



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIURUGÍA  
“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

***DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE LA ESCALA PEM  
PARA LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA FUNCIÓN DEL TERCER NERVI  
CRANEAL***

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN NEUROCIURUGÍA**

**PRESENTA**

**Dr. José Ángel Félix Torrónategui**

**TUTOR:**

**Dr. en C. Luís Camilo Ríos Castañeda**  
Laboratorio de Neuroquímica INNyN MVS

**MÉXICO D.F. 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

---

**DR. RICARDO COLIN PIANA**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

---

**DR. SERGIO GÓMEZ LLATA ANDRADE**

**SUBDIRECCIÓN DE NEUROCIRUGÍA**

---

**DR. EN C. LUÍS CAMILO RÍOS CASTAÑEDA**  
**TUTOR PRINCIPAL**

**TESIS DE NEUROCIRUGÍA**

**TITULO DE TESIS**

***DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE LA ESCALA PEM  
PARA LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA FUNCIÓN DEL TERCER NERVI  
CRANEAL***

AUTOR:

**Dr. José Ángel Félix Torrónategui**

INSTITUCIÓN:

**Instituto Nacional De Neurología Y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”**

TUTOR:

**Dr. en C. Luís Camilo Ríos Castañeda**  
MVS

Laboratorio de Neuroquímica INNyN

Co autores:

**Dr. Ernesto Eduardo Galván Hernández**

INNyN MVS Servicio Neurocirugia

**Dr. Juan Luis Gómez Amador.**

INNyN MVS Servicio Neurocirugia

## INDICE

I. RESUMEN .....	5
II. ANTECEDENTES .....	6
II.1 Núcleos Nervio Motor Ocular Común.....	6
II.1.1 Núcleo principal.....	6
II.1.2 Núcleo caudal central .....	6
II.1.3 Núcleo Central .....	6
II.1.4 Núcleo Parasimpático.....	7
II.1.5 Núcleos accesorios oculomotores.....	7
II.2: Trayecto y Relaciones.....	8
II.2.1 Porción parenquimatosa.....	8
II.2.2 Porción subaracnoidea.....	8
II.2.3 Porción Caverosa.....	10
II.2.4 Porción orbitaria.....	10
II.3 Fisiología del nervio oculomotor.....	11
II.3.1 Fibras motoras.....	11
II.3.2 Fibras aferentes.....	12
II.3.3 Fibras propioceptivas.....	12
II.3.4: Fibras exteroceptivas: (dolor y temperatura):.....	12
II.3.5 Fibras parasimpaticas.....	12
II.4 Síntomas.....	13
II.4.1 Anormalidades de la función del III nervio craneal.....	13
II.4.2 Congénitas.....	13
II.4.3 Adquiridas.....	14
II.5. Definición y medición de la Ptosis.....	16
II.6. Parálisis oculomotora.....	17
II.7 Pupila.....	18
II.8. Otras Escalas de evaluación De III nervio craneal.....	19
II 9: Desarrollo de la Escala PEM .....	21
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
IV. JUSTIFICACIÓN.....	24
V. OBJETIVOS.....	24
VI. HIPÓTESIS.....	25
VII. MEDOTOLOGÍA.....	25
VII.1. Diseño.....	25
VII.2. Población y muestra.....	25
VII.3. Mediciones Variables.....	27
VII.4. Definiciones operacionales.....	28
VII.5. Procedimientos.....	28
VII.6 Análisis estadístico.....	29
VII.7 Aspecto de bioseguridad.....	31
VIII. RESULTADOS.....	31
VIII. DISCUSIÓN.....	35
IX. CONCLUSIONES.....	37
XI. REFERENCIAS.....	38
XII. ANEXOS.....	39

## I. RESUMEN

El nervio oculomotor o tercer nervio craneal, inerva cuatro de los seis músculos extraoculares, el recto medial, el recto superior, el recto inferior, y el oblicuo inferior, así como al músculo elevador del párpado, además de contener fibras parasimpáticas que inervan el esfínter de la pupila y el ganglio ciliar.

La mayoría de las causas de la aparición de una parálisis del tercer nervio craneal se debe por a causas isquémicas, sin embargo existen otras etiologías que pueden causar esta misma lesión por compresión física en su trayecto como en el caso de aneurismas cerebrales, tumores, lesiones del seno cavernoso, meningitis, así como algunas patologías autoinmunes.

Tradicionalmente se ha calificado a la afección clínica del tercer nervio craneal como afección completa o afección parcial o incompleta. La denominación de una parálisis parcial o incompleta, tradicionalmente es empleada para la designación de condiciones en los que se conserva alguna de las funciones del tercer nervio craneal, sin embargo, esta denominación es ambigua y no permite conocer que funciones se conservan o cuales se encuentran afectadas.

Las lesiones del tercer nervio craneal tienen distintos grados de recuperación con el tiempo, de modo que la importancia de una valoración que describa el estado clínico del paciente se convierte en un aspecto crucial. Cuando a este grupo de pacientes se les intenta dar seguimiento.

Por lo anterior, se propone el empleo de una nueva escala clínica, denominada PEM (Pupil, Eyelid, Muscles), fácil de aplicar y de recordar, descriptiva, y que permita la valoración de cada una de las funciones del nervio oculomotor.

Se realizó un estudio clínico, transversal donde se reclutaron pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, con lesiones aisladas del III nervio craneal, donde un grupo de profesionales de la salud emitió una calificación de acuerdo a los tópicos de la escala PEM

Se realizó un análisis estadístico empleando el programa SPSS versión 13.0 para obtener un coeficiente de correlación inter observador mediante el cálculo del coeficiente de correlación intra-clase. Se evaluó también el coeficiente de consistencia de la escala mediante el cálculo de Alfa de Cronbach's.

Se realizaron videos a 14 pacientes de los cuales 6 eran masculinos y 8 femeninos, cuyas edades promedio fueron de 43.7 años (16-75 años). Con una evolución hasta el momento de la evaluación muy variable desde las 4 horas hasta los 8 años posteriores al evento inicial. Los videos editados tuvieron duración promedio de 57.3 segundos, presentados a 12 especialistas certificados, de los cuales 7 contaban con la especialidad de neurología y 5 con la especialidad de neurocirugía.

La escala PEM tiene un índice de correlación ínter observador obtenido por el valor de correlación intra-clase para la Pupila de 0.896, para el Párpado de 0.847, y para los Músculos extraoculares de 0.710, por lo que concluimos que la Escala PEM cuenta con un índice de concordancia de sustancial a casi perfecto, cuando se aplica por evaluadores certificados en neurociencias.

La escala PEM mantiene una gran consistencia interna determinada mediante el cálculo de una Alfa de Cronbach's, con valores para la Pupila de 0.990, para el Párpado de 0.985 y para los Músculos extraoculares de 0.967, resultados que nos permiten considerar que los tres componentes estudiados cumplen con los requisitos suficientes para ser considerados parte de una escala.

Sugerimos que al emplear la escala, los resultados deberán ser reportados siempre de forma independiente en sus componentes (Pupila, Párpado, Músculos) y no intentar englobar los resultados en un solo valor.

## II. ANTECEDENTES

### II.1: Núcleos del Nervio Motor Ocular Común:

Los núcleos del tercer nervio craneal se encuentran situados centralmente a la sustancia gris periacueductal, dorsomedial al fascículo longitudinal medial y a nivel de colículo cuadrigémino superior. El extremo superior llega hasta la comisura posterior. El grupo nuclear ocupa de 6 a 10 mm en sentido longitudinal en el adulto<sup>1</sup>. Los estudios de la organización nuclear del motor ocular común comienza con Stilling en 1846 seguido de una serie de investigadores hasta la fecha.

Las investigaciones fueron realizadas tanto en animales como en humanos, desde el punto de vista embriológico, estimulación esterotáxica del núcleo, lesión nuclear mediante degeneración retrograda.<sup>2,3</sup> En estado embrionario de los tres nervios oculomotores, el motor ocular común es el primero en aparecer.

El complejo nuclear está constituido por el núcleo principal, núcleo caudal central, núcleo central, núcleo parasimpático y por los núcleos accesorios (núcleo de Darkschewitsch, intersticial y de la comisura posterior)<sup>4</sup>. Imagen1.

#### II.1.1 Núcleo principal:

Esta formado por dos masas laterales orientadas dorso ventralmente y constituidas por neuronas multipolares grandes, medianas y por neuronas cuyo axones son del tipo gamma y beta. Cada masa lateral se subdivide en un subgrupo dorsal, intermedio y ventral.<sup>5</sup> La parte más rostro lateral del grupo del subgrupo dorsal, corresponde a neuronas del músculo recto inferior y a la porción rostro medial del mismo subgrupo al recto superior. El subgrupo intermedio, al oblicuo inferior y el subgrupo ventral, al recto medial o interno.

#### II.1.2 Núcleo caudal central.

Corresponde al que anteriormente se le conocía como núcleo difuso de Perlia. En este núcleo ha sido identificado en humanos y monos. Se localiza entre las masas laterales, pero a nivel caudal y dorsal. Dicho núcleo está integrado por neuronas multipolares medianas y envía axones para ambos músculos elevador de los párpados.<sup>6</sup>

#### II.1.3 Núcleo Central.

Entre ambos núcleos principales y a nivel medio, existe una masa nuclear poco definida e inconstante, que se le denomina, núcleo central de Perlia o de convergencia. Tsuchida informó que este grupo celular se encontró ausente en un

20% de 32% mesencéfalos humanos estudiados. Cuando se encuentra este contiene neuronas multipolares grandes.

