



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**UNIDAD MILPA ALTA**

**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS OCULOMOTORES EN LA POBLACIÓN DE MÁS DE 65  
AÑOS INSCRITOS EN EL INAPAM DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO.**

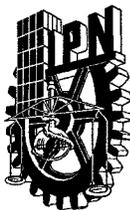
**TRABAJO DE TESINA  
QUE PARA SUSTENTAR EL TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN FUNCIÓN VISUAL**

**PRESENTA:  
URIBE ARELLANO LAURA**

**DIRECTOR DE TESINA: c. M. en C. MARTHA ELENA VÁZQUEZ GALINDO**

**MÉXICO DISTRITO FEDERAL 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2010**

Laura Uribe Arellano



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 12.00 horas del día 6 del mes de Septiembre del 2010 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesina, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación del CICS UMA para examinar la tesina titulada:

Caracterización de problemas oculomotores en la población de más de 65 años inscritos en el INAPAM del municipio de Texcoco Estado de México.

Presentada por el alumno:

Uribe

Apellido paterno

Arellano

Apellido materno

Laura

Nombre(s)

Con registro: 

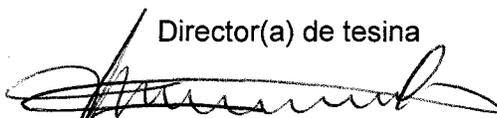
|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 0 | 9 | 2 | 1 | 5 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|

aspirante de: Especialista en Función Visual

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

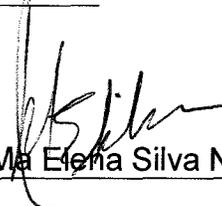
Director(a) de tesina



CM en C Martha Elena Vázquez Galindo



Dr en C Ricardo Bahena Trujillo



M en C Ma Elena Silva Naranjo

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

  
M en C Baldero Morales Campos

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>ÍNDICE GENERAL</b> .....   | 2  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....  | 70 |
| <b>RESUMEN</b> .....  | 4  |
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....  | 5  |
| <b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....   | 6  |
| <b>2.1 Músculos oculomotores.</b>   |    |
| • 2.1.1 Embriología de los músculos oculomotores.....                     | 6  |
| • 2.1.2 Histología de los músculos oculomotores.....                      | 7  |
| • 2.1.3 Anatomía de los músculos oculomotores.....                        | 9  |
| • 2.1.4 Función de los músculos oculomotores.....                         | 20 |
| • 2.1.5 Leyes de inervación:  |    |
| ➤ Ley de Sherrington.....   | 21 |
| ➤ Ley de Hering.....  | 22 |
| • 2.1.6 Movimientos oculomotores  |    |
| ➤ Movimientos oculares: Ducciones, Versiones y Vergencias.....            | 22 |
| ➤ Habilidades oculares: Movimientos sacádicos, de seguimiento y fijación: |    |
| ▪ Características.....  | 23 |
| ▪ Pruebas diagnósticas de la motilidad ocular.....                        | 24 |
| • 2.1.7 Factores que afectan los movimientos oculares.                    |    |
| ➤ Enfermedades.....   | 27 |
| ➤ Fármacos.....   | 27 |
| ➤ Disfunciones oculomotoras.....  | 27 |
| ▪ Síntomas y signos de las disfunciones oculomotoras.....                 | 29 |
| • <b>2.2 Tendencias demográficas de la población en estudio</b> .....     | 30 |
| • <b>2.3 Estudios relacionados con alteraciones oculomotoras</b> .....    | 32 |
| • <b>2.4 Descripción de la comunidad en estudio</b> .....                 | 34 |
| <b>3 JUSTIFICACIÓN</b> .....  | 35 |
| <b>4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....                                 | 35 |
| <b>5 OBJETIVO</b> .....   | 35 |
| <b>6 METODOLOGÍA</b> .....  | 36 |
| ▪ TIPO DE ESTUDIO.....  | 36 |
| ▪ UNIVERSO DE TRABAJO.....  | 36 |
| ▪ VARIABLES:  |    |

|   |           |
|---|-----------|
| Dependiente.....  | 36        |
| Independiente.....  | 36        |
| ▪ MUESTRA.....  | 36        |
| ▪ CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....                                   | 37        |
| ▪ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....                                   | 37        |
| ▪ TÉCNICAS DE VALORACIÓN.....                                   | 37        |
| ▪ TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 37        |
| <b>7. CRONOGRAMA.....</b>                                       | <b>40</b> |
| <b>8. RESULTADOS.....</b>                                       | <b>41</b> |
| <b>9. CONCLUSIONES.....</b>                                     | <b>63</b> |
| <b>10. SUGERENCIAS.....</b>                                     | <b>64</b> |
| <b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                    | <b>65</b> |
| <b>11.1. BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS.....</b>                       | <b>66</b> |
| <b>12. ANEXOS:</b>  |           |
| • <b>Carta de Consentimiento Informado.....</b>                 | <b>67</b> |
| • <b>Historia clínica.....</b>                                  | <b>68</b> |

## RESUMEN

El mundo rebasa la edad de 60 años, aumentó a 700 millones en la década del año 90 del siglo XX, para el año 2025 se estima que existirán alrededor de 1200 millones de ancianos los cuales presentarán el crecimiento demográfico más dinámico. Su monto se duplicara casi siete veces, e incrementara su participación de 4.8 a 24.6%, es decir que dentro de 50 años, uno de cada 4 mexicanos pertenecerá a la tercera edad.

Los adultos mayores están sujetos a sufrir una serie de multimorbilidad sin dejar a un lado los cambios que afectan el sistema visual, la prevalencia de incapacidades es difícil de estimar cuando no existe un sistema de información que las registre de manera periódica.

Lieberman estudió a 55 niños con problemas emocionales y encontró que el 53% de los niños tenían disfunciones sacádicas y 43% anomalías en seguimiento, también en una muestra de 1,681 niños de la población normal la prevalencia de disfunción sacádica era de 22.6%. Sin embargo en México se desconoce cuál es la prevalencia de las alteraciones oculomotoras que afectan al adulto mayor.

El presente estudio se realizó con una muestra de 172 adultos mayores que pertenecen al grupo del INAPAM Texcoco para caracterizar las alteraciones oculomotoras, resultando de gran interés observar de acuerdo a las pruebas diagnósticas realizadas que el 51% de los pacientes incluidos en la muestra; presentó algún tipo de alteración siendo ambos géneros afectados, las habilidades oculomotoras son las más propensas a sufrir alteraciones; 51% corresponde a alteración en los sacádicos, el 38 %, en las fijaciones y el 28 % en los seguimientos. Además El 12 % de pacientes presento alteración en las Ducciones y un 8% en las versiones.

Prevalencia global de alteraciones:

Movimientos oculomotores: las ducciones presentan una alteración de 12%, versiones 8%. En las habilidades oculomotoras: fijación 30%, seguimientos 28% y sacádicos con mayor alteración de 51%.

Se observo la presencia de mayor alteración oculomotora en los pacientes que si presentan algún tipo de enfermedad sistémica, que en los que no las tienen, de las cuales la hipertensión con mayor frecuencia seguida de la diabetes.

El rango de edad con mayor alteración fue entre los 65-70 años, sin embargo esto se debe a que la cantidad de pacientes examinados fue menor cuanto mayor fue el grupo de edad, tanto en los movimientos oculomotores como en las habilidades, el ojo con mayor alteración en las ducciones fue el ojo derecho en el género femenino, siendo el músculo recto superior con mayor alteración en la hipoacción tanto en ducciones como en versiones. En su mayoría los pacientes que resultaron con algún tipo de alteración la presentaron combinada con otra en las habilidades.

Este trabajo reporta que las alteraciones oculomotoras raramente se encuentran aisladas.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo nos enfocaremos en la caracterización de los movimientos oculomotores en personas mayores a 65 años pertenecientes al INAPAM del Municipio de Texcoco, Estado de México, nos dedicaremos a valorar este grupo de edad ya que es un grupo poco explorado en el área de los movimientos oculomotores en la valoración optométrica, ya que se le pone más interés a los grupos de edades escolares por que los movimientos oculomotores tienen una gran importancia en la lectura y el aprendizaje. Los ojos tienen una relación estrecha entre la habilidad oculomotora (movimientos de los ojos), y la capacidad de atención por la actividad de fijar los ojos adecuadamente y la concentración de cada persona. Quienes no pueden fijar adecuadamente los ojos presentan dificultades en la calidad de su atención o concentración. El autor Pietro de Nicola (1985) menciona que en los pacientes adultos se limitan los movimientos de los globos oculares por que los músculos extrínsecos ya no se contraen normalmente debido a las alteraciones degenerativas.

Se encuentran pocos estudios sobre la presencia de alteraciones oculomotoras particularmente en la población de adultos mayores. En cambio se encuentran diversos estudios de niños con dificultades en la lectura y otros problemas de aprendizaje, y una gran presencia de anomalías oculomotoras.

Solan ha demostrado que existen adultos con problemas oculomotores que interfieren en su tarea en la escuela y en el trabajo. Aunque estos individuos a menudo alcanzan niveles satisfactorios, se quejan de lectura lenta e ineficaz. Es importante que los optometristas sean capaces de evaluar la función oculomotora y prescribir el tratamiento adecuado si se detecta una anomalía, ya que ellos tratan las disfunciones oculomotoras para normalizar estas funciones y eliminar los síntomas del paciente.

Para analizar este tan importante sistema oculomotor es necesario mencionar sus características de todos y cada uno de los integrantes de este y las acciones de los músculos empleados para la realización de dichos movimientos.

## MARCO TEÓRICO

### 2.1 MÚSCULOS OCULOMOTORES

#### 2.1.1 EMBRIOLOGÍA DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES

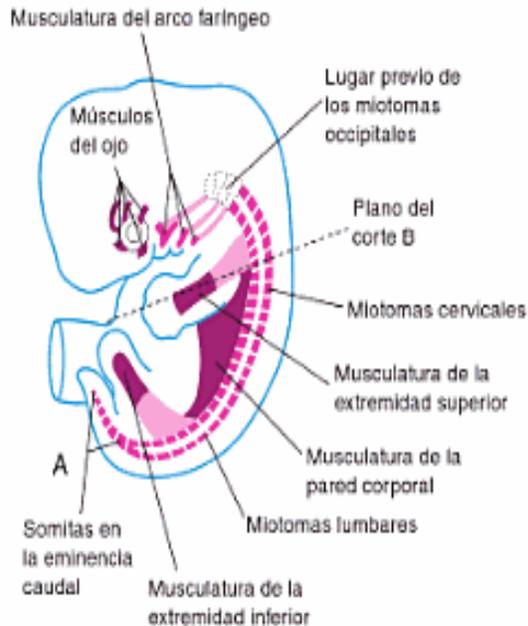


FIG. 1 Embriología de ojo

Los músculos motores del globo ocular tienen un origen mesodérmico.

En su origen son condensaciones celulares agrupadas en las cercanías de los pedículos vasculares de la cabeza, cerca del esbozo ocular. Estos acúmulos celulares pueden apreciarse en el embrión de 13,5 mm.

Este esbozo que tiene una forma cilíndrica, se estira y pasa a ser cónico a medida que crece hacia la porción posterior de la vesícula óptica. Podemos distinguir dos acúmulos celulares que darán lugar, respectivamente, el primero, al recto externo y al oblicuo mayor, y el segundo, a los músculos inervados por el III par. (14)

Cuando el embrión alcanza los 80 mm, el cuerpo muscular está ya diferenciado y se pueden observar las miofibrillas. El desarrollo de estas estructuras está muy avanzado hacia el 4º. Mes. La cápsula de Tenon aparece cerca de las inserciones de los músculos rectos en el período de 80 mm (12 a. semana) y está completa a los 5 meses. (16)

<sup>1</sup> IMAGEN FUENTE: Guyton, A. C., *Fisiología Humana* Nueva Editorial Interamericana. México, 1987 (pp. 96-118).

## 2.1.2 HISTOLOGÍA DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES

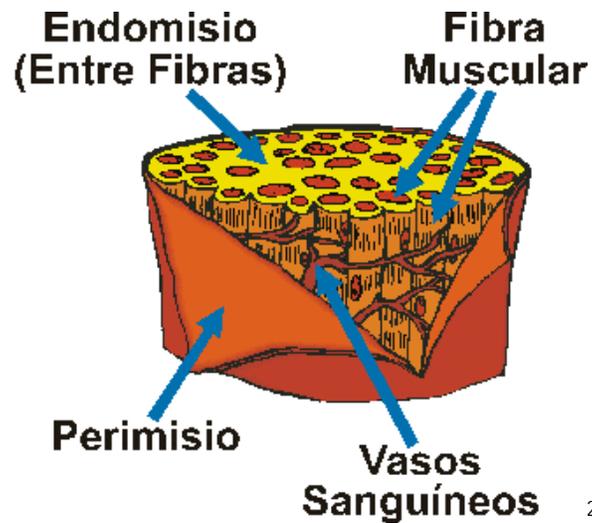


Fig. 2 Histología de los músculos oculomotores

El cuerpo tiene alrededor de 600 músculos: cardíaco (corazón), y el músculo liso (visceral) son de tipo involuntario, esquelético, o estriado o de tipo voluntario, ambos están constituidos por células conocidas como fibras musculares o miofibras. Estas les dan el movimiento al cuerpo, unidos a los tendones. Todos los músculos están cubiertos por una capa de tejido conectivo epimisio (o aponeurosis). Los terminales de estos tejidos forman un cordón grueso llamado tendón, los cuales se adhieren a los huesos. Los músculos tienen una capa revestida de membrana sinovial que permite movimientos giratorios suaves. El músculo esquelético tiene casi tantos capilares como fibras musculares, y posee nervios sensitivos y motores. Los nervios localizados en los músculos dirigen los movimientos y los vasos sanguíneos proveen la alimentación local. Los músculos son elásticos, capacidad de elongación para expandirse y contraerse.

Funcionan en pares: agonistas y antagonistas, de manera que cada movimiento que realizamos es dado por un par de músculos; los músculos se fijan a los huesos en aquellos puntos en que pueden dar mayor movimiento y el otro a uno de menor movimiento. El extremo de menor movimiento durante la contracción se conoce como origen y el de mayor movimiento como inserción. Sobre las partes móviles donde se ejerce presión en el cuerpo hay una estructura en forma de saco, cubierta también por una membrana sinovial y la cual se llama bursa. Los músculos esqueléticos se insertan en el esqueleto y son responsables de los movimientos del cuerpo.

Los músculos esqueléticos o estriados tienen el control consciente (voluntario) del movimiento, formados por células largas (fibras) estriadas paralelas, las células musculares están dispuestas en hilos elásticos agrupados en paquetes, varios de los cuales constituyen un músculo. fig 3

<sup>2</sup> IMAGEN FUENTE: Guyton, A. C, *Fisiología Humana* Nueva Editorial Interamericana. México, 1987 (pp. 96-118).

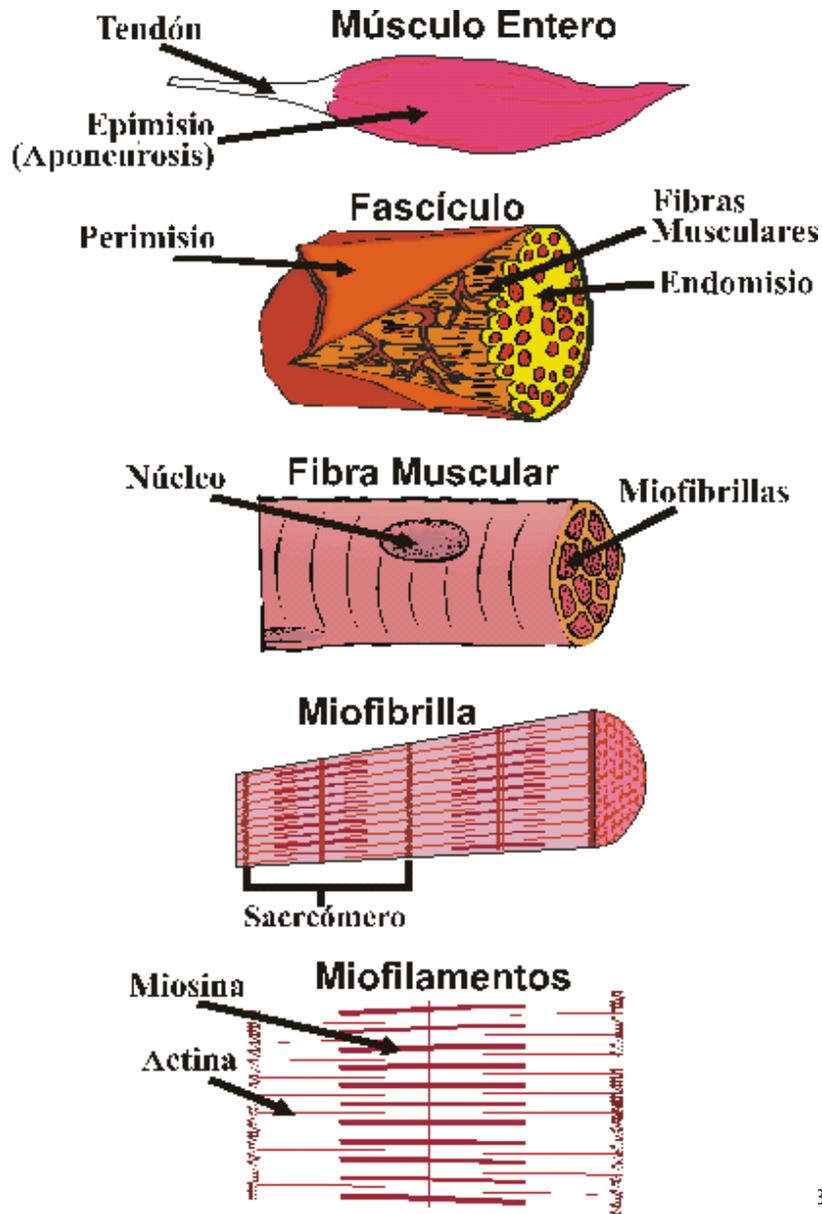


Fig. 3 Histología de los músculos extrínsecos

Los músculos oculomotores son músculos estriados formados por fibras musculares agrupadas en haces separadas por septos. Cada fibra está formada por unas miofibrillas ahogadas en un citoplasma o sarcoplasma y rodeadas por una envoltura o sarcolema. Las fibras de los músculos oculomotores son relativamente pequeñas, y sus núcleos no son únicamente laterales como es norma sino también centrales (núcleos internos). El sarcoplasma es particularmente abundante alrededor de los núcleos, granuloso y rico en mitocondrias y vacuolas de glicógeno.

La conjuntiva que rodea cada fibra muscular se conoce con el nombre de endomisio, y la que separa cada haz se llama perimisio. En los músculos oculomotores, el endomisio es particularmente abundante, laxo y rico en tejido elástico; el perimisio contiene numerosos troncos nerviosos. Gracias a estas terminaciones es la finura y la precisión de los movimientos oculomotores. (4).

<sup>3</sup> IMAGEN FUENTE: Guyton, A. C *Fisiología Humana* Nueva Editorial Interamericana, México, 1987, (pp. 96-118).

### 2.1.3 ANATOMÍA DE LOS MÚSCULOS EXTRAOCULARES

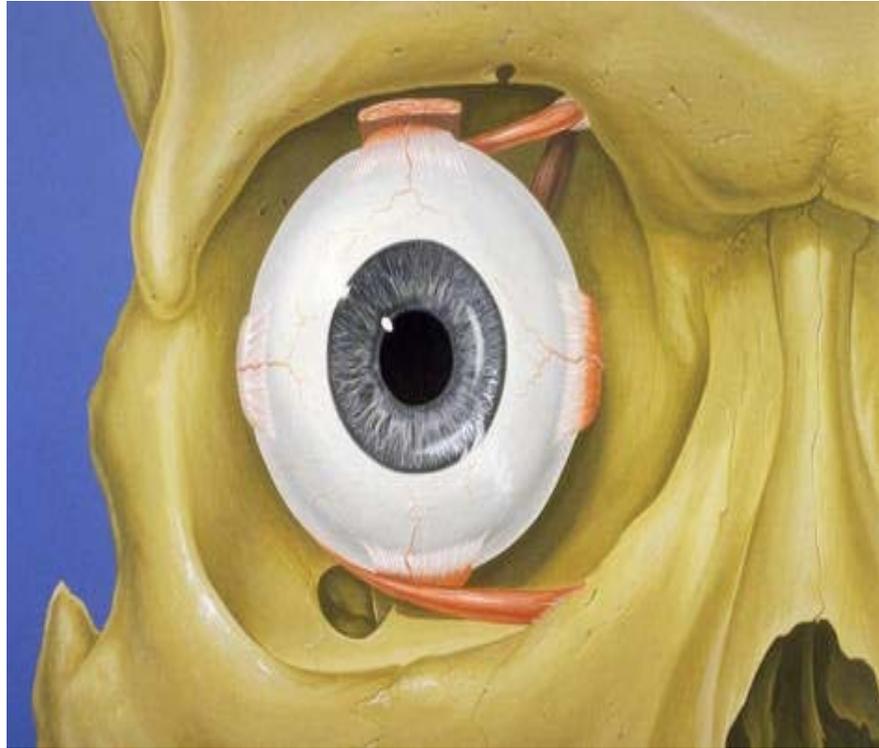


Fig. 4 Ubicación del globo ocular en la órbita

Los ojos se encuentran situados en las orbitas oculares del cráneo, cuyas paredes internas son paralelas y de dirección sagital, y las externas forman un ángulo aproximado de  $90^\circ$ . Los ojos se insertan en las orbitas formando un ángulo de  $45^\circ$  y formando un ángulo aproximado con los ejes visuales de  $23^\circ$ .

El globo ocular, es una estructura esférica de 2.4 cm de diámetro, está formado esquemáticamente por una envoltura y un contenido. La envoltura a su vez, se integra por membranas: córnea, esclerótica, úvea y retina, en tanto que el contenido lo forman el humor acuoso, cristalino y humor vítreo. La membrana externa está formada en sus cinco sextas partes posteriores por la esclerótica, comparable con un cascarón fibroso sobre el cual **se insertan los músculos oculomotores**. El sexto anterior corresponde a la córnea, tejido fibroso transparente y avascular. La zona de transición entre la córnea y la esclerótica es el limbo esclerocorneal.

La membrana intermedia es la úvea, dividida en tres porciones: coroides, cuerpo ciliar, y la última porción es el iris, anillo vascular y muscular colocado frontalmente, perforado en su centro (pupila).

La membrana interna recubre la coroides en toda su extensión y corresponde a la retina: en ella están los receptores sensoriales (conos y bastones), y las neuronas de la vía visual.

<sup>4</sup> Guyton, A. C *Fisiología Humana* Nueva Editorial Interamericana, México, 1987. (pp. 96-118).

El globo ocular ocupa una quinta parte del volumen orbitario. El resto está ocupado por grasa orbitaria dentro de la cual cursan los músculos extraoculares, vasos y nervios. (4)

En la cavidad ósea de la órbita, un grupo de músculos mantienen y ponen en movimiento el globo ocular. Se trata de seis músculos principales:

- Cuatro músculos rectos: superior, inferior, externo e interno.
- Dos oblicuos: mayor y menor.

Estos músculos constituyen un conjunto anatómico en forma de cono de vértice posterior que se inserta en el fondo de la órbita (excepto el oblicuo menor). Se trata de músculos estriados unidos entre sí por formaciones fibrosas de expansiones múltiples que es la cápsula de Tenon.

