

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede - Ambato

Programa de Optometría.

Importancia y Eficacia del Tratamiento Ortóptico
en Pacientes con Alteraciones Binoculares
Latentes.

Trabajo de Monografía previa la obtención del Título de Tecnólogo Médico en
Optometría

Autor: Verónica Elizabeth Terán Guerrón

Tutor: Dra. Sandra Buitrón O.D.

Ambato - Ecuador

1999 - 2000



Acta de Aceptación del Trabajo

De acuerdo a lo establecido en los documentos vigentes que regulan la ejecución de la etapa de prueba, se concluye que el Trabajo: “Importancia y Eficacia del Tratamiento Ortóptico en Pacientes con Alteraciones Binoculares Latentes”, elaborado en la PUCESA, esta:

Aceptado para pasar a la etapa de aplicación

Desaprobado, por lo que debe reiniciarse el trabajo en la etapa de

_____ ,
ya que ha(n) sido encontrada(s) la(s) siguiente(s) deficiencia(s):

Para que así conste, se emite este documento a los XX días del mes de xxxxxxxx del año xxxx.

Nombre y cargo de los participantes en la etapa de prueba:

Declaración de Autoría

Yo, Verónica Elizabeth Terán Guerrón, por medio de la presente autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede - Ambato y al programa de Optometría, hacer lo que estime conveniente con el trabajo de investigación: *IMPORTANCIA Y EFICACIA DEL TRATAMIENTO ORTOPTICO EN PACIENTES CON ALTERACIONES BINOCULARES LATENTES.*

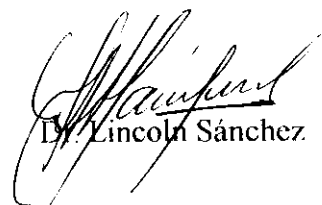
Para que así conste firma la presente a los xx días del mes de xxxxx de xxxx.

Verónica Elizabeth Terán Guerrón

Autor


O.D. Sandra Buitrón

Tutor


Dr. Lincoln Sánchez

Director

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a:

Dios,

A mis padres,

A mis hermanos, como una muestra de superación en la vida.

Verónica.

Agradecimiento

En primer lugar dirijo mis agradecimientos hacia Dios, por haber deslumbrado mi corazón ante tanta maravilla que ha creado para nosotros.

A mis padres que han llenado su corazón de paciencia y comprensión dándome su generosidad sin límites.

A mis hermanos, que nunca han dejado de apoyarme en todos los momentos de mi vida y saber que siempre podré encontrar en ellos el consejo y la ayuda necesaria para seguir adelante.

A todos mis maestros por los conocimientos brindados a lo largo de esta carrera y haberme permitido finalizar este trabajo.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Ambato ya que es la institución que me ha formado como profesional.

A todos mis amigos, compañeros y demás personas que pusieron un granito de arena en mi superación personal.

Gracias de todo corazón.

Verónica.

Resumen

Tanto en el campo profesional como el del estudiante hoy en día es de mucha importancia el cuidado de la visión.

Más de 100 millones de personas en el mundo trabajan diariamente con computadores. Ahora con las facilidades existentes para computarizar rápidamente el lugar de trabajo, escuelas y hogares, esta herramienta es muy importante.

En nuestro país cada día más personas utilizan computadores y superan las ocho horas diarias de trabajo frente a él, que acuden a consulta con el objeto de solucionar los problemas visuales y oculares que está generando esta magnífica invención.

El usuario del computador necesita crear un ambiente propicio que permita la visualización perfecta del monitor y por esta razón se han recomendado distancias de trabajo que pueden facilitar la labor. Si existiera algún problema que

interrumpa este proceso, la visión será afectada a tal punto que no permitirá una labor óptima.

El presente trabajo da a conocer las alteraciones visuales más comunes en el medio estudiantil y en los usuarios de computadoras, su diagnóstico y la eficacia que tiene el tratamiento ortóptico sobre ellas.

Dentro de las instituciones privadas que dieron el apoyo para realizar las investigaciones tenemos al Banco de Guayaquil, donde la mayoría de su personal labora diariamente con un computador como fuente de información para atención al cliente, y a los sextos cursos del Colegio La Inmaculada, quienes no requieren más de cuatro horas diarias de su tiempo frente a la pantalla de un ordenador.

INDICE DE CONTENIDOS

ACTA DE APROBACIÓN	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
INDICE DE CONTENIDOS	1
INTRODUCCIÓN.	5
CAPÍTULO I	10
FISIOLOGÍA DEL FUNCIONAMIENTO MONOCULAR Y BINOCULAR DEL OJO HUMANO.	10
1.1. FISIOLOGÍA DE LA MUSCULATURA	11
<i>1.1.1. Inervación de los Músculos Extraoculares.</i>	15
1.2. MOVIMIENTOS Y AJUSTES OCULARES.	17
<i>1.2.1. Desarrollo de Reflejos Ópticos.</i>	19
<i>1.2.2. Ducciones.</i>	26
1.2.2.1. Músculos Agonistas, Antagonistas, Sinergistas y Yuntas.....	28
1.2.3. VERSIONES	29
<i>1.2.4. Vergencias</i>	31
1.3. ALINEACIÓN.	35
<i>1.3.1. Convergencia</i>	36
13.1.1. Convergencia Voluntaria.....	36
13.1.2. Convergencia Refleja	37



1.3.2. <i>Divergencia</i>	40
1.3.3. <i>Acomodación</i>	41
1.3.3.1. <i>Flexibilidad y Agilidad en la Acomodación</i>	44
1.3.4. <i>Relación Acomodación Convergenca</i>	45
CAPÍTULO II	48
ALTERACIONES DE LA VISION BINOCULAR	48
2.1. ALTERACIÓN DE LAS VERGENCIAS.....	48
2.1.1. <i>Insuficiencia de Convergenca</i>	48
2.1.2. <i>Exceso de Convergenca</i>	51
2.2. ALTERACIÓN DE LA ACOMODACIÓN.....	52
2.2.1. <i>Exceso de Acomodación</i>	53
2.2.2. <i>Insuficiencia de Acomodación</i>	54
2.2.3. <i>Espasmo de Acomodación</i>	56
2.2.4. <i>Inercia de Acomodación</i>	57
2.3. DESVIACIONES LATENTES.....	57
2.3.1. <i>Heteroforias</i>	59
CAPÍTULO III	64
DIAGNOSTICO DE LAS ALTERACIONES SENSORIALES Y MOTORAS	64
3.1. ANAMNESIS.....	65
3.1.1. <i>Test Motores</i>	67
3.1.2. <i>Examen Sensoriomotor</i>	68
3.1.2.1. <i>Ducciones</i>	69
3.1.2.3. <i>Vergencias</i>	71
3.1.3. <i>Acomodación</i>	72
1.3.3.1. <i>Flexibilidad y Agilidad en la Acomodación</i>	75

3.1.4. <i>Relación Acomodación Convergencia</i>	75
3.1.5. <i>Punto Próximo de Convergencia</i>	77
3.1.6. <i>Convergencia Relativa</i>	78
3.1.7. <i>Flexibilidad de Acomodación</i>	79
3.2. COVER TEST.....	79
3.2.1. <i>Cover Test Alternante</i>	80
3.2.2. <i>Cover Un-Cover</i>	81
3.2.3. <i>Prisma Cover-Test</i>	82
CAPÍTULO IV	83
MÉTODOS TERAPÉUTICOS DE LAS ALTERACIONES BINOCULARES LATENTES	83
4.1. PRISMAS.....	84
4.1.1. <i>Prismas Ofálmicos</i>	84
4.2. TRATAMIENTO PARA LA INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA.....	88
4.3. TRATAMIENTO DEL EXCESO DE CONVERGENCIA.....	92
4.4. TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA DE ACOMODACIÓN.....	93
4.5. TRATAMIENTO DEL ESPASMO DE ACOMODACIÓN.....	95
4.6. TRATAMIENTO DE FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN.....	95
4.7. TRATAMIENTO PARA LAS HETEROFORIAS.....	97
4.8. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO ORTÓPTICO.....	103
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
GLOSARIO DE TÉRMINOS	114

ANEXOS115

Introducción.

El estudio de la visión como un mecanismo complejo ha hecho de la optometría una ciencia precisa la cual crea alternativas de investigación basados en un solo fin común, brindar una visión significativa a quien requiera de ella.

Son muchos los estudios acerca de la determinación y reconocimiento de las alteraciones musculares y de visión binocular, pero pocos los profesionales que han dado soluciones a los pacientes que lo presentan.

El síndrome visual del computador es un complejo de problemas oculares y visuales relacionados con el trabajo de cerca. Este síndrome puede causar fatiga ocular (incomfort visual no específico, dolor de cabeza, ojo seco o irritado, dolor de espalda o nuca, visión doble o amontonamiento de letras, emborronamiento de lejos y/o de cerca.

Los síntomas se desarrollan cuando las demandas visuales exceden la capacidad del sujeto para realizar confortablemente una tarea. El texto en la pantalla puede

no estar completamente nítido y definido, lo que provoca en el usuario problemas acomodativos. Poco contraste, deslumbramiento y reflejos sobre la pantalla pueden aumentar los síntomas del síndrome, que pueden asociarse con una distancia de trabajo inadecuada, mala iluminación, una estación de trabajo mal acomodada y excesivo trabajo.

Este trabajo se ha basado en el análisis de personas que pasan más de doce horas diarias trabajando con su visión próxima como en la lectura (35-50 cm) en visión media como el uso de un monitor (55-70 cm) y en visión lejana (70cm a 6m) simultáneamente; lo que ha producido en el sistema visual un trabajo excesivo de la acomodación y la convergencia por mantener siempre una visión clara.

En el monitor se utilizan varios sentidos entre ellos el tacto también importante, y especialmente la visión, ya que la persona que se ubica frente a él necesita tener mucha concentración para fijar su atención sobre lo que realiza, ser preciso en los lugares que se digita, de lo contrario los resultados de su trabajo serán diferentes.

En cuestión visual, no es igual el trabajo de un computador que el de una televisión o una máquina de escribir. En la televisión no es imprescindible la fijación hacia un punto ya que la visualización es globalizada además forma parte del estado de relajación del paciente, por ende no hará ningún esfuerzo por

hacerlo. La máquina de escribir, se limita al teclado sobre la hoja de un texto escrito anteriormente que solo depende de una buena mecanografía para no cometer errores. Pero el computador es mucho más complejo. La atención sobre la pantalla debe ser constante al igual que sobre el teclado y el ratón para dirigirlo hacia el punto necesario. Como es una herramienta de trabajo la concentración es imprescindible. El cansancio físico, el déficit de concentración y un exagerado esfuerzo visual hacen que el paciente no se sienta comfortable agravando su salud general.

Cuando tenemos como antecedente un error refractivo no corregido puede provocar una descompensación en el mecanismo muscular que hace que ésta relación (acomodación convergencia) se rompa o no funcione correctamente, volviendo al paciente sintomático, sea o no usuario de lentes correctores como de armazón o de contacto.

Los problemas visuales relacionados con visión próxima son causados por malas posturas al leer, y otros se deben a que se necesita diferentes poderes de acomodación para la visualización de los objetos a diferentes distancias y/o haber una combinación de estas dos.

Se debe realizar siempre una correcta valoración sobre cada caso presentado con su respectivo tratamiento ortóptico y su complementación con ejercicios básicos para elevar el nivel visual de la estereopsis o visión en tres dimensiones en nuestros pacientes.

La ortóptica es un aliado de la optometría ya que estudia los movimientos del ojo en todos sus campos. Contiene técnicas especializadas para:

- Evaluación de la visión.
- Medición de la posición de los ojos.
- Fijación de la existencia de visión doble y/o disconformidad visual.
- Participación en la educación del paciente y su tratamiento.
- E investigación clínica, enseñanza y publicación científica.

Así, en el capítulo I *Fisiología del Funcionamiento Monocular y Binocular del ojo humano*, se da a conocer el desarrollo y las condiciones anatómicas normales de la visión con un ojo (monocular) y la coordinación entre los dos ojos (binocular). Se detalla en forma rápida la acción de cada uno de los músculos extraoculares que permiten un alineamiento total de los ojos

El capítulo II *Alteraciones de la Visión Monocular y Binocular*, trata sobre las alteraciones más comunes y sus causas, que se presentan en el paciente con una diversidad de síntomas cuando las condiciones físicas están alteradas o la utilización de la visión a distintas distancias es excesiva o mala.

El capítulo III *Diagnóstico de las Alteraciones Sensoriales y Motoras*, explica paso a paso como reconocer y diferenciar estos trastornos correctamente por medio de la realización de un buen interrogatorio al paciente y la aplicación de tests que servirán para llegar al diagnóstico preciso.

Finalmente en el capítulo IV *Métodos Terapéuticos de Alteraciones Binoculares Latentes*, se detalla como realizar tests y el tratamiento ortóptico, con el tiempo y las sesiones necesarias que el profesional impondrá sobre el paciente. Los resultados sobre la eficacia del tratamiento sobre el paciente también se incluyen en este capítulo.

CAPÍTULO I

FISIOLOGÍA DEL FUNCIONAMIENTO

MONOCULAR Y BINOCULAR DEL OJO HUMANO.

La visión, uno de los cinco sentidos más desarrollados del cuerpo humano, se produce por tres componentes muy importantes: estímulo luminoso, sensación y percepción. El estímulo luminoso y de mayor importancia es proveniente del espectro electromagnético de luz. Este, en el ojo produce una sensación al nivel de la corteza cerebral; la información que el cerebro elabora da una respuesta final que es la percepción. Gracias a todo este conjunto especializado y perfecto obtenemos la visión.

Esta combinación no da lugar solo a la visualización clara del objeto de atención, sino, que detalla otros aspectos como su forma, volumen, color, tamaño, profundidad y la ubicación dentro de un plano espacial que es apreciado en tres dimensiones.

1.1. Fisiología de la Musculatura

De todos los sentidos que el cuerpo humano posee, el ojo es el único que tiene la capacidad de movimiento individual gracias a los músculos extraoculares.

Estas estructuras permiten que los ojos roten de una forma rápida, precisa y coordinada, recibiendo inervaciones desde vías complejas del cerebro, cerebelo y el tronco del encéfalo.

Son seis y están ubicados dentro de la cavidad orbitaria, cinco de ellos tienen su origen próximo a la hendidura esfenoidal, en el vértice de la órbita (los cuatro rectos: superior, inferior, medio y lateral; y el oblicuo superior), mientras que el oblicuo inferior nace en la parte inferior de la órbita terminan en el globo ocular en el espiral de Tillaux.

Es fundamental para el movimiento de los ojos las articulaciones que los músculos poseen. El balance que existe en el ojo se produce por las fuerzas que cada músculo realiza permitir su rotación sin desplazamiento.

Los cuatro músculos rectos ejercen tal presión entre sí que mantienen al ojo hacia atrás, mientras que los oblicuos permiten el desplazamiento normal del ojo en cualquier posición.

Recto Medio.- Es el músculo más corto de los rectos, se extiende a lo largo de la pared interna de la órbita por debajo del oblicuo superior. Está inervado por el III par craneal (Motor Ocular Común). Su acción primaria es de aductor cuando se contrae, lleva el ojo hacia la nariz.