Sin embargo, los estudios permitieron concluir que dicho núcleo envía axones para inervar al recto superior y oblicuo inferior, pero no al recto interno. Por tanto, este núcleo central de Perlia cuando existe interviene en la mirada vertical hacia arriba y no en la convergencia.

#### **II.1.4 Núcleo Parasimpático:**

Se llama también núcleo de Edinger-Westphal, este núcleo parasimpático se localiza entre las masas laterales del núcleo principal pero en situación rostral y dorsal. Su masa nuclear está constituida por neuronas multipolares pequeñas ocupando un espacio de 2mm en sentido horizontal y de 3mm en el vertical.<sup>2</sup>

La mitad del núcleo antero-mediano y a un lado del núcleo de Edinger Westphal, envían axones directos para cursar con III nervio ipsilateral. La mayoría de las fibras intervienen con la acomodación.

#### **II.1.5 Núcleos accesorios oculomotores.**

A los núcleos Darkschewitsch, intersticial de Cajal, y al núcleo de la comisura posterior, se le denominan núcleos accesorios oculomotores. Debido a sus relaciones anatómicas y funcionales con el complejo oculomotor y fascículo longitudinal medio.

##### **II.1.5.1: Núcleo de Darkschewitsch:**

Fue descrito en 1885. Se localiza dentro de la sustancia gris central y dorso-medial al núcleo intersticial. Mide 1.5 mm de largo y rostralmente contacta con el fascículo retroflexo. Está constituido por células semejantes a las neuronas de la sustancia gris y guarda relación con la comisura posterior y FLM.<sup>4</sup>

##### **II.1.5.2: Núcleo intersticial de Cajal:**

Fue descrito en 1908. Está localizado por fuera de la sustancia gris central y ventrolateral al FLM. En sentido rostro-caudal, tiene una longitud de 2 mm aproximadamente de forma ovoide o triangular. Extendiéndose rostralmente más allá del complejo oculomotor y a la altura de la comisura posterior, cruza al fascículo retroflexo. Este núcleo está constituido por neuronas multipolares mediales y pequeñas que proyectan al FLM y núcleo intersticial contra lateral.<sup>4</sup>

##### **II.1.5.3: Núcleo de la comisura posterior:**

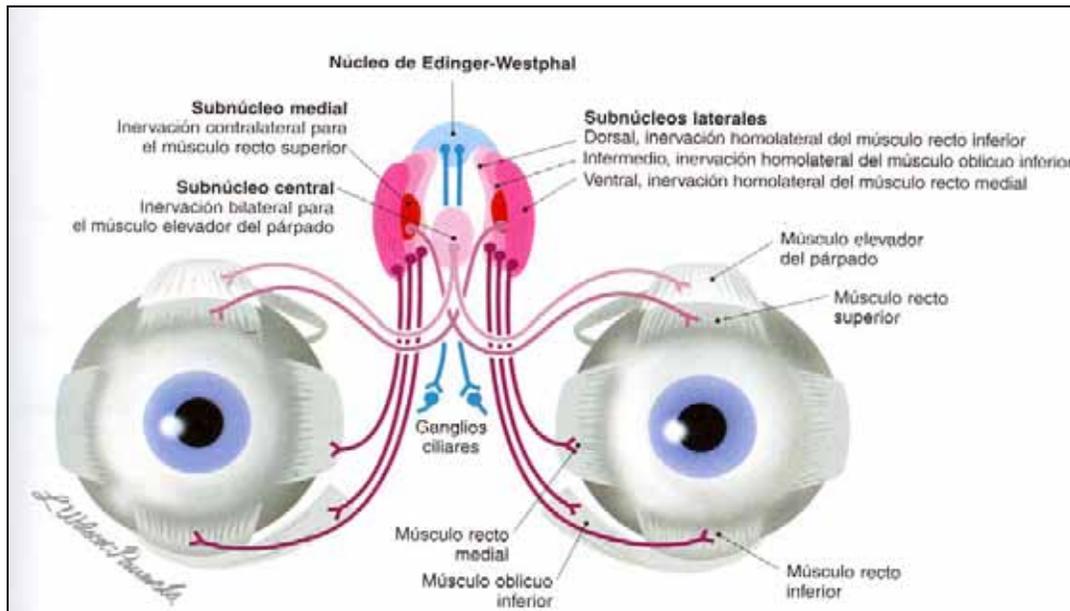
Tiene localización dorsal y por fuera de la sustancia gris periacueductal. Se encuentra a la altura de la región media del núcleo principal y de I borde anterior de la comisura posterior.

La comisura posterior es un sistema de decusación de fibras mielínicas y amielínicas. A través de esta comisura pasan fibras originadas en el área pretectal, núcleo de la comisura posterior, pulvinar, núcleo olivar del colículo superior, núcleo

de Darkschewitsch, núcleo intersticial y fibras desde la formación reticular mesencefálica<sup>4</sup>. La interconexión entre ambas FRM a través de la comisura posterior, es de capital importancia en el movimiento vertical de los ojos.

Estos núcleos accesorios oculomotores, no envían fibras periféricamente a través del III nervio; sino más bien, sus fibras van a constituir parte del FLM y de la comisura posterior. Funcionalmente están relacionados con los movimientos oculares supranucleares.<sup>7</sup>

**Imagen 1: Núcleos del nervio oculomotor.**



## II.2: Trayecto y Relaciones:

Este nervio es el más complejo e importante de los 3 nervios oculomotores, tanto por su anatomía como por su patología. Por esta razón se estudia su trayecto y relaciones por segmentos.

### II.2.1 Porción parenquimatosa:

Las fibras radicales tanto del núcleo motor como del parasimpático, se dirigen centralmente cruzando la parte medial parvicelular del núcleo rojo, sustancia negra y emerge por extremo medial del pedúnculo cerebral. A este nivel, algunos filetes nerviosos tienen una posición postero inferior muy cercana al espacio perforado posterior, sin llegar a mezclarse con los filetes nerviosos del nervio opuesto.

## II.2.2 Porción subaracnoidea:

En su origen aparente se encuentran separados 8 a 11 mm (promedio de 9.5mm) uno del otro. Posteriormente divergen, dirigiéndose horizontalmente o ligeramente inclinado hacia arriba o abajo. De esta manera, al principio se encuentra en la fosa posterior y distalmente penetra en la pared del seno cavernoso.

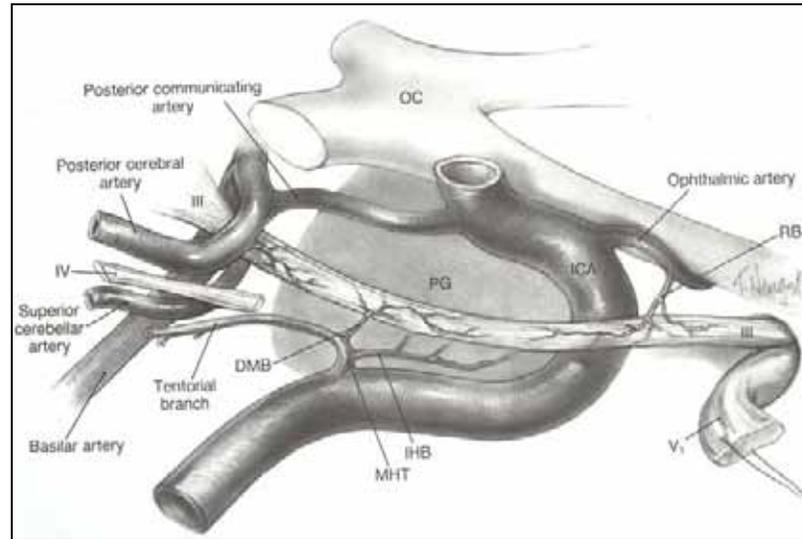
Al salir del mesencéfalo, cada nervio cuenta con 8 a 16 raicillas, de las cuales cerca de un tercio ocupan el grupo posteroinferior. El trayecto subaracnoideo en más de un 95% es de 19 a 29 mm de longitud, con promedio de 24mm. Siendo asimétrico en un 27% por más de 5mm.<sup>8</sup>

A nivel cavernoso penetra entre 2 y 10 mm (promedio 5.5mm), por detrás de la punta de la clinoides anterior. Cuando el III nervio penetra la duramadre del seno cavernoso, lo hace por la cara medial del borde de la tienda del cerebelo. En este punto, existen hallazgos de interés clínico. Ya que en 60% tanto el borde del tentorio y la entrada de ambos III nervios se encuentran en la misma altura, en 10 % uno se encuentra en la misma altura y el otro por debajo del borde del tentorio, y en un 30 % ambos nervios se encuentran por debajo del borde del tentorio.

Se sabe que la cara ínfero medial del uncus temporal sobrepasa normalmente de 3 a 4 mm el borde libre del tentorio y prácticamente entra en contacto directo con el III nervio.

Por otro lado, el III nervio a nivel de su origen aparente, pasa entre la arteria cerebelosa superior por su cara ventral y la arteria mesencefalica por la cara dorsal. Desde su origen en la carótida, la arteria comunicante posterior sigue su curso posterior y paralelo al borde superior e interno del III nervio, sin hacer contacto entre ellos. Imagen 2

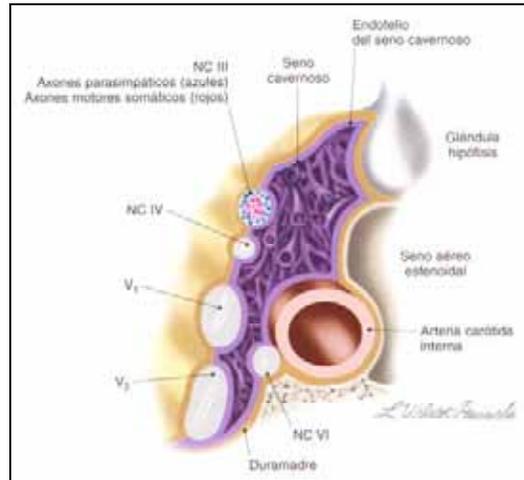
**Imagen2: Porción subaracnoidea del nervio oculomotor.**



### **II.2.3 Porción Cavernosa:**

Al penetrar en la pared lateral del seno cavernoso y medialmente al borde tentorial, sigue un curso descendente y hacia delante para bifurcarse en su extremo anterior, en ese trayecto cruza distalmente el IV nervio y rama oftálmica del trigémino, delimitándose así con VI nervio el ángulo agudo del triángulo de parkinson. En la parte lateral del seno cavernoso el III y el IV nervio avanzan por el borde superior. Imagen 3.

