos individuos no deban rehabilitar estas habilidades de manera activa en conjunto con otras habilidades de visión binocular ya que la calidad visual también depende de otras habilidades tales como la acomodativa, vergenciales y la flexibilidad entre estas para poder llevar a cabo tareas visuales de manera eficiente. Estas otras habilidades comúnmente también se encuentran interrumpidas en pacientes con TCE.

3. La sensación de bienestar y alivio se presenta en estos pacientes de manera casi inmediata al usar prismas posturales.

Al resolverse muchos de los síntomas como náusea, apariencia de piso inclinados, cambios de posturas que causan contracturas y extensiones musculares inadecuadas, los pacientes sienten comodidad y confort

Debemos recordar que individuos con algún tipo de afección no sólo están compuestos o caracterizado por una serie de habilidades físicas que pueda tener o bien, falta de ellas, sino que también tienen necesidad de tener un estado de satisfacción personal, comodidad y confort.

Los resultados de este estudio me llevan a la recomendación que todos sujetos que sufra trauma cráneo encefálico o experimente otros eventos neurológicos debe ser examinado de manera integral y elaborar programas de rehabilitación en conjunto con otros profesionales de la salud tales como neurólogos, fisiatras, fisioterapeutas entre otros. El optometrista examinador debe prestar mucha atención tanto a lo que los pacientes con TCE refieran como a la observación de cierto comportamiento o posturas de compensación que puedan tener los sujetos con SDLMV. También debe tomar en cuenta el estado refractivo, y habilidades de visión binocular y estar anuentes que muchas veces el examen optométrico debe ser adaptado para cada individuo para obtener información veraz y medible para futuras comparaciones de los resultados de examen.

A pesar de que este estudio se centró mayormente en pacientes con TCE y se obtuvo una muestra chica, hay oportunidades de estudio con muestras más grandes par mejor validación estadística y con otras condiciones neurológicas como parálisis cerebrales, ataxias, y enfermedades neurodegenerativas tales como esclerosis múltiple y enfermedad de Parkinson.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alfredo Cabrera Rayo Ó. (2009). Traumatismo Craneoencefálico Severo . *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, 94-101.
2. Binhilabi, O. (2018). *Post-Stroke Visual Midline Shift Syndrome*. Waterloo, Canadá.
3. Caitlin M Hudac., S. K. (2012). Neural mechanisms underlying neurooptometric. *Dove Press Journal*, 1-12.
4. Ciuffreda, K. J. (2015). *Compendium of Works on Visual Rehabilitation by Dr. Kenneth J. Ciuffreda*. Timonium, Maryland: Optometric Extension Program.
5. David K. Menon, M. P. (s.f.). Position Statement: Definition of Traumatic Brain Injury. *Position Statement: Definition of Traumatic Brain Injury*.
6. Dawodu, S. T. (2019). *Traumatic Brain Injury Definition, Epidemiology, Pathophysiology*. Pennsylvania.
7. CDC E.E.U.U.. (2011). *Lesiones cerebrales traumáticas en los EE. UU.*
8. Errington, J. A., A., J., Suttle, J. C., Bruce, C. M., Asper, J., & J., L. (2013). The effects of vertical yoked prisms on gait. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 3949-3956.
9. Gómez, F. H. (2018). *Traumatismo Craneoencefálico*. Madrid: Lulu.
10. Granger, C. V. (1993). Functional assessment scales: a study of persons after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*,, 133–138.
11. Guzmán F. (2008). *Fisiopatología del Trauma Craneoencefálico* . - Universidad de Valle.: Colombia Médica (Vol. 39, No. 3 Supl 3 .
12. Jasmín, B. H. (2016). Efecto de la Rehabilitación Neurocognitiva en Pacientes con Secuelas de Trauma Craneoencefálico. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 17(2), 21-30.
13. JB, P. W. (s.f.). The Effect of post Trauma Vision Syndrome (PTVS) and Visual Midline Shift Syndrome (VMSS) on Function following a Neurological Event. (págs. 114-116). Lisse: Swets and Zeitlinger Publishers.
14. Jennie Ponsford, P. S. (2012). *Rehabilitation for Everyday Adaptive Living, 2nd Edition*. E.E.U.U.: Taylor and Francis.
15. K.E., H. (2010). Measuring Visual Midline Shift Syndrome & Disorders of Spatial Localization. *Journal of Behavioral Optometry*, 87-93.

16. Kapoor, N. (2001). A New Portable Clinical Device for Measuring Egocentric Localization. *Journal of Behavioural Optometry*, 115-119.
17. M Ruiz Gayo, J. A. (s.f.). *sistema Nervioso Central*.
18. Moscote-Salazar, L. R. (2015). *Traumatismo Craneoencefálico: Enfoque básico en urgencias*.
19. Padula, W. V. (1996). Post Trauma Vision Syndrome & Visual Midline Shift Syndrome. *NeuroRehabilitation* 6 , 165-171.
20. Padula, W. V. (2015). Risk of fall (RoF) intervention by affecting visual egocenter through gait analysis and yoked prisms. *Neuro Rehabilitation*, 305-314.
21. R., L. J. (2016). *Traumatic Brain Injury and the Evidence for its Management*, . BMJ case reports. Obtenido de <http://doi.org/10.1136/bcr-2015-213039>
22. Richard A Gosselin a, D. A. (2009). Los Traumatismos: El Problema Sanitario Desatendido En Los Países En Desarrollo. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*.
23. Swash, M. (2012). *Hutchison's Clinical Methods*:. Michael Glynn MA MD FRCP FHEA (Editor).
24. William V. Padula. (2000). *Neuro-Optometric Rehabilitation*. Santa Ana, California: Optometric Extension Program Foundation.