Recto Lateral.- Se extiende paralelamente a la pared externa de la órbita; inervado por el VI par craneal (Motor Ocular Externo). Cuando se contrae su acción primaria es la de abducción, lleva el ojo hacia fuera (zona temporal).

Recto Superior.- Se extiende hacia delante, afuera y algo hacia arriba, siguiendo el eje orbitario, forma con el globo ocular un ángulo de aproximadamente 23° cuando éste dirige la mirada adelante.

Inervado por el III par craneal, en contracción produce una combinación de movimientos, verticales, horizontales y de rotación. Girando el ojo 23° hacia

fuera (abducción) el único movimiento que desarrolla es el de elevación, pero al girar 67° (de abducción) cumple el papel de intorsor. En posición primaria de mirada, el recto superior es elevador e intorsor.

Recto Inferior.- Este músculo cursa, en su parte posterior, directamente sobre el piso de la órbita. La inervación la recibe del III par craneal y al igual que el recto superior en contracción produce varios movimientos combinados: vertical, horizontal y torsional. Girando 23° hacia dentro el músculo es depresor, si gira 67° es intorsor, por lo tanto en posición primaria de mirada, la acción primaria que cumple el músculo es el de depresor e intorsor.

Oblicuo Superior.- Es el más largo de los músculos extraoculares. Nace de un tendón aplanado, cerca del borde superointerno del conducto óptico, extendiéndose desde el vértice de la órbita hasta la tróclea, al pasar a través de ella, toma la dirección hacia atrás, afuera y abajo.

Se encuentra inervado por el IV par craneal (Patético). Cuando el músculo se contrae, el movimiento del ojo depende de la posición horizontal que posea. Como acción primaria produce depresión e intorsión además de abducción.

Oblicuo Inferior.- Es el único músculo que se origina en la parte anterior de la órbita. El III par craneal inerva al músculo.

Dependiendo del movimiento horizontal, el músculo cumple el papel de aductor, extorsor y elevador.

Tabla N. 1 Acciones de la musculatura extraocular

Músculo	Primaria	Secundaria	Terciaria
Recto Medio	Aducción		
Recto Lateral	Abducción		
Recto Inferior	Depresión	Excicloducción	Aducción
Rector Superior	Elevación	Incicloducción	Aducción
Oblicuo Inferior	Excicloducción	Elevación	Abducción
Oblicuo Superior	Incicloducción	Depresión	Abducción

Fuente: Archivo Personal

Elaborado por: Verónica Terán

Para el estudio de los movimientos oculares se ha creado un sistema de coordenadas fijo en la órbita denominado Plano de Listing y es representado por tres perpendiculares entre sí que hacen intersección en el centro de rotación, los

Ejes de Fick son estables con relación al plano de Listing, y estos son: vertical (Z), frontal (X) y sagital (y). Los ejes Z y X determinan los movimientos derecha-izquierda y arriba-abajo respectivamente, y el eje Y los movimientos torsionales, este eje coincide con el eje visual cuando los ojos están en posición primaria.

El centro de rotación hace posible el movimiento del ojo o su desplazamiento dentro de la órbita. Si existiera un movimiento del ojo que no pase o gire sobre su centro de rotación se considerará anormal, lo cual se ha denominado movimiento transitorio, y puede ser provocado por el examinador.

El tono muscular que los músculos extraoculares poseen es constante e impiden el bamboleo del ojo durante el movimiento.

1.1.1. Inervación de los Músculos Extraoculares.

Los nervios craneales principales que inervan los músculos extraoculares son tres: III par craneal o Motor Ocular Común, IV par craneal o Patético y el VI par craneal o Motor Ocular Externo. Sus núcleos se encuentran en el tronco del

encéfalo, desde donde sus axones atraviezan el seno cavernoso y la hendidura esfenoidal para penetrar en la órbita y terminar en los músculos extraoculares.

El III y IV par craneal entran en la órbita por el cono muscular. El Motor Ocular Común es el más complejo de los pares craneales se divide en dos ramas, superior e inferior. Unas fibras correspondientes a la rama superior del nervio llegan directamente al músculo recto superior y otra transversa al músculo elevador del párpado superior. La rama inferior, inerva al recto medio como primer músculo receptor, las otras extensiones pasan sobre el piso de la órbita inervando en el siguiente orden, recto lateral, recto inferior y finalmente el oblicuo inferior, de este último ramo emerge un filete destinado al ganglio ciliar.

El IV par craneal ingresa por la fisura superior de la órbita hacia la parte lateral y superior del anillo de Zinn. Su curso sigue muy cercanamente la periórbita, cruzando sobre el músculo elevador, entrando directamente al oblicuo superior.

Por último, el VI par craneal proviene directamente de la capa media de la superficie del recto lateral, siendo el nervio, individual para su movimiento.

Todos los músculos extraoculares están irrigados por las arterias musculares superior e inferior. La arteria superior irriga a los rectos lateral y superior, oblicuo superior y al elevador del párpado superior, y la arteria inferior irriga a los rectos

Posición primaria de mirada es aquella donde los ojos al mirar el objeto que está en el infinito con la cabeza erguida, existe una intersección entre el plano sagital de la cabeza y un plano horizontal que pasará a través de los centros de rotación de ambos globos oculares.

Posiciones Secundarias de Mirada.

Es la rotación de los globos oculares únicamente en el plano horizontal o vertical. Para que el ojo se coloque en estas posiciones no se produce rotación alrededor del eje Y, por ende estas posiciones secundarias no se relacionan con torsión.

Posiciones Terciarias de Mirada.

Son posiciones oblicuas de los globos oculares que se consiguen mediante una rotación simultánea alrededor de los ejes horizontal y vertical, movimiento alrededor del eje Y en el plano de Listing.

medio e inferior y al oblicuo inferior. Cada músculo recibe dos ramos arteriales con excepción del recto lateral que recibe solo uno.

1.2. Movimientos y Ajustes Oculares.

El control y coordinación de los músculos extraoculares ha sido estudiado de forma extensa utilizando técnicas anatómicas y fisiológicas. La integración de estos mecanismos constituyen el sistema oculomotor.

El ojo realiza diferentes movimientos dentro de la cavidad orbitaria, dirigiéndose hacia cualquier posición de mirada. Normalmente giran simultáneamente para observar desde diferentes ángulos el objeto fijado.

Posición Primaria de Mirada.

1.2.1. Desarrollo de Reflejos Ópticos.

Los reflejos ópticos juegan un papel de mucha importancia en la binocularidad. El reflejo de fijación, de persecución, acomodación, convergencia, refijación y fusión componen todos los reflejos ópticos.

Cada fovea posee en un área determinada una resolución máxima que produce la mejor agudeza visual. El punto de fijación se encuentra en el espacio existente entre el objeto y la fovea.

Esta agudeza visual es mantenida por un complejo sistema visiomotor que traza una línea entre el objeto y la fovea denominado eje visual o línea de fijación, más conocido como reflejo de fijación.

El reflejo de fijación es involuntario y se desarrolla en primera instancia a partir de la quinta o sexta semana de nacimiento.

Los ojos siguen la luz o la luminosidad de cada objeto rápidamente, pero cuando la fijación se interrumpe la restabilización es un poco lenta.

En los infantes de tres meses de edad, la fijación dura un poco más de tiempo, al igual que al ser interrumpida, la restabilización es igual de rápida y duradera. A los cuatro meses, es aún más desarrollada ya que tienden a llevar hacia la boca cualquier instrumento que sea de su interés. Esta identificación con su boca es mantenida cuatro meses más hasta que sea cambiada por la identificación con sus manos.

Al cumplir los nueve años de edad la condición del reflejo es constante dada por un mecanismo que lo hace irreversible. Si existiera alguna anomalía que impida el desarrollo, la condición visual se vuelve reversible produciendo una ambliopía.

La combinación de tres factores muy importantes da la mejor agudeza visual monocular: la maduración del reflejo de fijación en ambos ojos que es dado por el sistema oculomotor, estimulación precisa y la atención máxima que pueda el ojo presentar ante el objeto de interés.

El reflejo de persecución madura alrededor de los cuatro o cinco meses de vida. Es un movimiento automático que mantiene sobre la fovea la imagen del objeto que se encuentra desplazándose de un lugar a otro.

El hombre no es capaz de realizar este movimiento sin la estimulación de un objeto. Estos movimientos son muy vulnerables y pueden ser abolidos por sedantes, fatiga, falta de atención o lesiones cerebrales.

La fusión muy importante en la visión binocular, es un fenómeno cortical por el cual las dos imágenes recibidas por separado provenientes de cada ojo, se unen y llegan al cerebro como una sola.

Se desenvuelve con cierta elasticidad por lo que existe un área de fusión sensorial en el sujeto normal.

La fusión, la estereopsis y la percepción simultánea, son los tres factores esenciales pero distintos que constituyen el fenómeno de la visión binocular.

Los objetos que rodean al punto principal de mirada tambien estimulan área correspondiente en la retina y forman entre ellos una línea imaginaria denominada horóptero que ha sido creada solo para una mayor comprensión de la binocularidad.

El horóptero se aplana conforme sigue alejándose el punto de fijación.

Gráfico. 3

Todos los objetos ubicados antes y después del hóróptero serán observados dobles o en diplopia ya que han sido estímulos percibidos y localizados por los ojos en diferentes lugares del espacio.

Puede ocurrir que si un objeto está ubicado lo suficientemente cerca del horóptero se impresionen áreas retinianas dispares y son observados simples.

La zona, donde los objetos son vistos simples y existe una fusión no tan completa se denomina Area de Panum y su extensión depende de la distancia a la que el objeto esté situado. El área no tiene un tamaño fijo. Según estudios realizados en seres humanos se ha demostrado que los objetos de tamaño grande, borrosos, permanecen con su imagen fundida por mayor tiempo que la de un objeto pequeño que se observa de una forma rápida, de enfoque preciso y que cambia rápidamente.

"El área de Panum tiene su anchura mínima en el punto de fijación y se ensancha en la periferia"¹

¹ Dufo Eidel: "Refracción, Teoría y Práctica" Pág.187, Ed. Jms, Barcelona, 1983

El punto nodal o punto cero se forma por la intersección de líneas provenientes de ambas retinas y sus puntos correspondientes en el espacio, así, la retina temporal de un ojo estimula la retina nasal del otro ojo y viceversa.

Cuando el objeto se ubica más allá del área de Panum es visto doble ya que se estimulan puntos nasales en la retina de ambos ojos, mas no nasal - temporal como normalmente se produce, a éste fenómeno lo denominamos Diplopia Homónima.

Si el objeto se encuentra antes del área de Panum será observado como el caso anterior, también en diplopia ya que se ha estimulado puntos retinales temporales, lo cual hace imposible una fusión, o Diplopia Heterónima.

Estas diplopias son fisiológicas normales y están presentes solo cuando existe un desarrollo normal de la binocularidad, y sin ninguna alteración, caso contrario, los objetos se observarán en diplopia debido a la alteración del mecanismo visual y lo consideraremos anormal.

Gráfico 4

Los ojos tienen entre sí una separación de aproximadamente 6.5 cm en el plano horizontal de la cabeza, por lo cual cada ojo tiene una visión ligeramente dispar. El cerebro utiliza esta pequeña disparidad para crear una percepción de profundidad alrededor del objeto fijado, la Estereopsis.

"La estereopsis es la percepción en tercera dimensión (relatividad cercana o lejana del punto objeto dentro del área de Panum) obtenida de la fusión de imágenes disparejas en la retina"²

Cuando un objeto está en el horóptero se observa plano, o sea no se presentan imágenes disparejas en la retina (disparidad de cero) pero, las disparidades distintas de cero que dan lugar a la profundidad estereoscópica se dividen en Cruzadas y no Cruzadas.

Las disparidades cruzadas son creadas por objetos situados delante del horóptero (objetos cercanos). Es cruzada ya que cuando observamos monocularmente con el ojo derecho al objeto cercano, éste se desplaza hacia la izquierda, mientras que el que se ve con el ojo izquierdo se desplaza hacia la derecha.

² Duane D. Thomas, "Clinical Ophthalmology". Pág. 7 Cap. 5, Ed. Harper & Row, Philadelphia

Y es disparidad no cruzada cuando el objeto está por detrás del horóptero (objeto lejano). En este caso, al observar monocularmente con el ojo derecho la imagen se desplaza hacia la derecha, y si se trabaja con el ojo izquierdo, el objeto se desplaza a la izquierda.

Si fijando hacia el infinito, tratamos de mirar algo ubicado a un metro aproximado de distancia de nuestros ojos, se produce un Reflejo de Fusión o Fusión Motora. La convergencia refleja permite formar imágenes claras en la retina permitiendo así una perfecta visualización del objeto cercano. Esta fusión motora es responsable del mantenimiento de la ortoforia de los ojos a cualquier distancia y en cualquier posición.

Se denomina ortoforia cuando el estado de las acciones musculares están equilibradas normalmente con un perfecto funcionamiento del sistema oculomotor, y la fusión se presenta sin esfuerzo, teniendo como resultado final una visión binocular. En la ortoforia los ojos esta perfectamente alineados y aun así con la disociación de uno de ellos se mantendrán siempre en éste estado.

1.2.2. Ducciones.

Se denomina ducciones a las rotaciones individual del ojo sin considerar la del otro ojo. Se producen por la estimulación de los músculos antagonistas, los cuales presentan un mismo grado de contracción y relajación entre sí, y están regidos a la ley de Sherrington, de la inervación recíproca. "Cuando un ojo realiza un movimiento en determinada dirección, los músculos agonistas se contraen y los antagonistas se relajan"⁴

Así entonces se han denominado nombres específicos a los movimientos oculares y tenemos:

Aducción.- es un movimiento horizontal, y es cuando la córnea se dirige hacia la línea media. En este caso funcionan en contracción del recto lateral y en relajación del recto medio.

Abducción, movimiento horizontal donde la córnea se dirige hacia el lado temporal. En contracción del recto medio y en relajación del recto lateral.

Supraducción, Es un movimiento vertical donde la córnea está hacia arriba. Aquí interviene dos músculos: en contracción el recto superior y oblicuo inferior, y en relajación el recto inferior y oblicuo superior.

Infraducción es un movimiento vertical y la córnea se dirige hacia abajo. Los músculos en contracción será recto inferior y oblicuo superior, y en relajación el recto superior y oblicuo inferior.

Inciroducción cuando el movimiento es intorsional, la córnea se dirige hacia adentro y arriba. La combinación de la contracción del oblicuo superior y recto superior con la relajación de oblicuo inferior y el recto inferior.

Exicroducción es un movimiento extorsional. La córnea se dirige hacia fuera y abajo. En contracción del recto inferior y oblicuo inferior y relajación de los músculos recto superior y oblicuo superior.

Por ser un examen monocular, este test nos permite evaluar la acción de cada músculo en forma individual. Descarta la posibilidad de una limitación de aducción o abducción al igual que la presencia de una parécia o parálisis de un músculo.