Eliminaremos en este estudio los músculos lisos de la órbita y el elevador del párpado superior, cuyo origen es común a los músculos oculomotores, pero que finaliza en el párpado superior y tiene una función fisiológica distinta. (14)

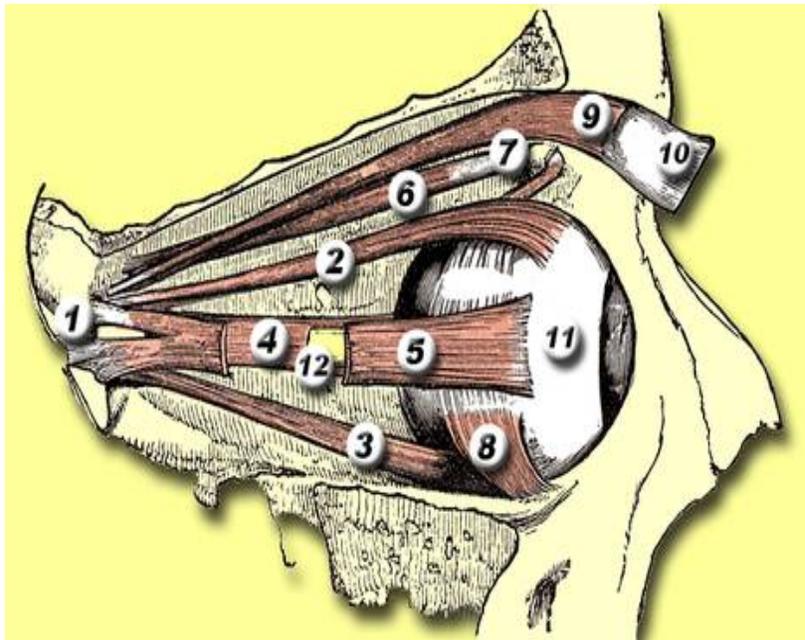


Fig. 5 Músculos extraoculares 1=Anillo de Zinn, 2= Músculo recto superior, 3= Músculo recto inferior, 4= Músculo recto interno, 5= Músculo recto externo, 6= Músculo oblicuo superior del ojo, 7= Polea de reflexión del oblicuo mayor, 8= Músculo oblicuo inferior del ojo, 9= Músculo elevador del párpado, 10= Párpado, 11= Globo ocular, 12= Nervio óptico.

- **ORIGEN, INERVACIÓN E IRRIGACIÓN DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES**

Los músculos oculomotores se caracterizan por:

- Riqueza en tejido elástico.
- Riqueza en inervación.
- Riqueza en irrigación.

<sup>5</sup> IMAGEN FUENTE: Jack J. Kanski, 2da. edición, mosby, 1995

**Elasticidad:** Estos músculos tienen la capacidad de elongarse, mientras su antagonista se contrae; para que esto sea posible es necesario una gran cantidad de tejido elástico que acompañe a las fibras musculares.

### Inserción Posterior del cono muscular

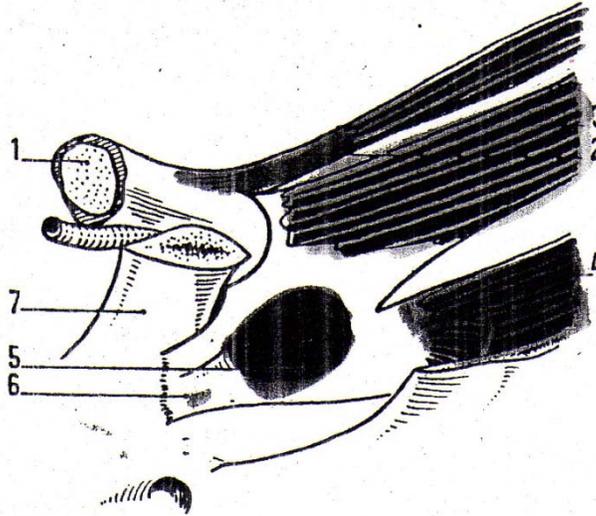


Fig. 6- Tendon de Zinn, vista lateral tras sección de la raíz inferior del ala menor del esfenoides. Destaca su inserción accesoria.  
1-nervio óptico; 2-oblicuo mayor; 3-recto superior; 4-recto externo;  
5-anillo de Zinn; 6-tendón de Zinn; 7- raíz del ala menor del esfenoides.

Se establece por medio de una formación fibrosa, el tendón de Zinn, que da lugar a los cuatro músculos rectos y al oblicuo mayor.

El tendón se inserta en el surco del tendón de Zinn, que termina por delante en el tubérculo subóptico (fig., 5)

Esta zona ósea está situada en la parte lateral del cuerpo del esfenoides, por debajo de la raíz inferior del ala menor del esfenoides que la separa del canal óptico. Esta ranura, de 3 a 4 mm de largo, se extiende horizontalmente de atrás adelante, desbordando por delante el borde anterior de la raíz inferior del ala menor del esfenoides. A veces es un simple surco poco marcado, otras veces es más excavado, con un borde superior en desplome.

El tendón de Zinn es una formación fibrosa, sólida de color blanco nacarado y de unos 5 mm de largo y 2mm de grueso.

Se dirige hacia delante, alargándose progresivamente; se divide en cuatro bandas, cada una de las cuales presenta dos laminillas en cuyo intervalo nacen los músculos motores del globo.

- La banda inferointerna está situada entre los orígenes del recto inferior y los del recto interno;
- La banda inferoexterna, entre el recto inferior y el recto externo;
- La banda superoexterna está comprendida entre el recto externo y el recto superior;
- La banda superointerna, entre el recto superior y el recto interno.

<sup>6</sup> Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 52

Cada músculo nace directamente del tendón de Zinn por sus fibras medias y las bandas tendinosas por sus elementos laterales. Los elementos vasculonerviosos que pasan por la hendidura esfenoidal entran en la órbita por un anillo de Zinn; este anillo, de 4 por 6 mm, está formado por el desdoblamiento de la lengüeta superoexterna, donde las dos cabezas principales se reúnen por fuera. En la lengüeta superior se insertan las fibras laterales externas del recto superior, y en la lengüeta inferior las fibras superiores del recto externo. El anillo, observado por delante, ira hacia delante, adentro y abajo.

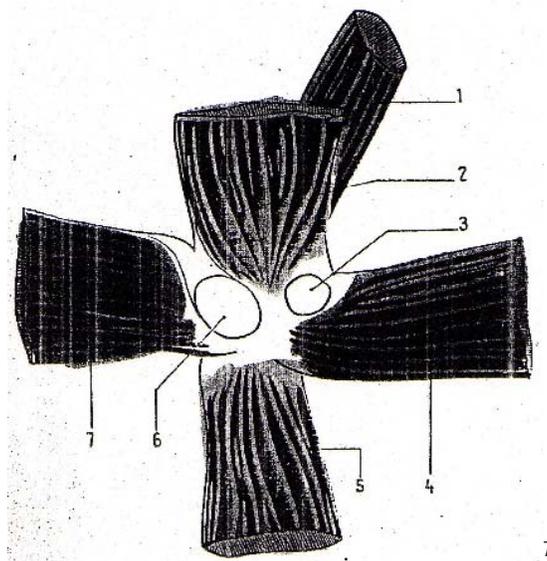


Fig. 7 - El tendón de Zinn visto de frente. El cono muscular extendido  
1-Olicuo mayor; 2-recto superior; 3-orificio del nervio Óptico;  
4—recto interno; 5-recto inferior; 6-anillo de Zinn; 7-recto externo

Por el anillo de Zinn, pasan los nervios nasal motor ocular común, y motor ocular externo, la raíz simpática del ganglio oftálmico y la vena oftálmica media, cuando existe. (fig. 6)

Para penetrar en el cono muscular, el nervio óptico y la arteria oftálmica atraviesan un orificio redondeado de 4 m de diámetro que se inscribe en un desdoblamiento de la banda superointerna. Es el orificio del nervio óptico, este orificio fibroso adherido a la vaina del nervio está orientado hacia adelante, afuera y abajo.

#### **Inserciones accesorias:**

El recto superior presenta una inserción accesorias que se extiende a la duramadre de la parte estrecha de la hendidura esfenoidal. Esta inserción se sitúa por encima de la vena oftálmica.

Del recto externo parte una prolongación externa que va a insertarse en una cresta que sigue el borde la parte ancha de la hendidura esfenoidal (spina musculi lateralis de Meckel). Esta inserción está en contacto íntimo con la vena oftálmica.

La disección muestra la importancia de los anillos fibrosos (anillo del nervio óptico y anillo de Zinn). En efecto dichos anillos están sólidamente adheridos a las paredes.

<sup>7</sup> Saraux C-. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 53.

El anillo del nervio óptico está adherido a la vaina del nervio, en continuidad con el periostio del techo.

El anillo de Zinn, se adhiere sólidamente por su borde posterior al periostio de la cavidad cavernosa, y al borde de la hendidura esfenoidal por medio de la inserción accesoria del recto externo.

### Cuerpos musculares:

A partir de sus orígenes posteriores, los cuatro músculos se dirigen hacia delante, separándose en abanico hasta llegar a la parte anterior del globo ocular que incluyen en su tendón terminal (fig. 7)

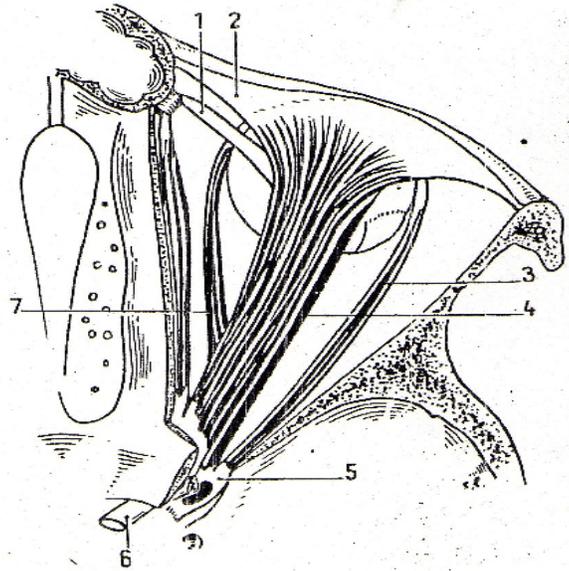


Fig.8. Músculo elevador del párpado, vista superior.  
1-Oblicuo mayor; 2- elevador; 3-recto externo; 4-recto superior;  
5-tendón de Zinn; 6-nervio óptico; 7-recto interno.

Cada músculo está constituido por una cinta de fibras carnosas que se alargan hacia delante, antes de confluir en un tendón terminal.

- Bucciante (1933) ha estudiado las diferentes dimensiones de los músculos, y Winckler (1939) las ha reexaminado, dando las siguientes cifras:  
Recto superior: 41.8 mm; recto externo: 40.6 mm.  
Recto inferior: 40 mm; recto interno: 40.8 mm.

Cada tendón terminal es delgado, blanco y brillante, y está separado de las fibras por una línea angular, de punta anterior para los rectos superior y externo, y oblicua de atrás adelante y de fuera adentro para el recto inferior.

Para el recto interno o medial, es dentada y oblicua de atrás adelante y de arriba abajo. La longitud de cada tendón es variable: 4.3 mm para el recto superior; 6.7 mm para el recto externo; 3.7 mm para el recto inferior, y 2.5 mm para el recto interno; estas cifras son las referidas por Winckler.

<sup>8</sup> Saraux C-. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág.,53

### Inserción escleral:

Las fibras tendinosas, de entradas paralelas entre sí, se abren en abanico y se pierden en medio de las fibras esclerales, que a este nivel tienen una orientación meridional, es decir, anteroposterior (fig. 8). Las fibras tendinosas penetran profundamente en la esclerótica. La línea de inserción anterior de tendón clásicamente es convexa hacia la córnea; de hecho es curvilínea, y forma una S alargada que varía de un individuo a otro. Antes de insertarse en la esclerótica, cada tendón entra en contacto con la parte preecuatorial del globo ocular a la que es ligeramente adherente. La distancia que separa los tendones del limbo corneal no es igual para todos. El más próximo a la córnea es el recto interno, y alejándonos progresivamente encontramos el recto inferior, el recto externo y el recto superior. La inserción se realiza sobre una línea en espiral, cuyo punto más cercano al limbo está a nivel del recto interno.

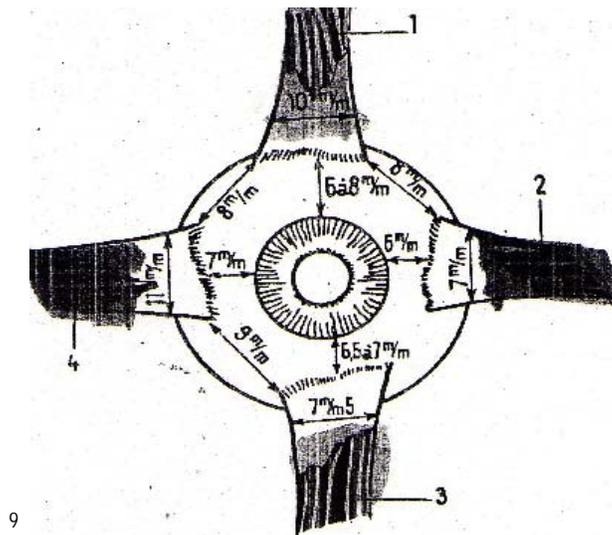


Fig. 9 Terminación de los músculos rectos.  
1, Recto superior; 2, recto interno; 3, recto inferior; 4, recto externo.

La distancia que separa los tendones del limbo corneal no es igual para todos. El más próximo a la córnea es el recto interno, y alejándonos progresivamente encontramos el recto inferior, el recto externo y el recto superior. Según el autor Saraux da las siguientes cifras:

- recto interno: 6-7 mm.
- recto inferior 6 a 7.5 mm.
- recto externo: 7 a 8 mm.
- recto superior: 6 a 8 mm.

### Los músculos oblicuos:

Se trata de dos músculos: el mayor y el menor. Tienen un papel fisiológico distinto a los rectos, como indican sus inserciones en el globo por detrás del ecuador. Su cuerpo muscular es más redondeado que el de los rectos. Solo cerca de sus inserciones terminales, los oblicuos se extienden antes de penetrar en la esclerótica. (figs. 10 y 11)

<sup>9</sup> Saraux C., Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 54

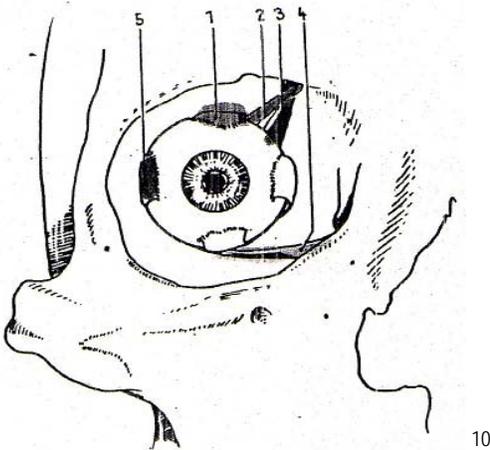


Fig. 10—vista anterior de los músculos oblicuos.

1-recto superior; 2-tendón reflejo del oblicuo mayor  
3-cuerpo muscular del oblicuo mayor; 4 oblicuo inferior;  
5-recto externo.

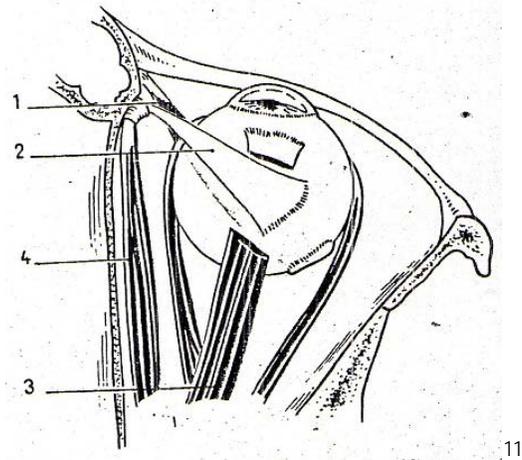


Fig.11.Vista superior de los músculos oblicuos.

1-Oblicuo menor; 2-tendón reflejo del oblicuo mayor;  
3- recto superior seccionado para dejar ver el oblicuo superior;  
4-cuerpo muscular del oblicuo mayor.

### Cápsula de Tenon

Los músculos están recubiertos por la cápsula de Tenon. La cual envuelve al globo ocular (excepto la córnea), desde la entrada del nervio óptico al ojo hasta el limbo esclerocorneal, y sirve para que el ojo efectúe sus movimientos de rotación con suavidad. Los músculos perforan la cápsula de Tenon que envuelve al ojo cerca de su inserción escleral, por lo que cada músculo tiene una porción extracapsular y una intracapsular.

Los músculos terminan en tendones cuyo tejido es igual al tejido escleral, con el que se confunden. Los cuatro músculos rectos provienen de un corto tendón en forma de embudo (anillo tendinoso común de Zinn) que se engloba al agujero óptico y parte de la hendidura esfenoidal, adheriéndose al margen anterior. La superficie interna del anillo está engrosada en su parte superior e inferior por dos gruesas bandas o tendones comunes:

- a. El tendón superior de Lockwood, que proviene del cuerpo del esfenoides y proporciona parte del recto medial y del recto lateral y la totalidad del recto superior.
- b. El tendón inferior de Zinn, que está adherido a la raíz inferior del ala menor del esfenoides, entre el agujero óptico y la hendidura esfenoidal; el tendón da origen a parte del recto medial y lateral y a la totalidad del recto inferior. (14)

**El control nervioso de los músculos oculares.** Los músculos están inervados por nervios que nacen de los núcleos del mesencéfalo. Su acción está coordinada por “centros” intermediarios situados en esta región y que gobiernan las actividades reflejas. Finalmente, estos centros

<sup>10</sup> Saraux C-. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55

<sup>11</sup> Saraux C-. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55

intermediarios están enlazados con el aparato vestibular, a través del cual se asocian con los reflejos del equilibrio, y también con la corteza cerebral, de manera que se hacen posibles los movimientos voluntarios y la participación de los reflejos más elevados, entre los que se encuentra la percepción .

La unidad motora está compuesta por un filete nervioso y por las miofibras que inerva (la proporción habitual es de 1 a 2). Dicha unidad corresponde a la ley del todo o nada. Un músculo está formado por numerosas unidades motoras que excepcionalmente entran en contracción en su totalidad al mismo tiempo, siendo lo habitual que actúen en relevos fisiológicos (se contraen unas mientras que otras reposan) para prevenir así la fatiga. Los músculos extraoculares tienen una actividad permanente durante la vigilia y aún en el sueño, y esto los diferencia de los músculos esqueléticos que están inactivos durante el reposo. Por esta razón los músculos tienen una inervación abundante. El grosor de los nervios oculomotores es mayor en proporción que para cualquier otro músculo de la economía.

**Irrigación:** El riego sanguíneo también es proporcionalmente mayor en los músculos extraoculares que en los esqueléticos. Todos los músculos extraoculares tienen dos arterias, menos el recto lateral, que tiene solamente una (13).

## MÚSCULOS RECTOS

**RECTO INTERNO O MEDIAL:** Es el más grande y fuerte de los músculos rectos, ya que es el único músculo que efectúa dos funciones: de versión y de convergencia. Se origina por dentro del agujero óptico, y se dirige hacia adelante para insertarse en la esclerótica a 3 ó 6 mm del limbo, mediante un tendón de 4 a 6 mm de longitud y de 9 a 11 mm de anchura.

**Inervación:** Rama interna del III nervio, que entra al músculo por su cara externa (cara ocular) en la unión del tercio medio con el posterior.

**Irrigación:** Recibe dos ramas musculares provenientes de la rama muscular inferior de la arteria oftálmica.

Arterias y venas: Está irrigado por dos ramas musculares provenientes de la rama muscular inferior de la arteria oftálmica. Venas -por delante, las venas del músculo siguen el alerón, y se abren a la vena oftálmica o a la vena apical interna; en el centro del músculo, las venas se dirigen a la vena apical interna o a la vena oftálmica media; por detrás, cerca de la inserción muscular, las vénulas van a la vena transversal subóptica y a la vena oftálmica inferior. (14)

**RECTO EXTERNO Ó LATERAL:** Se origina por fuera del nervio óptico. Su tendón de origen está perforado a la altura de la hendidura esfenoidal y recibe el nombre de agujero oculomotor, a través de él pasan las divisiones superior e inferior del III nervio, el VI nervio, el nervio nasociliar y la vena oftálmica inferior; por arriba del tendón pasan el IV nervio, el nervio lagrimal, el nervio frontal, el nervio lagrimal recurrente y la vena oftálmica superior. Se dirige hacia adelante para insertarse en la esclerótica a 6 a 9 mm de anchura.

**Inervación:** Del VI nervio, que entra por su cara interna (cara ocular) entre el tercio medio y el tercio posterior.

**Irrigación:** Recibe una rama muscular de la arteria oftálmica. Por detrás el recto superior recibe por su cara inferior 2 o 3 ramas finas nacidas en la arteria oftálmica o en la arteria lagrimal a menudo en

las dos. Cada una de estas ramas se divide a su vez en otras dos o tres. Más adelante, el músculo es irrigado por ramas de la arteria lagrimal. (13)

**Arterias y venas:** El recto externo está irrigado sobre todo por las ramas, entre dos y cinco de la arteria de la arteria lagrimal; más raramente recibe ramas de las arteriolas de la muscular inferior. Venas, en su parte anterior, algunas vénulas van a la vena lagrimal; en la parte media, la principal del recto externo participa en la constitución de la vena apsidal externa; por detrás, las venas van a la vena oftálmica inferior; además, algunas vénulas se abren a la red venosa de la duramadre de la hendidura esfenoidal (14)

**RECTO SUPERIOR:** Se origina en la parte superior del anillo de Zinn (tendón de Lockwood) y se dirige hacia adelante y hacia afuera, para formar un ángulo de  $23^\circ$  con la línea visual e insertarse en la esclerótica a 7 ó 9 mm del limbo, mediante un tendón de 5 a 7 mm de longitud y de 9 a 12 mm de anchura. Su línea de inserción es convexa hacia adelante; esta convexidad es útil para poder elevar el ojo: en posición primaria, las fibras centrales en aducción, las fibras temporales, y en abducción, las fibras nasales. Tiene un área de adherencia con el músculo elevador del párpado superior para dar sincronía a la elevación del ojo con la elevación del párpado superior.

**Inervación:** Rama superior del III nervio, que entra la músculo por su cara inferior (Cara ocular) en la unión del tercio medio con el tercio posterior.

**Irrigación:** Recibe dos ramas musculares provenientes de la rama muscular superior de la arteria oftálmica.

**Arterias y venas.** Por delante, el sistema venoso del músculo se drena, como el elevador, por la vena oftálmica o su raíz superior por dentro y por la vena lagrimal por fuera. En la parte media del músculo, las vénulas, se dirigen al tronco de la vena oftálmica; por detrás, el drenaje se establece por ramas de la red superior; accesoriamente, algunas vénulas drenan directamente las de la vaina del nervio óptico.

**RECTO INFERIOR:** Se origina por debajo del nervio óptico, en la parte inferior del anillo de Zinn (tendón de Zinn), y se dirige hacia adelante y hacia afuera para formar un ángulo de  $23^\circ$  con la línea visual e insertarse en la esclerótica a 6 u 8 mm del limbo, mediante un tendón de 5 a 7 mm de longitud y de 8 a 10 mm de anchura. Su línea de inserción es convexa hacia adelante, esta convexidad es útil para poder deprimir el ojo, en posición primaria, las fibras centrales; en aducción, las fibras temporales y en abducción, las fibras nasales. Tiene un área de adherencia al tarso inferior para dar sincronía a la depresión del ojo con la retracción del párpado inferior.

**Inervación:** Rama inferior del III nervio, que entra al músculo por su cara superior (cara ocular) entre el tercio medio y el tercio posterior.

**Irrigación:** Recibe dos ramas musculares de la rama muscular inferior de la arteria oftálmica.

**Arterias y venas.** El recto inferior recibe dos ramas musculares provenientes de la rama muscular inferior de la rama oftálmica. Venas por la mitad anterior del músculo, la red venosa se drena por la vena apsidal, por la cara superior. La cara inferior manda vénulas a una red anteroinferior. En su parte posterior, las venas drenan a la vena oftálmica inferior.

## MÚSCULOS OBLICUOS

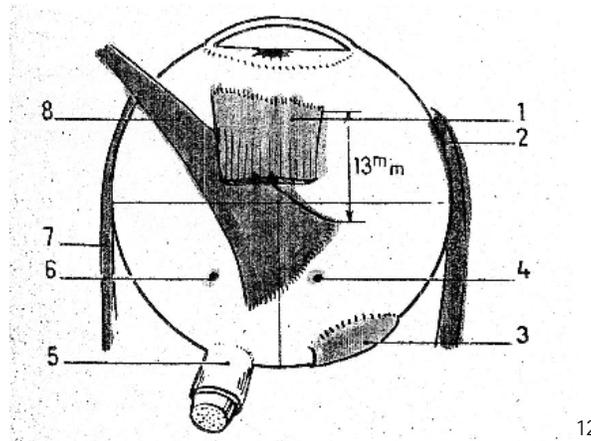


Fig. 12. La inserción de los músculos oblicuos. Vista superior

1-músculo recto superior; 2- músculo recto externo; 3- músculo oblicuo menor; 4-venavorticosa superoexterna; 5-nervio óptico y vaina; 6-vena vorticosa superointerna; 7- músculo recto interna; 8 tendón reflejo del músculo oblicuo mayor.