**Imagen 3: Porción Cavernosa del nervio oculomotor.**

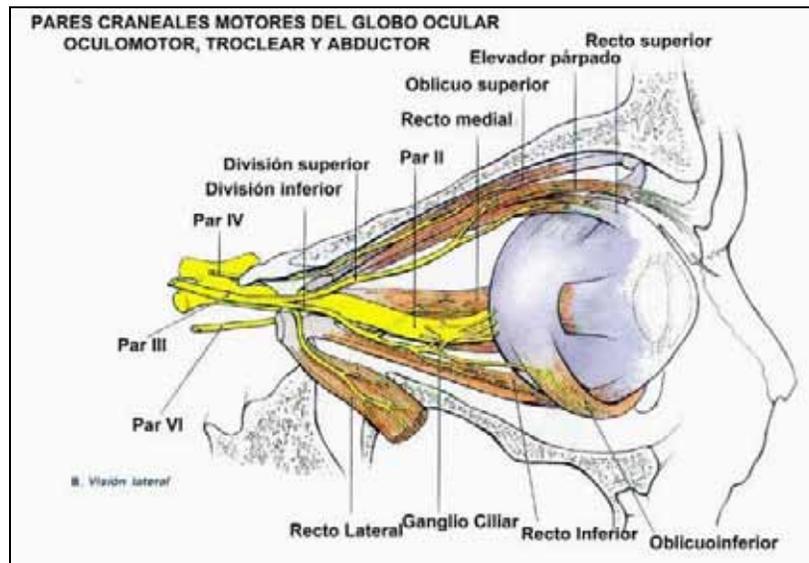


#### **II.2.4 Porción orbitaria:**

Al entrar a la orbita pasa por el anillo de Zinn dividido en una rama superior y otra inferior. A este nivel, el III nervio se acompaña del IV nervio, rama oftálmica del trigémino y ramas simpáticas que van al ganglio ciliar.

La rama superior, después de un corto trayecto se divide en una rama para el recto superior y otra para el elevador del párpado. La rama inferior, casi inmediatamente a su entrada a la orbita, da un ramo al recto interno y el resto del nervio continua unos 10mm para inervar al oblicuo inferior y otro ramo al recto inferior. De la rama nerviosa del oblicuo inferior, se desprenden ramas parasimpáticas para terminar al ganglio ciliar. Imagen 4.

## Imagen 4: Porción orbitaria del nervio oculomotor



### II.3 Fisiología del nervio oculomotor:

El III nervio está constituido por 23,000 a 25,000 fibras nerviosas. En el nervio se encuentran fibras eferentes motoras, sensitivas y vegetativas<sup>10</sup>.

#### II.3.1 Fibras motoras:

Son fibras que nacen del núcleo principal, núcleo caudal central y desde el núcleo central de Perlia. Las fibras tipo alfa inervan a las fibras extrafusales, mientras que las fibras tipo gamma, terminan en los husos musculares<sup>2</sup>.

Del subnúcleo ventral, intermedio y porción rostro lateral del subnúcleo dorsal se originan fibras ipsilaterales para el recto medial, oblicuo inferior y recto inferior respectivamente. La porción del subnúcleo dorsal da origen a fibras que se cruzan a nivel nuclear, para salir con el III nervio contra lateral.

Del núcleo caudal central, impar, nacen fibras directas y cruzadas para inervar ambos músculos elevadores del párpado. En relación a las fibras originadas del núcleo central de Perlia, dichos axones cursan juntos con las fibras ipsilaterales del recto superior y oblicuo inferior.<sup>11</sup>

En resumen el III nervio inerva a todos los músculos extraoculares, excepto al oblicuo superior y al recto externo que son inervados por nervio troclear y nervio ocular externo respectivamente.

Cada músculo extraocular tiene una longitud promedio de 40mm. La placa motora constituida por la terminación nerviosa y la fibra muscular, esta localizada en un 90% en el tercio medio del músculo y existen pocas diferencias con respecto al de otros músculos esqueléticos.

### **II.3.2 Fibras aferentes:**

Este nervio contiene sensibilidad propioceptiva y exteroceptiva. El cuerpo neuronal de estas fibras sensitivas tiene 3 orígenes:

- 1: células de I núcleo mesencefálico
- 2: células ganglionares dentro III nervio craneal
- 3: Células del Ganglio de Gasser.

### **II.3.3 Fibras propioceptivas:**

La neurona envía dendritas por la rama oftálmica para anastomosarse con el III nervio a nivel cavernoso, cursar periféricamente y llegar a receptores diferentes al huso muscular. El axon al mismo nivel cavernoso se une también al III nervio para cursar en dirección del tallo cerebral y finalizar en los núcleos de las neuronas mesencefálicas.

### **II.3.4: Fibras exteroceptivas: (dolor y temperatura):**

Las dendritas siguen el mismo curso que la vía anterior hasta el seno cavernoso. Luego, algunas dendritas se unen a la rama frontal y naso ciliar para distribuirse por la conjuntiva y parpado superior; mientras que otras dendritas se unen a la rama maxilar superior (II rama de trigémino) y distribuirse en parpado inferior. Estas dendritas reciben impulsos dolorosos y térmicos de tejidos peri orbitaria.

### **II.3.5 Fibras parasimpaticas:**

De la mitad del núcleo parasimpático parten fibras preganglionares ipsilaterales que cursan por todo el III nervio. Estas fibras parasimpaticas cursan dorsalmente a nivel del tercio proximal; medial en el tercio medio y ventromedial en su tercio distal. En el tercio proximal, las fibras parasimpaticas están en contacto o muy cerca de las arterias mesencefálicas. En el tercio distal, por la porción ventromedial, discurren las fibras preganglionares; mientras que en la porción dorsal, pasan las fibras motoras del recto superior y elevador del parpado. Es decir las fibras parasimpaticas se encuentran frente al borde lateral de la clinoideas posterior. Las fibras preganglionares terminan en el ganglio ciliar y en el episcleral.

Las ramas parasimpáticas entran a la orbita por la rama inferior del motor ocular común y continúan por la rama nerviosa del oblicuo inferior para terminar en el ganglio ciliar. Otras pasan directamente al ganglio episcleral.

Las neuronas postganglionares parasimpáticas, envían su axón para inervar al músculo ciliar y músculo del iris. Se calcula que el 97% de las células del ganglio ciliar, inerva el cuerpo ciliar mientras a.m. 3% restante lo hace al músculo circular del iris.

## **II.4 SÍNTOMAS**

Los síntomas clásicos que presentan los pacientes con anomalías en la función del tercer nervio craneal, son visión doble, caída de párpado y menos frecuentemente el descubrimiento de una pupila agrandada o visión borrosa monocular.

El inicio de la diplopía es casi siempre de carácter súbito, se puede manifestar inicialmente de forma intermitente o se puede percibir como visión binocular borrosa que corrige con visión monocular donde hay una sola pequeña separación de imágenes. Históricamente los datos que ayudan a predecir la naturaleza y la localización del problema incluyen visión monocular contra visión binocular, dirección de la separación de imágenes, dirección de visión conjugada.

Existen síntomas asociados de extrema importancia en la evaluación del III nervio craneal. El paciente se le debe preguntar acerca de la aparición de cefalea o dolor localizado de la orbita, peri órbita, globo ocular, enrojecimiento de ojo, afeción visual, adormecimiento facial o corporal, pérdida auditiva, tinnitus, pérdida de olfacción o del gusto, o algún otro síntoma previo de disfunción neurológica u oftalmológica.<sup>12,13</sup>

### **II.4.1 Anormalidades de la función del III nervio craneal.**

La parálisis del tercer nervio craneal pueden ser parciales o completas, congénitas o adquiridas, aisladas o acompañadas por otros signos de alteración neurológica. Estos pueden ser resultado de lesiones en cualquier parte del trayecto anatómico desde el núcleo hasta el músculo.<sup>12-13</sup>

### **II.4.2 Congénitas:**

Las parálisis del III nervio craneal que se presentan al nacimiento, se atribuyen secundariamente a mal desarrollo, lesiones intrauterinas o trauma de nacimiento. Aunque raramente comparado con las lesiones adquiridas, estas constituyen casi la mitad de parálisis del III nervio craneal en niños. Típicamente son aisladas y unilaterales, aunque la bilateralidad y aparición de otros síntomas

neurológicos se reportan ocasionalmente. Algún grado de ptosis y de oftalmoplejia es la regla. La pupila es usualmente afectada (miotica por regeneración aberrante o dilatada), pero se notado en algunos casos la no afectación pupilar. La localización de la lesión varía según el caso. La aparición frecuente de regeneración aberrante sugiere una afectación periférica a lo largo del nervio, pero con mejores neuroimagenes se han encontrado también localizaciones más centrales. Excepto en los casos donde el trauma de nacimiento es evidente, se espera algo de recuperación, al contrario de las lesiones congénitas que son permanentes.<sup>14</sup>

#### **II.4.3 Adquiridas.**

Una gran lista de posibles causas de la disfunción del nervio oculomotor pueden agrupar todas las patologías y serían de muy poca utilidad para el clínico que se enfrenta a un diagnóstico y manejo de esta lesión.