1.2.2.1. Músculos Agonistas, Antagonistas, Sinergistas y Yuntas.

Al realizar cualquier movimiento en determinada dirección, todos los músculos actúan, unos contrayéndose y otros relajándose, para así mantener una sola imagen y un alineamiento entre los dos ojos.

Los músculos agonistas (para un solo ojo), son aquellos que comandan la acción contrayéndose, mientras que los sinergistas trabajan igual que los agonistas pero del ojo contrario.

Los músculos que se relajan a la acción del agonista, son los antagonistas, por ejemplo en levoversión el músculo agonista será el recto lateral izquierdo, su

sinergista será el recto medio del ojo derecho, el antagonista el recto medio izquierdo o del mismo ojo.

El término yunta se lo utiliza para designar a los músculos que mueven ambos ojos en la misma dirección y en el mismo sentido. Se los denomina también músculos conjugados. Ejemplo: para el recto medio derecho el músculo yunta será el recto lateral del ojo izquierdo.

1.2.3. Versiones

¿Tenemos nosotros visión sólo con un ojo?, No. Existe una coordinación entre ambos ojos, los cuales se dirigen hacia una misma dirección y sentido por medio de movimientos conjugados, denominados Versiones.

La coordinación binocular de los ojos permite moverse juntos hacia un punto del campo visual, es una de las principales funciones del sistema oculomotor.

Estos movimientos conjugados se producen por la contracción de los músculos en cada ojo, y se rigen a la ley de inervación de Hering o correspondencia motora.

“Esta ley establece que en todos los movimientos voluntarios conjugados de los

ojos se produce un flujo de inervación igual y simultáneo desde los centros oculomotores hasta los músculos encargados de establecer la dirección de la mirada.”⁴

La cantidad de energía nerviosa enviada a los músculos de ambos ojos hace que los ojos giren igual en una dirección concreta.

Según la dirección y el movimiento de los ojos y a partir de la posición primaria de mirada se clasifican de la siguiente manera:

Movimientos Horizontales:

Dextroversión si las córneas se dirigen hacia el lado derecho

Levoversión las córneas se dirigen hacia el lado izquierdo.

Movimientos Verticales:

Supraversión cuando las córneas se dirigen hacia arriba

⁴ Alder. “Fisiología del Ojo”. Pag.145. Ed. Mosby. 1994

Infraversión cuando las córneas se dirigen hacia abajo.

Movimientos Torsionales:

Dextrociclaversión si las córneas van hacia la derecha y arriba

Levociclaversión si las córneas van hacia la izquierda y abajo

Cuando los ojos optan posiciones terciarias se crean combinaciones entre versiones verticales y horizontales y su nomenclatura se ajusta a ello. Ejemplo: infradextroversión (hacia abajo y afuera).

Las versiones descartan las posibilidades de una hipo o hiperfunción de uno o más músculos.

1.2.4. Vergencias

O movimientos disyuntivos de los ojos. Se producen cuando los ojos optan direcciones opuestas, rigiéndose a la Ley de Hering, y para cada contracción los músculos actúan de acuerdo a la Ley de Sherrington.

Los movimientos de vergencia son lentos y cambian la localización del horóptero hacia una situación más próxima o más lejana con respecto a la cabeza.

La función principal de las vergencias es la de llevar el objeto fijado a un intervalo general en el cual la visión estereocópica funciona mejor, pero no es necesaria para esta percepción de profundidad.

Al aumentar el ángulo entre los ejes visuales para llevar la línea visual a un punto más cercano se denomina *convergencia*, al hecho de disminuir el ángulo entre los ejes visuales para llevar la línea visual a un punto más distante se denomina *divergencia*.

En condiciones normales, el acto de la convergencia se asocia con miosis y acomodación formando la *triada de aproximación*.

Las vergencias fusionales son reflejos optomotores que permiten el alineamiento de los ojos gracias a que mantienen las imágenes nítidas para que estas estimulen puntos correspondientes en la retina. La vergencia acomodativa es un reflejo que actúa ante la presencia de la convergencia, permite que se adicione el poder dióptrico del cristalino para mantener siempre la imagen totalmente clara cuando un objeto se aproxima.

Horizontal:

Convergencia. Se produce cuando los dos ojos realizan aducción. Los ejes visuales convergen entre sí. La contracción producida por los rectos medio y la relajación de los rectos laterales de los dos ojos realizan la convergencia.

Divergencia cuando los dos ojos están en abducción. La contracción de los rectos laterales y la relajación de los rectos medios producen la divergencia de los ejes visuales.

Vertical: se las clasifica en *Positiva y Negativa.*

Vergencia Vertical Positiva. Es la elevación del ojo derecho mientras que el ojo izquierdo realiza una depresión.

Vergencia Vertical Negativa. Es la depresión del ojo derecho y la elevación del ojo izquierdo. Cada movimiento se inicia por la contracción de los músculos elevadores y de un ojo y las contracciones de los depresores del otro ojo. (músculos antagonistas)

Torsionales:

Inciclovergencia. Cuando los ojos se dirigen hacia la nariz y hacia arriba, se contraen los intorsores y se relajan todos los extorsores.

Exciclovergencia. Los ojos van hacia fuera y abajo. La contracción de los músculos extorsores y la relajación de todos los intorsores producen la exicloverción.

Pueden haber combinaciones de versiones y vergencias. Si un objeto se desplaza de izquierda a derecha, se mueve y se sigue acercando, tendrán los ojos que realizar una dextroversión más la convergencia combinadas para observar nítida y fijamente a dicho objeto.

La cantidad máxima de movimiento que los ojos producen por la vergencia fusional se la refiere como amplitud. Las amplitudes (Vergencias horizontales y verticales) pueden ser medidas por prismas y su valor vendrá en dioptrías prismáticas, mientras que para las exciclovergencias e inciclovergencias (vergencias torsionales) son medidas en grados. Jampolsky dice que los movimientos vergenciales son optocinéticos y tienen su origen en la retina.

Divide a las vergencias en cuatro grupos principales.

Proximal, de origen psicológico, inducida por la percepción de la proximidad del objeto;

Acomodativa, por modificaciones del enfoque de la imagen de la retina;

Fusional, por disparidad de las áreas estimuladas por las imágenes en las retinas,

Divergencia causada por la falta de nitidez de la imagen en la retina de uno de los ojos

1.3. Alineación.

Para mantener una fijación normal en la retina y una fusión de las dos imágenes captadas en una sola en el cerebro necesita que los músculos extraoculares estén totalmente tonificados manteniendo así a los ojos ya sea en convergencia para objetos cercanos, distancias medias con una ligera divergencia y también el paralelismo en visión lejana.

1.3.1. Convergencia.

Los ojos tienen la capacidad de realizar un movimiento hacia dentro cuando tenemos que fijar a un objeto cercano. La convergencia es un reflejo que responde solo cuando se han estimulado retinas bi-temporales emitiendo una sola imagen. No funciona sola, de lo contrario las imágenes estarían fuera de foco, la convergencia siempre va asociada a la acomodación y viceversa.

Se han clasificado en varios grupos a la convergencia de acuerdo al motivo por el cual se produce este movimiento.

13.1.1. Convergencia Voluntaria

Puede ser voluntaria e involuntaria. Cuando con un entrenamiento previo o habilidad para converger los ojos o llevarlos a una posición en la cual los ojos se dirijan hacia la nariz se denomina Voluntaria. Es una estimulación del lóbulo frontal de cerebro, pero esta cualidad no existen en todas las personas.

"La convergencia involuntaria es un reflejo psicoóptico centrado, como los movimientos de fijación y acomodación, en la zona periestriada de la corteza occipital"⁵

13.1.2. Convergencia Refleja

En posición primaria de mirada los ejes visuales están paralelos entre sí observando a un objeto situado en el infinito, y sin hacer uso de la acomodación. Cuando un objeto está cerca de nosotros y pretendemos mirarlo hacemos uso de la acomodación y convergencia, además que los ejes visuales giran hacia el objeto, que se ha producido por reflejo de aquel objeto que se ha presentado, capaz de ser visible y finamente detallado por la claridad que tanto la convergencia como la acomodación pueden dar.

Al seguir acercando el objeto cada vez más, los ojos alcanzan un límite de convergencia, donde la imagen se torna doble y borrosa, al que se le denomina

⁵ Duke Elder. "Refracción. Teoría y Práctica" Pág.131. Ed. Jims. Barcelona, 1985.

punto próximo de convergencia (PPC), que normalmente se encuentra a 8 cm aproximadamente.

La posición relativa de los ojos cuando están completamente en reposo se llama punto remoto de convergencia que se ubica por lo general en el infinito (es mayor la distancia del punto remoto de convergencia en los hipermetropes)

El punto próximo va alejándose cada vez más con los años, así, a los diez años de edad el punto próximo está situado aproximadamente a 7 cm de los ojos lo que permite leer a los niños a esa distancia sin ninguna dificultad, pero a los cuarenta años de edad el punto próximo se aleja a más o menos unos 30 cm de los ojos lo que hace que la visión, de un periódico por ejemplo, no sea visto tan claro, a los cincuenta años necesita alejarlo a 60 cm, a los setenta años a un metro, a los setenta y cinco el PPC llega al infinito o sea que pierde la posibilidad de mirar de cerca.

Si un objeto situado en el infinito se aproxima al individuo siguiendo la línea del eje visual del ojo derecho, éste se mantendrá estático, mientras que el izquierdo deberá aducir simulando una desviación, a esto lo denominamos Convergencia Asimétrica

Cuando el eje visual de uno de los dos ojos coincide con el objeto que se aproxima, el un ojo converge más que el otro debido a que necesita obtener fija la imagen y una visión clara, mientras que en el otro no hay necesidad de converger ya que en éste la visión es clara.

En la vigilia, los ojos están en total reposo, donde se dirigen hacia al frente o con una ligera divergencia. La convergencia necesaria para vencer esa divergencia, según las creencias clásicas será provocada por un centro de convergencia y se la ha denominado Convergencia Tónica.

Según varios autores los influjos nerviosos que llegan hacia los músculos extraoculares son simétricos e iguales aún en la vigilia.

La amplitud de convergencia es el ángulo por el cual cada uno de los ojos puede observar de lejos y cerca el punto de convergencia. Esta amplitud puede ser medida por medio de prismas horizontales, donde el resultado (dioptrías prismáticas) nos dará el máximo de fusión y convergencia que los ojos puedan tener.

1.3.2. Divergencia

La divergencia se produce cuando se disminuye el ángulo formado entre los ejes visuales y la línea visual se aleja. Se puede observar muy fácilmente la divergencia, cuando los ojos después de converger para observar un objeto cercano toman la posición inicial (paralelos) para mirar a un objeto distante. Cada uno se dirige hacia fuera pero nunca perdiendo su alineamiento normal.

La divergencia fusional responde solo a la estimulación de puntos retinianos nasales. La diplopia homónima se produce también por la estimulación de puntos retinales nasales, entonces, al producirse la divergencia se producirá también una diplopia fisiológica normal (Homónima).

Al igual que en la convergencia, la amplitud de divergencia puede ser medida por dos métodos directos y una indirecta.

Los dos métodos directos resultan de la medición en dioptrías prismáticas, al anteponer en los ojos prismas base interna, la máxima cantidad de poder prismático que pueda soportar será el valor de las vergencias fusionales; y el otro método será el uso del amblioscópio.

Para que haya ortoforia entre los ojos deben existir centros generados de convergencia tónica que trabajen de la misma manera que los centros generadores de divergencia tónica, solo de ésta manera podremos obtener el alineamiento normal de los dos ojos y por consiguiente el desarrollo normal de la visión binocular.

La dominancia de uno de los dos centros generadores tónicos puede producir una alteración muscular y por ende la aparición de los estrabismos, ya sean latentes o manifiestos.

1.3.3. Acomodación

La acomodación consta de un complejo conjunto de fenómenos sensoriales, neuromusculares y biofísicos, que permiten que el poder de refracción del globo del ojo cambia rápidamente para enfocar objetos a diferentes distancias focales con nitidez en la retina.

El cristalino es una estructura elástica, suspendido en el globo ocular por medio de unos ligamentos suspensorios y este a su vez se inserta en el músculo ciliar.

Cuando los ligamentos no estiran al cristalino este adopta una forma esférica (acomodando) mientras que cuando están tensos, el cristalino se aplanan. (no acomoda).

El enfoque o acomodación se produce cuando los ojos captan señales provenientes del objeto de fijación y este estimula la retina, donde se inician reacciones adecuadas con cambios en la tensión del músculo ciliar tratando de alcanzar su máxima agudeza visual. En este punto el mecanismo de acomodación o enfoque se conserva así hasta que el objeto cambie de posición y necesite el ojo un nuevo enfoque lo que toma aproximadamente 0.50 segundos (de cerca de lejos) y de 0.82 segundos (de lejos a cerca) sujetos a variaciones de acuerdo a cada individuo.

En la acomodación no solo interviene el cristalino, sino varios mecanismos, los cuales han sido establecidos por la naturaleza a fin de que, cuando uno falle, los otros suplan el defecto, lo que explica la variación de la acomodación en cada individuo.

El tercer par craneal (parasimpático) estimula a la contracción del músculo ciliar y el ajuste dióptrico o aplanamiento del cristalino está dado por el sistema nervioso simpático funcionando los dos sistemas como agonistas.

Existe un *margen de acomodación* que es la distancia que hay entre el punto remoto (distancia más lejana a la que se puede enfocar el objeto) y el punto próximo (distancia más próxima que puede enfocar el objeto), es decir, aquella sobre la que es eficaz la acomodación.

La diferencia de refractividad del ojo en ambas situaciones (en reposo, con refracción mínima, y completamente acomodado con refracción máxima) se denomina *Amplitud de Acomodación*.

Se realiza la medición de la amplitud de acomodación monocular y binocularmente. Al trabajar monocular se mide la habilidad del paciente para aumentar el valor dióptrico del ojo a través de la contracción del músculo ciliar con los correspondientes cambios del cristalino. Cuando se realiza binocularmente, se mide la habilidad del sistema acomodativo para responder en presencia de la convergencia.

La acomodación suele, medirse en dioptrías, pero como 1 dioptría representa una distancia focal de 1 m, ambas son fácilmente intercambiables, siendo el poder de refracción recíproco de la distancia focal en metros.

Ejemplo: $1/1\text{mt} = 1\text{Dpt}$.

Si trabajamos a 33 cm con el paciente (visión próxima) para compensar el mecanismo de acomodación tendremos:

Ejemplo: $1/0.33\text{mt} = 3\text{Dpt}$.

1.3.3.1. Flexibilidad y Agilidad en la Acomodación

Es necesario e importante la rapidez y la agilidad con que se realiza el enfoque en la retina con la finalidad de obtener una alta eficacia en la función visual.

Si en el trabajo habitual se precisa utilizar la vista de una manera alternativa entre distancias cortas y largas, la rapidez en la acomodación es fundamental.

La lentitud de acomodación reduce en gran manera las posibilidades visuales, y también, en cierto modo, la dedicación a determinado tipo de actividades.

1.3.4. Relación Acomodación Convergencia.

La relación entre la acomodación y la convergencia es bastante elástica y tienen clínicamente un nombre AC/A (relación acomodación-convergencia-acomodación).