**OBLICUO SUPERIOR O MAYOR:** Es un músculo digástrico. Es el más largo de los músculos oculomotores.

- Origen: Arranca del origen común en el ápice de la órbita, corre hacia la tróclea, anillo cartilaginoso en el ángulo superior e interno de la órbita y, atravesando por ésta, se vuelve tendinoso; el tendón cambia de dirección completamente y sigue sobre el globo por debajo del recto superior para insertarse por encima y a un lado del polo posterior (fig. 7). La acción del músculo depende así de la dirección oblicua de su tendón antes de abandonar la tróclea.
- Trayecto: Es bastante complejo y presenta tres porciones: Un cuerpo muscular cilíndrico que sigue al tendón de origen. A unos 30 mm aproximadamente, se extiende el ángulo superointerno de la órbita. Un tendón de 2 mm de diámetro sigue al cuerpo muscular; este tendón continúa la dirección del cuerpo muscular durante 1 cm antes de penetrar en la polea del oblicuo mayor, donde se refleja y cambia completamente de dirección.
- La polea del oblicuo mayor: es un anillo fibrocartilaginoso de 4 a 5 mm de largo, cuya forma general es la de un anillo cerrado en sus cinco sextas partes. Cóncavo por arriba en sentido lateral, es convexo por arriba en sentido anteroposterior. Dos orificios marcan sus límites: el orificio posterior mira hacia atrás, hacia dentro y hacia abajo; el anterior es ovalado y mira hacia delante y hacia abajo.

Consta de dos porciones: una directa y otra refleja:

- a. Porción directa: se origina en el esfenoides por arriba del recto superior y se dirige hacia adelante por la parte interna del techo de la órbita hasta llegar a la tróclea, situada en la parte anterior de la unión del techo con la pared interna de la órbita.
- b. Porción refleja: al salir por delante de tróclea se dirige hacia afuera y hacia atrás para insertarse en la esclerótica, en el cuadrante superoposterolateral, para formar un ángulo de  $55^\circ$  con el eje visual, mediante un tendón abierto en abanico y convexo hacia adelante, con una longitud de 18 a 20 mm y una anchura de 7 a 18 mm.(14)

<sup>12</sup> Saraux C-. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55

**Inervación:** El IV nervio, que entra al músculo por su cara superior (cara orbitaria), es el único nervio oculomotor que penetra el músculo por la cara orbitaria en la unión del tercio medio con el tercio posterior de la porción muscular directa.

**Irrigación:** Recibe una rama proveniente de la rama muscular superior de la arteria oftálmica. (13)

Arterias y venas. Recibe una rama procedente de la rama superior de la arteria oftálmica. Por delante, está irrigado por una rama nacida del tronco de la oftálmica; el tendón reflejo recibe cerca de su origen una fina red que viene de la cápsula de Tenon, y cerca de su inserción otra red procedente de la red epiescleral; las redes del cuerpo muscular y del tendón reflejo se continúan a nivel de la polea del oblicuo mayor. Venas en la parte anterior del músculo, las venas van a la raíz inferior de la vena oftálmica; en su parte media, las venas se dirigen a la vena oftálmica o al canal colateral superior, cuando éste existe; por detrás, las venas se abren a la red superior del vértice de la órbita en la vena transversal subóptica, y a veces en la vena oftálmica inferior, por abajo; a nivel de la polea del oblicuo mayor, algunas ramas finas van a la raíz inferior de la vena oftálmica; las venas del tendón reflejo se continúan con las redes venosas epitenonianas y de los alerones. Cerca de la inserción escleral del tendón, las venas se dirigen a los vasos epiesclerales posteriores. (14)

## EL OBLICUO MENOR

El oblicuo menor: mantiene una dirección semejante durante su recorrido y es el único músculo que no nace del ápice de la órbita. Nace muy adelante de las paredes orbitarias inferior e interna, cerca de la fosa lagrimal y corriendo por debajo del recto inferior, alcanza su inserción en la esclera por debajo y a un lado del polo posterior del globo.

- **Origen:** En su inicio está formado por cortas fibras carnosas en la parte anterior interna del suelo de la órbita, es una pequeña foseta que deprime la cara orbitaria del maxilar superior, a unos 3 mm del orificio superior del canal lacrimonasal. Algunas fibras pueden remontarse hasta la vaina del saco lagrimal. El tendón se prolonga por el borde posterior del músculo, a lo largo de 7 u 8 mm.
- **Trayecto:** A partir de sus inserciones, el cuerpo muscular carnoso se dirige hacia atrás, afuera y arriba. De unos 35 mm de largo, presenta un trayecto de considerable concavidad superior en la que se aloja el globo ocular, del cual está separado por el recto inferior. Alcanza la esclerótica por detrás del ecuador, entre el recto inferior y el recto externo. Este trayecto forma un ángulo de unos 51° con el eje del globo ocular, ángulo casi idéntico al que forma la porción refleja del oblicuo mayor. Los dos músculos se oponen en la elevación y el descenso, la intorsión y la extorsión. **Terminación;** se produce por extensión del tendón en el cuadrante ínfero externo del polo posterior del globo ocular. (14)

**Inervación:** Rama del oblicuo inferior del III nervio, que entra al músculo por su cara superior (cara ocular) en su tercio medio.

**Irrigación:** Recibe una rama de la arteria infraorbitaria y una rama de la muscular inferior proveniente de la arteria oftálmica. (13)

Arterias y venas. El oblicuo menor en su parte media está vascularizado por la rama externa de la arteria muscular inferior, que finaliza. La arteria aborda el músculo por su borde posterior, cerca de su cara superior. Este punto está situado ligeramente por fuera del borde externo del recto inferior. Puede dividirse en dos o tres ramas antes de abordar el músculo. La vena y el nervio del oblicuo

menor forman en general un pedículo con la arteria. A nivel de su inserción escleral, las arterias del oblicuo menor se anastomosan con las de la red episcleral y con las arterias ciliares largas posteroexternas. Con objeto de controlar sus movimientos, todos estos músculos poseen ligamentos de resistencia de origen facial íntimamente conectados con la cápsula de Tenon y el periostio. Venas cerca de su inserción, una rama venosa va a la vena orbitolacrimofacial; en la parte media, las venas se dirigen a la red anteroinferior; bajo el globo ocular se libera la vena muscular principal, que sale por el borde posterior del músculo acompañada de la arteria y del nervio, y se aboca a la vena apsidial. En su inserción escleral, las venas se anastomosan con las de la red episcleral. (14)

## 2.1.4 FUNCIÓN DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES

**Músculos oculomotores.** Seis músculos extraoculares controlan los movimientos de cada ojo. Cuatro de ellos los músculos rectos, tienen una acción general de girar el ojo en las cuatro direcciones cardinales, arriba, abajo, afuera y adentro nacen en un anillo fibroso alrededor del orificio óptico hacia el lado nasal del eje del ojo, y terminan en la esclera mediante inserciones tendinosas planas, de unos 10mm de ancho. Los músculos oculomotores hacen girar al ojo alrededor de un **centro de rotación**, que se encuentra en el plano horizontal, a unos 12 ó 13 mm por detrás de la córnea, y en cada movimiento del globo cada músculo toma parte en algún grado, ya sea por contracción o por inhibición. Son tres tipos de rotación o “grados de libertad” alrededor del centro de rotación:

1. Rotación alrededor del eje horizontal, gracias a la cual el globo se vuelve a un lado y a otro,
2. Rotación alrededor del eje horizontal, gracias a la que el globo se mueve hacia arriba y hacia abajo,
3. Rotación alrededor del eje anteroposterior: es un movimiento involuntario de torsión: torsión hacia adentro cuando el polo superior de la córnea gira hacia el lado nasal, y torsión hacia afuera cuando lo hace hacia el lado temporal.

Cuando actúan los rectos internos o externos hacen moverse al ojo en dirección horizontal hacia adentro y afuera. Debido a la oblicuidad de su trayectoria, sin embargo, la contracción del recto superior e inferior puede producir cierta torsión.

Así, cuando el recto superior actúa sobre el globo en posición primaria, no solamente tira el ojo hacia arriba, sino también hacia adentro, y lo tuerce en ese sentido. De manera semejante, cuando el recto inferior actúa, el ojo es atraído hacia abajo y hacia adentro y también se tuerce hacia afuera. Como los oblicuos se insertan por detrás del centro de rotación, la trayectoria de su actividad se dirige desde atrás hacia adelante y hacia adentro. Cuando se contrae el oblicuo superior, si el globo está en posición primaria, el efecto principal será torsión hacia adentro, pero lo hace girar también hacia abajo y afuera; el oblicuo inferior produce generalmente torsión hacia afuera para hacer girar el globo hacia arriba y afuera. El mecanismo está dispuesto de manera que cuando el recto superior y el oblicuo inferior actúan en forma simultánea, el ojo se mueve directamente hacia arriba, movimiento que se percibe cuando sumamos la acción de cada músculo, mientras que el movimiento hacia adentro y la torsión del recto superior se compensan exactamente por el movimiento hacia afuera y la torsión contraria del oblicuo inferior. Algo parecido se observa cuando el recto inferior y el oblicuo superior actúan en forma simultánea: el ojo se mueve directamente hacia abajo.

En consecuencia, cada movimiento del globo ocular, es una sincinesia (asociación de movimientos).

No solamente hay sincinesia uniocular; en circunstancias normales habrá siempre sincinesia binocular. La abducción de un ojo se acompaña por aducción del otro; es decir, desviación conjugada; la elevación o depresión de un ojo siempre se acompaña también por elevación o

depresión, respectivamente, del otro. La única excepción a esta regla es la aducción bilateral de los ojos en convergencia. La elevación de ambos ojos se acompaña de aducción ligera (divergencia), y la depresión por aducción ligera (convergencia). (11)

Cuando el ojo mira de frente a un punto fijo en el horizonte con la cabeza erguida (posición primaria de la mirada), su eje óptico forma un ángulo de  $23^{\circ}$  con el eje de la órbita. Las acciones de los músculos extraoculares varían según la posición del globo en el momento de la contracción muscular. La acción primaria del músculo corresponde al mayor efecto realizado cuando el ojo está en la posición primaria y sus acciones subsidiarias son los efectos adicionales sobre la posición del ojo.

**Rectos horizontales:** Si el ojo está en su posición primaria, los músculos rectos horizontales hacen movimientos puros según la vertical del eje Z y sólo tienen una acción primaria.

**Rectos verticales:** El trayecto de los rectos verticales es idéntico al del eje de la órbita y se inserta por delante del ecuador formando un ángulo de  $23^{\circ}$  con el eje óptico.

**Recto superior:** En la posición primaria, la acción principal del recto superior es la elevación, que se ejerce según el eje X que atraviesa el ojo de derecha a izquierda y pasa por el centro del globo en el ecuador. Las acciones secundarias del recto superior son la aducción y la intorsión.

Cuando el globo está en una posición de  $23^{\circ}$  de abducción, el eje óptico y el orbitario coinciden. En esta posición, no tiene acciones secundarias y actúa sólo como elevador. Por lo tanto, ésta es la mejor posición del globo para explorar la función del músculo recto superior. Cuando el globo está en una posición de  $67^{\circ}$  de aducción, el ángulo que forman el eje óptico y el orbitario es de  $90^{\circ}$ . En esta posición, el recto superior puede actuar sólo como intorsionador.

**Oblicuo superior:** Los oblicuos se insertan detrás del ecuador. En la posición primaria, forman un ángulo de  $51^{\circ}$  con el eje óptico. En la posición primaria, la acción principal del oblicuo superior es la intorsión. Este movimiento se lleva a cabo a lo largo del eje Y que atraviesa de forma sagital el centro de la pupila. En esta posición, las acciones secundarias son la depresión y la abducción.

Cuando el globo está en la posición de  $51^{\circ}$  de aducción, el eje óptico del globo coincide con la línea de tracción del músculo. En esta posición, sólo actúa como depresor. Ésta es la mejor posición del globo para explorar en clínica la acción del músculo oblicuo superior.

Cuando el globo está a  $39^{\circ}$  en abducción, el eje óptico y la línea de acción del oblicuo superior forman entre sí un ángulo de  $90^{\circ}$ . En esta posición, el oblicuo superior actúa sólo como intorsionador. Con estas posiciones básicas es posible entender las respectivas acciones de los músculos recto inferior y oblicuo inferior. (9)

## 2.1.5 LEYES DE INERVACIÓN DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES

### MÚSCULO YUNTA

Cuando los ojos se mueven hacia cada una de las seis posiciones cardinales de la mirada, un músculo de un ojo se empareja con un músculo del ojo opuesto.

### LEY DE SHERRINGTON (Inervación recíproca)

Laura Uribe Arellano

**Sherrington** Demostró que cuando un músculo se contrae, el antagonista se relaja en igual proporción, por tener inervación recíproca. (13)

Esta ley fundamental afirma que el aumento del número de estímulos y la contracción de un músculo se asocian de manera automática a un descenso recíproco del número de estímulos y la contracción (relajación) de su antagonista. (9)

**LEY DE HERING** (Inervación igual).

**Hering** señaló que, en movimientos binoculares de versión o de vergencia, los músculos sinergistas (yunta) se contraen y, en igual proporción, los músculos antagonistas se relajan. Por ejemplo en versión a la derecha, el recto lateral derecho y el recto medial izquierdo se contraen (músculos sinergistas o yunta), mientras que el recto medial derecho y el recto lateral izquierdo se relajan (músculos antagonistas). En caso de convergencia, los dos rectos mediales (músculos sinergistas o yunta) se contraen y los dos rectos laterales (músculos antagonistas) se relajan. Esta ley tiene aplicación al explicar la desviación “primaria/secundaria” que se presenta en los estrabismos paralíticos y en los especiales con restricciones. (13)

Afirma que durante todo movimiento conjugado del ojo, los músculos yunta son estimulados de forma similar y simultánea. En el caso de estrabismo parético, el número de estímulos nerviosos de ambos ojos siempre viene determinado por el ojo que fija; por este motivo, el ángulo de desviación variará según cuál de los ojos se utilice para fijar. El grado de desalineación entre ambos ojos en esta situación se llama desviación primaria. Si el ojo derecho parético se usa para fijar, fluirá un estímulo adicional hacia el recto externo derecho. Sin embargo, según la ley de Hering, un número igual de estímulos nerviosos fluirá también hacia el recto medial izquierdo (músculo yunta). Esto produce una acción excesiva. La magnitud de la desalineación entre ambos ojos en esta situación se conoce como desviación secundaria.

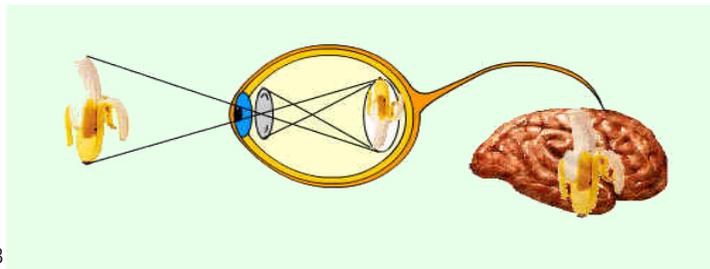
Normalmente el sistema oculomotor de ambos ojos se activa conjuntamente para fijar, buscar seguir los objetos durante las actividades diarias. Estos movimientos son de fijación, sacádicos y de seguimientos. Si se fija cada ojo con rapidez y precisión sobre un objeto dado, de manera que su imagen se proyecte en la fovea, y si los ojos en cada uno de sus movimientos se mueven al unísono, de manera que se obtenga una visión binocular, podemos deducir que su motilidad y coordinación están supeditadas a un aparato neuromuscular de respuesta extraordinariamente exacta. (9)

## 2.1.6 MOVIMIENTOS OCULOMOTORES



13

Figura 13. Mujer en computadora



14

Figura 14. Vía visual

<sup>13</sup> [www.prevencionysalud.com/images/wpantalla](http://www.prevencionysalud.com/images/wpantalla)

<sup>14</sup> . FUENTE: [salud.discoveryespanol.com](http://salud.discoveryespanol.com)

Para la percepción visual del movimiento existen dos mecanismos básicos que informan del movimiento del objeto enfocado por el ojo (Woodson, W. E., op. Cit. Y Petrovsky, A., op. Cit.)

1.-El sistema del movimiento ocular. El ojo sigue al objeto por medio de la acción de los músculos que mueven al ojo, permaneciendo estacionaria la imagen en la retina. Esta misma acción de los músculos informa al cerebro el movimiento de seguimiento del objeto y

2.-El sistema retinal. La imagen del objeto se mueve por la retina y los conos y los bastones informan a lo largo del camino, cuando la mirada se mantiene fija en un objeto.

De cualquier forma, el movimiento es percibido por el ser humano si la velocidad del objeto en movimiento es superior a los umbrales de agudeza visual. Si esta no ocurre no se percibirá el movimiento, sino sólo su producto final como es en el caso del movimiento del minutero del reloj.

**Los movimientos oculares** son de tres tipos: ducciones, versiones y vergencias.

- **Ducciones:** son movimientos monoculares que consisten en aducción, abducción, elevación (sursunducción), depresión (deorsunducción), intorsión (incicloducción) y extorsión (excicloducción).
- **Versiones:** son movimientos binoculares en que ambos ojos se mueven de forma sincrónica y simétrica en la misma dirección. Estos movimientos son los siguientes:
  1. Dextroversión (mirada a la derecha), levoversión (mirada a la izquierda), sunsurversión (elevación o mirada hacia arriba) y deorsunversión (depresión o mirada hacia abajo)
  2. Dextroelevación (mirada hacia arriba y a la derecha), dextrodepresión (mirada hacia abajo y a la derecha), levelevación (mirada hacia arriba y a la izquierda) y levodepresión (mirada hacia abajo y a la izquierda).
  3. Dextrocicloversión (rotación del limbo superior de ambos ojos hacia la derecha) y levocicloversión (rotación hacia la izquierda).
- **Vergencias:**

Son movimientos binoculares en que ambos ojos se mueven de forma sincrónica y simétrica en direcciones opuestas. **Convergencia** es la capacidad de ambos ojo para girar hacia dentro, puede ser voluntaria o refleja, **y divergencia** es su capacidad para girar hacia fuera desde una posición de convergencia, la única forma de divergencia significativa es la divergencia fusional. (9)

**Habilidades oculomotoras** son de tres tipos: sacádicos, seguimientos y fijación

- **Los sacádicos:**

Son movimientos oculares que nos permiten dirigir rápidamente nuestra línea de mirada al punto de interés que estimule la fovea. Los sacádicos son los movimientos oculares más rápidos con velocidades tan altas como 700<sup>0</sup> por segundo. La velocidad máxima del sacádico de un observador normal está relacionado con el tamaño del sacádico. Esta relación, conocida como la secuencia principal, es tan consistente entre la gente que una velocidad más baja de un 10% es considerada patológica. La latencia normal para los movimientos sacádicos de los ojos es de alrededor de 200 msgs., aunque el tiempo de reacción puede variar dependiendo de la iluminación, el tamaño y el contraste del estímulo, la motivación y la atención. El sacádico ideal es un movimiento ocular simple que sale rápidamente y para bruscamente en el estímulo de interés. Sin embargo, los sacádicos pueden ser imprecisos de dos formas. La imprecisión más común es una ligera hipometría. En la mayoría de los casos el sacádico es ligeramente corto y el ojo "se desliza" para alinearse, pero, en casos más extremos, se realiza un segundo sacádico, más pequeño, para alcanzar el estímulo. Una

imprecisión menos común es una hipermetría respecto al estímulo. Los sacádicos precisos son importantes en casi todas las actividades visuales, incluyendo otros aspectos de actividad escolar, como copiar de una pizarra o de un libro, deportes y muchas actividades relacionadas con el trabajo.

Durante la lectura los tres componentes importantes de los movimientos oculares son los sacádicos, las fijaciones y las regresiones. Los sacádicos suponen el 10% del tiempo de lectura. El sacádico medio es de alrededor de ocho a nueve espacios de caracteres, lo que supone un ángulo visual de alrededor de  $2^{\circ}$ . La duración del sacádico está en función de la distancia cubierta. Por ejemplo, un sacádico de  $2^{\circ}$  supone alrededor de 25 a 30 ms. Y un sacádico de  $5^{\circ}$  supone alrededor de 35 a 40 ms. Entre sacádicos, el ojo está en una pausa fijacional. Para los lectores normales la duración media de la fijación es de 200-250 ms. Una característica importante de los movimientos de lectura normal es la gran variabilidad en un mismo sujeto y entre unos y otros. Las longitudes pueden variar de dos a 18 espacios de carácter y los rangos de valores de la duración de la fijación varían de 100 a más de 500 ms. Para un lector en un párrafo. La tercera característica importante de los movimientos en la lectura es la regresión. Una regresión es un movimiento de derecha a izquierda y se produce el 10% y el 20% del tiempo en los lectores hábiles. Las regresiones se producen cuando el lector sobrepasa el estímulo, malinterpreta el texto o tiene dificultades para entenderlo.

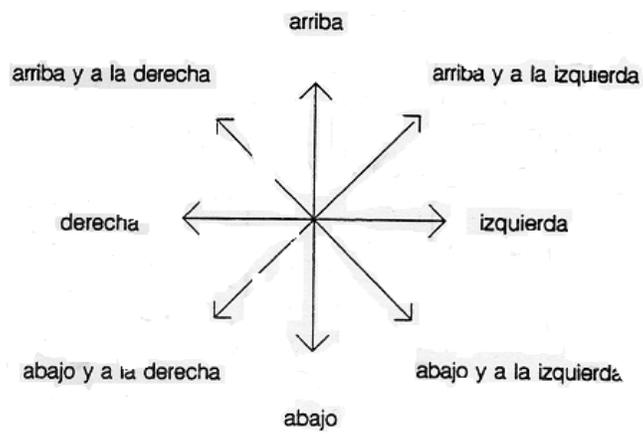
- **Los seguimientos** posibilitan la visión clara y continua de los objetos en movimiento. Este reflejo de seguimiento visual produce movimientos oculares que aseguran la fijación foveal continua de objetos que se mueven en el espacio. Las velocidades máximas que se pueden esperar en un seguimiento son aproximadamente de  $60^{\circ}$  por segundo. Los movimientos de seguimientos suaves tienen una latencia media más corta que los sacádicos. Su latencia normal es de alrededor de 130 ms. Los seguimientos están afectados por la edad, la atención y la motivación. Como los seguimientos sólo están implicados cuando un estímulo está en movimiento, es más difícil relacionarlos con la lectura y la actividad escolar que los sacádicos. Los seguimientos juegan un papel más significativo en actividades tales como la conducción y los deportes.
- **Fijación:** Los movimientos de mantenimiento de mirada y de fijación al ser voluntarios se inician en la corteza motora, que está localizada en el lóbulo frontal. Desde aquí las señales viajan hacia los correspondientes núcleos motores oculares. Los movimientos involuntarios como los originados por el sistema vestibular, son controlados por el lóbulo occipital. Son conocidos como micromovimientos por su pequeña amplitud. Con los movimientos de fijación se evalúa la habilidad del paciente de mantener la fijación estable en un objeto determinado. A menudo la evaluación se pasa por alto en un examen rutinario.

Estos movimientos están relacionados también con el mecanismo de la acomodación. Permiten en definitiva, que el sistema visual esté en las mejores condiciones dinámicas para tener una agudeza visual máxima.

Existen diferentes pruebas y formas de registrar los movimientos y las habilidades oculomotoras de acuerdo al criterio de cada autor.

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE LA MOTILIDAD OCULAR

Para realizar la valoración de la motilidad ocular existen diferentes pruebas y formas de registro para valorar los movimientos oculares y las habilidades oculomotoras según el autor. En el presente trabajo mencionaremos algunas de ellas.



-El límite de la ducción es aquel donde el reflejo corneal todavía está centrado en la pupila; en el momento en que empieza a pasarse el reflejo corneal, nos hemos pasado del campo de máxima acción del músculo.

-El límite de estos movimientos corresponde al campo monocular de mirada.

-Las ducciones pueden ser graduadas de 0 a -4 dependiendo de la cantidad de hipoacción o paresia

**Versiones (movimientos binoculares):** Son movimientos binoculares en los cuales los ojos se desplazan en la misma dirección y en el mismo sentido.