Sin embargo, cuando una lesión se localiza en cierto sitio anatómico a lo largo del nervio (juntos a otros síntomas acompañantes), una pequeña y limitada lista de patologías emergen para un diagnóstico diferencial.

Lesiones que afectan los núcleos oculomotores tienen un particular constelación de signos. Clínicamente es más probable que se presente como una afectación total de un nervio oculomotor ipsilateral con afectación del recto superior y ptosis contra lateral. Si la afectación nuclear es rostral, presentará afectación pupilar y respetará párpado. Cuando las lesiones nucleares son caudales, se encontrará ptosis bilateral pronunciado e incluso ser un hallazgo aislado. La causa más común de afectación de núcleos del III nervio craneal, es la afectación vascular, usualmente el resultado de un evento trombotico de las pequeñas perforantes de la arteria basilar. Otras causas son pequeñas hemorragias intra parenquimatosas de malformaciones vasculares, metástasis o abscesos.<sup>15,16</sup>

Clásicamente, el rasgo que diferencia las lesiones fasciculares de las periféricas son los signos acompañados que reflejan lesión sobre el tallo cerebral. Se han reconocidos múltiples síndromes. Las parálisis del tercer nervio craneal y ataxia cerebelar ipsilateral es el resultado de una lesión en Brachium Conjunctivum (síndrome Nothnagel). Afectación del III nervio craneal y temblor contra lateral puede reflejar una lesión del núcleo rojo (síndrome de Benedickt), lesión del III nervio craneal más hemiparesia contra lateral, resultado de una afectación de pedúnculo cerebral ipsilateral (Síndrome de Weber).<sup>17</sup>

Con el advenimiento de equipos de neuroimagen más novedosos, la disfunción de nervio oculomotor incluyendo los que respetan la función pupilar, se han demostrado ocasionalmente resultado de lesiones fasciculares. IRM además ha demostrado que la lesión de los fascículos pueden causar disfunción aislado del fascículo superior o inferior. Esto sugiere que la organización funcional del nervio oculomotor en divisiones puede ocurrir en los fascículos incluso antes de la separación macroscópica a nivel del seno cavernoso. Las causas de lesiones fasciculares del nervio oculomotor son casi idénticas a las de lesiones del complejo nuclear, de las cuales las lesiones vasculares son las principales

seguidas de lesiones inflamatorias infiltrativas. Por la razón que los fascículos son tractos de sustancia blanca las lesiones desmielinizantes se deben tomar en cuenta.<sup>18</sup>

Las lesiones del III nervio a nivel subaracnoideo es mas considerado clínicamente que demostrado por patología y neuroimagen.

El espacio subaracnoideo es el sitio mas probable de lesión aisladas en las parálisis del III nervio. La lesión puede ser completa o parcial, sin embargo siempre existe una progresión hasta lesionarlo completamente con el tiempo.

Por que la localización dorsal y periférica de las fibras pupilares (parasimpaticas), una pupila dilatada puede ser el primer signo de lesión compresiva en el espacio subaracnoideo. Una causa común de lesión aislada del nervio oculomotor con lesión pupilar importante es la aparición de un aneurisma intracraneal, típicamente a nivel del segmento del a comunicante posterior. Casi sin excepción existe dolor y posteriormente otras evidencias de lesión del nervio oculomotor. Otros sitios de localización aneurismática que ocasionan lesión del III nervio craneal son en el tope de la basilar y la unión de la basilar con arteria cerebelosa superior.<sup>19</sup> Existen también las parálisis micro vasculares diabéticas, que comúnmente dolorosas y que producción dilación pupilar de un 10 a 20 % de los casos. Otras causas de disfunción oculomotoras en el espacio subaracnoideo incluye a lesiones compresivas tumorales o inflamatorias, meningitis, por compresión por vasos dolicoectasicos o secundario a estructuras que traspasan la tienda del cerebelo como edema o trauma. El trauma debe ser lo suficiente mente fuerte como para ocasionar perdida de la conciencia o fracturas de base de cráneo, si no es así y se encuentra la parálisis del III nervio se debe sospechar masa intracraneal o un aneurisma. La disfunción del III nervio puede ser un componente de una polineuropatia o una variante de Millar Fisher del síndrome de Guillain-Barre.

No existen variantes específicas que indiquen una lesión a nivel del seno cavernoso. Aunque la bifurcación se realiza típicamente a nivel anterior del seno cavernoso, existe la evidencia que la división funcional existe a nivel de tallo cerebral a nivel fascicular. Para distinguir clínicamente la lesión del III nervio a nivel del seno cavernoso debe ponerse atención en los déficit neurológico acompañantes, con disfunción de los nervio troclear y abducens, la primera raíz del nervio trigémino así como el drenaje venoso y arterial del ojo y orbita. El dolor puede ser muy aparente. La pupila puede estar pequeña o de tamaño medio poco reactiva, por lesión de las fibras oculosimpaticas. Las causas de esta lesión pueden ser secundarias a tumores, lesiones inflamatorias, compresión aneurismática, isquemia, trombosis del seno cavernoso y fístulas arteriovenosas.

Las lesiones orbitarias pueden causar lesiones del III nervio craneal que respeten la bifurcación del nervio afectando solo algunos músculos. Es comúnmente asociado con hallazgos como proptosis y perdida visual. Las causas incluyen trauma, neoplasias, mucocelos e inflamación<sup>17</sup>.

Un gran número de casos diagnosticados como causa indeterminada, donde no se encuentra una lesión, creyendo que es secundaria a lesiones isquémicas. Existen algunas patologías que se asocian frecuentemente a lesiones del III nervio craneal, donde se incluyen la Diabetes mellitas, hipertensión arterial, arteritis de células gigantes, Lupus eritematoso sistémico y sífilis.

Un fenómeno importante se encuentra en la lesión de I II nervio craneal que respeta la función pupilar. Debido a que esta lesión debe afectar a todos los músculos extraoculares pero respetando su función pupilar de reactividad y acomodación, ya que si no están todos los músculos extraoculares paralizados entonces no encaja en esta descripción. Esto es muy importante para un tratamiento posterior. Donde la causa principal de parálisis del III nervio que respeta la pupila es secundario a lesiones isquémicas micro vasculares asociado a diabetes o hipertensión arterial. La explicación es que las fibras parasimpáticas periféricas reciben mayor irrigación colateral que el tronco principal central. Resolviendo su sintomatología entre 2 a 4 meses.<sup>20</sup>

## **II.5. Definición y como medir la Ptosis**

La Ptosis se describe como la superficie del párpado superior cubre parte superior del limbo corneal, como el tamaño vertical de la fisura de los párpados, o como la distancia del centro aparente de la pupila al párpado superior disminuye.<sup>21</sup>

Duke-Elder describió múltiples técnicas para la medición de la Ptosis pero dijo que ninguna era confiable; entre ellas estaban la pseudo constricción perimétrica del campo visual, con el paciente mirando hacia arriba, el ancho de la fisura palpebral y también la distancia entre los bordes ciliar y el arco supraorbitario con paciente mirando hacia abajo y hacia arriba.

Crowell Beard midió y describió varias técnicas para la medición de la Ptosis, asumiendo que el párpado superior normalmente cubre el limbo corneal superior 2mm, por lo que la caída de 2mm de su posición normal se considera Ptosis leve, una caída de 3mm ptosis moderada y una caída de 4mm ptosis severa.

También describió que si la apertura de los párpados es de 9mm normalmente, una distancia de 7 mm de la fisura es considerada como ptosis leve, una fisura de 6 mm ptosis moderada y una apertura de 5mm se consideran ptosis severa.

Beard también declaró que si la distancia normal del limbo corneal a la pupila es de 4mm, entonces cuando el párpado superior toca el borde superior de la pupila entonces existe un ptosis de 2mm o sea un ptosis leve, si cubre

parcialmente la pupila existe una ptosis de 3mm entonces es una ptosis moderada y si cubría totalmente la pupila es una ptosis de 4mm o severa... teniendo en cuenta que el diámetro vertical de la cornea de 11mm y el diámetro de la pupila es de 3mm.

Frueh determinó que la distancia media de la punto medio pupilar al parpado superior es de 3.5 mm con una variación de 1mm. por lo tanto si el parpado superior cubre 2mm del limbo superior corneal descrito por Beard entonces la distancia del punto medio pupilar al parpado superior es de 3,5mm lo cual coincide con las mediciones de Beard.

En los últimos estudios por Robert Smalls se propuso la definición de Ptosis si se presenta cuando parpado superior esta a menos de 2mm del centro de la pupila.<sup>21</sup>

Para determinar el grado de ptosis en milímetros ahí que restar la distancia normal existente de 3.5mm a la distancia medida en el paciente del punto medio pupilar en relación al parpado superior.

La distancia límite de 2.5mm a 1.5 mm del punto medio pupilar al parpado superior es considerado como límite normal y ptosis leve. Por lo que se considera como ptosis limítrofe.

La ptosis leve se presenta cuando la distancia del punto medio al parpado superior es de 1,5mm.

La ptosis moderada es cuando la distancia es de 0.5mm y la ptosis severa es de -0.5mm o sea cuando el parpado sobrepasa el punto medio pupilar por 0.5mm

Se debe mencionar también en esta definición que la ptosis también puede estar presente cuando ambos párpados superiores están a más de 2mm del centro de la pupila. Esto ocurre cuando existe 2mm o más de asimetría entre los niveles de ambos párpados aun cuando ambos párpados no asan el límite de 2mm del punto medio pupilar al parpado superior como ejemplo: el parpado superior derecho esta a 4.5mm del punto medio de la pupila y el parpado izquierdo esta a 2.5 mm del punto medio pupilar, el parpado izquierdo esta 2mm ptosico en comparación del derecho. Por lo que a esto se le llama ptosis asimétrica.