Cualquiera de estos dos estímulos, convergencia y acomodación, se pueden ejercer por separado. Ejemplo, si al observar un objeto con los dos ojos colocamos lentes convexas, se puede superar el esfuerzo de la acomodación y el objeto se seguirá siendo claro y binocularmente (sin uso de la convergencia); al igual que si anteponemos prismas con los cuales estimularemos la convergencia sin necesidad de la acomodación, observaremos al objeto aún nítidamente.

Cuando la acomodación se deteriora con la edad (presbicia) se mantiene la convergencia.

La relación AC/A es lineal al 90% de las personas, esto significa, que a una dioptría de acomodación, provoca la misma cantidad de estímulo de convergencia

Si la acomodación se mantiene constante se puede hacer variar a la convergencia. La cantidad de variación que exista ya sea que se active o se relaje se denomina convergencia relativa.

La convergencia relativa se refiere a la cantidad de reservas fusionales que poseen los ojos. Cuando se estimula convergencia con prismas base externa (BE) se denomina Convergencia Relativa Positiva; y para relajar la convergencia y producir de cierto modo una divergencia se utiliza prismas base interna (BI) y se denomina Convergencia Relativa Negativa.

Este test se lo realiza evaluando la cantidad de reservas fusionales tanto en visión lejana como en visión próxima. Dentro de los valores normales tenemos que para visión cercana el valor será de 70Δ BE y 27Δ BI; mientras que para visión lejana será de 27Δ BE y BI.

Esta convergencia relativa puede ser medida de la misma manera que se mide la amplitud de convergencia, anteponiendo prismas base externa a los ojos; el valor será el máximo poder en dioptrías prismáticas que el paciente tolere (hasta que se presente diplopia o visión borrosa).

Mientras que la relación AC/A es relativamente estable a lo largo del intervalo de trabajo de la acomodación y de los años transcurridos en situaciones pre-presbiopía, la relación AC/A muestra tendencia a sufrir cambios.

CAPÍTULO II

ALTERACIONES DE LA VISION BINOCULAR.

2.1. Alteración de las Vergencias.

2.1.1. Insuficiencia de Convergencia.

La insuficiencia de convergencia es una alteración sensorial y neuromuscular del sistema de visión binocular, caracterizada por la inhabilidad para converger o mantener la convergencia es muy común.

El punto próximo se encuentra alejado, más allá de los 10 cm desde la nariz. La etiología no es específica, pero es muy diversa.

Condiciones anatómicas como una distancia interpupilar ancha pueden dificultar la convergencia.

Puede deberse a una alteración de la acomodación, ya que está íntimamente relacionada con la convergencia. Si la acomodación no se emplea habitualmente, la convergencia tiene a sufrir cambios por desuso, lo que es muy común en pacientes miopes, e hipermétropes cuando se los corrige por primera vez.

Por enfermedad general o debilidad causada por ella, en estados tóxicos, trastornos metabólicos y endócrinos.

En muchos casos, la inestabilidad psicopática es un factor importante.

Debilidad en los músculos rectos lateral y medios ya que son los que permiten la aducción manteniendo una sola imagen. El debilitamiento quirúrgico de los rectos disminuye la respuesta mecánica a la inervación y provoca una reducción de la relación ACA (Acomodación - Convergencia).

Síntomas:

Los signos y síntomas asociados a la insuficiencia de convergencia son relativamente prolongados, existe demanda visual especialmente en visión cercana, no son limitados y pueden variar, los siguientes:

El síntoma más común es la fatiga ocular que se intensifica al realizar un trabajo en visión próxima como lectura, escritura, trabajo con terminales de computación, etc.

Cuando la alteración es ya muy avanzada, existe diplopia y visión borrosa lo que impide el trabajo, se acompaña con una cefalea intensa.

Postura anormal de adaptación.

Gran parte de los pacientes no sufren incomodidad y una gran parte solo se preocupa cuando intentan trabajar de cerca o cuando están fatigados o indispuestos.

En consulta, comúnmente es confundido con un error de refracción que aún con su corrección los síntomas persisten.

Es muy raro encontrar una insuficiencia de convergencia sin alteración de la acomodación, normalmente se relaciona con baja de reservas fusionales y baja de amplitud de acomodación.

2.1.2. Exceso de Convergencia.

Se produce por el aumento de la convergencia más el incremento excesivo de la acomodación, ya que las dos tienden a variar en forma paralela.

Es común encontrar en pacientes con hipermetropías que no son corregidos y su sistema de acomodación funciona al máximo, y difícilmente se encuentra en miopes especialmente en aquellos que usan la corrección por primera vez.

También se presenta por el deseo de obtener una visión clara a pesar de las dificultades oculares o ambientales, exige una acomodación acentuada de forma desusada.

En un índice muy bajo, se puede observar el exceso de convergencia en infantes que recién empiezan sus actividades escolares o empiezan a realizar trabajos que implican la visión cercana. En personas que inician un trabajo que requiera pasar más de 6 horas utilizando la convergencia y la acomodación excesivamente como en el caso de personal administrativo que requieran el uso de computadoras, abogados, estilistas, modistas, etc.

Con menos frecuencia puede aparecer en situaciones irritativas del sistema nervioso central, como una alteración meníngea o presión alta intraleberíntica, en inflamaciones dentales o nasales debido a la hiperexcitabilidad del sistema nervioso y el temperamento neurótico inestable .

Síntomas.

Suelen ser muy acentuados e intolerables. En visión próxima, el trabajo es dificultoso con emborronamiento total del texto, fatiga y cefalea al tratar de realizar un esfuerzo por obtener la visión clara. Muchos casos, cuando la alteración está avanzada se presenta diplopia.

2.2. Alteración de la Acomodación.

La acomodación tiene un margen amplio, pero la alteración, la alza o baja de la cantidad de acomodación trae problemas para el paciente.

2.2.1. Exceso de Acomodación.

Al aumentarse el estímulo acomodativo, llega un momento en que el cristalino deja de responder, debido a su natural esclerosis. Pero el enturbamiento de la imagen en la retina continúa aumentando, lo que induce un aumento exagerado de la inervación acomodativa, en tentativa por vencer ese desenfoque. Esta inervación produce una convergencia exagerada. El punto próximo y el punto remoto están más cerca al ojo.

Se encuentra asociada a la convergencia excesiva, y en muchas ocasiones parece formar parte de un intento de obtener claridad de la visión a pesar de la existencia de una anomalía óptica.

Si la iluminación no favorece la actividad cercana el intento de obtener la visión clara hace que trabaje en exceso la acomodación y más aún si existe un error de refracción sin corrección o una mala adaptación de estos.

La debilidad general o mala salud del cuerpo también afecta, problemas dentales, nasales y nerviosos.

En ocasiones se puede confundir con una miopía ya que la visión lejana también está afectada. La corrección con lentes cóncavos prescritas inconscientemente puede agravar esta alteración.

En grados más intensos la visión próxima también sufre cambios, volviéndose borrosa tras haber leído por algún tiempo que se supera con reposo temporal. La astenopía es muy marcada seguida de fatiga ocular.

La administración sistémica puede afectar a la relación convergencia-acomodación como en el caso de la anfetamina.

2.2.2. Insuficiencia de Acomodación.

El poder de acomodación está constantemente por debajo del límite inferior de lo normal (baja amplitud de acomodación). Puede deberse a dos factores: por esclerosis excesiva del cristalino que produce una presbicia prematura afectando a la acomodación física. Es estable y no produce síntomas, excepto la de visión borrosa de cerca (presbiopía).

Y por otra parte, por debilidad del músculo ciliar impidiendo la elasticidad común para el enfoque del cristalino. Fatiga ocular acompañada de debilidad general, anemia, mal nutrición, son algunos orígenes de esta insuficiencia. En casos de glaucoma simple tiene lugar a un fracaso rápido de acomodación.

Síntomas.

Los síntomas pueden producir muchas molestias, astenopía marcada, fatiga ocular, cansancio, irritabilidad, el trabajo en visión próxima es borrosa volviéndose en ciertos casos imposible.

Normalmente la convergencia se encuentra afectada también. El intento de acomodación puede provocar un exceso de convergencia. Solo el reposo tiende a mejorar la situación sintomática pero al volver a realizar el trabajo vuelve las molestias.

Los barbitúricos administrados nivel sistémico y el alcohol en grandes cantidades producen también una reducción de la capacidad acomodativa.

2.2.3. Espasmo de Acomodación.

Es una contracción del músculo ciliar de manera involuntaria, que producen excesiva acomodación. Puede ser constante, intermitente, unilateral o bilateral. Se lo compara este estado con la administración de mióticos pero son muy pocos los casos encontrados.

Puede simular miopías elevadas en pacientes hipermetropes bajos y emétopes, alcanzando 10Dpt. o más. Los pacientes sufren con frecuencia una neurosis funcional, desequilibrio muscular, neuralgia del trigémino, lesiones dentales o intoxicación general.

Los síntomas son similares a casos de iridociclitis o reacción tóxica a algún fármaco.

El paciente presenta un cuadro típico de visión borrosa, en ciertas ocasiones percibe cambios en el tamaño de los objetos, lo que produce mucho malestar

El diagnóstico se lo puede obtener mediante refracción bajo ciclopéjicos.

2.2.4. Inercia de Acomodación.

Es un proceso algo raro en donde el paciente no tiene la capacidad de regular su margen de acomodación tornándose un dificultoso. Requiere de algún tiempo y cierto esfuerzo para enfocar hacia un objeto próximo después de mirar a lo lejos.

Por lo general no da molestias y solo existen cuando la alteración se acompaña de otro trastorno.

2.3. Desviaciones Latentes

Los ojos para mantener la visión clara permiten el alineamiento de los ejes visuales hacia el objeto con la finalidad de que se perciban en la retina imágenes claras para que la visión binocular sea normal. Para esta alineación se necesita que todos los músculos extraoculares funcionen correctamente y estén tonificados con la misma intensidad para mantener fijos los ojos. Al producirse una

descompensación en el sistema muscular y motor, tenemos como resultado la alteración de las funciones binoculares denominadas imbalances musculares.

Estos imbalances son movimientos transitorios que pueden ser horizontales, verticales, y torsionales. Pasivos o activos. El movimiento pasivo se produce cuando el examinador disocia la visión binocular.

Cuando ambos ojos están en una posición tal que reciben en sus máculas las imágenes del objeto que el individuo está mirando, se dice que hay ortotropía; en caso contrario, cuando un ojo fija su atención en el objeto mientras que el otro ojo opta cualquier otra posición hablaremos de heterotropía.

Las heterotropías son movimientos de los ojos manifiestos que no necesitan ser disociados para observar el tipo de desviación que tiene.

Si a un individuo ortotrópico o sin ninguna alteración muscular, le ocluimos uno de los ojos y éste se mantiene inmóvil, se denomina ortoforía, mientras que el desplazamiento del ojo ocluido a cualquier posición se denomina heteroforías.

Para conocer si estamos frente a una alteración muscular son de mucha ayuda los cover test.

Existen pacientes que pueden acomodar y dar falsas respuestas ante la realización de un cover test, por lo que es necesario complementarlo con otra serie de tests que serán de mucha ayuda al diagnóstico y pueden proveer mayor información que la realización de este test.

2.3.1. Heteroforias.

Las heteroforias o estrabismos latentes, es un fenómeno motor que se manifiesta con un desalineamiento el cual es compensado por el mecanismo de acomodación. Los ejes visuales de los dos ojos no están totalmente directos hacia el punto de fijación debido a la ausencia del estímulo de fusión. Se producen por la hipofunción de uno de los músculos.

El movimiento que el ojo realiza al ser disociado por un oclisor, es lento al volver a su posición de reposo fisiológico después de la ruptura de fusión que lo

mantenía en ortoforia. Al retirar el ocluser y permitir la visión binocular el ojo vuelve a su lugar, siendo éste rápido, lo que evidencia la presencia de un buen reflejo de fusión.

Se clasifican en:

- a) *Exoforia* si el desalineamiento del eje visual es divergente y los ojos se dirigen hacia la región temporal.
- b) *Endoforia* si el desalineamiento del eje visual es convergente y los ojos se dirigen hacia la región nasal.
- c) *Hiperforia* si el desalineamiento del eje visual es hacia arriba.
- d) *Hipoforia* si el desalineamiento del eje visual es hacia abajo.
- e) *Incicloforia* si el desalineamiento es hacia adentro y arriba.
- f) *Excicloforia* si el desalineamiento es hacia fuera y abajo.

Verificando la ortoforia en posiciones cardinales (evaluación de músculos en las seis posiciones de mirada). Podemos encontrar:

Desviaciones Concomitantes: cuando la desviación es igual a todas las distancias (cerca y lejos). Comitante proviene del latí comitare = acompañar

Desviaciones Incomitantes: cuando la desviación es desigual y varía aumentando o disminuyendo su valor en diferentes distancia. Por ejemplo, en visión cercana una exoforia puede ser mayor que en visión lejana que puede ya no existir sino solo ortoforia.

Las heteroforias puede deberse a varios factores:

1. Cuando el estado de salud general del paciente no es óptimo y existe debilidad del cuerpo por una enfermedad o mala alimentación como en el caso de anemia, debilidad nerviosa que hasta cierto punto corresponde a una deformación postural como en el caso de las escoliosis, entre otras.
2. En ciertos casos, donde el paciente es saludable no se experimentan trastornos, puede presentarse el desequilibrio muscular ocular latente solo cuando realice o tenga una fatiga corporal, por ejemplo, un largo día de trabajo o ejercicio no constante, tiende a aparecer sintomatología mayormente cuando el paciente está cansado, nervioso o preocupado, desapareciendo cuando descansa, se relaja y la fatiga haya desaparecido.

3. Por el espasmo de uno de los músculos antagonistas o el aumento de su tono muscular.

4. Los errores de refracción y los trastornos de la relación AC/A, alteran el equilibrio muscular, así por ejemplo, aparecen con mayor frecuencia por las mañanas al realizar lecturas o escrituras, trabajo administrativo o computadoras.

5. Trastornos de inervación y ordenación anatómica y corporal de los músculos y órbitas.

Dentro de las heteroforias más frecuentes, tenemos la exoforia. Al neutralizar con prismas dicha exoforia, y encontramos un valor aproximado de 3 a 5 (Δ), diremos que estamos frente a una exoforia fisiológica normal (Péxo)

Al existir un estrabismo potencial, éste es compensado por una corrección activa y permanente, pero latente. Si, la coordinación muscular necesaria para la corrección activa, es insuficiente, como en los casos detallados con anterioridad, la fusión va a ser bastante difícil, como resultado obtendremos una desviación evidente, y de estrabismo latente, de heteroforia se transforma en una heterotropía o estrabismo manifiesto.

Si la alteración no ha sido controlada, en la mayoría de casos, el cerebro para poder mantener una imagen clara y sin la presencia de la visión doble, es reemplazada rápidamente por el mecanismo de supresión de la imagen, que tiene lugar en etapas muy precoces de estrabismos.

La supresión es un fenómeno psicológico que después de haberse presentado por algún tiempo largo, la situación neuro-muscular de los ojos se torna mucho más compleja y con menos posibilidades de recuperación, ya que la visión tiende a disminuir, con su deterioración progresiva.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DE LAS ALTERACIONES

SENSORIALES Y MOTORAS.