-Esta prueba de acuerdo al criterio de Borrás nos permite una valoración de las variaciones del ángulo del estrabismo en las distintas posiciones de la mirada.

-Las versiones pueden graduarse entre -4 y +4, dependiendo del grado de hiper ó hipoacción que se detecte. Un grado -4 se aplica a un músculo completamente paralizado y un +4 a una hiperacción que prácticamente esconde la córnea.

### **B. Habilidades oculomotoras:**

-Sacádicos:

a) De amplitud

b) En lectura

-Seguimientos:

a) Pelota de Marsden

-De fijación:

### **PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE LAS HABILIDADES MOTORAS:**

**Sacádicos:** Se han desarrollado una gran variedad de procedimientos de examen para valorar los sacádicos. Los test pueden incluir observación directa del examinador, test estandarizados con formato visuo-verbal cronometrados, examen objetivo de los movimientos oculares utilizando instrumentos electrooculográficos. Sin embargo todos estos métodos tienen problemas asociados. Los procedimientos con sensores infrarrojos como el Visagrafo y el Eye-Trac son caros, requieren mucho tiempo y son difíciles de utilizar con escolares de nivel elemental. Las técnicas subjetivas que requieren observación de los movimientos del ojo del paciente se han desarrollado con escalas de valoración, las cuales son subjetivas.

En Sacádicos en lectura: El objetivo principal es evaluar la calidad de los movimientos sacádicos finos que se efectúan durante la lectura la cual nos permite detectar si existen problemas de aprendizaje en los niños. Y puede ser evaluado por el DEM test (Developmental Eye Movement).

**Seguimientos:** Movimientos de los ojos sobre un objeto que se mueve. Son los encargados de mantener la fijación bifoveal sobre blancos móviles.

- Valoración por medio de la pelota de Marsden

## FACTORES QUE AFECTAN LA FUNCIÓN DE LOS MÚSCULOS OCULOMOTORES

### ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA FUNCIÓN DE LOS MÚSCULOS EXTRAOCULARES:

**-Miastenia Gravis:** en este padecimiento se afectan los músculos estriados del organismo, pero los extraoculares son los que se afectan primero, y aparece estrabismo o ptosis palpebral de manera intermitente. La enfermedad ataca la placa neuromuscular, y su explicación etiopatogénica consiste en que la acetilcolina y la colinesterasa aparecen en cantidades normales, pero hay una sustancia paralizante que bloquea la placa neuromuscular.

**-Parálisis Muscular:** Puede deberse a múltiples causas: traumatismos, neuritis, tumores orbitarios, tumores intracraneales, inflamación intracraneal, accidentes vasculares cerebrales, etc. El sitio de la lesión puede ser en el núcleo del nervio, o en el tronco nervioso en su trayecto intracraneal o extracraneal. La idea clásica de que el VI nervio es el más afectado, sin embargo estudios recientes indican que es el IV nervio.

**Botulismo:** La toxina botulínica de Tipo A provoca parálisis de numerosos músculos del organismo, así como de los músculos intraoculares y extraoculares.

### FARMACOS Y TOXINAS QUE AFECTAN LA FUNCIÓN OCULOMOTORA

| FÁRMACO                                  | Posibles Efectos   |
|--|--|
| Diazepan                                 | Reduce la velocidad del sacádico<br>Malos seguimientos suaves<br>Mala fijación |
| Fenitoina                                | Malos seguimientos suaves<br>Mala fijación                                     |
| Fenobarbital y otros barbitúricos        | Malos seguimientos suaves<br>Mala fijación                                     |
| Metadona                                 | Sacádicos hipométricos<br>Malos seguimientos suaves                            |
| Alcohol y marihuana                      | Malos seguimientos suaves<br>Mala fijación                                     |
| Clorhidratos<br>Clordecona, litio, talio | Malos seguimientos suaves<br>Opsoclonus  |

### DISFUNCIONES OCULOMOTORAS

Se utiliza el término disfunción oculomotora a aquella condición en la que existen problemas en las tres áreas de la función oculomotora. Es raro encontrar una disfunción en los sacádicos de manera aislada sin una disfunción en la fijación o los seguimientos o una disfunción en los seguimientos sin problemas en la fijación y los sacádicos.

El diagnóstico y tratamiento de las disfunciones oculomotoras concierne a los optometristas debido al efecto que tales problemas pueden tener en la capacidad funcional de un individuo. Al contrario de las habilidades de la acomodación y binoculares, que alcanzan niveles de desarrollo de adulto muy temprano durante la infancia, el examen clínico indica que el desarrollo oculomotor es considerablemente más lento, progresando a lo largo de los primeros años de la escuela elemental.

El cuadro clínico del lento desarrollo no es consistente con los datos de investigación básicos que sugieren movimientos oculares normales aproximadamente a la edad de uno o dos años. Esta diferencia aparente es posible que éste relacionada con los factores cognitivos y de tención que afectan a los movimientos oculares normales hasta aproximadamente la edad de 12 años. Debido al largo proceso de desarrollo del control oculomotor, un desarrollo lento puede dejar a un niño con las habilidades inadecuadas para cumplir con las demandas escolares. Por lo tanto, las disfunciones sacádicas y de seguimientos interfieren principalmente en la área de los escolares, aunque algunos autores han encontrado estos problemas también en adultos.

Solan ha demostrado que existen adultos con problemas oculomotores que interfieren en su tarea en la escuela y en el trabajo. Aunque estos individuos a menudo alcanzan niveles satisfactorios, se quejan de lectura lenta e ineficaz. Es importante que los clínicos sean capaces de evaluar la función oculomotora y prescribir el tratamiento adecuado si se detecta una anomalía. Un concepto importante que se debe tener en consideración es que el optometrista trata las disfunciones oculomotoras para normalizar estas funciones y eliminar los síntomas del paciente. No estamos tratando directamente los problemas de lectura, aunque en algunos casos unos movimientos oculares más precisos y eficaces pueden llevar a una mejoría en el desarrollo de la lectura.

El método de tratamiento principal para las disfunciones oculomotoras es la terapia visual. Esto sugiere, por supuesto que la función oculomotora puede ser modificada y mejorada mediante terapia. Se han utilizado dos enfoques diferentes para investigar si la función oculomotora se puede alterar y mejorar con tratamiento. Los científicos básicos han estudiado extensamente el estudio de la plasticidad y adaptabilidad del sistema oculomotor. Este enfoque ha descubierto un amplio rango de respuestas de adaptación inducidas por el comportamiento y un fuerte potencial de la plasticidad del sistema nervioso central dentro del sistema vestibulo-oculomotor. Muchos de estos estudios implicaban una investigación dirigida a identificar los efectos de adaptación en las anomalías neuro-oftalmológicas tales como las paresias oculomotoras. Esta línea de investigación ha encontrado generalmente la presencia de mecanismos de adaptación que sirven para compensar la degradación de la función oculomotora que se produce como resultado de la interferencia en la conducción neurológica, en la transmisión neuromuscular y en la función muscular, debido a factores como la edad, heridas o enfermedades.

Un método de investigación que se ha utilizado para demostrar que los sacádicos se pueden modificar implica el uso de un paradigma llamado ajuste paramétrico. Es un método en el cual los sacádicos de un sujeto se hacen imprecisos artificialmente, cambiando el estímulo mientras el ojo está ya en movimiento. Usando este método, los investigadores han demostrado una recalibración sustancial de la amplitud sacádica después de solo un número pequeño de sacádicos.

Se han desarrollado dos puntos de vista básicos sobre las relaciones entre los movimientos oculares y la lectura. El primero sugiere que las anomalías oculomotoras pueden provocar una capacidad lectora por debajo de la media. Los investigadores han utilizado diferentes métodos para valorar los movimientos oculares, han encontrado que los malos lectores tienden a hacer más fijaciones y regresiones que los lectores normales.

La segunda es que las habilidades oculomotoras aleatorias y mal desarrolladas que se observan en los malos lectores son secundarias a las anomalías en el lenguaje que provocan problemas en la lectura. Por lo tanto las dificultades en la lectura por sí mismas provocan movimientos oculares erráticos e inconsistentes. El tercer punto sugiere que en algunos casos, los problemas con la fijación y los sacádicos pueden ser un factor primario que interfiera en la habilidad del paciente para leer con rapidez, comodidad y comprensión adecuada.

## **Síntomas y signos de una disfunción Oculomotora:**

### **-Sacádicos:**

#### Síntomas:

- Estos síntomas generalmente están relacionados con el uso de los ojos para la lectura:
- Excesivo movimiento de cabeza.
- Frecuentes pérdidas de lugar.
- Omisión de palabras.
- Saltos de líneas.
- Velocidad de lectura lenta.
- Mala comprensión.
- Periodo de atención corto.
- Dificultad para copiar la pizarra.
- Dificultad para resolver problemas aritméticos con columnas de números.
- Dificultad para realizar tests psicológicos estandarizados o educativos con papel de ordenador.

#### Signos:

- Ejecución en el visagrafo por debajo de su edad
- Puntuación por debajo del 15% en el test de Desarrollo de Movimientos Oculares (DEM).
- Puntuación por debajo de 3+ en las observaciones directas del clínico.

Los signos que indican dificultades con los sacádicos incluyen una mala ejecución en uno o más de los test. Un valor por debajo del 15% en el DEM tanto en el ratio como en los errores, un valor menor de 3+ en la observación directa o una ejecución por debajo del nivel para su edad en el visagrafo, son resultados que sugieren una disfunción sacádica. Existen pocas técnicas de valoración clínica para evaluar los seguimientos. El método más común, la observación directa. Otro método disponible desde hace bastante tiempo es la técnica de trazos de Grooman. Este test está diseñado para evaluar los seguimientos en niños. Sin embargo, un defecto del test es que no se ha estudiado su fiabilidad y validez.

### **-Seguimientos:**

#### Síntomas:

- Excesivo movimiento de cabeza.
- Malo en deportes.
- Dificultades en la lectura.

#### Signos:

- Puntuación por debajo de 3+ en la observación directa del clínico.

La disfunción de los seguimientos probablemente interfiera más en actividades tales como los deportes. Cualquier deporte que implique, por ejemplo, el seguimiento de una pelota, provocara una demanda significativa en el sistema de los seguimientos oculares. Los síntomas tales como tener problemas para coger una pelota de beisbol y problemas con otros deportes que impliquen calcular tiempo y seguir un objeto en movimiento, pueden estar en relación con una disfunción en los seguimientos.

Algunos medicamentos como los tranquilizantes, anticonvulsivos y el envejecimiento pueden aumentar los seguimientos lentos.

### **Diagnóstico diferencial:**

El tipo leve de disfunción oculomotora que se comenta aquí es una anomalía funcional sin un fondo patológico significativo. Sin embargo siempre se debe diferenciar de otras disfunciones oculomotoras que puedan estar relacionadas con etiologías más serias. Las disfunciones de sacádicos y seguimientos pueden estar causadas por anomalías en los centros de control supranuclear para estas dos funciones y en sus conexiones con los músculos extraoculares. Los sistemas de sacádicos y seguimientos tienen vías neurológicas separadas y distintas. Con la excepción de los sacádicos por estímulos visuales, donde probablemente todos los sacádicos se originan en los campos oculares frontales contralaterales (área de Brodmann). Una estimulación desde el izquierdo. La vía viene de los campos oculares frontales a los centros de mirada conjugada del cerebro medio y luego a los núcleos de los pares craneales tercero, cuarto y sexto. Los sacádicos por estímulos visuales probablemente se originan en el área general de la unión occipitoparietal.

Se cree que el centro de control de los seguimientos es la unión occipitoparietal. A diferencia de los sacádicos, el control supranuclear de los seguimientos es ipsilateral. La unión occipitoparietal derecha controla los seguimientos suaves hacia la derecha y la unión izquierda. La vía viene de la unión occipitoparietal al cerebro medio y a los núcleos de los músculos extraoculares. (15)

## 2.2 TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

En el mundo rebasa la edad de 60 años, aumentó a 700 millones en la década del año 90 del siglo XX, para el año 2025 se estima que existirán alrededor de 1200 millones de ancianos.

Se reconocen dos tipos de envejecimiento: el individual y el demográfico o poblacional.

El individual es el proceso de evolución irreversible que experimenta cada persona en el transcurso de su vida. Y es la suma de de dos tipos de envejecimiento: el primario, intrínseco o per se; es el proceso o grupo de procesos responsables del conjunto de cambios observados con la edad y no relacionados con la presencia de enfermedad. Su investigación se centra en los mecanismos genéticos, moleculares y celulares que intervienen en el proceso del envejecimiento “envejecimiento con éxito” (successful aging). y el secundario: hace referencia al que se produce en los seres vivos cuando son sometidos a la acción de los fenómenos aleatorios y selectivos, que ocurren a lo largo del tiempo de vida y que interaccionan con los mecanismos y cambios propios del envejecimiento primario para producir el “envejecimiento habitual” (usual aging). Los principales representantes de este envejecimiento secundario son los problemas de salud de carácter crónico y los cambios adaptativos para mantener la homeostasis del medio interno. Su investigación abarca tanto la causa, prevención, desarrollo, manifestación, pronóstico y tratamiento de la enfermedad y de sus consecuencias, como lo relacionado con hábitos y estilos saludables de vida.

La característica fundamental común a cualquiera de ellos es la pérdida de la reserva funcional, que condiciona cuan mayor susceptibilidad a la agresión externa al disminuir los mecanismos de respuesta y su eficacia para conservar el equilibrio del medio interno.

El poblacional o demográfico es el incremento del número de Adultos Mayores con respecto al conjunto de la población a la que pertenecen. Esta dualidad de interpretaciones hace que el análisis del envejecimiento deba hacerse en dos planos diferentes: el social: con implicaciones y dimensiones del micromundo y macromundo, y el individual.<sup>16</sup>

En los últimos decenios, la lucha contra las enfermedades transmisibles, los progresos de la nutrición y los niveles de vida han provocado un incremento en la esperanza de vida, lo que se ha traducido en un aumento tanto de la cantidad como de la proporción de ancianos tanto en México como en la mayoría de los países.

Con base en la definición de la Organización Mundial de la Salud (según la cual la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad o incapacidad). Esta definición se aplica a todas las edades del ciclo vital de la persona, por lo que es muy importante retomarla también al hablar de salud de los ancianos, ya que sólo a través de esta perspectiva podremos comprender los objetivos y los retos propios de la geriatría.

Los adultos mayores están sujetos a sufrir una serie de multimorbilidad es decir, la confluencia de varias enfermedades en un mismo individuo, la combinación de enfermedades transmisibles y crónico degenerativas, por lo que resulta difícil medir la salud de los adultos mayores, por actitudes culturales ante el envejecimiento y por la disponibilidad de atención de la salud.<sup>17</sup>

Los cambios visuales guardan relación con la edad y se hacen más notables a medida que el individuo envejece. Además de los cambios visuales normales que experimenta toda la gente, en ancianos hay mayor riesgo de cataratas, glaucoma y degeneración macular. Cuando estos cambios mórbidos ocurren junto con otros problemas en relación con la edad, puede hacerse cada vez más precario el equilibrio entre los requisitos y recursos para la vida diaria. La capacidad para ver guarda estrecha relación con la forma en que las personas enfrentan la vida diaria.

El ojo presenta cambios normales cuando envejece, igual que otros aparatos y sistemas del cuerpo, el ojo está sometido a los efectos del tiempo. Durante toda la vida en el ojo ocurren gradualmente cambios estructurales y funcionales. Puesto que los trastornos mórbidos que afectan la visión en los ancianos guardan estrecha relación con los cambios, se revisa primero el envejecimiento normal del ojo antes de considerar trastornos específicos.

La prevalencia de las incapacidades es difícil de estimar cuando no existe un sistema de información que las registre de manera periódica. En México la encuesta nacional efectuada en 1982 demostró que el 6% de los mayores de 60 años son parcialmente y 2% totalmente dependientes para las actividades de la vida cotidiana (7).

Los adultos mayores presentaran el crecimiento demográfico más dinámico. Su monto se duplicara casi siete veces, e incrementara su participación de 4.8 a 24.6%, es decir que dentro de 50 años, uno de cada 4 mexicanos pertenecerá a la tercera edad<sup>18</sup>. Los músculos extrínsecos ya no se contraen normalmente debido a las alteraciones degenerativas, que ocurren en el adulto

Con la edad se derivan diferentes cambios degenerativos en el organismo del individuo sin embargo no existe en la literatura estudios que muestren cuales son las alteraciones oculomotoras que ocurren en los pacientes mayores de 65 años que permitan brindar una mejor atención visual.

<sup>16</sup> [http://www.sld.cu/sitios/dne/temas.php?dv=3264www.gerontologia.org/envejecimiento\\_poblacional.htm](http://www.sld.cu/sitios/dne/temas.php?dv=3264www.gerontologia.org/envejecimiento_poblacional.htm)

<sup>17</sup> Pietro de Nicola, Geriatría, 1ª. Edición, 1.Segunda asamblea mundial sobre el envejecimiento. Madrid: Organización de las Naciones Unidas, (2002).

2. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing 1950-2050. New York: UN, 2002

3. Zuñiga E., Vega, D. envejecimiento de la población de México, reto del siglo XXI. México: Consejo Nacional de población 2004

<sup>18</sup> INEGI 2007

### 2.3 ESTUDIOS RELACIONADOS CON ALTERACIONES OCULOMOTORAS

Solan ha demostrado que existen adultos con problemas oculomotores que interfieren en su tarea en la escuela y en el trabajo. Aunque estos individuos a menudo alcanzan niveles satisfactorios, se quejan de lectura lenta e ineficaz. Es importante que los optometristas sean capaces de evaluar la función oculomotora y prescribir el tratamiento adecuado si se detecta una anomalía, ya que ellos tratan las disfunciones oculomotoras para normalizar estas funciones y eliminar los síntomas del paciente.

Se han desarrollado dos puntos de vista básicos sobre las relaciones entre los movimientos oculares y la lectura. Primero que las anomalías oculomotoras pueden provocar una capacidad lectora por debajo de la media. Y segundo que las habilidades oculomotoras aleatorias y mal desarrolladas que se observan en los malos lectores son secundarias a las anomalías en el lenguaje que provocan problemas en la lectura. Por lo tanto, las dificultades en la lectura provocan por sí mismas movimientos por sí mismas. Otro factor es que durante la lectura, los movimientos oculares están integrados en un proceso cognitivo más alto que incluye atención memoria y la utilización de la información visual percibida.

Sherman encontró en un estudio que realizó que 50 niños de una muestra con problemas de aprendizaje, que el 96% tenía problemas de ineficacia oculomotora (problemas en sacádicos y seguimientos).

Hoffman estudió una muestra mayor de 107 niños con problemas de aprendizaje evaluando los seguimientos y sacádicos con escalas cualitativas y mostró que el 95% tenía problemas oculomotores. También mostró que otro grupo de 25 niños sin problemas de aprendizaje el 24% tenía problemas oculomotores. Por lo tanto Hoffman y Scherman encontraron que la disfunción oculomotora era el problema visual que más prevalecía en sus muestras de niños con problemas de aprendizaje.

Lieberman estudió a 55 niños con problemas emocionales y encontró que el 53% de los niños tenían disfunciones sacádicas y 43% anomalías en seguimiento, y también en una muestra de 1,681 niños de la población normal la prevalencia de disfunción sacádica era de 22.6%.

Por lo tanto y de acuerdo a estos estudios descritos nos indica que las anomalías oculomotoras raramente se presentan aisladas. Generalmente aparecían relacionadas con disfunciones acomodativas, binoculares y de percepción visual.

En 1982 Young utilizó un instrumento de recogida de movimientos oculares (eye track) donde buscaba valorar los movimientos de lectura antes y después del tratamiento, con terapia de MOM. Los resultados mostraron una disminución del número de fijaciones y del tiempo con un incremento de la velocidad lectora. ([www.childrensvision.com](http://www.childrensvision.com))

Rounds y colaboradores (1991) realizaron una investigación convirtiéndose en uno de los pocos estudios que trabajan la terapia oculomotora pura. Utilizaron un sistema de recogida de movimientos oculares (visógrafo) evaluando la lectura de antes y después del tratamiento. Sus resultados fueron que el grupo experimental presentó una mejora en la eficacia de los movimientos oculares de lectura. Y con el grupo de control estadísticamente las evidencias no fueron diferentes (Sheiman 1947).

Heath "EJ, et al. Eye exercises and reading efficiency. Academic Therapy 1976; 11:435-45, discutió la influencia de la destreza de los MOM para la lectura.

Entre 63 y 40 estudiantes según el Metropolitan Reading Test obtuvieron valores bajo el 40% y fallaron al subtest ocular de seguimiento del Purdue Perceptual Motor Survey. A esta investigación se la dividió en dos grupos: uno de control y otro experimental. Los resultados de este estudio mostraron significativo mejoramiento en el grupo experimental (quienes recibieron terapia oculomotora) en comparación al grupo de control. En adición, estos niños que recibieron terapia se

encuentro que la calificación fue significativamente superior post-test en el Metropolitan Reading Test.

El Estudio (Naval Pharma) realizado en España, estableció que más del 90 % de los españoles presenta pérdida de la autonomía, insuficiencia en la visión, o enfermedades crónicas derivadas de la del envejecimiento.

World RM, Pierce JR Keddington J. Effectiveness of optometric vision therapy. J. Optom Assoc 1978; 49:1047-59", reportó a pacientes que recibieron terapia visual cuyas destrezas de MOM fueron medidas por la escala de Heinsen-Schrock Performance Scale. Observacional de 10 puntos para la anotación de la función de sacádicos y seguimiento. Solo el 6% de los niños tuvieron movimientos oculares en buenas condiciones, sin déficit antes de la terapia. Una re-evaluación post – terapia reveló que el 96% de los niños fueron capaces de pasar al test de MOM.

De acuerdo a estudios realizados en Colombia mencionan que no se conoce la prevalencia y etiología de las parálisis oculomotoras en la su comunidad.

Un estudio realizado en Bogotá en el año 2005 en 3 escuelas primarias por docentes de la Universidad de La Salle Dra. Martha López Villamil para tratar los problemas y determinar si con tratamiento ortóptico mejoran los problemas de lectura.

Solan (1973) encontró que la aplicación de terapia visual para el tratamiento de los movimientos oculomotores, mejoran su desarrollo y comprensión de lectura.

La prevalencia de las incapacidades es difícil de estimar cuando no existe un sistema de información que las registre de manera periódica. En México la encuesta nacional efectuada en 1982 mostró que el 6% de los mayores de 60 años son parcialmente y 2% totalmente dependientes para las actividades de la vida cotidiana (7).

El método de tratamiento principal para las disfunciones oculomotoras es la terapia visual. Esto indica que la disfunción oculomotora puede ser modificada y mejorada mediante terapia. Han utilizado dos enfoques diferentes para investigar si la función oculomotora se puede alterar y mejorar con tratamiento. Los científicos básicos han estudiado extensamente el estudio de la plasticidad y adaptabilidad del sistema oculomotor. La cual ha encontrado la presencia de mecanismos de adaptación que sirven para compensar la degradación de la función oculomotora que se produce como resultado de la interferencia en la conducción neurológica, en la transmisión neuromuscular y en la función muscular, debido a factores como la edad, heridas o enfermedades. Y el otro enfoque ha sido estudiar los cambios los cambios que se producen en la función oculomotora después de una paresia. Kommerell y otros estudiaron la adaptabilidad del sistema sacádico humano después del desarrollo de una paresia del sexto par. Y encontraron evidencias de que el sistema nervioso central puede ajustar la inervación similar en pacientes con parálisis del tercer par. Estos estudios científicos básicos han demostrado la adaptación y plasticidad oculomotora incluso en sujetos adultos. Los estudios descritos anteriormente han encontrado que la función sacádica se puede modificar tanto en sujetos normales como en aquellos con disfunciones oculomotoras.

La primera opción y más importante es la de prescribir la corrección de cualquier error refractivo, ya que es inusual que los problemas oculomotores se presenten aisladamente de otras anomalías refractivas, acomodativas o binoculares. Ya que en presencia de un error refractivo no corregido las habilidades oculomotoras pueden ser peores.

## 2.4 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

Texcoco es una ciudad del Estado de México, a 28 km al E y NE del centro histórico de México D.F. El nombre oficial actual de la ciudad es Texcoco de Mora, en honor al destacado José María Luis Mora, padre del liberalismo mexicano, que en el siglo XIX presidió el Congreso Constituyente que promulgó en Texcoco la primera Constitución Liberal del Estado de México.