## **II.6. Parálisis oculomotora**

La parálisis neurológica consiste en la pérdida de contracción por interrupción anatómica y/o funcional de una o más fibras nerviosas que procedentes del cerebro, inervan las fibras musculares.

En las parálisis oculomotoras como en el resto del sistema locomotor, hay que pensar en la posible afectación de los centros y vías de inervación, pero sin olvidar la causa también pueden radicar en nivel muscular, bien de forma aislada o forma mixta.

Cuando el músculo desnervado se relaja, el antagonista experimenta contractura que con el tiempo, degenera en fibrosis muscular. La contractura es un fenómeno de acortamiento muscular con la pérdida de elasticidad, secundario a la contracción mantenida, especialmente del músculo antagonista al músculo paretico, que puede ser irreductible por la aparición subsiguiente de fibrosis. En la mayoría de las ocasiones esta es la razón por la que una vez se resuelve la parálisis, persiste la ausencia total o parcial de movimiento. El músculo antagonista, fibroso y tenso no se deja estirar ante la contracción del músculo paretico ya recuperado.<sup>22</sup>

Es sabido que cualquier músculo sometido a contracción elongación guarda en sus filamentos de actina miosina un recuerdo de cual ha de ser su tono en reposo. Con la contracción mantenida que deviene en contractura tal que el estado de reposo se modifica de forma que bajo anestesia general persiste la desviación ocular patológica provocada por dicho músculo, disminuyendo incluso el efecto de la toxina botulínica.

La parálisis oculomotora puede evolucionar hacia la recuperación completa o parcial o hacia la cronicidad de la diplopía, normalmente con una desviación concomitante.

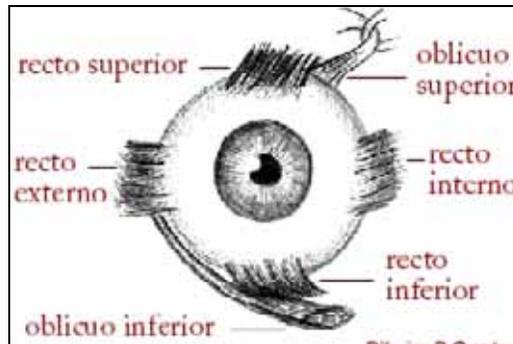
Los músculos que controlan los movimientos oculares se agrupan en 3 pares: los rectos mediales y laterales, los rectos superiores e inferiores y los oblicuo superior e inferior. El tercer nervio craneal inerva 4 de los seis músculos oculares excluyendo solo al recto externo y oblicuo superior. (Imagen 5.) El nervio oculomotor al entrar a la orbita pasa por el anillo de Zinn dividido en una rama superior y otra inferior. .

La rama superior, después de un corto trayecto se divide en una rama para el recto superior y otra para el elevador del párpado. La rama inferior, casi inmediatamente a su entrada a la orbita, da un ramo al recto interno y el resto del nervio continua unos 10mm para inervar al oblicuo inferior y otro ramo al recto inferior. De la rama nerviosa del oblicuo inferior, se desprenden ramas parasimpáticas para terminar al ganglio ciliar.

El campo muscular se representa como el límite donde el ojo puede moverse y cambiar de posición en todas las direcciones. Con la cabeza fija en la posición primaria y donde el ojo debe estar centrado en el arco del perímetro y se le solicita al paciente que siga un objeto en todos los arcos de dirección. El campo muscular es determinado por la extensión en cual el ojo puede seguir el objeto normalmente donde es de 45 grados hacia los lados, 40 grados hacia arriba y 60 grados hacia abajo.

La parálisis de los músculos del tercer nervio craneal puede ser reconocida como completa cuando se tiene la incapacidad para movilizar el globo ocular hacia arriba, hacia dentro y hacia abajo, existiendo también la parálisis parcial secundaria a lesión de algunas de las ramas después de su división superior e inferior o secundaria a una regeneración aberrante que producirá parálisis de algunos músculos y respetará otros.

**Imagen 5: músculos extraoculares**



## II.7 Pupila

La dilatación de la pupila puede representar una gran variedad de procesos patológicos. Puede ser resultado de una patología ocular aislada o una disfunción en gran número de niveles en el sistema central u autónomo. En algunos casos la dilatación de la pupila puede ser el primer signo clínico de un proceso patológico mortal.

La mayoría de las veces, una pupila dilatada representa la disfunción de la innervación parasimpático, la cual es responsable por la constricción pupilar. Esta disrupción de fibras parasimpáticas puede ser encontrada en cualquier parte del trayecto del III nervio craneal.

El diámetro de la pupila varía según múltiples factores, como la edad, raza, capacidad de adaptación a la luz, cantidad de luz que alcanza la retina.<sup>23</sup>

En los recién nacidos las pupilas son mióticas, pero después de tres semanas las pupilas empiezan agrandarse para tomar el tamaño de la mitad de la cornea, este tamaño permanece casi toda la niñez y parte de la edad adulta, en la senectud la pupila vuelve a ser miótica.

Las pupilas de las personas con miopía son ligeramente más mióticas en cambio las personas con hipermetropía son más alargadas; así también los pacientes con ojos claros tienen las pupilas más alargadas en cambio con los ojos más oscuros.

Las dos pupilas usualmente son del mismo tamaño cuando están en la posición primaria, aunque existe variantes de aproximadamente 1mm sin significancia patológica. En la mirada conjugada de los ojos hacia un extremo la pupila del ojo que se abduce es usualmente de mayor tamaño que la contraria.

La forma mas común de explorar la pupila es observando su reactividad mediante la luz directa y el reflejo consensual.<sup>24</sup>

La reacción a la luz directa consiste en la miosis de un ojo secundaria al poner luz sobre el ojo examinado, y el reflejo consensual el la miosis del ojo contraria al que se le puso la luz directa.

## **II. 8. Escalas de evaluación de III nervio craneal.**

Cuando existe parálisis del tercer nervio craneal aislado, postraumática, o la causada por isquemia, en la mayoría de las ocasiones no se necesitan realizar estudios de imagen o invasivos. Pero en ocasiones los aneurismas cerebrales, infartos de mesencéfalo, lesiones del seno cavernoso y la meningitis pueden ocasionar parálisis del II nervio craneal. En estos casos es necesario realización de examen invasivos como angiografía, punción lumbar, y caros como la resonancia magnética. Por lo que en algunas ocasiones se han intentado realizar guías de manejo para la adecuado diagnostico y valorar que estudios realizar dependiendo de la exploración clínica.

Múltiples sistemas se han propuesto para la medición de cada una de las partes de innervación de III nervio craneal (Parpado, pupila, músculos oculares). Aunque algunos son sensibles y medibles, ninguno ha sido ampliamente aceptado, y por otra parte en la mayoría no se han evaluado de forma conjunta.

Como la propuesta por Sung –Hyun Lee, en donde modifiko la clasificación inicial de Kissel de 1983. Donde se valoraba solo la función del tercer nervio como músculos intraoculares y músculos extraoculares.<sup>25</sup>

1. Función normal externa: movimientos extraoculares normales e idénticos sin ptosis.
2. Disfunción parcial externa: ptosis mayor de 2 mm de ptosis disminución de rango de movimiento en dirección adecuada con o sin desviación de ojo de visión primaria o combinación de estas.
3. Disfunción externa completa: ojo en abducción en la mirada primaria sin movimiento alguno.
4. Función interna normal: reacción pupilar normal e igual a ojo contrario. O anisocoria menor de 1mm en cuarto con luz, si las pupilas reaccionan igual.
5. Disfunción parcial interna: mayor de 1 mm de midriasis en un cuarto con luz sin importar la reacción pupilar, o pupila normal sin reacción pupilar.
6. Disfunción interna completa. Pupila fija y dilatada.

En el 2005 Vassilios, presento una casuística de 5 pacientes con lesión del III nervio craneal secundario a aneurisma del segmento de la comunicante posterior de la carótida interna, donde evaluó la función del III nervio craneal ( pupila, músculos extra oculares y parpado) dándole una cantidad de puntos a cada parte afectada.<sup>26</sup>

**Tabla 1.**  
Escala para evaluación del III NC según Vassilios. <sup>26</sup>

<b>Función afectada</b>	<b>Detalle de la afección</b>	<b>Calificación en puntos</b>
Grado de ptosis	No ptosis	0
	Ptosis parcial	1
	Ptosis completa	2
Paresia músculos extraoculares	Ausente	0
	Presente	1
Reactividad pupilar a la luz	Normal	0
	Anormal	1

Posteriormente se le asigna un grado dependiendo la suma de esos puntos :

Grado I	1 punto
Grado II	2 puntos
Grado III	3 puntos
Grado IV	4 puntos

La clasificación otorga un puntaje final producto de la suma de la afección independiente de cada una de las funciones del nervio, el inconveniente de esta clasificación, es que dicha calificación final no permite conocer que parte función se encuentra afectada; por ejemplo cuando se otorga un grado IV, se sabe que la lesión del tercer nervio es completa , pero si se califica como grado II, no podremos conocer cual es la función afectada, ya que puede ser que exista una ptosis completa y el resto normal, o con la misma calificación, afección de los músculos extraoculares y solo ptosis parcial, o bien afección de los músculos y la pupila o bien la pupila y ptosis parcial.