Para una valoración sobre cómo está funcionando el sistema visual y su visión binocular existen una infinidad de tests y exámenes que se realizan al paciente.

Conociendo ya el mecanismo normal de la visión binocular, es necesario realizar un diagnóstico certero para llevar a cabo un buen tratamiento, ya sea a largo o corto tiempo, pero tratando siempre de eliminar al máximo la sintomatología que el paciente presenta y por el cual recurre a nuestra consulta.

Primero debemos realizar una buena anamnesis al paciente, seguida de un completo examen visual, con las técnicas ya aprendidas, esto comprende, examen externo, agudeza visual, retinoscopia, oftalmoscopia, queratometría, lensometría, examen sobre musculatura ocular, sensorialidad, y algunas otras técnicas complementarias que se requerirán de acuerdo al caso.

Uno de los instrumentos más utilizados para el diagnóstico y tratamiento Ortóptico, son los prismas, a continuación daré una leve descripción de sus características para un mejor entendimiento y utilización.

3.1. Anamnesis.

El planteamiento terapéutico del estrabismo es tarea compleja y exige, como condición preliminar, un conocimiento lo más perfecto posible de las condiciones sensoriomotoras del paciente, lo que solo es posible a través de una semiología bien realizada. Los sistemas: motor y sensorial son piezas de una misma máquina, y el perfecto funcionamiento de uno depende de la integridad del otro.

El conocimiento de los antecedentes tiene mucha importancia en el diagnóstico ya que pueden existir anomalías binoculares de forma hereditaria. Por ejemplo un historia donde se haya iniciado un estrabismo no sin una alteración de la relación ACA, más una heteroforia que lentamente va agravándose, producida por una deficiencia de salud que ha sido común en la familia.

La ocupación actual y los hobbies que el paciente realiza son muy importantes. Si pasa mucho tiempo trabajando su visión próxima probablemente existan trastornos a esta distancia, pero no necesariamente deben presentarse síntomas, en la mayoría de casos estas molestias no son tomadas en cuenta y suelen ser excluidas en una consulta de control regular.

Los ojos son los órganos más importantes del cuerpo cuando se trabaja con un computador. En la actualidad es el medio de trabajo para millones de personas. Si existiera algún problema en la visión de la persona, ellos no estarán dispuestos a ejercer su trabajo como ellos quisieran.

Los síntomas ocurren cuando la demanda visual es mayor. Muchas personas poseen un margen de alteración pero muy débiles, como los problemas acomodativos y ciertos desórdenes binoculares, que agravan al haber una demanda mayor en estas actividades.

La edad es un factor importante. Antes de los 40 años el sistema acomodativo tiende a sufrir varios cambios conforme aumenta la edad. Pasada esta etapa, el sistema ocular necesita un sistema de compensación a éste deterioro de la visión no solo para la distancia sino también en visión próxima, denominada presbicie.

La refractometría debe ser precisa para poder llevar a cabo cualquier diagnóstico y tratamiento. Es posible en un paciente hipermetrope alto la visión borrosa de cerca y lejos que ante el examen sin corrección presenta una serie de alteración acomodativa, pero que al ser corregido, los síntomas y la relación muscular está en óptimas condiciones y no ha sido necesario ningún tipo de tratamiento para su estabilización y desarrollo funcional.

3.1.1. Test Motores

Los test motores tienen por objetivo principal la determinación de:

- presencia o ausencia de visión binocular,
- calidad de los movimientos vergenciales, y
- calidad y magnitud de la eventual desviación existente,

en condiciones de visión corriente y en condiciones artificiales de examen (posición disociada) en donde se incluyen todas las disfunciones musculares.

Existe un número muy grande de tests que son propuestos para la valoración muscular, unos son más simples y otros más complejos.

Los tests utilizados pueden ser divididos en objetivos y subjetivos. Los objetivos son los que requieren colaboración del paciente pero con un mínimo de atención. Los subjetivos son más exactos y minuciosos, pero dependen fundamentalmente de la capacidad perceptiva del paciente y solamente tienen valor si sus respuestas son reales.

Es importante observar la posición de los ojos del paciente sin que él perciba que está siendo examinado.

3.1.2. Examen Sensoriomotor

Este examen nos permite evaluar la calidad de la visión binocular. Antes que nada es preciso saber si el paciente posee o no binocularidad y está sensorialmente normal, es decir si es capaz de fijar con ambas fóveas simultáneamente y si esa fijación es mantenida o es intermitente.

El concepto y la evaluación de la fusión han sido descritas anteriormente. En particular, el área de Panum se ha definido como el área en la que se fusiona la estimulación de puntos no correspondientes. La estimulación de puntos no correspondientes situados fuera del área de fusión produce diplopia. Esta diplopia ocurre bajo condiciones tanto fisiológicas como no fisiológicas. En este caso nos referiremos solo a lo normal.

Colocando a 15 cm de la nariz (línea media) un objeto, por ejemplo un esfero, y tras este otro objeto ubicado a 10 cm del anterior. Al mirar hacia el primer objeto, el de atrás será visto doble (Diplopia Homónima) ya que se han estimulado puntos nasales; y si observamos el objeto de atrás el de delante también se percibirá doble ya que son puntos temporales los que se han estimulado (Diplopia Heterónima).

3.1.2.1. Ducciones.

El test de ducciones tiene por finalidad el estudiar el funcionamiento individual de los músculos y descartar la posibilidad de una parálisis, paresias y restricciones de la motilidad ocular.

Se debe evaluar los músculos en todas las posiciones diagnósticas, proyectando una luz aproximadamente a 35 cm de la línea media, ocluyendo un ojo mientras evaluamos el otro, llevamos la luz hacia todas las direcciones preguntando al paciente si existe dolor o alguna molestia al girar el ojo.

Si al llevar hacia cualquier posición el ojo pueden ocurrir dos cosas: que el movimiento pueda ser ejecutado o que no. Si el ojo no cumple totalmente su función y queda suspendido a la mitad estaremos hablando de una paresia. Si el ojo no puede realizar la ducción, podemos estar frente a una parálisis, una restricción mecánica o la combinación de ambos.

3.1.2.2. Versiones.

Este estudio se realiza haciendo que uno de los ojos se mantenga como fíjador en las diferentes posiciones de la mirada mientras se observa que ocurre con el otro.

Gráfico 5.

Las disfunciones están clasificadas en cuatro grados. Si el músculo estuviere en hipofunción se lo denotará con un signo negativo (----), mientras que el signo positivo se lo utilizará para las hiperfunciones (++++).

Las disfunciones son arbitrariamente llamadas primarias cuando forman parte de un estrabismo esencial, es decir cuando no hay pruebas de la existencia de parálisis, paresias o restricción mecánica.

Es fundamental que se tenga absoluto control sobre el ojo fijador. Al llevar a diferentes direcciones se debe ocluir por unos segundos para observar si existe algún movimiento al disociar. Analizando los músculos que permiten ejercer ese movimiento diremos que existe hiperacción si se excede o produce el movimiento exagerado, o hay una hipoacción si el movimiento es deficiente.

3.1.2.3. Vergencias.

Los movimientos vergenciales del ojo son producidos por un grupo de reflejos que solo dos de ellos pueden ser medidos, la vergencia fusional y la convergencia acomodativa.

La acomodación y la convergencia acomodativa son los componentes de la triada (convergencia - acomodación - miosis) y son responsables del balance perfecto produciendo una visión clara a todas las necesidades del paciente.

3.1.3. Acomodación

La acomodación consta de un complejo conjunto de fenómenos sensoriales, neuromusculares y biofísicos, que permiten que el poder de refracción del globo del ojo cambia rápidamente para enfocar objetos a diferentes distancias focales con nitidez en la retina.

El cristalino es una estructura elástica, suspendido en el globo ocular por medio de unos ligamentos suspensorios y este a su vez se inserta en el músculo ciliar. Cuando los ligamentos no estiran al cristalino este adopta una forma esférica (acomodando) mientras que cuando están tensos, el cristalino se aplana. (no acomoda).

El enfoque o acomodación se produce cuando los ojos captan señales provenientes del objeto de fijación y este estimula la retina, donde se inician reacciones adecuadas con cambios en la tensión del músculo ciliar tratando de

alcanzar su máxima agudeza visual. En este punto el mecanismo de acomodación o enfoque se conserva así hasta que el objeto cambie de posición y necesite el ojo un nuevo enfoque lo que toma aproximadamente 0.50 segundos (de cerca de lejos) y de 0.82 segundos (de lejos a cerca) sujetos a variaciones de acuerdo a cada individuo.

En la acomodación no solo interviene el cristalino, sino varios mecanismos, los cuales han sido establecidos por la naturaleza a fin de que, cuando uno falle, los otros suplan el defecto, lo que explica la variación de la acomodación en cada individuo.

El tercer par craneal (parasimpático) estimula a la contracción del músculo ciliar y el ajuste dióptrico o aplanamiento del cristalino está dado por el sistema nervioso simpático funcionando los dos sistemas como agonistas.

Existe un *margen de acomodación* que es la distancia que hay entre el punto remoto (distancia más lejana a la que se puede enfocar el objeto) y el punto próximo (distancia más próxima que puede enfocar el objeto), es decir, aquella sobre la que es eficaz la acomodación.

La diferencia de refractividad del ojo en ambas situaciones (en reposo, con refracción mínima, y completamente acomodado con refracción máxima) se denomina *Amplitud de Acomodación*.

Se realiza la medición de la amplitud de acomodación monocular y binocularmente. Al trabajar monocular se mide la habilidad del paciente para aumentar el valor dióptrico del ojo a través de la contracción del músculo ciliar con los correspondientes cambios del cristalino. Cuando se realiza binocularmente, se mide la habilidad del sistema acomodativo para responder en presencia de la convergencia.

La acomodación suele, medirse en dioptrías, pero como 1 dioptría representa una distancia focal de 1 m, ambas son fácilmente intercambiables, siendo el poder de refracción recíproco de la distancia focal en metros.

Ejemplo: $1/1\text{mt} = 1\text{Dpt}$.

Donde: 1 será el índice de refracción del aire

1 mt. será un metro de distancia. y

1 Dpt será el resultado en dioptrías

Si trabajamos a 33 cm con el paciente (visión próxima) para compensar el mecanismo de acomodación tendremos:

Ejemplo: $1/0.33\text{m} = 3\text{Dpt}$.

Donde: 1 será el índice de refracción del aire

0.33 m. será la distancia de lectura, 33 cm. y

3 Dpt será el resultado en dioptrías.

1.3.3.1. Flexibilidad y Agilidad en la Acomodación

Es necesario e importante la rapidez y la agilidad con que se realiza el enfoque en la retina con la finalidad de obtener una alta eficacia en la función visual.

Si en el trabajo habitual se precisa utilizar la vista de una manera alternativa entre distancias cortas y largas, la rapidez en la acomodación es fundamental.

La lentitud de acomodación reduce en gran manera las posibilidades visuales, y también, en cierto modo, la dedicación a determinado tipo de actividades.

3.1.4. Relación Acomodación Convergencia

Monocularmente se mide la habilidad del paciente para aumentar el valor dióptrico del ojo a través de la contracción del músculo ciliar con los

correspondientes cambios del cristalino. Cuando se realiza binocularmente, se mide la habilidad del sistema acomodativo para responder en presencia de la convergencia.

Ocluyendo el ojo izquierdo si se ha de evaluar el ojo derecho, el paciente debe mirar una línea de letras una o dos agudezas más bajas que su mejor agudeza visual de cerca. Se le indica al paciente que poco a poco se le van a anteponer unos lentes que harán que la lectura se vuelva dificultosa cada vez más, pero siempre deberá tratar de mantenerlas claras. Los lentes que se utilizan son negativos ya que por su efecto permiten la convergencia.

Cuando el paciente reporte emborronamiento total, el valor correspondiente a la amplitud de acomodación será el mismo poder de las lentillas con la que tuvo visión clara.

Los lentes negativos deben permanecer en un lapso de 5 a 6 seg cada uno ante el ojo derecho antes de cambiar de poder (pasos de 0.50 empezando desde 2.00 dpt.), ya que es el tiempo en que la acomodación actúa permitiendo la visión nítida del texto.

Cualquiera de estos dos estímulos se pueden ejercer por separado. Ejemplo, si al observar un objeto con los dos ojos colocamos lentes convexas, se pueden superar el esfuerzo de la acomodación y el objeto se seguirá viendo claro y binocularmente (sin uso de la convergencia); al igual que si anteponemos prismas con los cuales estimularemos la convergencia sin necesidad de la acomodación, observaremos al objeto aún nítidamente.

3.1.5. Punto Próximo de Convergencia

El punto próximo de convergencia es la menor distancia en que el individuo consigue mantener la fusión de las imágenes. Si el objeto se aproxima lentamente a los ojos, al alcanzar el PPC uno de ellos abandona la fijación, pasando a realizar un lento movimiento de divergencia.

Normalmente se ubica de 8 a 10 cm de la línea media. Para conocer a que línea se encuentra el PPC necesitamos proyectar una luz aproximadamente a unos 50 a 60cm. siguiendo la línea media, acercamos a fuente luminosa hasta que el paciente reporte visión doble (PPC subjetiva) y/o cuando el examinado observe el rompimiento de función con desplazamiento de un ojo.

Gráfico 7.

En el caso que el paciente no reporte esta diplopia, anteponeamos al ojo no dominante del paciente un filtro rojo que estimula células nerviosas en la retina, donde el paciente observara dos luces, una roja y una blanca.

3.1.6. Convergencia Relativa

La convergencia relativa se refiere a la cantidad de reservas fusionales que poseen los ojos. Se denomina positiva cuando se estimula con prismas base externa (BE) cuyo valor normal es de 70Δ (para visión próxima mientras que para visión lejana, con un máximo de 27Δ).

La convergencia relativa negativa se la obtiene anteponiendo prismas base interna (BI) ya que permiten su relajación. Los valores son de igual manera tanto para visión próxima como para visión lejana con una cantidad de 27Δ BI.

Para realizar la medición colocamos los prismas con sus respectivas bases, la cantidad de reservas será el valor donde el paciente reporte visión borrosa y doble.

3.1.7. Flexibilidad de Acomodación

La flexibilidad de acomodación se mide de forma monocular y/o binocular. Fijando hacia una tarjeta o cartilla de lectura ubicado a unos 40-45cm se coloca lentes positivos y negativos del mismo poder dióptrico en forma alteranada, por un lapso aproximado de 1 a 2 segundos hasta que la acomodación se haga presente. El paciente debe reportar con los dos lentes siempre visión clara. Este test se realiza varias veces obteniendo casi los mismos resultados cada vez que se intente evaluar flexibilidad.

3.2. Cover Test.

Todos los cover test están basados en la habilidad de fijación que poseen los ojos, el cual permite la valoración del problema muscular.

Un cover test bien realizado e interpretado puede brindar informaciones tan completas que resultan por sí suficientes para el conocimiento de la situación que el paciente está pasando y ha llegado a nuestra consulta.