Escudo: Texcoco de Mora



País: México 

Estado: Estado de México

Municipio: Texcoco

Fundación: Siglo XII

Población: 2005 INEGI 99,260 habitantes

Gentilicio: Texcocano(a)

### Localización:

Se encuentra ubicado en la región oriente del Estado de México. Sus coordenadas geográficas son 19.30° N, 98.53° O. Colinda al norte con los municipios de Tepetlaoxtoc, Papalotla, San Andrés Chiautla, y Chiconcuac; al sur con Chimalhuacán, Chicoloapan e Ixtapaluca; al oeste con Atenco; y al este con los estados de Tlaxcala y Puebla. Oficialmente el municipio de Texcoco tiene una extensión territorial de 418.69 kilómetros cuadrados. La altitud de la cabecera municipal es de 2,250 msnm, su clima se considera templado semi-seco, con una temperatura media anual de 15.9°C y una precipitación media anual de 686.0 mm.

### Datos demográficos de la población en estudio:

Según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI, en el año 2005 la Ciudad de Texcoco tenía una población de 99,260 habitantes y 209,308 en todo el municipio.

Para el año 2000 el rango de población que presentaba el mayor porcentaje en el municipio de Texcoco era el correspondiente entre los 15 y 64 años de edad, con un 61% del total, situación que sobrepasaba el porcentaje del estado que se ubica en 59%, la población que se ubica entre los 0 y 14 años era del 32.27%; por último, los habitantes mayores de 65 años.

Texcoco es una ciudad del Estado de México, a 28 km al E y NE del centro histórico de México D.F. El nombre oficial actual de la ciudad es Texcoco de Mora, en honor al destacado José María Luis Mora, padre del liberalismo mexicano, que en el siglo XIX presidió el Congreso Constituyente que promulgó en Texcoco la primera Constitución Liberal del Estado de México.

Representaban el 6.6%. Esta realidad demográfica habla de las necesidades de creación de empleos y servicios dirigidos a los grupos de jóvenes y adultos a fin de que puedan obtenerlos dentro del territorio municipal (INEGI 2005).<sup>19</sup>

### **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo se realizará por el interés de recopilar datos sobre la caracterización de problemas oculomotores en la población de adultos mayores de más de 65 años en el Municipio de Texcoco, debido a que se ha encontrado muy poca información sobre este tema en México, y esto nos permitirá tener un valor teórico y documental respecto a los movimientos oculomotores en este grupo de edad.

En el ámbito profesional como licenciada en Optometría se espera que el estudio sirva como referencia para conocer la prevalencia de dichos movimientos en el grupo de edad de adultos mayores y sirva como base para justificar la atención que representa tener datos estadísticos en el contexto poblacional en la evaluación de los problemas oculomotores en este grupo de edad.

Además del conocimiento de los problemas oculomotores, nos permitirá planear de manera adecuada los cuidados así como evitar complicaciones asegurando el impacto del tratamiento.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo es la caracterización de los problemas oculomotores en la población de más de 65 años inscritos en el INAPAM del Municipio de Texcoco Estado de México?

### **OBJETIVO**

Caracterizar los problemas oculomotores en adultos mayores de 65 años pertenecientes al grupo del INAPAM del Municipio de Texcoco Estado de México a través de la aplicación de pruebas clínicas.

### **METODOLOGÍA**

- La información de problemas visuales que se describirán en este estudio se generaran de la información que se basará en la búsqueda activa de casos mediante la estrategia de la investigación documental y observacional.

---

<sup>19</sup> INEGI 2005

- La realización será aplicando pruebas diagnósticas a los pacientes de nuestra muestra de trabajo. Para la valoración de ducciones y versiones utilizaremos el criterio de Borrás de 0 a - 4, y para las habilidades será de acuerdo a Scheiman con los valores de 4+ a 1+.
- Debemos investigar cuales son las características del sistema oculomotor de la población en estudio.
- Reflejar cuales son los problemas oculomotores que vamos a encontrar y que incidencia tienen en los diferentes grupos de edad mayores a 65 años.

### Tipo de estudio

El tipo de estudio es descriptivo, transversal y cuantitativo.

### Universo de trabajo

Personas mayores de 65 años pertenecientes al Municipio de Texcoco, Estado de México, inscritos en el INAPAM.

### Variables

#### Variables dependientes:

- Alteración oculomotora.

#### Variables independientes:

- edad
- género

#### Muestra:

- La población sujeto de estudio comprende a los adultos mayores de 65 años que integran el grupo del INAPAM de Texcoco.

$$n = \frac{NZ^2Pq}{d^2(N-1) + Z^2Pq}$$

- Muestra: Sistemática. Fórmula:

$$\begin{aligned} & \frac{1420(1.96)^2(.50)(.50)}{(0.07)^2(1420-1) + (1.96)^2(.50)(.50)} = \frac{(1420)(3.8416)(0.25)}{(0.0049)(1419) + (3.8416)(0.25)} \\ & = \frac{1363.768}{(6.9531) + (.9604)} = \frac{1363.768}{7.9135} = 172.88 \end{aligned}$$

La selección de la muestra será sistemática ya que este tipo de registro nos permitirá trabajar con la población por grupo de edad y sexo, dentro de la población total N de (13,814) personas mayores de 65 años de edad, pertenecientes al Municipio de Texcoco, Estado de México. Nuestra población sujeto de estudio será de 1420 que integran el grupo del INAPAM del Municipio de Texcoco.

Se tomó un 93% de confianza y 0.7% de margen de error.

Tamaño de muestra será de  $n= 172$  del total de los inscritos en el Municipio de Texcoco del grupo del INAPAM.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Se incluirán los adultos mayores de 65 años de edad hombres y mujeres que pertenezcan al grupo del INAPAM del Municipio de Texcoco, Estado de México.

Se excluirán para realizar las pruebas de movimientos oculomotores a los adultos mayores de 65 años que presenten alguna alteración oftalmológica que les impida observar los objetos de la prueba a la distancia sugerida, a las personas que no pertenecen a este rango de edad, y a quienes presenten estrabismos.

### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **Técnica:**

Desarrollar una relación de trabajo con los pacientes.

Explicar la importancia de los movimientos oculomotores.

Desarrollar valoración de sacádicos, seguimientos, fijación y ducciones y versiones.

Elaboración de Historias clínicas.

Llenado de tablas modificadas de Scheiman

#### **Instrumentos:**

- 172 Historias clínica.
- 172 Cartas de consentimiento informado
- Dos objetos de distinto color, del mismo tamaño.
- Oclusores
- Cartilla de snell
- Cartilla de lectura
- Estuche de diagnóstico
- Regla milimétrica

El instrumento principal que se utilizó para recolectar la información fue una Historia Clínica dirigida a los pacientes participantes del INAPAM. Este cuestionario consistió en una serie de preguntas abiertas y cerradas; y pruebas diagnósticas que tienen por objeto alcanzar los objetivos de este proyecto de investigación.

### **TÉCNICAS DE VALORACIÓN REALIZADAS EN LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DEL GRUPO DEL INAPAM TEXCOCO.**

**-Movimientos oculomotores:** Objetivo: Diagnosticar parálisis o paresias.

- Ducciones: La valoración se realizó de acuerdo al criterio que utiliza Borrás 0 a -4 dependiendo del grado de parésia o parálisis que presente el músculo valorado.

-Sentar al paciente cómodamente.

-Pedir al paciente que siga el objeto de la prueba.

-valorar las seis posiciones cardinales de mirada.

Para la exploración de ducciones y versiones se valoran las seis posiciones cardinales de mirada. En las versiones se utilizan las posiciones cardinales de mirada que son: dextroversión y levoversión, dextroelevación y levelevación, y dextrodepresión y levodepresión. (A pesar de que existen nueve posiciones de mirada seis son cardinales).

- Versiones: La valoración se realizó según al criterio que utiliza Borrás de +4 a -4 de acuerdo a la hiperacción o hipoacción que presentó el músculo valorado en la prueba. Se identificó la posición de mirada y el músculo afectado.

Objetivo: Determinar si existen hipo o hiperfunciones de uno o varios músculos.

Técnica de valoración:

-Sentar al paciente cómodamente.

-Pedir que mantenga la cabeza fija durante la realización de la prueba

-Pedir que siga el objeto de la prueba y moverlo en las posiciones cardinales de mirada.

-Anotar el valor de la función de los músculos valorados

**-Habilidades oculomotoras:** La valoración se realizó con la observación directa, utilizando las tablas de Scheiman modificadas de acuerdo a las necesidades de nuestra valoración. Los valores obtenidos menores a 3+ se consideran una alteración.

- Tabla de Fijación modificada del Dr. Scheiman

|  | Valor normal | O.D. | O.I | A.O |
|--|--------------|------|-----|-----|
| <b>Suave y preciso</b>                 | 4+           |      |     |     |
| <b>Una pérdida de fijación</b>         | 3+           |      |     |     |
| <b>Dos pérdidas de fijación</b>        | 2+           |      |     |     |
| <b>Más de dos pérdidas de fijación</b> | 1+           |      |     |     |
|  |              |      |     |     |

Técnica de valoración en la fijación:

-Sentar al paciente cómodamente de frente para evitar el error de paralaje.

-Mostrar un objeto y pedir al paciente que lo observe durante 10 segundos.

-Observar si existe movimiento o pérdida de fijación. Y llenar la tabla

- Tabla de Seguimientos modificada del Dr. Scheiman:

|  | Valor normal | O.D | O.I | A.O |
|--|--------------|-----|-----|-----|
| <b>Suave y preciso</b>                 | 4+           |     |     |     |
| <b>Una pérdida de fijación</b>         | 3+           |     |     |     |
| <b>Dos pérdidas de fijación</b>        | 2+           |     |     |     |
| <b>Más de dos pérdidas de fijación</b> | 1+           |     |     |     |

Técnica de valoración en seguimientos:

-Sentar al paciente cómodamente de frente al observador.

-Pedirle que mantenga la cabeza sin moverla durante la realización de la prueba.

-Mostrar un objeto y pedirle que lo siga en las diferentes posiciones de mirada: de izquierda a derecha de arriba hacia abajo y en círculos.

-El movimiento del objeto deberá restringirse a la circunferencia de la cabeza del paciente.

-Realizar la prueba monocularmente.

-Anotar los resultados en la tabla.

- Tabla de valoración de sacádicos modificada del Dr. Scheiman

|  | Valor normal | O.D. | O.I. | A.O. |
|--|--------------|------|------|------|
| <b>Suave y preciso</b>   | 4+           |      |      |      |
| <b>Ligero movimiento corto</b>   | 3+           |      |      |      |
| <b>Exagerados movimientos cortos o largos ó Aumento de la latencia</b> | 2+           |      |      |      |
| <b>Incapacidad de realizar la tarea o aumento de la latencia</b>       | 1+           |      |      |      |
|  |              |      |      |      |

Técnica de valoración:

-Pedir al paciente que mire de un punto a otro, 10 veces utilizando objetos de diferente color.

-Los puntos de fijación se sujetan separados 10 cm.

-Realizar la prueba monocularmente.

-Anotar los resultados en la tabla.

### DISEÑO DEL INSTRUMENTO:

En esta investigación hubo que listar las necesidades que surgieron en primera instancia para la realización de esta investigación, considerando preguntas que involucraran datos personales y de salud ocular del paciente los cuales nos llevaran a conseguir la información para la elaboración de nuestro estudio de caracterización.

**TIEMPO:** Febrero/Septiembre 2010

### 7. CRONOGRAMA

| ACTIVIDADES                                       | TIEMPO |       |       |      |       |       |        |      |
|---|--------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|
|   | FEB.   | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEP. |
| SELECCIÓN DEL TEMA                                | X      |       |       |      |       |       |        |      |
| ELABORACIÓN DEL DISEÑO                            | X      | X     | X     |      |       |       |        |      |
| ENTREVISTA CON COORDINADORA DEL INAPAM DE TEXCOCO |        | X     |       |      |       |       |        |      |
| PRESENTACIÓN DEL DISEÑO (Avance)                  |        |       | X     | X    |       | X     |        |      |
| AUTORIZACIÓN DEL CONSEJO DEL DISEÑO               |        |       | X     |      |       |       |        |      |
| AUTORIZACIÓN DEL INAPAM TEXCOCO PARA EL ESTUDIO   |        |       |       | X    |       |       |        |      |
| RECOLECCIÓN DE DATOS                              |        |       |       | X    |       | X     |        |      |
|   |        |       |       |      |       |       |        |      |
| PRESENTACIÓN DEL BORRADOR                         |        |       | X     | X    |       |       |        |      |
| CORRECCIONES AL BORRADOR                          |        |       | X     | X    |       | X     | X      |      |
| PRESENTACIÓN INFORME FINAL                        |        |       |       |      |       |       | X      |      |
| APROBACIÓN DE TESIS                               |        |       |       |      |       |       |        | X    |

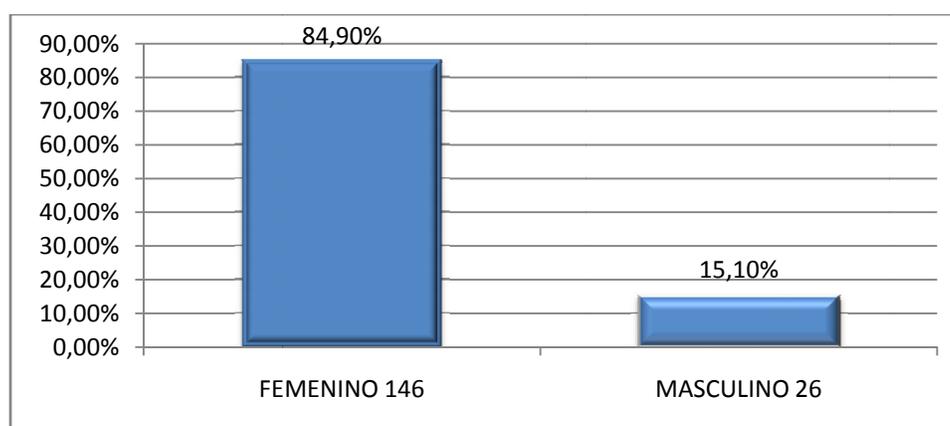
## 8. RESULTADOS

CUADRO 1. PACIENTES ATENDIDOS POR GÉNERO EN EL GRUPO DEL INAPAM. TEXCOCO, 2010.

| GÉNERO    | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------|------------|------------|
| FEMENINO  | 146        | 84.90%     |
| MASCULINO | 26         | 15.10%     |
| TOTAL     | 172        | 100%       |

FUENTE: 172 historias clínicas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRÁFICA 1. PACIENTES ATENDIDOS POR GÉNERO, GRUPO INAPAM TEXCOCO, 2010



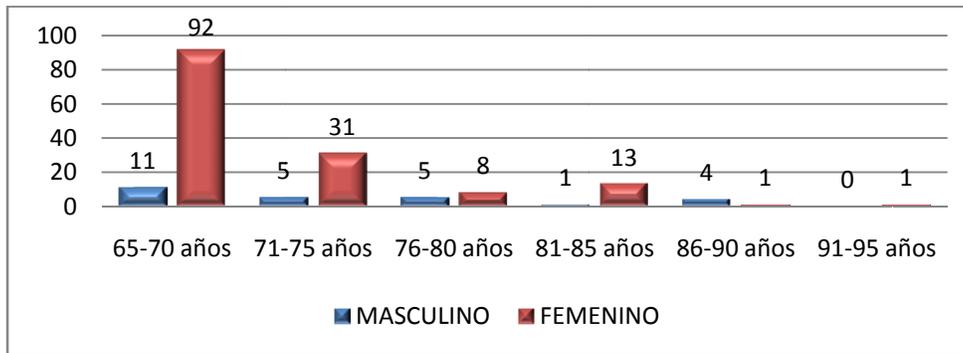
FUENTE: 172 historias clínicas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. 100% igual a 172.

En el grupo de INAPAM del Municipio de Texcoco Estado de México se atendieron más pacientes del género femenino con una frecuencia del 85%.

CUADRO 2. PACIENTES ATENDIDOS POR GRUPOS DE EDAD Y GÉNERO. INAPAM. TEXCOCO, 2010

| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO | FEMENINO | TOTAL |
|----------------|-----------|----------|-------|
| 65-70 años     | 11        | 92       | 103   |
| 71-75 años     | 5         | 31       | 36    |
| 76-80 años     | 5         | 8        | 13    |
| 81-85 años     | 1         | 13       | 14    |
| 86-90 años     | 4         | 1        | 5     |
| 91-95 años     | 0         | 1        | 1     |
| TOTAL          | 26        | 146      | 172   |

GRÁFICA 2. PACIENTES ATENDIDOS POR GRUPOS DE EDAD Y GÉNERO.



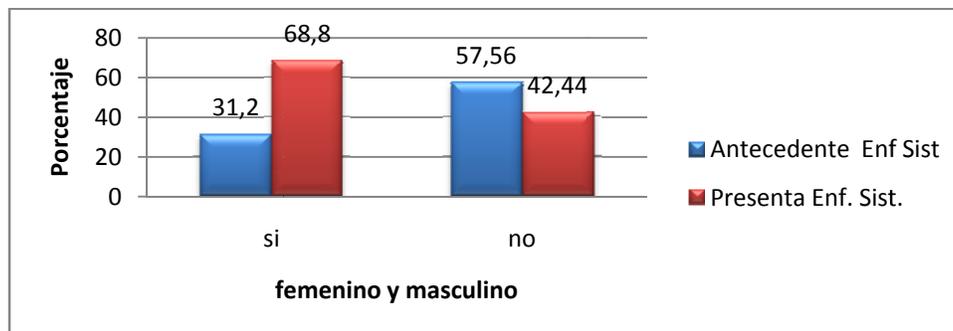
FUENTE: 172 historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. 100%=172.

En relación al total de pacientes en el grupo INAPAM de Texcoco, fue mayor la atención de pacientes entre 65 y 70 años predominando el género femenino, reduciéndose el número de pacientes conforme aumenta el grupo de edad.

CUADRO 3. PACIENTES CON ANTECEDENTE DE ENFERMEDAD SISTÉMICA Y PRESENCIA DE LA MISMA EN INAPAM TEXCOCO, 2010.

|       | Antecedente de Enfermedad Sistémica. | Presenta Enfermedad Sistémica. |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------|
| SI    | 31.20%                               | 57.56%                         |
| NO    | 68.80%                               | 42.44%                         |
| TOTAL | 100%                                 | 100%                           |

GRÁFICA 3. PACIENTES CON ANTECEDENTE DE ENFERMEDAD SISTÉMICA Y PRESENCIA DE LA MISMA.



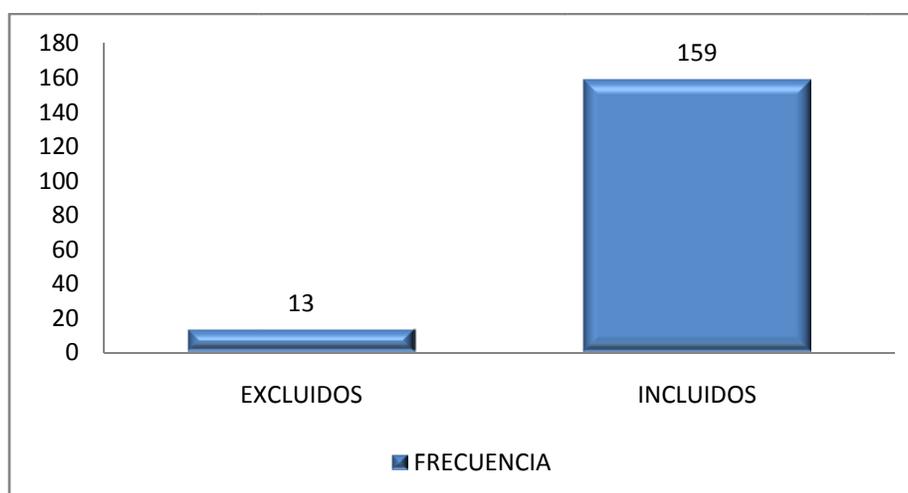
FUENTE: 172 historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. 100%=172. La gráfica muestra que al parecer la presencia de enfermedades sistémicas no depende exclusivamente de antecedente en la familia sino que puede estar relacionado con otros factores de riesgo.

#### CUADRO 4: PACIENTES EXCLUIDOS EN EL GRUPO DEL INAPAM TEXCOCO, 2010.

En los pacientes revisados con un total de 172 se excluyeron 13 personas de las cuales fueron por presentar: 10 con catarata total, 1 estrabismo, 1 nistagmo y 1 con retinopatía diabética. Los cuales no fueron tomados en cuenta para la realización de las pruebas ya que su problema impedía la realización de las pruebas. De las cuales 12 son femeninos y 1 masculino.

| PACIENTES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------|------------|------------|
| EXCLUIDOS | 13         | 7.56%      |
| INCLUIDOS | 159        | 92.44%     |
| TOTAL     | 172        | 100%       |

#### GRÁFICA 4 PORCENTAJE DE PACIENTES EXCLUIDOS DE LA MUESTRA INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 172 historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. 100%=172

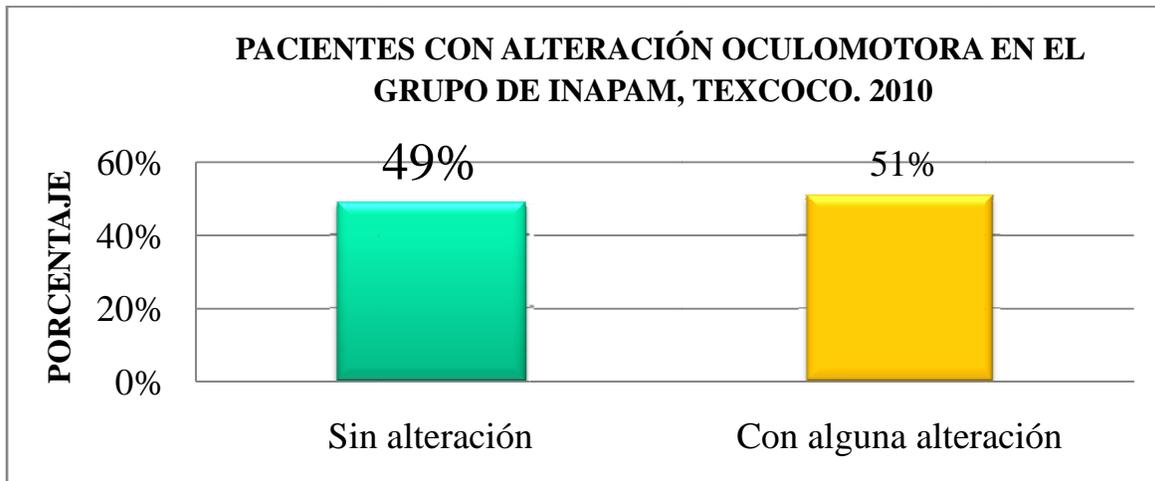
La gráfica muestra el porcentaje de pacientes excluidos de la muestra por presentar alguna alteración considerada en los criterios de exclusión. De los cuales los 13 excluidos representan el 7.56%, y los incluidos son el 92.44%.

#### CUADRO: 5 CUADRO GENERAL DE PACIENTES CON Y SIN ALTERACIÓN EN MOVIMIENTOS Y HABILIDADES OCULOMOTORAS.

|                       | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Sin alteración        | 78         | 49%        |
| Con alguna alteración | 81         | 51%        |
| Total                 | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. 100%=159

GRÁFICA 5.



Fuente 159 historias clínicas aplicadas al grupo de INAPAM Municipio de TEXCOCO, 2010.

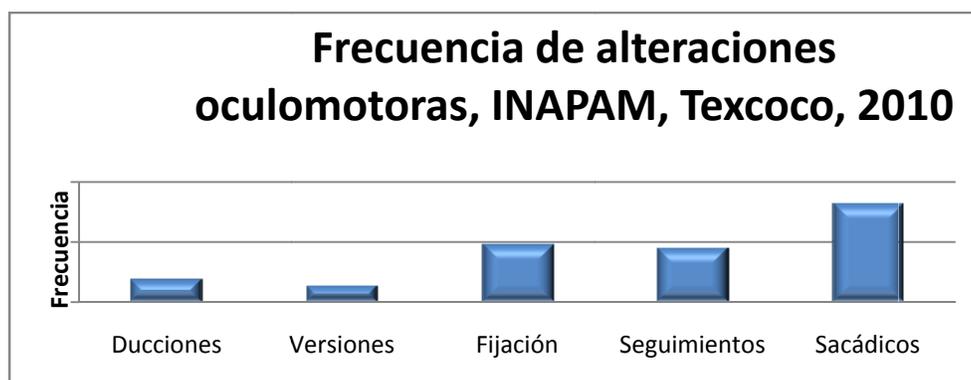
La Gráfica muestra que en el estudio se encontró que al menos 51% de la población atendida, presenta algún tipo de alteración en los movimientos y las habilidades oculomotoras. Lo que indica que al menos 1 de cada dos personas tiene alguna alteración.