## **II 9: Escala PEM**

En un intento de generar una escala descriptiva que pudiera evaluar de forma conjunta las tres funciones mas representativas del tercer nervio craneal, (función de elevación del párpado, músculo ciliar pupilar y motores oculares externos) uno de los autores del presente trabajo <sup>\*(1)</sup>, propone una escala descriptiva denominada PEM, por sus siglas en inglés (Pupil, Eyelid, Muscles), la cual es capaz de describir la condición clínica en este tipo de pacientes, desde la

función normal hasta la afección completa del III nervio craneal, dando sobre todo una descripción a los grados intermedios entre estos dos extremos.

El objetivo primordial de la escala es funcionar como un instrumento de evaluación que permita una descripción precisa de los grados intermedios de afección del III nervio craneal, ya que es en estos puntos intermedios donde la simple designación habitual de "afección parcial" resulta poco ilustrativa sobre la condición exacta del paciente ya que este calificativo engloba al menos a 3 grados intermedios que quedan fuera si se cataloga únicamente como afección parcial (tabla 2).

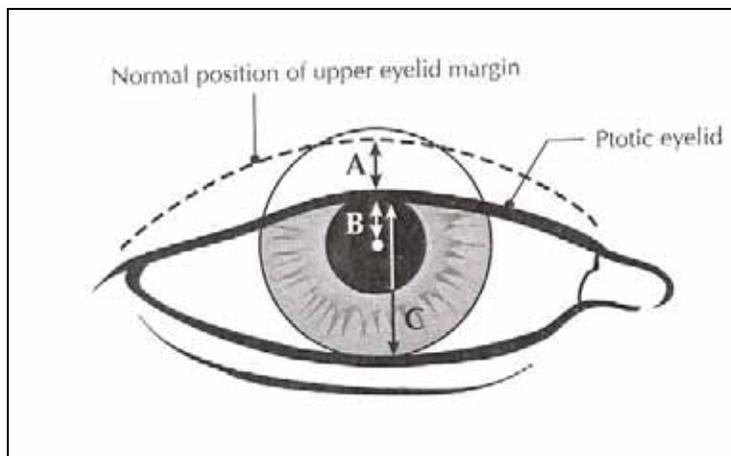
**Tabla 2.**  
**Escala PEM**  
(Pupil, Eyelid, Muscles)

<b>PUPIL</b>	<b>EYELID</b>	<b>MUSCLES</b>
<p><b>P<sub>0</sub></b> <b>Función pupilar normal</b></p> <p>Diferencia del diámetro pupilar menor a 1 mm. con adecuada reactividad a la luz.</p>	<p><b>E<sub>0</sub></b> <b>Función palpebral normal</b></p> <p>Párpado en posición normal, al menos a 3.5 mm del punto medio pupilar.</p>	<p><b>M<sub>0</sub></b> <b>Función normal de los músculos extraoculares</b></p>
<p><b>P<sub>1</sub></b> <b>Disfunción pupilar parcial</b></p> <p>Diferencia del diámetro pupilar mayor a 1 mm (con respecto al contralateral), con adecuada reactividad a la luz.</p>	<p><b>E<sub>1</sub></b> <b>Disfunción palpebral parcial</b></p> <p><b>1<sub>a</sub></b>: Ptosis con el borde palpebral que no rebasa el punto pupilar medio.</p> <p><b>1<sub>b</sub></b>: Ptosis que rebasa al punto pupilar medio sin llegar a cubrir al 100% la hendidura palpebral.</p>	<p><b>M<sub>1</sub></b> <b>Alteración en 1 o más de los músculos extraoculares</b> (indicar cual es el afectado)</p> <p>RS ( recto superior) RI ( recto Inferior ) RM (recto medial) OI (oblicuo inferior)</p>
<p><b>P<sub>2</sub></b> <b>Disfunción pupilar completa</b></p> <p>Diferencia del diámetro pupilar mayor a 1 mm., sin adecuada reactividad a la luz.</p>	<p><b>E<sub>2</sub></b> <b>Disfunción palpebral completa</b></p> <p>Párpado con oclusión del 100% de la hendidura palpebral.</p>	

De modo que la clasificación pretende emitir una calificación designada por una letra mayúscula **P**, **E** y **M** acompañada de un subíndice numérico que califica el estado de afección para cada estructura a la que letra mayúscula se refiere, de modo que para la evaluación de la **Pupila**, existe la calificación **P<sub>0</sub>**, **P<sub>1</sub>** y **P<sub>2</sub>**, teniendo un grado de afección que va desde un estado normal (0), disfunción pupilar parcial (1) es decir, con alteración del diámetro pupilar mayor a 1 mm., cuando se compara con la pupila contralateral pero con integridad del reflejo fotomotor (se considera que una diferencia pupilar entre ambos ojos menor de 1 mm. carece de significancia clínica y es un hallazgo en pacientes sanos; o disfunción pupilar completa (2), estando afectada en este último tanto el diámetro pupilar como su respuesta fotomotora. De manera semejante, la función del **párpado** se evalúa con las opciones **E<sub>0</sub>**, **E<sub>1a</sub>**, **E<sub>1b</sub>**, y **E<sub>2</sub>**, siendo el (0) una función de elevación del párpado íntegra y el (2) afección completa con ptosis del 100% de la hendidura palpebral. Para los grados intermedios se propone clasificar como **E<sub>1</sub>** a todos aquellos casos en los que exista ligera ptosis, considerando que si el borde inferior del párpado superior no rebasa una línea imaginaria que cruce de forma horizontal el plano pupilar medio deberá clasificarse como **E<sub>1a</sub>**, pero si el borde del párpado superior cruza este plano y no llega a ocluir al 100% la hendidura palpebral deberá clasificarse como **E<sub>1b</sub>**. (imagen 6)

#### Imagen 6.

Representación gráfica del punto medio pupilar y mediciones comúnmente empleadas en la determinación de la ptosis palpebral.



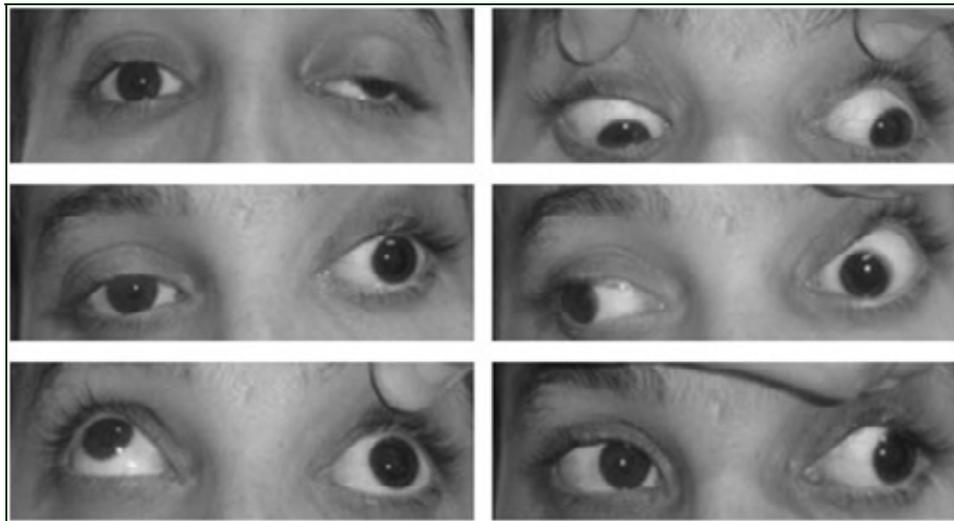
Para la evaluación de los **movimientos de los músculos extraoculares**, se decidió calificar dicha variable con dos únicas opciones: **M<sub>0</sub>** y **M<sub>1</sub>**, siendo el (0) ausencia de afección y el (1) la afección de al menos 1 de los 4 músculos extraoculares a los que da inervación el nervio oculomotor (**RS** recto superior, **RM** recto medial, **RI** recto inferior y **OI** oblicuo inferior); la presente decisión de considerar la afección de los músculos extraoculares como una variable dicotómica (sí vs. no) deriva de la dificultad clínica para discriminar afecciones aisladas de cada uno de los músculos extraoculares referidos, además de que

difícilmente se presentan como afecciones puras o aisladas, por lo que se recomienda que en el caso de existir afección de algún músculo extraocular se agreguen las iniciales de el o los músculos afectados si se quiere hacer más específica la descripción.

Se presenta en la **imagen 7.**, a modo de ejemplo, el caso de una paciente de 48 años de edad quien desarrolló una afección parcial del III nervio craneal secundaria a la presencia de un aneurisma del segmento comunicante posterior izquierdo. Si describiéramos el cuadro de la paciente como una afección únicamente “parcial” desconoceríamos con este calificativo, el estado exacto de la pupila, el párpado y los músculos extraoculares, ya que como sabemos cada una de estas variables puede afectarse en distinto grado y varía con cada paciente. Si aplicáramos la escala PEM obtendríamos la siguiente calificación: **P<sub>2</sub>, E<sub>1b</sub>, M<sub>1</sub>, RS, o<sub>1</sub>**. Aunque a primera vista aparenta ser una descripción larga y difícil de recordar, la ventaja mas evidente y que salta a la vista de forma inmediata es que al aplicar la escala PEM tenemos información muy precisa sobre la función pupilar (con un grado **P<sub>2</sub>** sabemos que existe afección del diámetro y reactividad pupilar), sobre la función del párpado **E<sub>1b</sub>**, (sabemos que tiene ptosis parcial por debajo del punto medio pupilar, pero no llega a ocluir al 100% al ojo) y que el músculo recto superior y oblicuo inferior se encuentran afectados.