3.2.1. Cover Test Alternante

El principio básico del test es la falta de fusión mientras dura el test. Se mantiene recubierto simultáneamente los dos ojos (uno por uno), mientras que un ojo fija hacia un objeto determinado en otro permanece tapa, pero tan solo por 2 a 3 segundos, al intercambiar el oclisor de un ojo hacia el otro, el examinador deberá poner mucha atención en el ojo que acaba de ser descubierto y observar la dirección que este recobra.

Cuando no existe movimiento alguno se denomina ortoforia. Cuando el movimiento es notorio podemos estar frente a una heteroforia o heterotropia, los que sera descartado por medio de un Cover Un-Cover.

3.2.2. Cover Un-Cover

En éste test, se permite unos segundos de fusión (máximo de 5 a 6 seg.). Se mantiene cubierto un ojo, mientras que el otro fija hacia el objeto, retirando el ocluser permitiendo una fusión rápida se vuelve a cubrir realizando este movimiento por tres veces con cada ojo.

Al retirar el ocluser se debe observar el movimiento que el ojo se acaba de descubrir. Si no hay movimiento en cover test alternante hablamos de ortoforia, por ende es casi innecesario realizar un cover un-cover; pero si ha existido movimiento alguno, sabemos que mediante éste test si es una heteroforia o heterotropia según la dirección que haya tomada en el cover test alternante.

Tanto el cover test alternante como el cover un-cover son realizados en la mayoría de ocasiones conjuntamente.

3.2.3. Prisma Cover-Test

Después de conocer la dirección y el tipo de imbalance, necesitamos medir y neutralizar el movimiento por medio de prismas oftálmicos.

Realizamos un prisma cover test antes de interponer el prisma. Anteponemos al ojo ocluido el prisma y observamos siempre el ojo que se des ocluye tratando de aumentar el valor prismático hasta que ya no exista movimiento.

La dirección del prisma influye mucho en este test. Para medir y neutralizar, la base del prisma va en dirección opuesta al movimiento de la desviación.

Así, en una exodesviación utilizaremos para la neutralización prisma base interna (BI); esodesviación prisma base externa (BE); hiperdesviación prisma base baja (BB); hipodesviación un prisma base superior (BS). Al existir movimientos torsionales se realizará la combinación de prismas horizontales más verticales, con sus respectivas bases.

CAPÍTULO IV

METODOS TERAPEUTICOS DE LAS ALTERACIONES BINOCULARES LATENTES.

Existe un número limitado de opciones de manejo para los pacientes con desórdenes binoculares y/o acomodativos. Estas opciones incluyen la corrección de la ametropía, el uso de bifocales, prismas y terapia visual. Estas opciones se aplican también al usuario de computadoras que presente problemas de acomodación o de visión binocular.

La primera consideración que debemos tener es el de realizar la corrección de la ametropía en el caso de su existencia ya que en muchas ocasiones algunos de los síntomas son recesivos al uso de lentes correctores y ya no sería necesario el tratamiento ortóptico.

4.1. Prismas.

En la actualidad el uso de prismas es muy común. Son poderosas herramientas terapéuticas tanto optométricamente como oftalmológicamente.

Producen numerosos efectos visuales basándose en un solo principio óptico, la desviación de la luz. Un prisma hace que la luz cambie de dirección; la cantidad o magnitud con que se produce esta desviación se denomina potencia del prisma.

4.1.1. Prismas Oftálmicos.

"Un prisma plano tiene potencia de desviación pero no de refracción"⁶. Los prismas son cuerpos transparentes que están conformados por dos superficies inclinadas refringentes, que entre sí forman un ángulo vértice o apical, el cuál

⁶ Cotter A. Susan. "Prismas Opticos". Pág. 1. Ed. Mosby. Clamades, 1996.

tiene un valor de 10° (para prismas oftálmicos). Su base es la cara opuesta al ángulo apical.

Cuando un rayo de luz incide sobre la primera cara (superficie de incidencia), forman entre el rayo y la superficie un ángulo inicial, el rayo continúa su curso y se refracta tomando otra dirección pero, al cruzar la segunda superficie (superficie emergente), el rayo es nuevamente refractado tomando la misma dirección con que se inició. Ambas refracciones se ajustan a las leyes de Snell de la refracción.

Cuando un prisma está rodeado de aire (índice de refracción $n'=1.00$) en rayo emergente es desviado hacia su base. El ángulo formado por el ángulo emergente y el incidente corresponde al ángulo de desviación.

Gráfico 8.

El ángulo de desviación no es constante para un prisma dado, sino que varía en función del ángulo de incidencia.

La unidad que más comúnmente que se nombra a la desviación de la luz, en relación con los prismas es la dioptría prismática.

Una dioptría prismática (1Δ) desplaza aparentemente un centímetro (1 cm) de un objeto situado a 1 metro de distancia.

Al mirar un objeto a través del prisma, todos los rayos divergentes que de él proceden son desviados hacia la base del prisma, y su imagen es desplazada hacia el vértice, así, al observar el objeto ejemplo una línea vertical, observamos que la línea se corta y la cantidad que se corta correspondiente al prisma se observa desplazada hacia el vértice del prisma, entonces, los rayos provenientes del objeto real se desvían hacia la base del prisma al tiempo que la imagen se desplaza hacia el vértice.

De acuerdo a la orientación que posea el prisma va tomando diferentes nombres para diferentes posiciones que éste opte, así, si su base está hacia arriba se denominará prisma base superior (BS), hacia abajo prisma base baja (BB) en sentido vertical; en sentido horizontal será: si se dirigen sus bases hacia la nariz, prisma base interna (BI), hacia el lado temporal prisma base externa (BE); se pueden realizar combinaciones entre las direcciones de los prismas para compensar así desviaciones o imbalances oblicuos.

De acuerdo con la regla de Prentice, la magnitud del efecto prismático producido en las lentes oftálmicas aumenta con la distancia al eje óptico

Se puede producir prismas en las lentes oftálmicas por medio de un descentramiento entre el centro geométrico del armazón y el centro óptico del lente. Cuando coincide el centro óptico con el centro geométrico el lente tendrá un prisma de valor 0. Pero al descentrar uno de los dos datos ya sea en cualquier dirección se formarán prismas con sus respectivas denominaciones, teniendo en cuenta que los lentes están formados por la unión de una serie de prismas. Las lentes positivas se forman de la unión de las bases de dos prismas, y las lentes negativas de la unión de los vértices de dos prismas.

El optómetra determina apropiadamente el diagnóstico y las modalidades terapéuticas y la frecuencia de la evaluación más es seguimiento basados en la urgencia, las condiciones naturales del paciente y la necesidad que él tenga.

El manejo del caso y la duración del tratamiento puede ser afectada por:

La severidad de los síntomas y los factores del diagnóstico incluyendo el tipo y la duración del problema.

- Las implicaciones de la salud general del paciente que asocien las condiciones visuales.
- Complicaciones que el paciente presente.
- Intervenciones prioritarias.

Un porcentaje muy pequeño de casos son satisfactoriamente dirigidos con prescripción de lentes terapéuticos o prismas. Pero en general, las disfunciones de la visión binocular requieren de tratamiento ortóptico y terapia visual..

La terapia visual optométrica incorpora prescripciones específicas para cada tratamiento siguiendo un orden:

- a) Eliminación de supresión
- b) Desarrollo adecuado de los rangos de fusión.
- c) Desarrollo adecuado de la facilidad de convergencia
- d) Normalización del comportamiento y/o de la estereópsis
- e) Normalización de la relación entre acomodación convergencia
- f) Integración de la función binocular con el procesamiento normal de la información.

4.2. Tratamiento para la Insuficiencia de Convergencia.

El tratamiento es muy satisfactorio mientras no se relacione la alteración con un problema de salud. Primero se deben corregir todos los errores refractivos que existieren para así permitir un enfoque preciso del objeto en la retina.

Solo en ciertas ocasiones se prescriben prismas y lentes terapéuticos, pero en su mayoría, el tratamiento ortóptico es la mejor solución con resultados rápidos.

La necesidad de normalizar el punto próximo de convergencia es uno de los principales objetivos, elevar el rango de fusión o reservas fusionales, eliminar supresión en el caso de su existencia, si la acomodación ha sufrido cambios deberá ser controlada, trabajar relación ACA, y finalmente normalizar el grado máximo de estereopsis del paciente.

Para trabajar en punto próximo de convergencia se necesita estereogramas desde los más sencillos hasta los complejos, con el fin de crear una reserva fusional adecuada.

Se le pide al paciente que tome una cartilla que se compone de dos figuras diferentes que al fusionarse darán una sola figura complementada, como por ejemplo, la cartilla del pájaro y la jaula que están por separado, al ser unidos el pájaro entra en la jaula. En medio de las dos figuras se coloca un lápiz que será el punto de fijación, conforme se acerca el lápiz hacia la nariz deberá detenerse cuando el pájaro esté dentro de la jaula (en el caso de que se utilice esa cartilla) donde permanecerá en esa posición por unos diez minutos tratando de mantener la imagen sin variación. En las consultas siguientes, se acercará el lápiz y la cartilla hasta unos 8 cm de la nariz pero siempre viendo la imagen completa.

Para aumentar las reservas fusionales se pide al paciente que mantenga su mirada sobre un objeto ubicado a 40 cm aproximadamente, se le antepone prismas base externa incrementando su valor. Se pide al paciente que si observa borroso o doble, parpadee fuertemente hasta conseguir una visión clara y simple, hasta que ya no pueda mantener. Los prismas permanecen en un lapso de 1 o 2 min. De la cantidad total que nos dio anteriormente, se coloca a leer al paciente con la mitad de los prismas repartidos por unos 10 minutos a 45 cm, con una buena iluminación, hasta llegar a más de 35Δ BE de lectura, es decir que al evaluar deberá obtener más de 70Δ BE.

Gráfico 9.

En muchas ocasiones el paciente reporta cefalea, fatiga ocular que son síntomas de que el trabajo se está realizando satisfactoriamente, siendo explicado con anterioridad al paciente.

Levantamiento de supresión.-

Realizando un juego de velas que consiste en colocar aproximadamente una vela a 20 cm de la nariz del paciente y tras ésta a 15 cm (velas prendidas) pedimos que

observe solo a la primera vela (estimulación de diplopia heterónima) tratando que la de atrás sea vista doble; por 10 minutos diarios mientras dure el tratamiento.

La luz estimula más rápidamente al cerebro que trabajar solo con objetos reales, pero el ejercicio puede ser combinado como en supresiones profundas.

Al utilizar objetos reales como esferas de diferente color el tratamiento se realizará por 5 minutos, tres veces al día.

Si el ejercicio a logrado estimular en su totalidad al cerebro, al llevar a cabo el test del PPC, el paciente reportará ya el rompimiento de la fusión observando doble al objeto.

Normalmente la insuficiencia de convergencia usualmente requiere de 24 a 32 horas de terapia de oficina. Si no es muy marcada esta insuficiencia caracterizada solo por el alejamiento del punto próximo necesita aproximadamente 12 horas de terapia de oficina.

Una alteración de convergencia bien marcada necesitará:

- Aumento de reservas fusionales: un adicional de 12 horas.
- Supresión: un adicional de 6 horas.
- Alteración de la acomodación: 8 horas
- Otro tipo de anomalía visual debe requerir el tiempo que el profesional necesite como golpes, traumas craneales, u otras enfermedades sistémicas.

A la finalización del tratamiento de oficina se requieren de controles periódicos (3-6 meses y al año).

4.3. Tratamiento del Exceso de Convergencia.

El cuadro clínico más frecuente es un aumento de la acomodación, ya que las dos funciones habitualmente son sinérgicas y varían paralelamente.

El tratamiento de la convergencia excesiva debe orientarse en primer lugar a la eliminación del factor casual. Se debe corregir los errores de refracción junto con la foria producida. Se reducirá el trabajo de cerca cuidando de mantener el libro

bien alejado de los ojos, de acuerdo a la capacidad del paciente corrigiendo las posturas y la iluminación.

El paciente mira a un objeto lejano a través de dos diapositivas transparentes y aprende a obtener la diplopia fisiológica de las señales hechas en las diapositivas. La acomodación y la convergencia se relajan dando estabilidad y confort.

4.4. Tratamiento de la Insuficiencia de Acomodación.

Se produce cuando el poder de acomodación está por debajo del límite normal.. Cuando las pruebas de amplitud de acomodación revelan esta insuficiencia y da lugar a síntomas es necesario un tratamiento ortóptico cuyo objetivo es el de hacer coincidir el punto próximo de convergencia con el punto próximo de acomodación.

Antes, se deben corregir los errores refractivos, al obtener el máximo de acomodación realizando el test respectivo comenzamos la estimulación de la convergencia y la acomodación de dicho paciente.

Se coloca un texto aproximadamente a unos 40 cm del paciente, bien iluminado, sobre la corrección óptica colocamos la mitad del valor que se obtuvo al evaluar la Amplitud de Acomodación (AA) y pondremos a leer por un máximo de 10 min.

Si volvemos a realizar el test de AA obtendremos un valor mucho mayor que el anterior

En ciertas ocasiones, se obtiene una elevación del nivel acomodativo pero la convergencia aún sigue con problemas, en cuyo caso estimularemos con prismas base externa y lentes negativos más lectura en visión próxima por 5 min. El lente negativo será de -3.00 dpt para la acomodación, 18Δ BE para la convergencia y la lectura a 40 cm.

Estos ejercicios se deben realizar cuando existen problemas de acomodación poco mantenida, y en inercias de acomodación.

4.5. Tratamiento del Espasmo de Acomodación.

Es recomendable como tratamiento la parálisis completa del músculo ciliar para que recobre su estado normal manteniéndolo por algún tiempo aproximado de 4 semanas o más, por lo que es necesario la ayuda conjunta del oftalmólogo.

La prescripción de lentes positivos se debe realizar hasta que vuelva a su estado normal; y, ejercicios de flexibilidad de acomodación para obtener la relajación del músculo ciliar hasta llegar a los valores normales.

4.6. Tratamiento de Flexibilidad de Acomodación.

Una vez obtenido la amplitud de acomodación dentro de los límites normales del paciente, necesitamos trabajar flexibilidad de acomodación.

Trabajando monocularmente, se antepone al ojo lentillas positivas y negativas simultáneamente (0.50/-0.50) hasta llegar a 3.00/-3.00. Con una lectura a 45

centímetros aproximadamente del paciente, el cual reportará visión clara tanto con el lente positivo como con el negativo.

El juego con cada lentilla no dura más de 1 minuto.

Al llegar a ± 3.00 en cada ojo, empezamos la estimulación biocular, quiere decir, que colocaremos en un ojo (OD) lente positivo y en el otro (OI) lente negativo, desde ± 2.00 por un minuto más lectura a 45 centímetros, hasta llegar a ± 3.00 .

Si la primera vez empezamos colocando en un ojo el positivo y en el otro negativo; la segunda vez haremos viceversa.

Finalmente el tratamiento binocular, donde se antepondrán simultáneamente lentes de igual signo y poder dióptrico empezando de $+2.0$ y -2.00 hasta $+3.00$ y -3.00 .

El paciente deberá reportar visión clara con los dos tipos de lentillas, de lo contrario le pediremos que parpadee fuertemente hasta que se vea claro.