**CUADRO 6 TOTAL DE PACIENTES QUE PRESENTAN ALTERACIÓN OCULOMOTORA EN EL INAPAM ,TEXCOCO, 2010**

| Ducciones | Versiones | Fijación | Seguimientos | Sacádicos |
|-----------|-----------|----------|--------------|-----------|
| 19 (12%)  | 13 (8%)   | 48 (30%) | 45 (28%)     | 82 (52%)  |

Fuente historias clínicas aplicadas al grupo del INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. Total 100% = 159.

GRÁFICA 6



Fuente 159 historias clínicas aplicadas al grupo del INAPAM Municipio de Texcoco Estado de México, 2010.

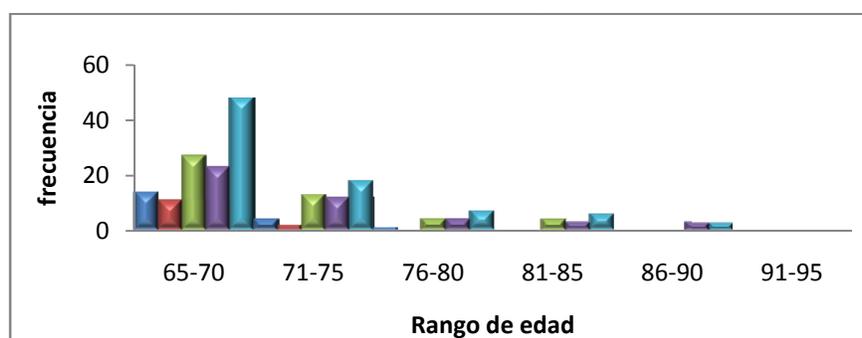
La gráfica muestra la frecuencia en que se presentan las alteraciones oculomotoras en el adulto mayor, presentándose más de una alteración a la vez.

CUADRO 7: PACIENTES QUE PRESENTAN ALTERACIÓN OCULOMOTORA POR GRUPOS DE EDAD, INAPAM TEXCOCO, 2010.

| Alteración por rango de edad | Ducciones | Versiones | Fijación  | Seguimientos | Sacádicos |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| 65-70                        | 14        | 11        | 27        | 23           | 48        |
| 71-75                        | 4         | 2         | 13        | 12           | 18        |
| 76-80                        | 1         | 0         | 4         | 4            | 7         |
| 81-85                        | 0         | 0         | 4         | 3            | 6         |
| 86-90                        | 0         | 0         | 0         | 3            | 3         |
| 91-95                        | 0         | 0         | 0         | 0            | 0         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>19</b> | <b>13</b> | <b>48</b> | <b>45</b>    | <b>82</b> |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. Total 100% = 159.

GRÁFICA 7 ALTERACIÓN OCULOMOTORA POR GRUPOS DE EDAD. INAPAM TEXCOCO, 2010



Fuente 159 historias aplicadas en el grupo del INAPAM Municipio de Texcoco, Estado de México, 2010.

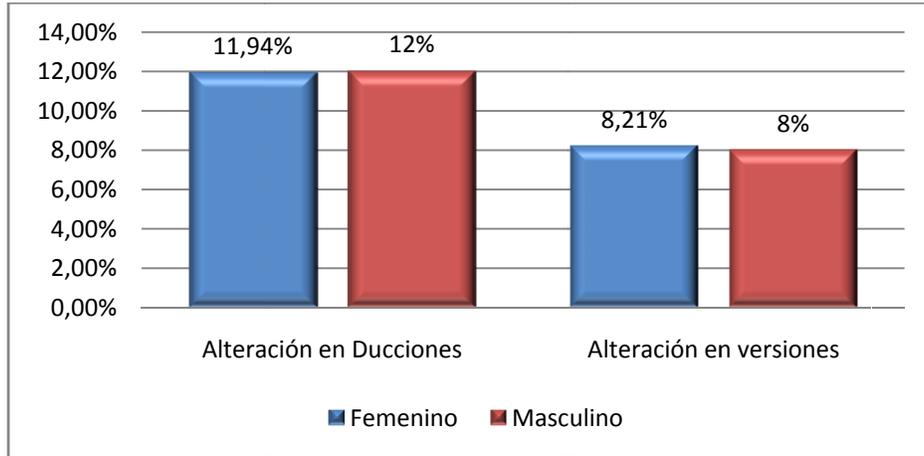
La gráfica muestra que la habilidad sacádica es la más afectada en los diferentes grupos de edad, seguida de la alteración en las fijaciones y en los seguimientos; menor afectación en las ducciones y las versiones. Las alteraciones oculomotoras raramente se encuentran aisladas en el adulto mayor. Aunque en la grafica pareciera que hay mayor afección de pacientes a menor edad, esto probablemente sea debido a que fue mayor la cantidad de personas atendidas de entre 65 a 75 años.

CUADRO 8. ALTERACIÓN EN LAS DUCCIONES Y/O VERSIONES POR GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| Género       | Alteración en Ducciones | Alteración en versiones |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Femenino     | 11.94%                  | 8.21%                   |
| Masculino    | 12%                     | 8%                      |
| <b>Total</b> | <b>33%</b>              | <b>23%</b>              |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRAFICA 8 ALTERACIÓN EN LAS DUCCIONES Y/O EN VERSIONES POR GÉNERO, INAPAM, TEXCOCO, 2010



Fuente 159 historias clínicas aplicadas al grupo del INAPAM TEXCOCO, 2010.

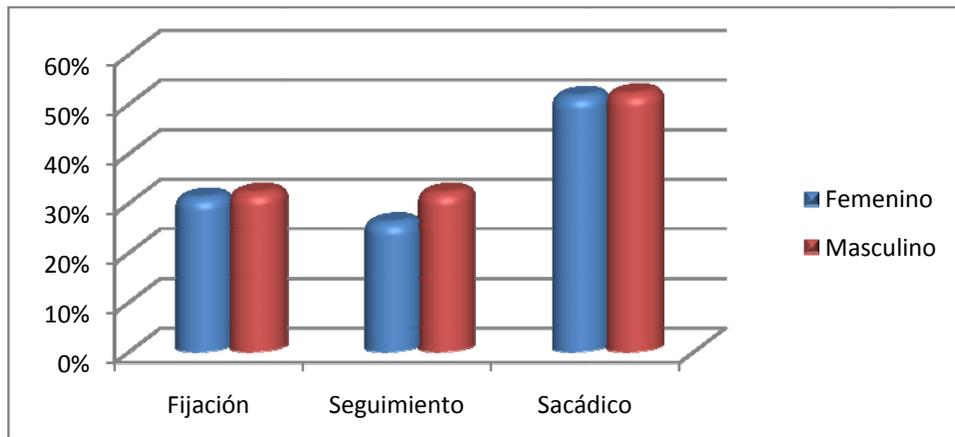
La gráfica nos muestra que la alteración de ducciones es de mayor frecuencia que en las versiones.

CUADRO: 9 PREVALENCIA DE ALTERACIÓN EN LAS HABILIDADES OCULOMOTORAS POR GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| Género    | Habilidad oculomotora |             |          |
|-----------|-----------------------|-------------|----------|
|           | Fijación              | Seguimiento | Sacádico |
| Femenino  | 31%                   | 26%         | 51.5%    |
| Masculino | 32%                   | 32%         | 52%      |

FUENTE: 159 Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. Femenino 100%=139; masculino 100%=25

GRÁFICA 9. PREVALENCIA DE ALTERACIONES EN LA HABILIDAD OCULOMOTORA POR GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010



Fuente 159 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

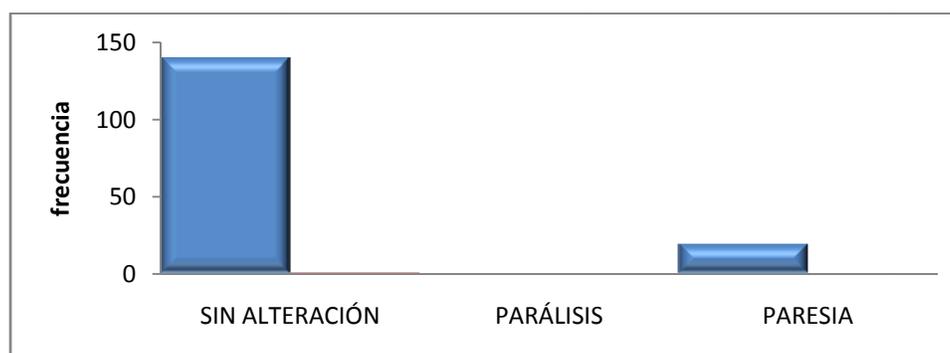
La gráfica muestra que en las habilidades oculomotoras la mayor afectación se da en los sacádicos, seguido de las fijaciones, ligeramente más alterado el género masculino. Total femenino 100%=139, y 100% masculino = 25

CUADRO 10 DIAGNÓSTICO ENCONTRADO EN LA REALIZACIÓN DE DUCCIONES. INAPAM, TEXCOCO. 2010.

| DX DUCCIONES   | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|------------|
| SIN ALTERACIÓN | 140        | 88.1%      |
| PARÁLISIS      | 0          | 0 %        |
| PARESIA        | 19         | 11.9%      |
| TOTAL          | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRÁFICA 10: DIAGNÓSTICO EN DUCCIONES INAPAM, TEXCOCO 2010



FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

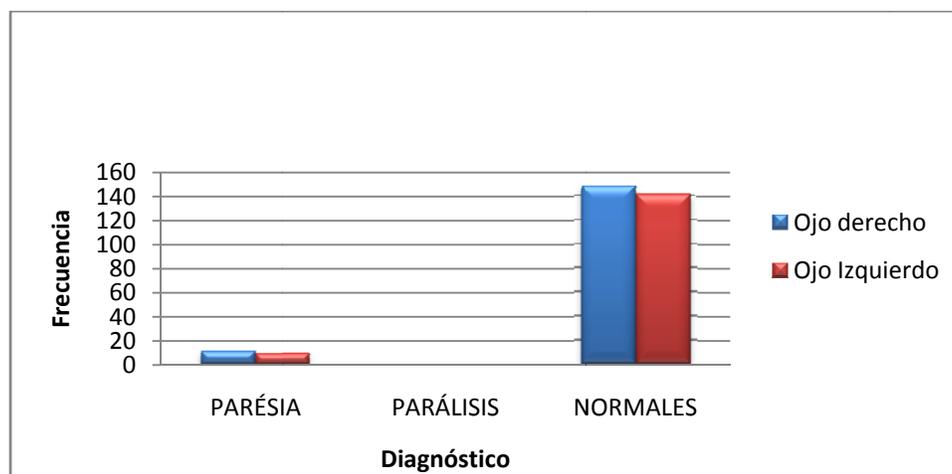
Al realizar la prueba de Ducciones en los pacientes examinados; el 88% de la población fue normal quedando en segundo lugar la paresia con un 11.90% no encontrando parálisis en los pacientes.

CUADRO 11: DIAGNÓSTICO ENCONTRADO EN DUCCIONES POR, OJO AMBOS GÉNEROS. INAPAM. TEXCOCO. 2010.

|           | Ojo derecho | Ojo Izquierdo |
|-----------|-------------|---------------|
| PARÉSIA   | 11          | 9             |
| PARÁLISIS | 0           | 0             |
| NORMALES  | 148         | 141           |
| TOTAL     | 159         | 159           |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. Total 100%=159

GRÁFICA 11: DIAGNÓSTICO ENCONTRADO EN DUCCIONES POR OJO, INAPAM. TEXCOCO. 2010



FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010. Total 100%=159

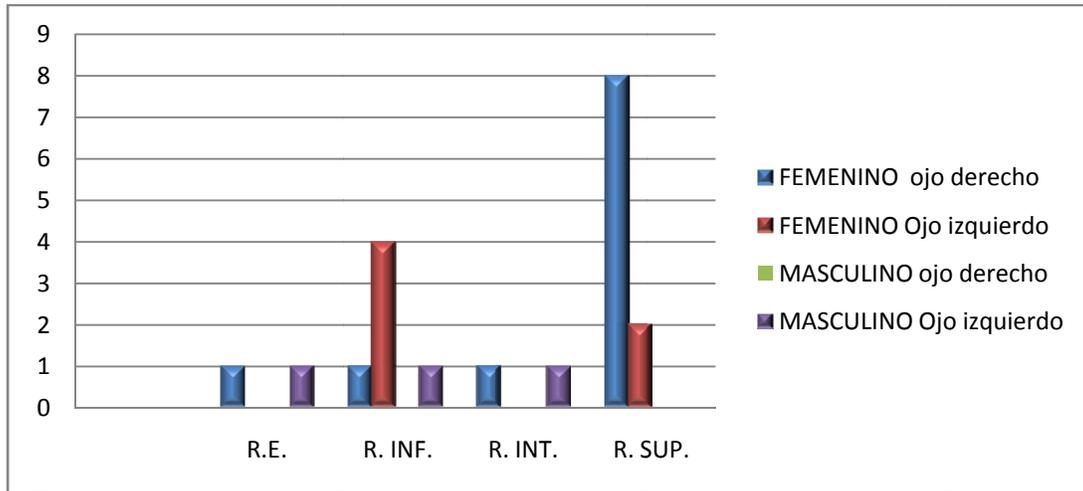
La gráfica muestra que al realizar la prueba de Ducciones se encontró que es mayor la frecuencia de ojos que no presentan alteración alguna, el segundo lugar lo ocupa la presencia de paresias siendo ligeramente mayor la afectación en el ojo derecho.

CUADRO 12. FRECUENCIA DE HIPO ACCIÓN Y MÚSCULO AFECTADO EN DUCCIONES POR OJO Y GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| HIPOACCION<br>POR<br>MUSCULO<br>AFECTADO | FEMENINO       |                  | MASCULINO      |                  |
|--|----------------|------------------|----------------|------------------|
|  | ojo<br>derecho | Ojo<br>izquierdo | ojo<br>derecho | Ojo<br>izquierdo |
| R.E.                                     | 1              | 0                | 0              | 1                |
| R. INF.                                  | 1              | 4                | 0              | 1                |
| R. INT.                                  | 1              | 0                | 0              | 1                |
| R. SUP.                                  | 8              | 2                | 0              | 0                |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>11</b>      | <b>6</b>         | <b>0</b>       | <b>3</b>         |

Fuente 159 historias clínicas aplicadas en el grupo del INAPAM Municipio de Texcoco Estado de México, 2010.

GRÁFICA 12. FRECUENCIA DE HIPO ACCIÓN Y MÚSCULO AFECTADO EN DUCCIONES POR OJO Y GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

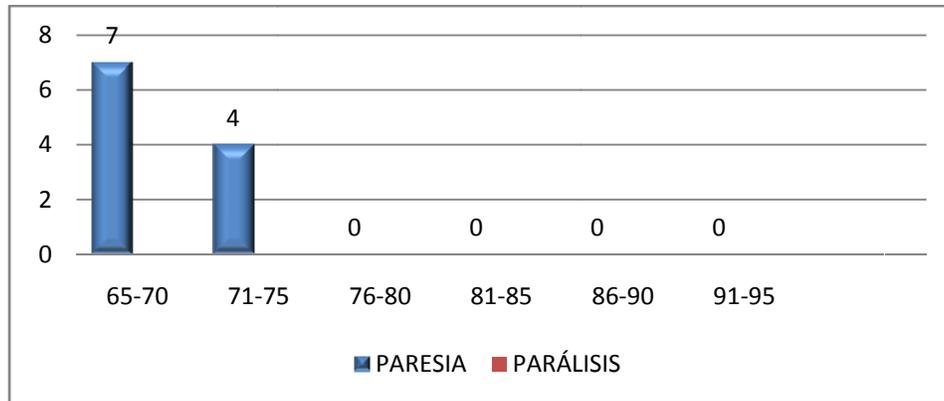
La grafica muestra que en ducciones se encontraron músculos detectados con hipoacción, encontrando un mayor porcentaje de afectación en el músculo recto superior del ojo derecho. Los músculos que se encontraron presentan una mayor alteración con una hipofunción son los músculos recto externo, inferior e interno con un porcentaje del 4%.

CUADRO 13. DIAGNÓSTICOS ENCONTRADOS EN DUCCIONES EN OJO DERECHO POR GRUPOS DE EDAD.

| DUCCIONES OJO DERECHO POR GRUPO DE EDAD | PARESIA   | PARÁLISIS | PORCENTAJE   |
|---|-----------|-----------|--------------|
| 65-70                                   | 7         | 0         | 4.40%        |
| 71-75                                   | 4         | 0         | 2.52%        |
| 76-80                                   | 0         | 0         | 0%           |
| 81-85                                   | 0         | 0         | 0%           |
| 86-90                                   | 0         | 0         | 0%           |
| 91-95                                   | 0         | 0         | 0%           |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>11</b> | <b>0</b>  | <b>6.92%</b> |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRÁFICA 13. DIAGNÓSTICOS ENCONTRADOS EN DUCCIONES EN OJO DERECHO POR GRUPOS DE EDAD. INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: CUADRO 12 Tomado de las 159 historias clínicas realizadas en el INAPAM Texcoco estado de México, 2010.

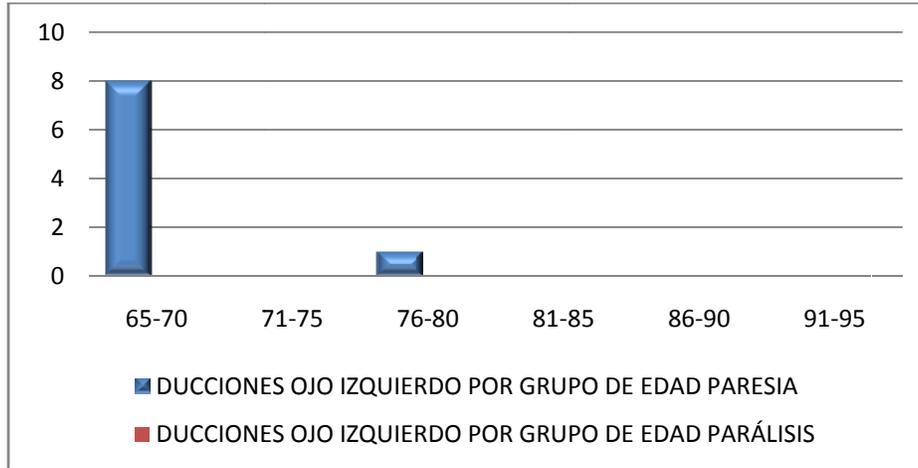
La gráfica muestra que las alteraciones encontradas al realizar las ducciones en el ojo derecho es la parésia la cual es más frecuente en los pacientes con edad de 65-75 años, pudiendo deberse esto ultimo probablemente a que fue mayor la cantidad de personas atendidas de entre 65 a 75 años.

CUADRO 14. DIAGNÓSTICOS ENCONTRADOS EN DUCCIONES EN OJO IZQUIERDO POR GRUPOS DE EDAD. INAPAM. TEXCOCO, 2010.

| DUCCIONES<br>OJO<br>IZQUIERDO<br>POR<br>GRUPO DE<br>EDAD | DUCCIONES ENCONTRADAS |           | PORCENTAJE   |
|--|-----------------------|-----------|--------------|
|  | PARESIA               | PARÁLISIS |              |
| 65-70  | 8                     | 0         | 5.03%        |
| 71-75  | 0                     | 0         | 0%           |
| 76-80  | 1                     | 0         | 0.63%        |
| 81-85  | 0                     | 0         | 0%           |
| 86-90  | 0                     | 0         | 0%           |
| 91-95  | 0                     | 0         | 0%           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>9</b>              | <b>0</b>  | <b>5.66%</b> |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

**GRÁFICA 14. ALTERACIÓN EN DUCCIONES OJO IZQUIERDO POR GRUPOS DE EDAD. INAPAM TEXCOCO, 2010**



FUENTE: Historias clínicas aplicadas en el INAPAM Texcoco Estado de México. 2010

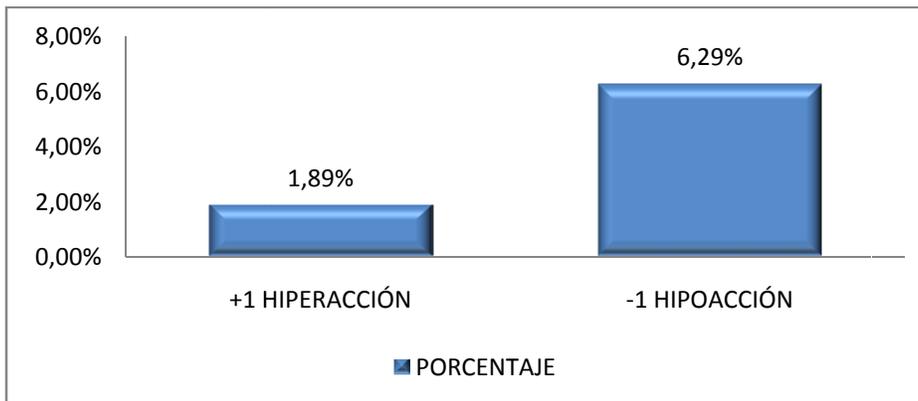
La gráfica muestra que las alteraciones encontradas al realizar las ducciones en el ojo izquierdo es la paresia la cual es más frecuente en los pacientes con edad de 65-70 años pudiendo deberse esto ultimo, probablemente a que fue mayor la cantidad de personas atendidas de entre 65 a 75 años.

**CUADRO 15. TIPO DE ALTERACIÓN EN VERSIONES. GRUPO INAPAM TEXCOCO, 2010**

| VERSIONES      | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|------------|
| +1 HIPERACCIÓN | 3          | 1.89%      |
| -1 HIPOACCIÓN  | 10         | 6.29%      |
| TOTAL          | 13         | 8.18%      |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

**GRÁFICA 15. TIPO DE ALTERACIÓN EN VERSIONES. GRUPO INAPAM TEXCOCO, 2010.**



FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

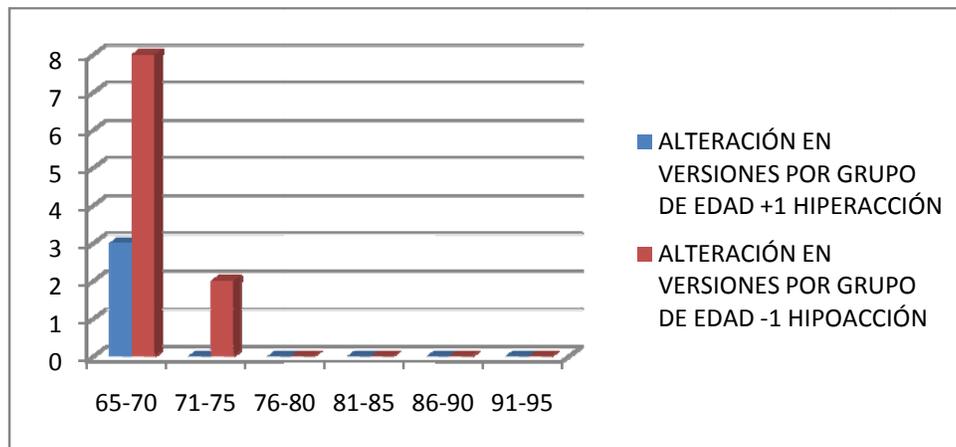
La gráfica muestra que en la prueba de versiones se encontró según el grado de parésia un porcentaje mayor en hipoacción siendo este del 6.29% y en menor grado hiperacción con un valor porcentual de 1.89%.