### Imagen 7.

Fotografía de una paciente con afección parcial del III nervio craneal secundaria a la presencia de un aneurisma en el segmento comunicante posterior izquierdo. <sup>26</sup>



La ventaja mas clara de emplear la escala de clasificación PEM es que en pacientes con afecciones en las que se encuentra completamente alterada la función de una de las 3 variables, el catalogarlas como parciales no nos permite, diferenciar específicamente su cuadro y hace mas difícil calificar su evolución.

### **III Planteamiento del problema**

Cual es la reproducibilidad (consistencia) clínica obtenida al emplear la escala PEM como un instrumento descriptivo en la evaluación y reporte de la condición clínica de pacientes con afección del III NC al ser aplicada por profesionales de la salud del área de neurociencias

## **IV Justificación**

Jongkees concluyo en 1967 “para ser capaz de evaluar resultados de cierto tratamiento estos deben ser comparables, nosotros debemos de usar la misma codificación de datos, es de suma importancia en desarrollar datos universales para poder comparar los resultados”.

El objetivo principal de los profesionales de la salud que se enfrentan a un paciente con una afección del III nervio craneal para emitir un juicio sobre el pronóstico y tratamiento médico después de una lesión del III nervio craneal debe residir en una correcta descripción de la condición clínica del paciente y ser capaces de describir de forma eficaz, subjetiva y clara la evolución de los pacientes. La ausencia de un método de reporte descriptivo clínico eficaz y adecuadamente validado ocasiona dificultades al momento de intentar reportar resultados o evoluciones en este tipo de pacientes.

En el presente estudio se propone evaluar la confiabilidad de una nueva escala clínica descriptiva de evaluación de la afección del III nervio craneal, que permita emitir juicios independientes sobre cada una de las estructuras implicadas en la función del III nervio craneal (parpado, pupila y músculos extraoculares).

## **V Objetivos**

Evaluar la confiabilidad clínica de la escala PEM como instrumento descriptivo en la evaluación y reporte de la condición clínica de pacientes con afección del III NC al evaluar su reproducibilidad (consistencia) como método de validación de la escala, que permita su uso como método de reporte en casos de afección parcial del III NC.

El presente trabajo se propone evaluar la reproducibilidad (consistencia) como método de validación clínica de la escala descriptiva PEM, que permita su uso rutinario como método de reporte de la afección parcial del III NC.

## **VI Hipótesis**

### **Hipótesis nula**

Las calificaciones obtenidas al aplicar la escala PEM por diferentes evaluadores a un grupo de pacientes con distintos grados de afección del tercer nervio craneal, carecerán de consistencia inter-observador clínicamente significativa al obtener un índice de concordancia menor a 0.95.

$$H_0: p \leq p_0$$

$$\text{Donde } p_0 = 0.95$$

### **Hipótesis alterna**

Las calificaciones obtenidas al aplicar la escala PEM por diferentes evaluadores a un grupo de pacientes con distintos grados de afección del tercer nervio craneal, gozarán de una consistencia inter-observador clínicamente significativa al obtener un índice de concordancia mayor a 0.95.

$$H_1: p > p_0$$

$$\text{Donde } p_0 = 0.95$$

## **VII MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VII .1 Diseño**

Se realizó un estudio clínico, transversal, en el que un grupo de profesionales de la salud emitió una calificación de acuerdo a los tópicos de la escala PEM al evaluar los videos de un grupo seleccionado de pacientes quienes cursaban con distintos grados de afección del III NC y que aceptaron a participar en el estudio.

### **VII.2 Población y muestra**

De septiembre 2007 a enero del 2008 se reclutaron pacientes provenientes de la consulta externa del servicio de oftalmología, del área de hospitalización y/o de urgencias del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía que cursaban con afección del III nervio craneal y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del proyecto.

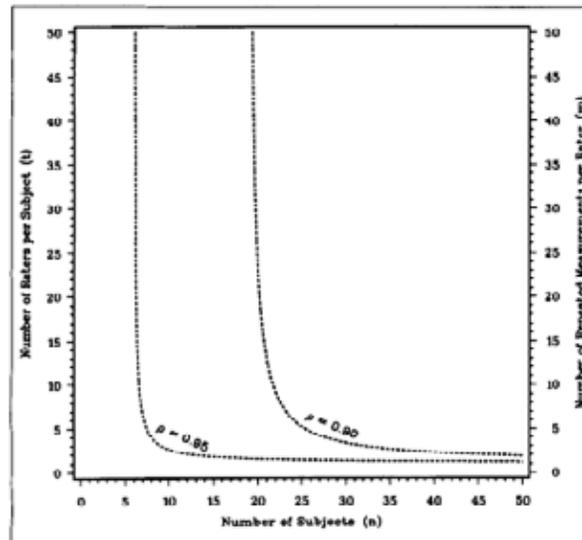
#### **VII.2.1 Cálculo de tamaño muestral**

Una consideración de suma importancia al conducir un estudio de confiabilidad es el número de sujetos, que deben ser reclutados para demostrar que el coeficiente de reproducibilidad para la población a la que se quiera aplicar el estudio, exceda el valor de criterio específico ( $H_0: p \leq p_0$ ) donde  $p_0=0.95$  de modo que el número de sujetos reclutados debe exceder el mínimo necesario para demostrar esta diferencia.

Donner y Eliasziw<sup>27</sup> han creado graficas que ayudan a los investigadores a determinar el número ideal de sujetos y mediciones (imagen 8). Originalmente estas graficas fueron desarrolladas para estudios de confiabilidad únicos, para modelos de una sola vía, pueden servir como guías gruesas en el diseño de estudios, que pretendan evaluar la confiabilidad intra e inter evaluador. Debido al que modelo estadísticas para un estudio de este tipo, es de un orden superior que para un estudio sencillo, estas graficas deben interpretarse de forma conservadora al determinar el tamaño muestral. En otras palabras, el contorno mostrado en la figura 2, puede sobrestimar el número de sujetos, evaluadores y mediciones requeridas, para evaluar una hipótesis de confiabilidad a un nivel de significancia del 5 % con un poder de 95%. En el presente diseño se sugiere que los niveles mínimos aceptables para las pruebas de hipótesis elegidas deben representar, esto, para nuestro estudio el valor de criterio de confiabilidad aceptado será de 0.95, resultando en un tamaño muestral de 14 pacientes a ser evaluados por 12 evaluadores.

## Imagen 8

Requerimientos del tamaño muestral según Donner y Eliasziw<sup>27</sup> con un nivel de significancia del 5% y poder del 95%.



### Criterios de selección del estudio

#### Criterios de inclusión

1. Pacientes de ambos sexos, de cualquier edad que acudan al servicio de urgencias, consulta externa u hospitalización del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, con lesión completa o parcial de III nervio craneal sin importar su etiología.
2. Que cooperen durante la exploración clínica.
3. Pacientes que no tengan ningún criterio de exclusión y que acepten participar en el estudio firmando el consentimiento informado.

#### Criterios de exclusión

1. Pacientes con cualquier otro diagnóstico oftalmológico diferente a la afección del III Nervio Craneal (catarata, glaucoma, exoftalmos, amaurosis, blefaroespasmo, cirugía previa para estrabismo o blefaroplastia, empleo previo de botox, edema palpebral, miastenia gravis).
2. Pacientes con afección de la motilidad ocular secundario a lesiones del IV o VI nervios craneales.
3. Pacientes con secuelas por degeneración aberrante del III nervio craneal independientemente del diagnóstico etiológico.

4. Pacientes que decidan no participar en el estudio y/o no firmen el consentimiento informado.

### **VII.3 Mediciones**

#### **Variables dependientes**

1. Calificación emitida por los evaluadores de acuerdo a la escala PEM (variable ordinal).
2. Concordancia entre las evaluaciones intra-observador.

#### **Variables independientes**

1. Grado de afección en la función del III nervio craneal en un grupo de pacientes con variaciones desde la función normal, hasta la ausencia de la misma y grados intermedios.

### **VII.4 Definiciones operacionales**

1. **Escala PEM y calificación resultante.**- Escala compuesta por 3 variables principales a evaluar (funcionalidad de la Pupila, Párpado y Músculos extraoculares), las cuales pueden ser descritas de acuerdo a 9 posibles respuestas, 3 para la pupila, 4 para el párpado y 2 para los músculos extraoculares. Todas las evaluaciones se comportan de forma independiente y por tanto ser evaluadas como eventos no dependientes pero tampoco excluyentes.
2. **Grado de afección del III nervio craneal.**- Se refiere a la presentación clínica de los pacientes incluidos en el presente estudio y la cual fue documentada de forma transversal y captada en forma de video grabación para después ser presentada a los evaluadores.

No se especifica la evaluación y consistencia de los instrumentos ya que es el objetivo mismo del estudio.

### **VII.5 Procedimientos**

El estudio se llevo a cabo dentro de las instalaciones del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" de Septiembre del 2007 a enero del 2008.

Los pacientes fueron reclutados de acuerdo a su orden temporal de ingreso a la institución en los servicios de urgencias, hospitalización y consulta externa de la institución, donde fueron abordados por el investigador principal del proyecto quien realizó una exploración física neurológica completa y evaluó si el paciente era candidato y que cumplieran con los criterios de selección del estudio. Si fue candidato se le explicó al paciente y a su familiar responsable los objetivos y alcances del proyecto invitándolo a participar entregándole en mano el anexo del documento de consentimiento informado (**anexo 1**), aclarando que en caso de que el paciente se rehusó a participar en el proyecto, por ningún motivo y de ninguna forma su atención se vería afectada dentro de la institución. Aquellos pacientes que aceptaron a participar en el proyecto firmaron la carta de consentimiento informado, en donde además de acreditar su participación voluntaria dentro del estudio, otorgó su consentimiento a los investigadores para video grabar su rostro completo y emplear dicha video grabación para evaluaciones posteriores por profesionales de la salud, así como otorgaron su autorización para su eventual publicación en medios de difusión escritos solo con fines académicos.