4.7. Tratamiento para las Heteroforias.

Cuando los ejes visuales de los ojos no son correspondientes al punto de fijación por la ausencia del estímulo de fusión se produce la heteroforia.

La ortoforia como la emetropía es muy rara de encontrar. Existen errores mínimos de refracción que no producen síntomas ni mala visión sino que simplemente están presentes. De igual manera sucede en los músculos oculares, existe un ligero movimiento al disociar un ojo pero que es perfectamente compensado por el mecanismo de acomodación y convergencia y el reflejo de fusión presente en el organismo.

Si el estado general del paciente no es bueno, probablemente exista una descompensación del sistema de equilibrio en los ojos y las forias existentes se vuelvan sintomáticas. Cuando la debilidad general del cuerpo da paso a esta descompensación antes de tratar la heteroforia es importante tratar el nivel nervioso y general del cuerpo tratando de que en lo posible esta alteración se mantenga residente como antes, presente pero sin molestias.

Primero se deben corregir los errores de refracción, pero con cuidado de no acentuar la desviación porque puede empezar a causar problemas. En dicho caso, tras la corrección se debe realizar un tratamiento capaz de nivelar y disminuir los síntomas.

Los ejercicios se aplican a todas las distancias, elevando al máximo el nivel de acción del músculo débil que produce esta descompensación.

Al igual que en el tratamiento de la insuficiencia de convergencia se debe trabajar con prismas pero con sus bases dirigidas en la misma dirección que la desviación. Pidiendo al paciente que mire hacia un objeto que sea visto claro que gire su cabeza de un lado a otro siempre mirando una sola imagen. Esto permite el trabajo del músculo afectado en todas las posiciones, control de la acomodación y también de que no produzca un exceso de acomodación.

A la existencia de las cicloforias, se ejercita la torsión del ojo mediante dos varillas de Maddox colocadas perpendicularmente, una enfrente de cada ojo. Observando dos líneas rojas que en vez de ser vistas en forma horizontal son percibidas con una ligera inclinación que corresponde al ángulo variante de afecció. Se rota una de las varillas hasta que las dos líneas formen una sola, desplazando la fuente luminosa hacia delante y atrás en la dirección adecuada

para ejercitar al músculo que le corresponda siempre indicándole al paciente que debe de mantener una sola línea evitando la diplopia.

Al ejercitar los oblicuos superiores deben rotar las varillas hacia el cuadrante nasal superior, y para los oblicuos inferiores hacia los cuadrantes temporales superiores.

Para que este tratamiento llegue a su final con resultados positivos se necesita mucho tiempo y gran colaboración por parte del paciente ya que a menudo los resultados son decepcionantes.

Si la exoforia está en asociación a alguna alteración de la convergencia y acomodación, normalmente después de un tratamiento se observa que la exoforia baja de nivel tornándose casi dentro de los valores normales.

En la endoforia se obtienen menos éxito, aunque presente en un exceso de convergencia es útil los prismas ya que corrigen la desviación.

Si el fortalecimiento de los músculos insuficientes con ejercicios graduados frente a prismas adversos, puede obtenerse mejoría de los síntomas mediante la

prescripción de prismas terapéuticos que corrijan el defecto ópticamente. La base del prisma se coloca de acuerdo a la dirección de la acción del músculo al que se quiere ayudar, y su vértice hacia el antagonista que es el que se va a neutralizar. No es aconsejable prescribir prismas con más de 7 dioptrías ya que causaría molestias estéticas y de dispersión de la luz creando halos luminosos que recortan el campo visual normal.

No solo se puede compensar el desequilibrio sino también disminuir la fatiga produciendo relajación y crear hábitos normales de binocularidad en el paciente.

Tratamiento de Heteroforias Horizontales y Verticales.

Los ejercicios se los realiza tanto en visión próxima como en visión lejana. Han de hacerse con prismas adversos, es decir se colocarán prismas con bases giradas hacia la dirección de la desviación.

El tratamiento consiste en que el paciente mantenga una sola imagen del objeto ubicado a 40 centímetros. El valor del prisma será la mitad de la cantidad con la que se neutralizó el movimiento.

En éste caso, para las exoforias se tratan con prismas base externa y las endoforias con prismas base interna; hiperforia con prismas base superior , e hipoforia con prisma base inferior (estas dos últimas alteraciones son muy difíciles de encontrar).

Tratamiento de Cicloforias.

El tratamiento se lo realiza con dos varillas de maddox colocadas una al frente de cada ojo de forma perpendicular. Proyectando una luz a 40 o 50 centímetros. Se observará dos líneas rojas que en vez de situarse horizontalmente, se inclinan en un ángulo que varía con el grado del defecto. Se rota una de las varillas hasta que las líneas se fundan y se desplaza alternativamente hacia delante y atrás en la dirección que ejercite al Músculo, mientras que el paciente deba mantener siempre una sola línea y no en diplopia.

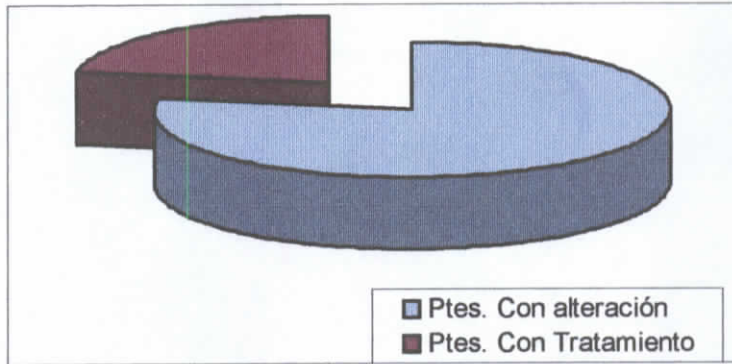
Para los oblicuos superiores se rotan las varillas hacia los cuadrantes nasales superiores; y para los oblicuos inferiores, hacia los cuadrantes temporales superiores.

Estos ejercicios se deben practicar durante mucho tiempo.

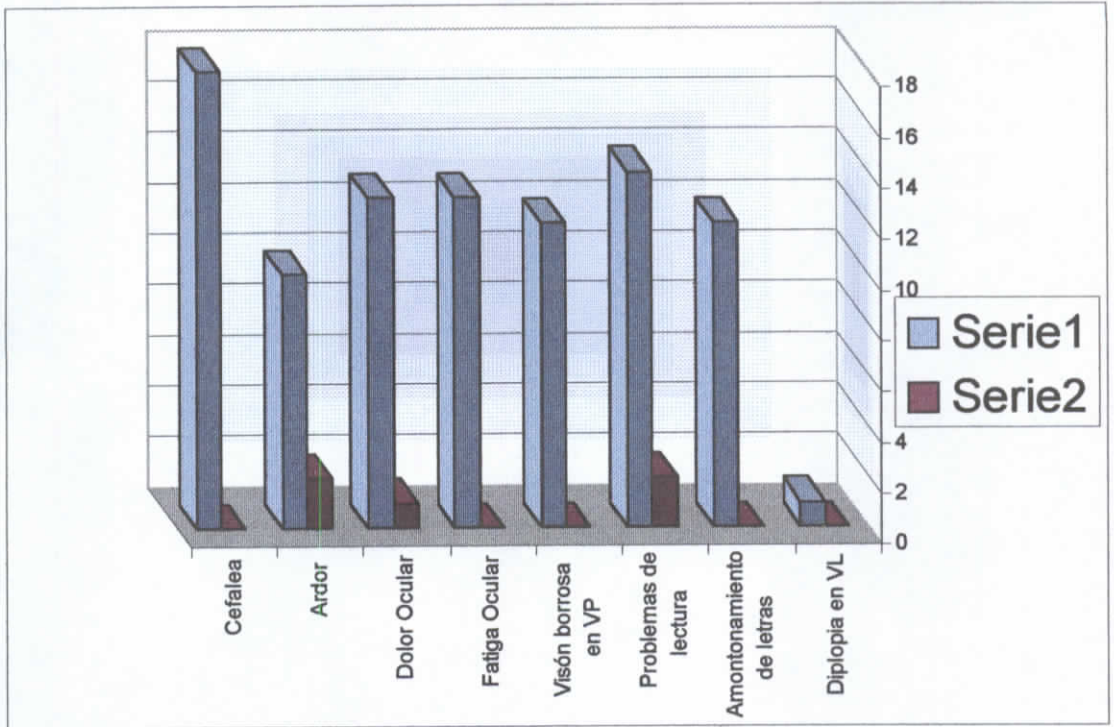
Puede obtenerse mejoría de los síntomas mediante la prescripción de prismas terapéuticos que corrigen el defecto ópticamente.

Las bases del prisma deben ir en dirección de la acción del músculo que se quiere fortalecer y el vértice hacia el músculo antagonista que hay que neutralizar.

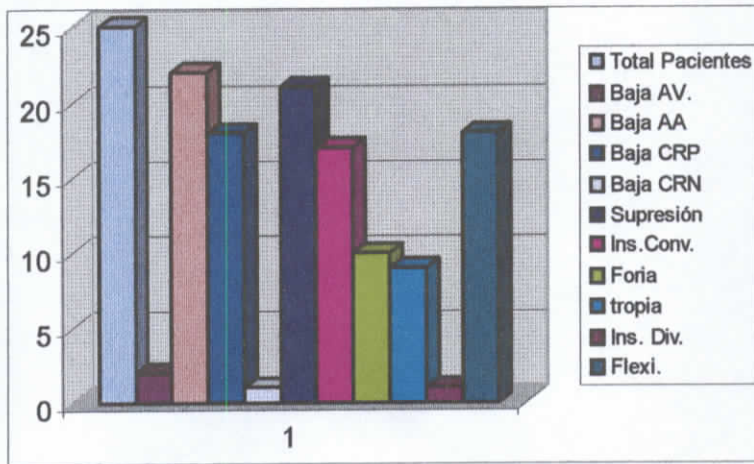
4.8. Resultados del Tratamiento Ortóptico.



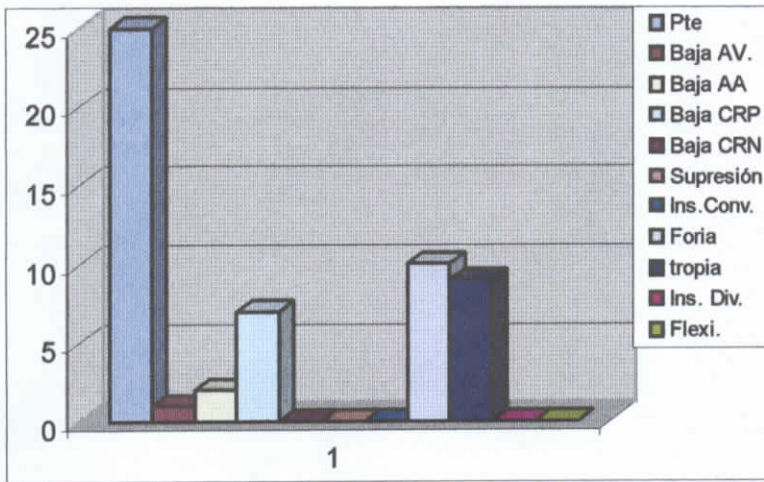
Se realizó el estudio a 170 pacientes de los cuales, luego de las respectivas evaluaciones, 89 presentaron alteraciones musculares y de ellos únicamente 25 siguieron el tratamiento respectivo.



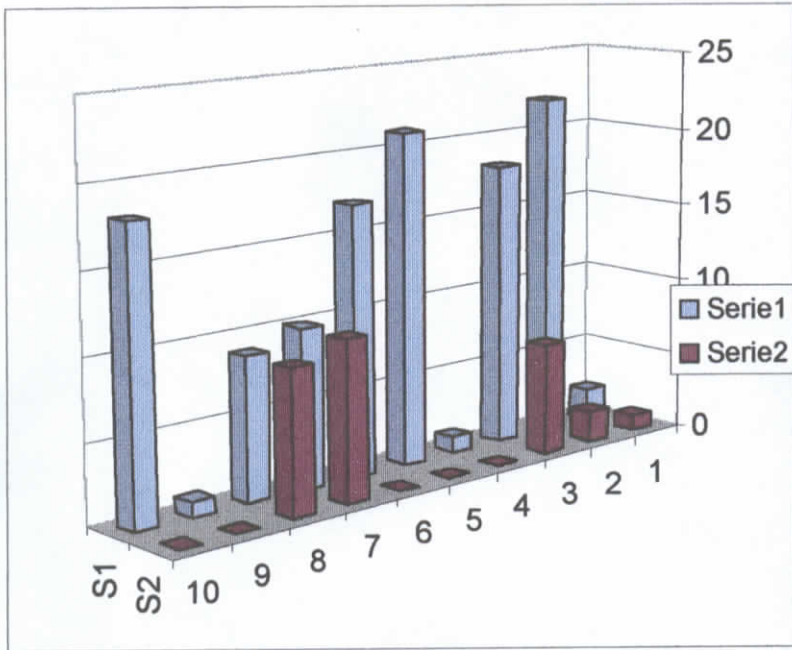
En el cuadro se puede observar una diferencia entre la sintomatología que el paciente presenta antes de la terapia que en este caso es elevada y la mejoría que existe después de un tratamiento ortóptico adecuado.



Las alteraciones binoculares latentes que presentaron los 25 pacientes que fueron tratados fueron las siguientes: 2 pacientes se encontraban con una agudeza visual superior al 20/30; 22 pacientes baja amplitud de acomodación; 18, bajas reservas fusionales (CRP); 1 paciente reportó baja reservas de divergencia (CRN); 21 personas estaban suprimiendo imágenes por la alteración; 21, con insuficiencia de convergencia, 10 pacientes presentaron forias a diferentes direcciones; 9 con tropias en desarrollo; una sola persona con insuficiencia de divergencia; finalmente 18 mantenían una mala flexibilidad de acomodación.



De los mismos 25 pacientes que presentaron las alteraciones binoculares latentes al someterse a tratamiento obtenemos los siguientes resultados: un paciente aún posee baja agudeza visual; 2 poseen baja amplitud de acomodación pero en menor proporción que su estado inicial; 7 pacientes no recobran sus reservas fusionales de convergencia a los límites normales; no hay pacientes con bajas reservas de relajación de convergencia (CRN); no hay pacientes con supresión de imágenes; no hay pacientes con insuficiencia de convergencia, 10 pacientes mantienen sus forias sin molestias; 9 pacientes aún poseen microtropias; no hay pacientes con insuficiencia de divergencia; y no hay pacientes con problemas de flexibilidad de acomodación.



En este cuadro apreciamos que en la serie uno se muestran los valores que los 25 pacientes mantenían antes del tratamiento, y la serie 2 demuestra la eficacia que tuvo el tratamiento ortóptico en ellos. Las alteraciones están en el mismo orden de los cuadros anteriores.

Conclusiones.

El tratamiento tiene éxito si el paciente está motivado, el pronóstico en los pacientes usuarios de computadoras es excelente.

Los usuarios de computadoras representan un muy grande y creciente segmento de la población, donde los síntomas tienen a crecer en un porcentaje mucho mayor.