CUADRO 16. ALTERACIÓN EN VERSIONES POR RANGO DE EDAD. INAPAM. TEXCOCO. 2010

| ALTERACIÓN EN VERSIONES POR RANGO DE EDAD | +1 HIPERACCIÓN | -1 HIPOACCIÓN | PORCENTAJE   |
|---|----------------|---------------|--------------|
| 65-70                                     | 3              | 8             | 6.29%        |
| 71-75                                     | 0              | 2             | 1.89%        |
| 76-80                                     | 0              | 0             | 0%           |
| 81-85                                     | 0              | 0             | 0%           |
| 86-90                                     | 0              | 0             | 0%           |
| 91-95                                     | 0              | 0             | 0%           |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>3</b>       | <b>10</b>     | <b>8.18%</b> |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRÁFICA 16. ALTERACIÓN EN VERSIONES POR RANGOS DE EDAD. INAPAM TEXCOCO, 2010.



Fuente Historias clínicas aplicadas en el INAPAM municipio de Texcoco Estado de México, 2010.

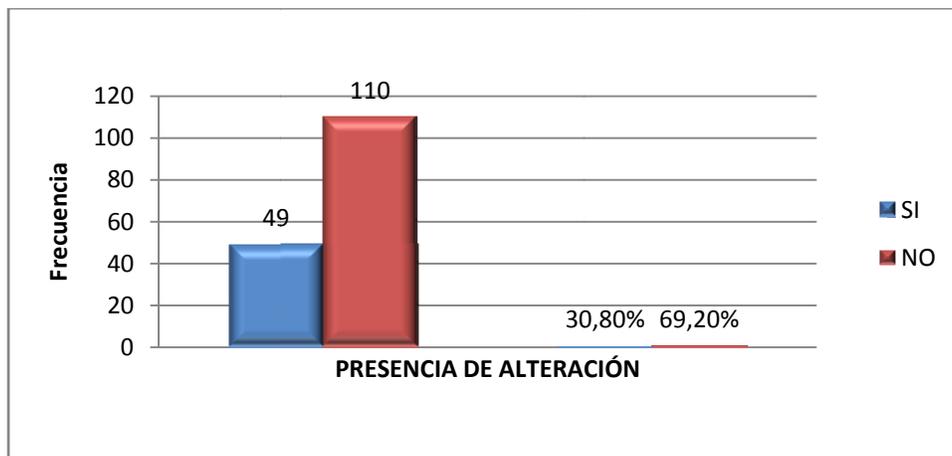
La gráfica muestra el grupo de edad con mayor alteración en las versiones 65-75 con una prevalencia mayor de -1 hipoacción de 6.29%, además de una +1 hiperacción de 1.89%. Posiblemente esto se debe a que la cantidad de pacientes examinados fue menor cuanto mayor fue el grupo de edad.

CUADRO 17. ALTERACIÓN EN LA FIJACIÓN EN AMBOS OJOS. INAPAM, Texcoco. 2010

| PRESENCIA DE ALTERACIÓN EN LA FIJACIÓN AMBOS OJOS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---|------------|------------|
| SI  | 49         | 30.8%      |
| NO  | 110        | 69.2%      |
| TOTAL   | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

GRÁFICA 17. ALTERACIÓN EN FIJACIÓN AMBOS OJOS INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 159 Historias clínicas realizadas en el INAPAM Municipio de Texcoco Estrado de México.

La gráfica muestra que en la evaluación de las fijaciones el 69% de los pacientes no presentaron alteración alguna solo el 30.8% presento alteración en esta.

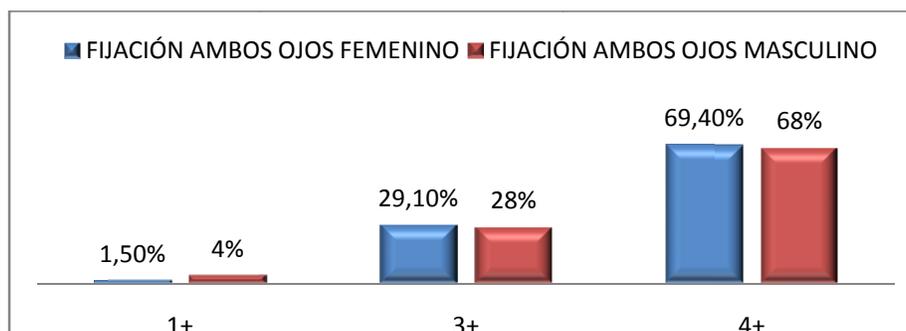
CUADRO 18. CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA EVALUACIÓN DE FIJACIÓN POR GÉNERO EN AMBOS OJOS. INAPAM, TEXCOCO. 2010.

| FIJACIÓN AMBOS OJOS | FEMENINO | MASCULINO |
|---------------------|----------|-----------|
| 1+                  | 1.50%    | 4%        |
| 3+                  | 29.10%   | 28%       |
| 4+                  | 69.40%   | 68%       |
| TOTAL               | 100%     | 100%      |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010.

Cuadro normalizado femenino 134=100%, masculino 25=100%.

GRÁFICA 18. EVALUACIÓN EN LA FIJACIÓN EN AMBOS OJOS POR GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 172 Historias clínicas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

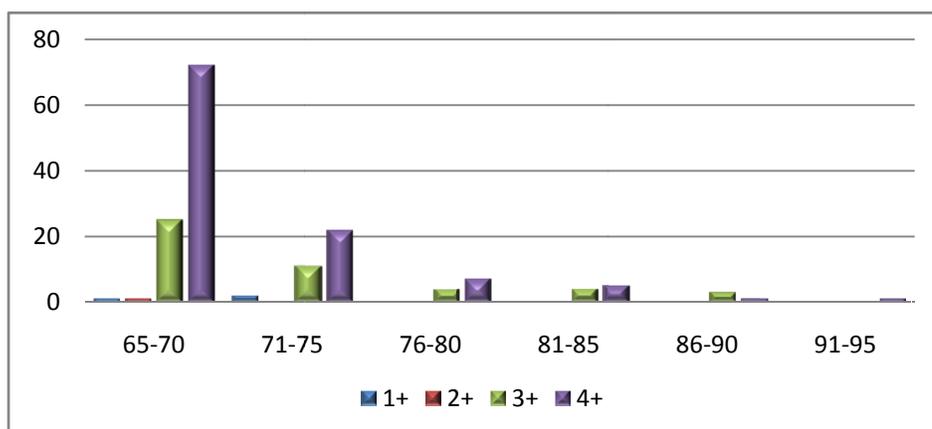
La gráfica muestra que al evaluar la habilidad de fijación del paciente por género la mejor evaluación fue de +4 en el género femenino representando esto el estado normal, en segundo lugar se encontró la evaluación de +3 lo cual representa una hipofunción de esta habilidad según valores obtenidos en la fijación de acuerdo al Dr. Scheiman.

CUADRO 19. TIPO DE ALTERACIÓN EN LA FIJACIÓN POR RANGO DE EDAD EN AMBOS GÉNEROS INAPAM TEXCOCO, 2010.

| EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN AMBOS GÉNEROS | RANGO DE EDAD |       |       |       |       |       | FRECUENCIA | TOTAL  |
|---|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|--------|
|   | 65-70         | 71-75 | 76-80 | 81-85 | 86-90 | 91-95 |            |        |
| 1+                                      | 1             | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 3          | 1.89%  |
| 2+                                      | 1             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1          | 0.63%  |
| 3+                                      | 25            | 11    | 4     | 4     | 3     | 0     | 47         | 29.56% |
| 4+                                      | 72            | 22    | 7     | 5     | 1     | 1     | 108        | 67.92% |
| TOTAL                                   | 99            | 35    | 11    | 9     | 4     | 1     | 159        | 100%   |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

GRÁFICA 19. FRECUENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN POR GRUPOS DE EDAD, AMBOS GÉNEROS. INAPAM, TEXCOCO, 2010



FUENTE: Historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

Laura Uribe Arellano

La gráfica nos muestra que la mejor calificación de la habilidad de la fijación se encuentra en el grupo de 65 a 70 años siendo esta de 4+ seguida de una alteraciones esta habilidad con un frecuencia mayor en la calificación de 3+ lo cual representa una hipofunción, presentando una pérdida de fijación en la mayor parte de los casos tomando en cuenta la calificación según tabla del Dr. Scheiman. Sin embargo posiblemente esto se debe a que la cantidad de pacientes examinados fue menor cuanto mayor fue el grupo de edad.

CUADRO 20. TIPO DE ALTERACIÓN EN FIJACION POR OJO Y GENERO .INAPAM TEXCOCO, 2010.

| TIPO DE ALTERACIÓN EN LA FIJACIÓN | FEMENINO OJO DERECHO | OJO IZQUIERDO | MASCULINO OJO DERECHO | OJO IZQUIERDO |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 1+                                | 3                    | 2             | 0                     | 0             |
| 2+                                | 0                    | 1             | 1                     | 0             |
| 3+                                | 40                   | 46            | 7                     | 8             |
| 4+                                | 91                   | 85            | 17                    | 17            |
| TOTAL                             | 134                  | 134           | 25                    | 25            |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

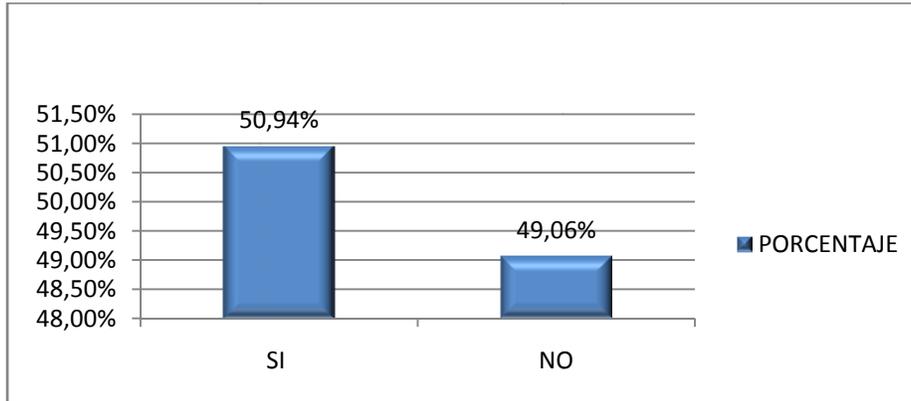
El cuadro muestra que la valoración en la habilidad de fijación en ambos géneros se encuentra con mayor frecuencia con un valor normal, seguido de una pérdida de fijación con un valor de 3+ al realizar la prueba en igual proporción tanto en ojo derecho como en izquierdo.

CUADRO 21. ALTERACIÓN EN SACÁDICOS AMBOS OJOS Y GÉNEROS. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| ALTERACIÓN EN SACÁDICOS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------------------|------------|------------|
| SI                      | 81         | 50.94%     |
| NO                      | 78         | 49.06%     |
| TOTAL                   | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

GRÁFICA DE CUADRO 21. ALTERACIÓN EN SACÁDICOS EN AMBOS OJOS Y GÉNEROS INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 172 historias aplicadas en el grupo del INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

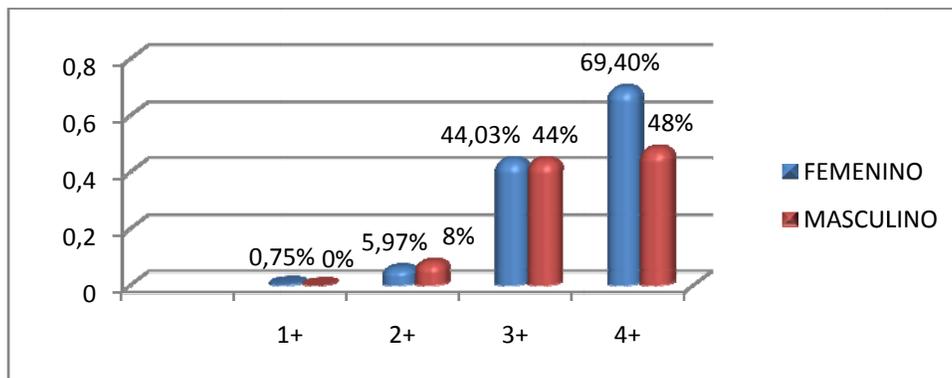
La gráfica muestra la relación de los movimientos sacádicos el 50.94% de los pacientes presentaron alteración en la habilidad sacádica.

CUADRO 22. EVALUACION DE LA HABILIDAD SACÁDICA POR GÉNERO INAPAM TEXCOCO, 2010.

| ALTERACIÓN EN SACÁDICOS | FEMENINO | MASCULINO |
|-------------------------|----------|-----------|
| 1+                      | 0.75%    | 0%        |
| 2+                      | 5.97%    | 8%        |
| 3+                      | 44.03%   | 44%       |
| 4+                      | 69.40%   | 48%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

GRÁFICA 22. EVALUACIÓN DE LA HABILIDAD SACÁDICA POR GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 159 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, Estado de México, 2010.

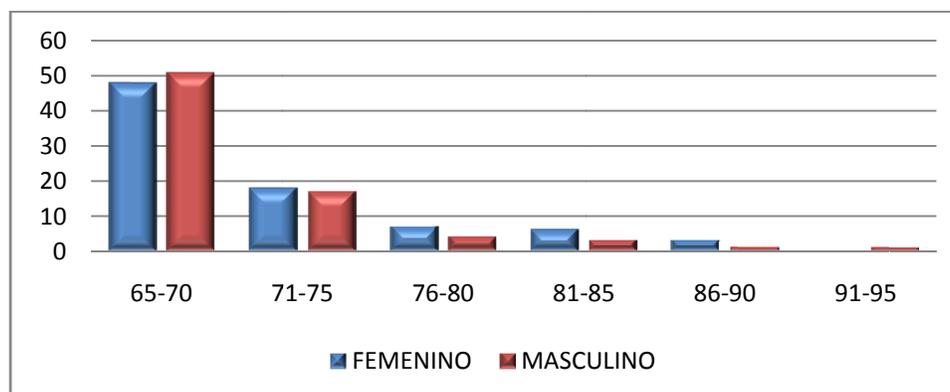
La gráfica muestra que la mejor calificación obtenida en la evaluación de la habilidad sacádica fue de 4+ representando esta la normalidad de la función en segundo lugar se encuentra el 3+ lo cual representa a partir de este número una hipofunción de esta habilidad en ambos géneros.

CUADRO 23. FRECUENCIA DE ALTERACIÓN EN SACÁDICOS POR RANGOS DE EDAD Y GÉNERO.

| SACÁDICOS POR RANGO DE EDAD | 65-70 | 71-75 | 76-80 | 81-85 | 86-90 | 91-95 | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| FEMENINO                    | 48    | 18    | 7     | 6     | 3     | 0     | 82         | 51.57%     |
| MASCULINO                   | 51    | 17    | 4     | 3     | 1     | 1     | 77         | 48.43%     |
| TOTAL                       | 99    | 35    | 11    | 9     | 4     | 1     | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

GRÁFICA DE CUADRO 23. FRECUENCIA DE ALTERACIÓN EN SACÁDICOS POR RANGOS DE EDAD Y GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010



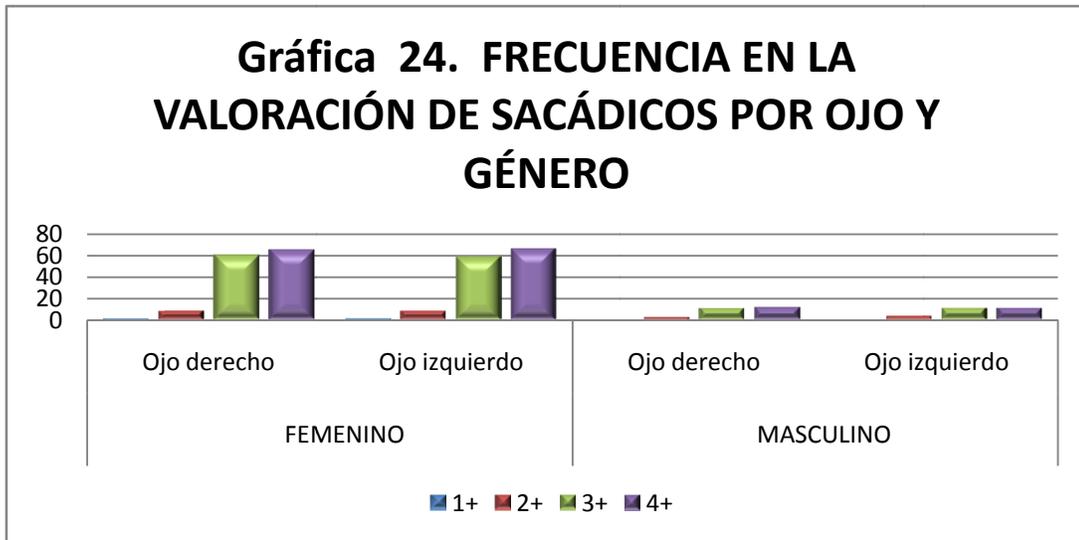
FUENTE 172 historia clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

La gráfica nos muestra que la mayor alteración en la habilidad de sacádicos se encuentra en una proporción igual en todos los rangos de edad lo que nos indica que la mayoría de los adultos mayores presentan el problema. Sin embargo posiblemente esto aparenta que hay mayor alteración en los grupos de menor edad pero se debe a que la cantidad de pacientes examinados fue menor cuanto mayor fue el grupo de edad.

CUADRO 24. VALORACIÓN EN SACÁDICOS POR OJO Y GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| SACÁDICOS | FEMENINO    |               | MASCULINO   |               |
|-----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|           | Ojo derecho | Ojo izquierdo | Ojo derecho | Ojo izquierdo |
| 1+        | 1           | 1             | 0           | 0             |
| 2+        | 8           | 8             | 2           | 3             |
| 3+        | 60          | 59            | 11          | 11            |
| 4+        | 65          | 66            | 12          | 11            |
| TOTAL     | 134         | 134           | 25          | 25            |

**Gráfica 24. FRECUENCIA EN LA VALORACIÓN DE SACÁDICOS POR OJO Y GÉNERO**



Fuente: 172 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

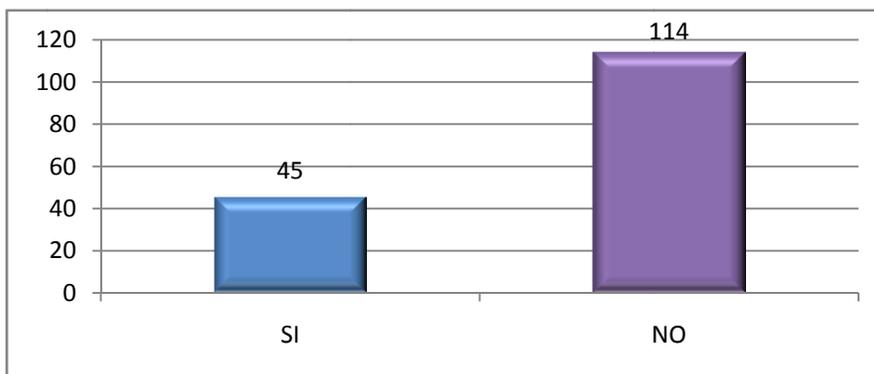
La gráfica nos muestra que de acuerdo a la valoración del Dr. Scheiman la mayor frecuencia en la alteración fue de 3+ lo que indica que tuvieron ligero movimiento corto en la realización de la prueba y con menor proporción 2+ exagerados movimientos cortos o largos.

**CUADRO 25. ALTERACIÓN EN LOS SEGUIMIENTOS AMBOS OJOS Y GÉNEROS. INAPAM TEXCOCO, 2010.**

| SEGUIMIENTOS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| SI           | 45         | 28.3%      |
| NO           | 114        | 71.7%      |
| TOTAL        | 159        | 100%       |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

**GRÁFICA 25. ALTERACIÓN EN LOS SEGUIMIENTOS AMBOS OJOS Y GÉNEROS, INAPAM TEXCOCO, 2010.**



FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

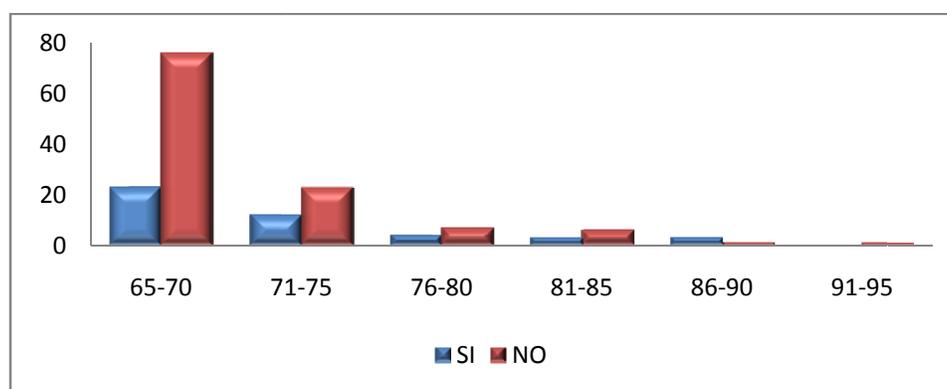
La gráfica muestra que en la evaluación de los seguimientos la frecuencia es de 45 pacientes con un porcentaje del 28% con alteración, y 114 pacientes representando un 71 % de los pacientes examinados no presento alteración en la habilidad.

CUADRO 26. PRESENCIA DE ALTERACIÓN EN LOS SEGUIMIENTOS POR GRUPOS DE EDAD, INAPAM TEXCOCO, 2010.

| ALTERACIONES EN SEGUIMIENTOS RANGOS DE EDAD | 65-70 | 71-75 | 76-80 | 81-85 | 86-90 | 91-95 | TOTAL |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SI  | 23    | 12    | 4     | 3     | 3     | 0     | 45    |
| NO  | 76    | 23    | 7     | 6     | 1     | 1     | 114   |
| TOTAL                                       | 99    | 35    | 11    | 9     | 4     | 1     | 159   |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

GRÁFICA 26. PRESENCIA DE ALTERACIÓN EN LOS SEGUIMIENTOS POR GRUPOS DE EDAD, INAPAM TEXCOCO, 2010.

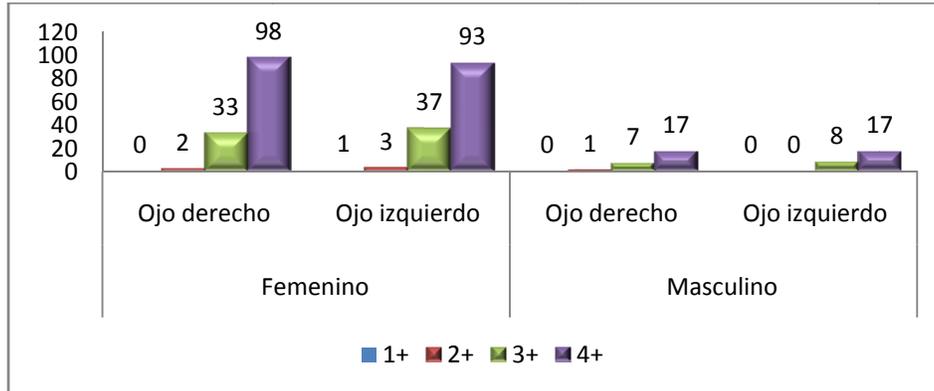


FUENTE: 172 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010. La gráfica muestra que las alteraciones en los seguimientos presentan una frecuencia baja respecto a los que no tienen alteración. Sin embargo posiblemente esto aparenta que hay mayor alteración en los grupos de menor edad pero posiblemente se debe a que la cantidad de pacientes examinados fue menor cuanto mayor fue el grupo de edad.

CUADRO 27. VALORACIÓN EN SEGUIMIENTOS POR OJO Y GÉNERO

| SEGUIMIENTOS OJO DERECHO | FEMENINO Ojo derecho | FEMENINO Ojo izquierdo | MASCULINO Ojo derecho | MASCULINO Ojo izquierdo |
|--------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1+                       | 0                    | 1                      | 0                     | 0                       |
| 2+                       | 2                    | 3                      | 1                     | 0                       |
| 3+                       | 33                   | 37                     | 7                     | 8                       |
| 4+                       | 98                   | 93                     | 17                    | 17                      |
| TOTAL                    | 134                  | 134                    | 25                    | 25                      |

GRÁFICA 27: VALORACIÓN EN SEGUIMIENTOS POR OJO Y GÉNERO. INAPAM TEXCOCO, 2010.