Las investigaciones también demuestran que en muchos casos, los desórdenes visuales fácilmente diagnosticables pueden ser la base de la sintomatología asociada al uso del computador, sin embargo, hay una población muy grande que requiere ayuda.

La falta de información genera poca importancia en el cliente y en ciertos casos agravan la situación en la que se encuentra.

Una vez que se siente mejoría del problema , el paciente deja de venir a consulta interrumpiendo su tratamiento.

El paciente de ortóptica es muy agradecido por haber formado parte de la solución al problema que acaecía. Como gratitud trae y recomienda a otras personas

Recomendaciones.

Tener muy en cuenta el estado general del paciente en cuanto a su salud, al realizar la anamnesis, ya que pueden existir alteraciones no solo a nivel motriz sino también a nivel visual causando una disminución significativa de la visión.

Indicar al paciente las posturas correctas de lectura, escritura e iluminación, que muchas alteraciones se deben a estos distintos factores.

Realizar test de valoración como punto próximo de convergencia, cover test, supresión, etc, con una postura correcta del profesional, siempre hacia un lado, no de frente (siguiendo la línea media) ya que puede darse un diagnóstico errado.

Se puede realizar un examen visual completo en tan solo 10 min, evaluando visión, motricidad y sensorialidad, lo que ayuda extremadamente al profesional para dirigirlo hacia un diagnóstico certero y conocer como está funcionando el sistema visual del paciente.

Identificar a los pacientes que están en riesgo de presentar el síndrome visual del computador para que asistan a una consulta optométrica.

Finalmente es básico un control periódico de la visión para descartar siempre la posibilidad de alteraciones de refracción y muscular.

PREVENCIÓN.

Iluminación: En el caso de usar lámparas de escritorio, deberán ser ubicadas de tal manera que no produzcan encandillamiento de los ojos y que con el cuerpo del paciente no exista sombra que impida leer el texto.

Aprovechar en lo posible la luz natural que da una mejor visión sin daño alguno.

Posturas: Especialmente de la cabeza al leer o utilizar la visión cercana. El texto debe ser colocado a unos cuarenta o 50 centímetros como distancia normal.

No se recomienda leer en posiciones de reposos como leer acostado o la cabeza inclinada sobre los brazos debido a que es una de las causas de estas alteraciones musculares latentes.

Referencias bibliográficas.

[Duke Elder'85]. Duke Elder: "Refracción. Teoría y Práctica", Versión 1.2 (Jims), Barcelona, 1985.

[Cotter'96]. Cotter A. Susan: "Prismas Opticos", Editorial Mosby – Clamades, 1996.

[Duane'81]. Duane D. Thomas "Clinical Ophthalmology" Herper & Row. Pablished. *Philadelphia*. Vol. 1. 1981.

[Adler'94]. Adler: "Fisiología del Ojo", Ed. Mosby, 1994.

[Millodot'93]. Millodot: "Diccionario of Optometry", Butterworth, 3ra. Edición, 1993.

[Prieto'86]. Prieto Julio y Sousa Carlos: "Estrabismo", Editorial Jyms. 2da. Edición. 1986.

[López'88]. López Valentín: "Experiencias Optométricas", Editorial Jyms, 1988.

[Vander'83]. Vander Adrian: "Ver Bien Sin Gafas", Adrian Van Dcr Put Ediciones. Barcelona. 1983.

Gráfico N.1 .Músculos Extraoculares.

Fuente: Internet. www.adam.com

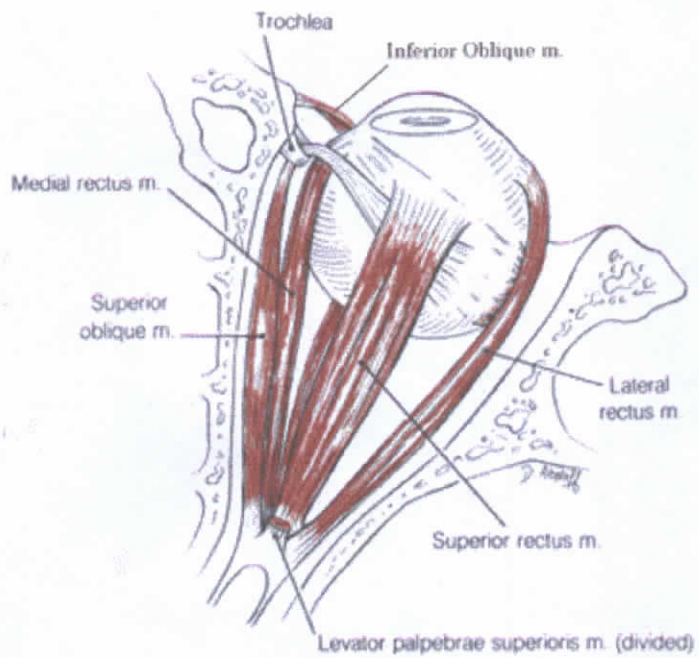


Gráfico N. 1.1. Plano de Listing y Ejes de Fick
Fuente: Archivo Personal.

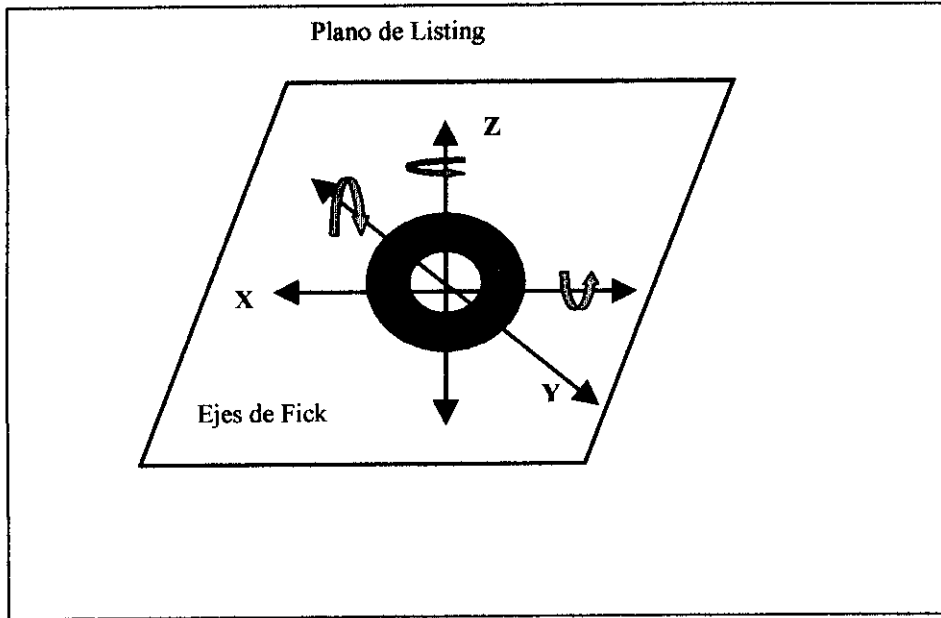


Gráfico N. 2. Nervios Craneales
 Fuente : Atlas de Anatomía Humana

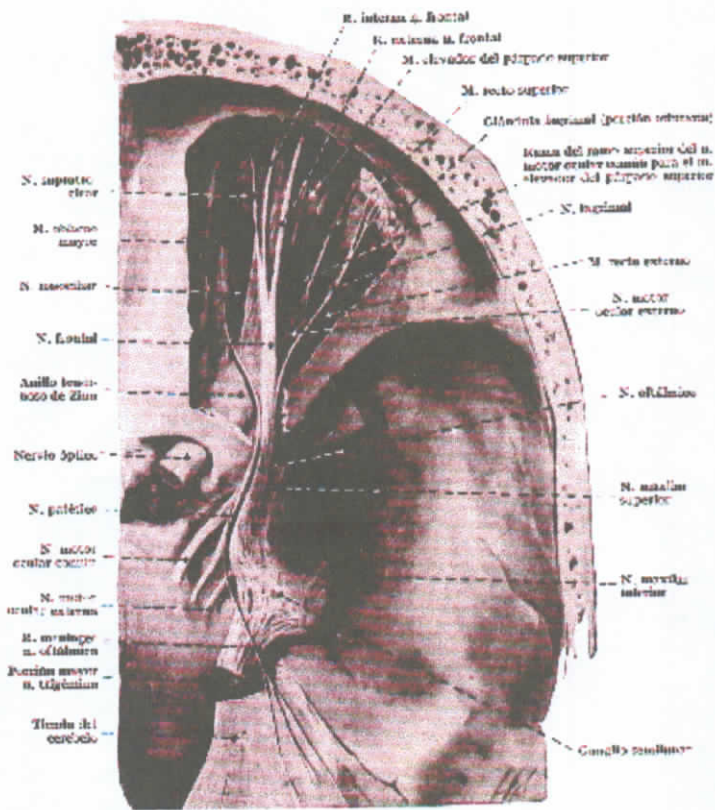


Gráfico N.3. Horóptero.

Fuente: Archivo personal

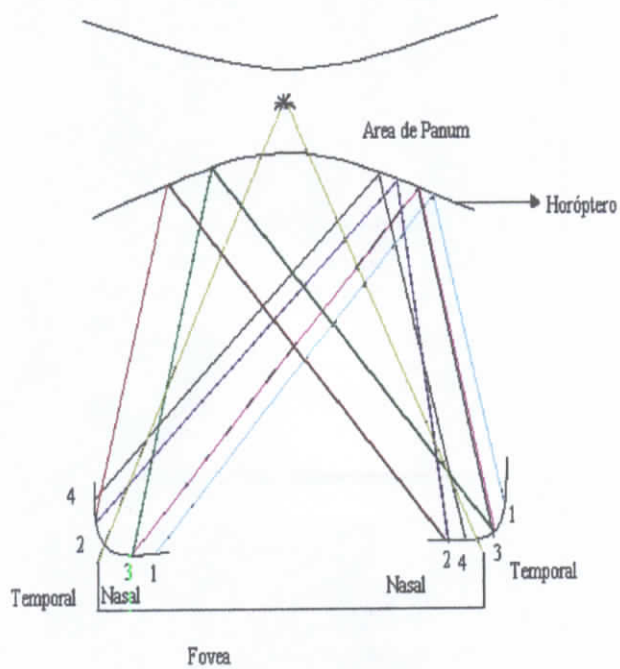


Gráfico N. 4. Diplopia Fisiológica
Fuente: Archivo Personal

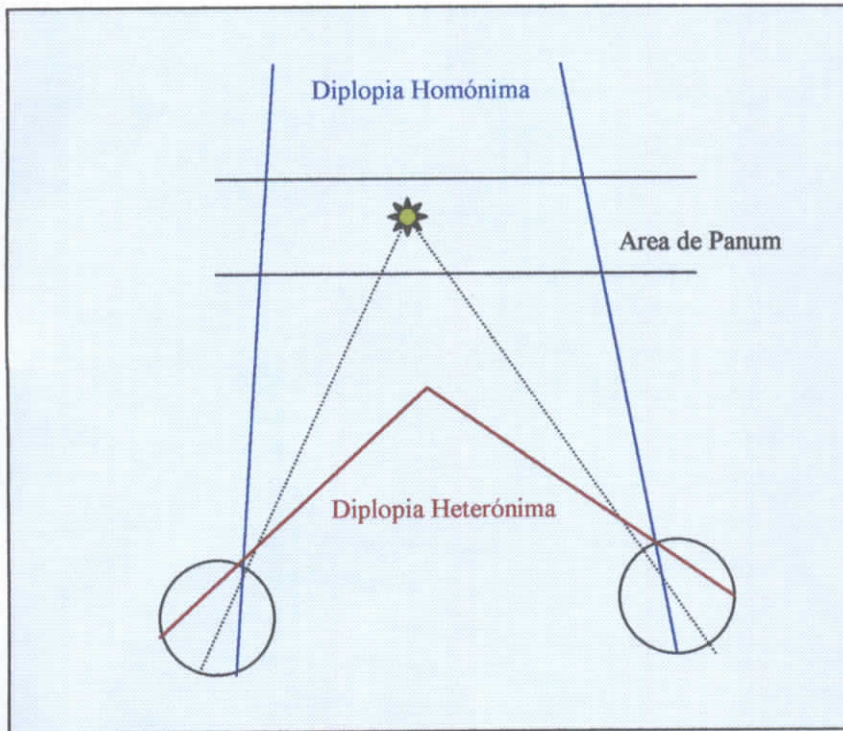


Gráfico N.5. Ducciones

Fuente: Internet www.adam.com

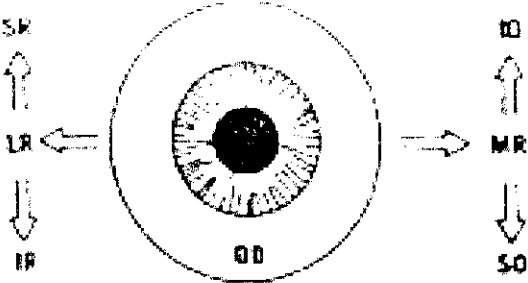


Gráfico N.6. Punto Próximo de Convergencia

Fuente: Internet. www.adam.com



Gráfico N. 8. Prismas
Fuente : Prismas Opticos

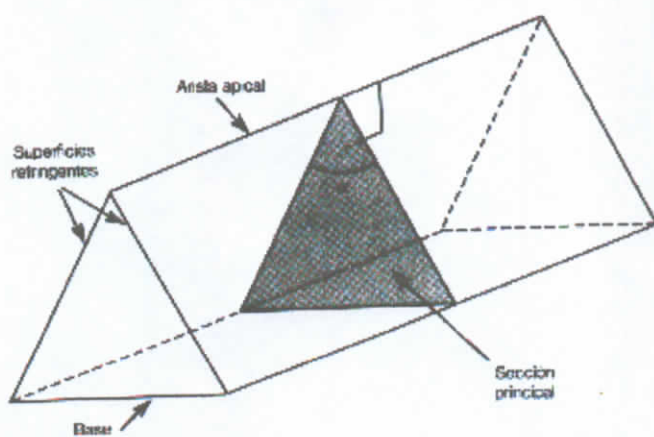
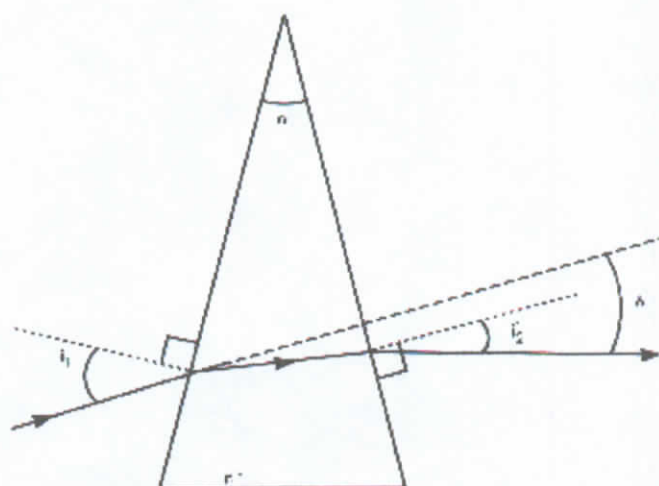


Gráfico N. 9 Tratamiento para la Insuficiencia de Convergencia

Fuente: Internet. www.adam.com