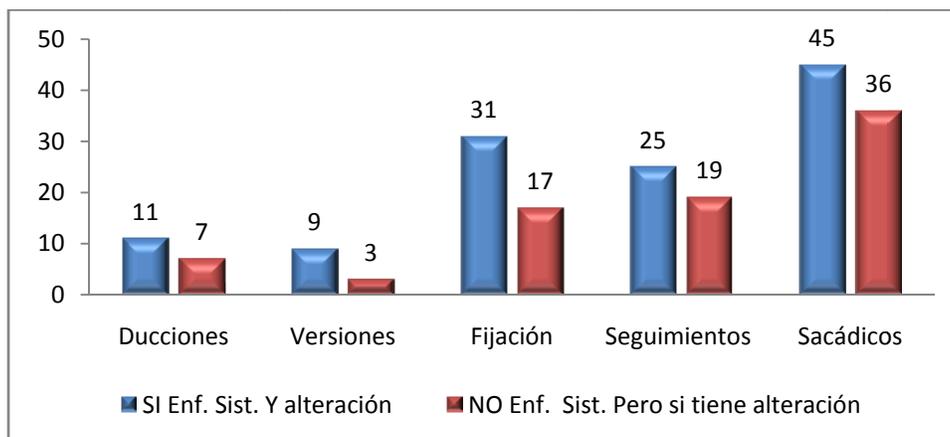
Fuente: 172 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, 2010.

La gráfica muestra que en los seguimientos la alteración con mayor porcentaje en ambos géneros y ojos el 3+ que nos indica que los pacientes presentaron una pérdida de fijación 3+ con la valoración del Dr. Scheiman, y un porcentaje menor presento dos perdidas de fijación 2+.

CUADRO 28. ALTERACIÓN SISTÉMICA RELACIONADA CON ALTERACIÓN OCULOMOTORA. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| Pacientes con enfermedad Sistémica y alteración | Ducciones | Versiones | Fijación | Seguimientos | Sacádicos | Total |
|---|-----------|-----------|----------|--------------|-----------|-------|
| SI Enf. Sist. Y alteración                      | 11        | 9         | 31       | 25           | 45        | 121   |
| NO Enf. Sist. Pero si tiene alteración          | 7         | 3         | 17       | 19           | 36        | 82    |

GRÁFICA 28 ALTERACIÓN SISTÉMICA RELACIONADA CON ALTERACIÓN OCULOMOTORA. INAPAM TEXCOCO, 2010.



Laura Uribe Arellano

FUENTE: Historias clínicas aplicadas grupo INAPAM, Municipio de Texcoco Estado de México. 2010

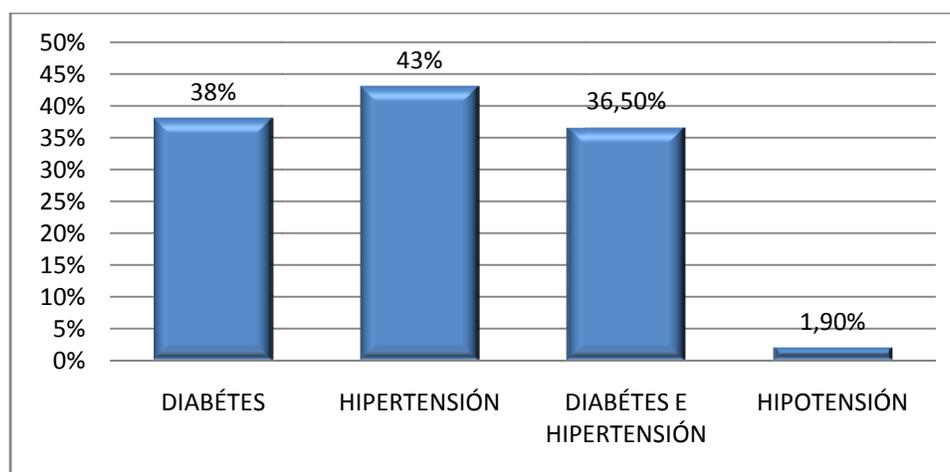
La gráfica nos muestra que es mayor la frecuencia de los que presentan enfermedad sistémica y alteración oculomotora, que los que no presentan enfermedad sistémica y si alteración oculomotora.

CUADRO 29. PREVALENCIA DE ENFERMEDADES DEGENERATIVAS. INAPAM TEXCOCO, 2010.

| ENFERMEDAD DEGENERATIVA | FRECUCENCIA |
|-------------------------|-------------|
| DIABÉTÉS                | 38%         |
| HIPERTENSIÓN            | 43%         |
| DIABÉTÉS E HIPERTENSIÓN | 36.5%       |
| HIPOTENSIÓN             | 1.9%        |

FUENTE: Historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, Estado de México. 2010

GRÁFICA 29. PREVALENCIA DE ENFERMEDADES DEGENERATIVAS. INAPAM TEXCOCO, 2010.



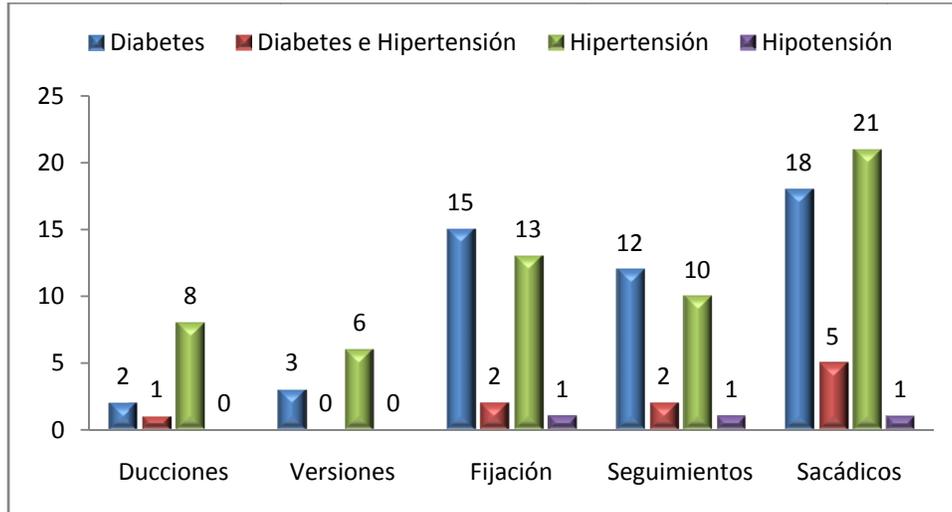
Fuente historias clínicas aplicadas en el INAPAM Municipio de Texcoco, estado de México. 2010.

La gráfica nos muestra que la hipertensión ocupa el primer lugar.

CUADRO 30. PACIENTES QUE PRESENTAN ALGÚN TIPO DE ENFERMEDAD SISTÉMICA RELACIONADA CON ALTERACIÓN OCULOMOTORA. INAPAM TEXCOCO, 2010

| Enfermedad Sistémica    | Ducciones | Versiones | Fijación  | Seguimientos | Sacádicos | Total      |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|------------|
| Diabetes                | 2         | 3         | 15        | 12           | 18        | 50         |
| Diabetes e Hipertensión | 1         | 0         | 2         | 2            | 5         | 10         |
| Hipertensión            | 8         | 6         | 13        | 10           | 21        | 58         |
| Hipotensión             | 0         | 0         | 1         | 1            | 1         | 3          |
| <b>Total</b>            | <b>11</b> | <b>9</b>  | <b>31</b> | <b>25</b>    | <b>45</b> | <b>121</b> |

GRÁFICA 30. TIPO DE ALTERACIÓN SISTÉMICA RELACIONADA CON ALTERACIÓN OCULOMOTORA. INAPAM TEXCOCO, 2010.



FUENTE: 172 historias clínicas aplicadas en el INAPAM Texcoco. En la presente gráfica se puede observar que las enfermedades sistémicas con mayor frecuencia son las que no están combinadas con otra enfermedad como lo es la hipertensión que tiene un mayor porcentaje seguida de la diabetes en las cuales las alteraciones oculomotoras se encuentran en mayor proporción.

CUADRO 31. COMBINACIÓN DE ALTERACIONES OCULOMOTORAS.

| Tipo de alteraciones                              | TOTAL |
|---|-------|
| Fijación, seguimientos y sacádicos                | 25    |
| Ducciones, versiones y 3 habilidades oculomotoras | 5     |
| Fijación y sacádicos                              | 10    |
| Seguimientos y Sacádicos                          | 8     |
| Ducciones y versiones fijación y sacádicos        | 2     |
| Ducciones y Versiones                             | 2     |
| Ducciones, Fijación y Sacádicos                   | 1     |
| Ducciones, Seguimientos y Sacádicos               | 1     |

Laura Uribe Arellano

|  |    |
|--|----|
| Ducciones y 3 habilidades oculomotoras | 5  |
| Ducciones y seguimientos               | 1  |
| Ducciones y Sacádicos                  | 1  |
| Fijación                               | 5  |
| Seguimientos y Fijación                | 1  |
| Sacádicos                              |    |
| Seguimientos                           | 25 |
| Versiones                              | 1  |
| Versiones, Fijación y Sacádicos        | 1  |

## 9. CONCLUSIONES

En el grupo de INAPAM del Municipio de Texcoco Estado de México se aplicaron 172 historias clínicas en las cuales se atendieron más pacientes del género femenino con una frecuencia del 85%, fue mayor la atención de pacientes entre 65 y 70 años predominando el género femenino reduciéndose el número de pacientes conforme aumenta el grupo de edad.

Los pacientes revisados presentaron enfermedades sistémicas con un porcentaje 57.56% comprobando que sólo un 31.20% de ellos tienen el antecedente familiar lo cual nos indica que la presencia de una enfermedad sistémica no depende exclusivamente del antecedente en la familia sino que puede estar relacionado con otros factores de riesgo.

Obtuvimos un porcentaje del 8% de pacientes excluidos de la muestra por presentar alguna alteración considerada en los criterios de exclusión.

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos indican que un 51% de los pacientes revisados presenta algún tipo de alteración en los movimientos y habilidades oculomotoras, de los cuales el género masculino presentó una ligera diferencia mayor de alteración. Y las habilidades oculomotoras obtuvieron el mayor porcentaje de alteración, siendo los movimientos sacádicos los de mayor frecuencia con un 51.% de los cuales ambos géneros presentan una mínima diferencia de alteración en el rango de los 65- 70 años prevaleciendo el valor de 3+ con ligeros movimientos cortos de acuerdo a la valoración de Scheiman, seguidos de la fijación con un 30.8% de alteración y el género femenino con mayor frecuencia de alteración en el rango de 65.70 años con un valor de 3+ de acuerdo al criterio de Scheiman, y con mayor alteración en el ojo izquierdo; y por último los seguimientos con una alteración del 32%, género masculino, y 3+ como valor de alteración más frecuente.

Estudios realizados sobre alteraciones oculomotoras descritos en el capítulo 2.3 indican que en su mayoría las anomalías oculomotoras raramente se presentan aisladas. Y de acuerdo a los datos obtenidos en este estudio a los adultos mayores del INAPAM Texcoco nos indican que efectivamente las alteraciones oculomotoras encontradas si presentan relación con alguna alteración de los movimientos oculomotores o de las habilidades.

El rango de edad con mayor alteración fue entre los 65-70 años debido a que fue mayor número de personas revisadas cuanto menor era el grupo de edad, tanto en los movimientos oculomotores como en las habilidades, el ojo con mayor alteración en las ducciones fue el ojo derecho en el género femenino. En su mayoría los pacientes que resultaron con algún tipo de alteración la presentaron combinada con otra en las habilidades oculomotoras.

Este trabajo reporta que las alteraciones oculomotoras raramente se encuentran aisladas. Este trabajo que es el primero realizado en el país en el adulto mayor lo ratifica, mostrando que los problemas oculomotores encontrados presentan relación con alguna alteración de los movimientos oculares o de las habilidades. Se observó mayor prevalencia de alteración oculomotoras en los pacientes que presentan algún tipo de enfermedad sistémica, que en los que no la tienen, siendo mayor en la hipertensión que en la diabetes.

## **10. SUGERENCIAS**

En México no existe información relativa a la existencia de problemas oculomotores en la población de más de 65 años y esta población es de 8.5 millones del total de la población y la estimación que se tiene del INEGI es que para el año 2025 existirán alrededor de 1200 millones de adultos mayores, así como que de acuerdo con la investigación al menos 1 de cada 2 pacientes presenta problemas de tipo oculomotor, por lo que se sugiere al profesional de la salud visual que en el examen visual realizado al adulto mayor se incluyan dentro de la rutina clínica las pruebas de valoración de movimientos y habilidades oculomotoras.

Así mismo al sector salud se recomienda hacer programas específicos encaminados a la atención de la salud visual en el adulto mayor.

Y se considera pertinente abrir nuevas líneas de investigación clínica para evaluar a lo largo de la vida las características específicas en las ducciones, versiones, seguimientos, sacádicos y fijaciones.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- 1) Borrás García M. Rosa, et. al., Optometría, Manual de exámenes clínicos, tercera edición, Alfa omega, 2001, págs. 225, 226, 227.
- 2) Carnevali D. L. M. Patrick, Tratado de Geriatria, editorial interamericana McGraw-Hill, 2ª edición, 1998, ISBN: 978-968-25-1327-5; EAN: 9789682513275.pág, 689
- 3) de Nicola Pietro, Geriatria, 1ª. Edición, editorial Manual Moderno, México, 1985, pág.: 271.ISBN 88-212-0943-1
- 4) Guyton. A.C. (1987). Fisiología Humana, México, Nueva Editorial Interamericana, pág. 96 a 118.
- 5) Herreman Rogelio Dr. C., Oftalmología, primera edición, Interamericana, McGraw-Hill, funciones  
De los músculos, págs., 1, 265. 1989.
- 6) <http://books.google.com.mx>, libro neurología, escrito por Juan J. Zarranz, pág. 102, 103.
- 7) <http://books.google.com.mx>, Diagnóstico diferencial en medicina interna, escrito por Laso, pág. 444
- 8) INEGI 2005 y 2007.
- 9) Kanski Jack J, Oftalmología clínica, 6ª. edición, Mosby/Doyma Libros, plaza edición Barcelona, 2009, ISBN: 9788480864411, págs. 950
- 10)Moreno Sánchez Enrique, Quiviera. Características territoriales, ambientales y sociopolíticas del Municipio de Texcoco, Estado de México, 1999, ISBN 988-856-692-6
- 11)Parsons, Enfermedades de los ojos, décimo quinta edición, Interamericana, págs.: 383, 384, 385, 386, 387. 1981
- 12)Rodríguez R., et al, Geriatria, 1ª edición, Mcgraw-Hill, Interamericana, 2000, págs.: 3 a 7.
- 13)Romero Apis David Dr. Estrabismo, Ed. Auroch Heath Care, 2000. México, ISBN 970-15-0459-3, pág.,3 a 59
- 14)Saraux H. - C. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e histología del ojo, 1985; pág. 363, ed. Española.
- 15)Scheiman Mitchell y Bruce Wick, Tratamiento Clínico de la Vision Binocular, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, Impreso en España, 1996, ISBN: 84-88985-01-0, págs. 621.
- 16)Vaughan Daniel, Oftalmología General De Vaughan Y Asbury, 13ª. edición, Ed. El Manual Moderno, México 2004, ISBN: 9707291184, ISBN 13: 9789707291188, págs. 518.
- 17)Rueda Velázquez Raúl, Tesis para obtener la Licenciatura en Optometría, Copier Service & Printing, México, 2005, págs. 68.
- 18)Romero Apis David. Estrabismo. Ed. Auroch SA de Cv Helt Care Division. 2000, pásg 39-51.
- 19)Zorrilla A. Santiago y Miguel torres X., Guía para elaborar la Tesis, 2ª. Edición, McGRAW-HILL, México, 2001, ISBN 970-10-0139-7, págs. 111

### 11.1 BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS

- Figura 1 Embriología del ojo Guyton C. Fisiología Humana, Nueva editorial Iberoamericana, México, 1985, pág.96-118.
- Figura 2 Histología de los músculos oculomotores Guyton C. Fisiología Humana, Nueva editorial Iberoamericana, México, 1985, pág.96-118
- Figura 3.Músculos estriados. Guyton C. Fisiología Humana, Nueva editorial Iberoamericana, México, 1985, pág.96-118 Figura 4. Orbita Jack J. Kanski, 2da. Edición, Mosby 1985
- Figura 5. Músculos oculomotores. Jack J. Kanski, 2da. Edición, Mosby, 1985
- Figura 6. Tendón de Zinn visto lateral Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 52
- Figura 7.Tendon de Zinn visto de frente lateral Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 52
- Figura 8. Músculo elevador del párpado Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 53
- Figura 9.terminación de los músculos rectos Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 54
- Figura 10.Vista anterior de los músculos oblicuos Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55
- Figura 11.Vista superior de los músculos oblicuos Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55
- Figura 12 La inserción de los músculos oblicuos vista superior. Saraux-c. Lemasson, H. Offret C. P. Renard Masson, Anatomía e Histología del ojo, 1985; pág., 55
- Figura 13 Imagen de mujer trabajando en computadora.  
[www.prevenioysalud.com/images/wpantalla](http://www.prevenioysalud.com/images/wpantalla).
- Figura 14 vía visual [www.salud.discoveryspanol.com](http://www.salud.discoveryspanol.com)
- Figura 15. Posiciones diagnósticas de mirada. Borrás.

## 12. ANEXOS

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL INAPAM

#### EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS OCULOMOTORES EN MAYORES DE 65 AÑOS INSCRITOS EN EL INAPAM DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO.

**LUGAR Y FECHA:** Municipio de Texcoco, Estado de México, Mayo del 2010

Por medio de la Presente autorizo que yo: Sr. /Sra.

Participo en el Protocolo de Investigación titulado: Caracterización de problemas oculomotores en mayores de 65 años inscritos en el INAPAM en el Municipio de Texcoco Estado de México.

Registrado ante el SEPI (Sección de Estudios de Posgrado e Investigación) del Instituto Politécnico Nacional, CICS, UMA.

El objetivo del estudio es: Recabar información sobre los principales problemas que afectan los movimientos oculomotores de los adultos mayores de 65 años en el Municipio de Texcoco Estado de México.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: permitir la realización de pruebas diagnósticas de los movimientos oculares en sus diferentes posiciones.

Declaro que se me ha informado de los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio que son los siguientes:

**Riesgos:** Ninguno

**Inconvenientes:** Tiempo de realización de la prueba.

**Molestias:** Mantener fija o sin movimiento la cabeza durante la realización de la prueba.

**Beneficios:** El paciente obtendrá el diagnóstico de sus movimientos oculomotores y ayudará a recabar información sobre el tema de los movimientos oculomotores para tener datos diagnósticos que ayudaran a los profesionales en optometría.

El investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la relación que llevo en el grupo del INAPAM.

El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio.

Testigo

## HISTORIA CLÍNICA

### ANTECEDENTES PERSONALES

|                                 |                      |                             |                  |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|
| <b>NOMBRE:</b>                  |                      | <b>Folio No.:</b>           |                  |
| <b>EDAD :</b>                   |                      | <b>FECHA:</b>               |                  |
| <b>OCUPACION:</b>               |                      | <b>GENERO: M / F</b>        |                  |
| <b>DIRECCION:</b>               |                      | <b>ESTADO CIVIL</b>         |                  |
| <b>ESCOLARIDAD:</b>             |                      | <b>S / C / D / V / U.L.</b> |                  |
|                                 |                      | <b>NIVEL SOCIOECONOMICO</b> |                  |
|                                 |                      | <b>M/B/A</b>                |                  |
| <b>ANTECEDENTES FAMILIARES:</b> | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                   | <b>CUAL:</b>     |
| <b>ENFERMEDAD SISTÉMICA:</b>    | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                   | <b>CUAL:</b>     |
| <b>USO DE LENTES:</b>           | <b>VISIÓN LEJANA</b> | <b>VISIÓN CERCANA</b>       | <b>BIFOCALES</b> |
|                                 | <b>SI / NO</b>       | <b>SI / NO</b>              | <b>SI / NO</b>   |
| <b>VE TELEVISIÓN</b>            | <b>SI/NO</b>         | <b>HORAS:</b>               |                  |
| <b>MUEVE LA CABEZA AL LEER</b>  | <b>SI/NO</b>         | <b>¿CUANDO?:</b>            |                  |
| <b>O ESCRIBIR</b>               | <b>SI/NO</b>         |                             |                  |

### AGUDEZA VISUAL Y CAPACIDAD VISUAL:

|           | <b>S/C lejos</b> | <b>cerca</b> | <b>Cap. Visual</b> | <b>C/C lejos</b> | <b>Cerca</b> |
|-----------|------------------|--------------|--------------------|------------------|--------------|
| <b>OD</b> | <b>20/</b>       |              | <b>20/</b>         | <b>20/</b>       |              |
| <b>OI</b> | <b>20/</b>       |              | <b>20/</b>         | <b>20/</b>       |              |
| <b>AO</b> | <b>20/</b>       |              |                    | <b>20/</b>       |              |

**DIP \_\_\_\_\_ mm**

### VALORACION DE MOVIMIENTOS OCULARES: de acuerdo al criterio de Borrás.

|                   |              |             |
|-------------------|--------------|-------------|
| <b>DUCCIONES:</b> | <b>O.D.:</b> | <b>Dx.:</b> |
|                   | <b>O.I.:</b> | <b>Dx.:</b> |
| <b>VERSIONES:</b> |              |             |

### EXPLORACIÓN DE EXTERNOS Y MEDIOS REFRINGENTES:

|                                |                       |                         |                |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| <b>ABERTURA PALPEBRAL</b>      | <b>NORMAL SI / NO</b> | <b>PTOSIS PALPEBRAL</b> | <b>SI / NO</b> |
| <b>TRANSPARENCIA DE MEDIOS</b> | <b>O.D.: SI / NO</b>  | <b>O.I.: SI / NO</b>    |                |
| <b>OFTALMOSCOPIA</b>           | <b>O.D.:</b>          | <b>O.I.:</b>            |                |

**VALORACIÓN DE LAS HABILIDADES OCULOMOTORAS:****MOVIMIENTOS SACÁDICOS****Según la tabla de valoración modificada de Scheiman**

|   | Valor normal | O.D. | O.I. | A.O. |
|---|--------------|------|------|------|
| Suave y preciso   | 4+           |      |      |      |
| Ligero movimiento corto   | 3+           |      |      |      |
| Exagerados movimientos cortos o largos ó Aumento de la latencia | 2+           |      |      |      |
| Incapacidad de realizar la tarea o aumento de la latencia       | 1+           |      |      |      |
|   |              |      |      |      |

**MOVIMIENTOS DE FIJACIÓN****Según la tabla de valoración modificada de Scheiman**

|                                 | Valor normal | O.D. | O.I. | A.O. |
|---------------------------------|--------------|------|------|------|
| Suave y preciso                 | 4+           |      |      |      |
| Una pérdida de fijación         | 3+           |      |      |      |
| Dos pérdidas de fijación        | 2+           |      |      |      |
| Más de dos pérdidas de fijación | 1+           |      |      |      |
|                                 |              |      |      |      |

**MOVIMIENTOS SEGUIMIENTOS****Según la tabla de valoración modificada de Scheiman**

|   | Valor normal | O.D. | O.I. | A.O. |
|---|--------------|------|------|------|
| Suave y preciso   | 4+           |      |      |      |
| Ligero movimiento corto   | 3+           |      |      |      |
| Exagerados movimientos cortos o largos ó aumento de la latencia | 2+           |      |      |      |
| Incapacidad de realizar la tarea ó aumento de la latencia       | 1+           |      |      |      |
|   |              |      |      |      |

**DIAGNÓSTICO:**

Observaciones:

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Embriología del ojo .....                                  | 6  |
| Figura 2 Histología de los músculos oculomotores.....               | 7  |
| Figura 3. Músculos estriados. ....                                  | 8  |
| Figura 4. Orbita.....   | 9  |
| Figura 5. Músculos oculomotores.....                                | 10 |
| Figura 6. Tendón de Zinn visto lateral.....                         | 11 |
| Figura 7. Tendón de Zinn visto de frente.....                       | 12 |
| Figura 8. Músculo elevador del párpado.....                         | 13 |
| Figura 9. Terminación de los músculos rectos.....                   | 14 |
| Figura 10. Vista anterior de los músculos oblicuos.....             | 15 |
| Figura 11. Vista superior de los músculos oblicuos.....             | 15 |
| Figura 12 La inserción de los músculos oblicuos vista superior..... | 18 |
| Figura 13 Imagen de mujer trabajando en computadora .....           | 24 |
| Figura 14 Vía visual.....   | 24 |
| Figura 15. Posiciones diagnósticas de mirada.....                   | 27 |

**FECHA: Septiembre 2010**