Una vez aceptada la video grabación los pacientes fueron sometidos a la video filmación de su rostro completo, con un fondo blanco, y siguiendo una secuencia idéntica en todos los pacientes empezando por la evaluación de la cara en reposo, luego la capacidad para la elevación voluntaria del párpado posiblemente afectado, posteriormente la evaluación de los reflejos fotomotores y consensuales bilaterales y finalmente la evaluación de la motilidad de los músculos extraoculares solicitando al enfermo siguiera un objeto en movimiento solo con la mirada.

Dichos videos fueron editados para mostrar en el menor tiempo posible (1 minuto en promedio) las 9 posiciones elementales de la mirada y la evaluación de los reflejos fotomotores y consensuales. Una vez editados fueron conjuntados en forma secuencial y grabados como archivos independientes en un disco gravable en formato tif, identificados de forma numérica aleatoria para evitar sesgos pero siempre presentados en el mismo orden a los investigadores.

Se invitaron a todos los médicos adscritos del servicio de urgencias, neurología y neurocirugía del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía a participar en el estudio, para obtener un mínimo de 12 evaluadores a los cuales se les mostró los videos de los casos y una hoja de evaluación (anexo 2) en la cual consultaron la clasificación PEM y leyeron las instrucciones de llenado del formato para otorgar su calificación de acuerdo al orden de la presentación de los videos.

Con los resultados de la prueba se realizó un concentrado de los datos que permitió su posterior análisis estadístico.

## VII.6 Análisis Estadístico

Se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante la determinación de medidas de tendencia central expresadas como medianas, moda y frecuencias absolutas y relativas para la generación de la base de datos, la cual se trabajó en Excel. Se realizó un análisis estadístico empleando el programa SPSS versión 13.0 para obtener un coeficiente de correlación Intra-clase con intervalos de confianza al 95%. Así mismo se determinó el valor de Alfa de Cronbach's.

**Correlación Intraclase. (ICC).** Es usada para medir la concordancia para 2 o más evaluadores, también puede ser usada para verificar la concordancia de evaluaciones de una prueba con la misma evaluación después de un tiempo (prueba-reprueba). La ICC puede ser conceptualizada como la proporción de variancia entre grupos.

Base de Datos: para usar una correlación intra clase para concordancia inter evaluador, uno construye una tabla en donde la columna 1 es la identificación del objetivo (1,2,3,N), y las columnas subsecuentes son los evaluadores, (A,B,C,...), en la variable de la fila es un grupo de variable donde se encuentra el objetivo de los evaluadores (paciente 1, paciente 2, paciente3,... ) Las celdas después de la columna del investigador son las evaluaciones de los evaluadores del objetivo. El propósito de la ICC es proporcionar el efecto inter evaluador en relación al efecto de grupo (filas), usando una ANOVA de 2 vías.

La interpretación es similar a la Kappa, la ICC se aproximara a 1.0 cuando no hay variancia dentro los objetivos, indicando la variación total de medidas. Esto es que la ICC va ser alta cuando cualquier fila dada tienda a tener la misma calificación a través de las columnas, (que son los evaluadores). Por esto uno debe encontrar todas las evaluaciones de los evaluadores y las variables en la misma forma por determinado objetivo, indicando la variación total en la medida de la variable dependiente y en los valores de las variables que son medidas.

Modelos: la ICC puede trabajar con 6 modelos diferentes: puede comparar solo a los evaluadores dependiendo el peso que decidamos darles, de modo que si son expertos en la materia se incluirán todas sus opiniones. Otra posibilidad es reclutar evaluadores que sin ser expertos emitan un juicio en el cual los resultados se tomarán con reservas. El modelo nos permite asignar valores de juicio a estos subgrupos de modo que puede hacer análisis dependiendo del tipo de evaluadores con los que contemos.

Otra forma en la que el modelo trabaja es que puede considerar todos los ítems de una escala o bien solo resultados de forma aleatoria. De la misma forma otra alternativa es considerar los resultados de los ítems de la escala de forma individual o contempladas en su conjunto como medias, promedios, etc. Estas consideraciones dan a 6 formas de correlación Intra clase, descrito por Shourout y Fleiss (1979).

En nuestro caso, consideramos a todos evaluadores con el mismo peso, y también incluimos todos los ítems de la escala de forma individual.

### **Medidas de consistencia interna:**

Las medidas de consistencia interna estiman la forma en que los individuos responden consistentemente a los ítems de la escala. Hay que resaltar que las medias de consistencia interna no son pruebas de la uni-dimensionalidad de los ítems de una escala. Por ejemplo, si la primera mitad de un instrumento o escala se refiere a ítems educacionales que se correlaciona fuertemente entre ellos, y el segundo son ítems con respecto a la política que se correlacionan fuertemente entre ellos, el instrumento dará una alta Alfa de Cronbach's de cualquier forma, a pesar de que dos dimensiones distintas estén presentes.

Nótese que las medidas de consistencia interna son usualmente llamadas correlación consistente interna o incluso correlación, por lo que puede llevar a una confusión, debido a que consistencia interna y correlación no necesariamente aparecen juntas

**Alfa de Cronbach's:** (coeficiente de correlación) popularizada en 1951, es la medición de consistencia interna mas popular para evaluar los ítems en una escala. El Alfa mide la extensión en la que las respuestas obtenidas se relacionan altamente unas con otras en un mismo tiempo. Estrictamente hablando el alfa no es una medida de unidimensionalidad.

El Alfa es una medida del nivel de ínter correlación media ponderada por las varianzas o una medida de ínter correlación media para datos estandarizados, escalonadas por el número de ítems de la escala.

Un grupo de ítems puede tener un alfa alta y seguir siendo multidimensional. Esto ocurre cuando hay grupos de ítems separados (es decir dimensiones diferentes) que se correlacionan altamente, aún cuando los ítems por si mismos no se intercorrelacionan altamente. También un set de ítems pueden tener una alfa baja aún cuando sean unidimensionales si existe un error aleatorio alto.

En suma para estimar la consistencia interna (también llamada correlación), de la correlación promedio, la formula para alfa también toma en cuenta el numero de ítems, ya que en teoría entra mas ítems haya, mas confiable será la escala. Esto es, cuando el número de ítems en una escala es alta, el alfa será alta aún cuando el promedio estimado de correlaciones sea igual. A medida que el número de ítems aumenta, el alfa aumenta.

Además, entre mayor sea la consistencia en las respuestas dentro de los sujetos, y entre mayor sea la variabilidad entre los sujetos de la muestra, mayor va ser el alfa. Finalmente el alfa será más elevado cuando haya homogeneidad variancias entre los ítems, que cuando no las haya.

El valor de corte ampliamente aceptado en ciencias es que el alfa debe ser de 0.70 o mayor para en un set de ítems para ser considerados una escala; mientras otros usan 0.75 incluso hasta 0.80 mientras otros usan un valor de corte tan bajo como 0.60.

### **VII.7 Aspectos éticos y de bioseguridad**

Se incluyo una carta de consentimiento informado (anexo 1).

Se declara que no existe conflicto de interés por parte de ninguno de los investigadores

## **VIII. Resultados**

De Septiembre del 2007 a Enero del 2008 se evaluaron un total de 66 pacientes que cursaron con afección del tercer nervio craneal y que fueron valorados en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía MVS, de los cuales solo 14 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La causa más común de exclusión fue la falta de cooperación por parte de los pacientes ya que la mayoría se encontraban con alteraciones en su estado de alerta.

Se realizaron videos a 14 pacientes, los cuales firmaron la carta de consentimiento informado, de los cuales se encontraron a 6 pacientes masculinos y 8 pacientes femeninos, cuyas edades variaron desde los 16 años hasta los 75 años de edad, con una edad promedio de 43.7 años.

El tiempo transcurrido desde el inicio de afección del tercer nervio craneal al momento de filmación vario desde las 4 horas hasta los 8 años. La causa de la afección del tercer nervio craneal fueron diversas las cuales se encuentra resumida en la tabla 3.

**Tabla 3:**  
Características demográficas de pacientes  
Con lesiones del tercer nervio craneal.

PACIENTE	SEXO	EDAD	TIEMPO DE EVOLUCIÓN	DIAGNOSTICO
1	Masculino	27	0	Control sano
2	Femenino	53	7 días	Infarto microvascular
3	Femenino	46	4 horas	Aneurisma seg.com. Posterior derecho
4	Femenino	42	5 meses	Posqx ADH transcranial
5	Masculino	19	4 meses	Aneurisma seg.com. Posterior derecho
6	Masculino	57	4 días	Aneurisma seg.com. Posterior derecho
7	Femenino	54	8 días	Aneurisma seg.com. Posterior derecho
8	Femenino	63	3 meses	Posqx Aneurisma seg.com. Posterior izquierdo
9	Femenino	16	4 meses	Posqx Aneurisma seg.com. Posterior derecho
10	Femenino	58	8 años	Posqx de exéresis de craneofaringioma
11	Femenino	75	28 días	Posqx Aneurisma seg.com. Posterior derecho
12	Masculino	37	12 días	EVC isquemico ACM derecha
13	Masculino	28	ninguno	Control sano
14	Masculino	38	5 años	Neurofibromatosis II

Los videos editados tuvieron duración desde los 49 segundos hasta 1 minuto con 12 segundos. Con una duración promedio de 57.3 segundos para mostrar las 9 posiciones elementales de la mirada y la evaluación de los reflejos fotomotores y consensúales.

Les fueron presentados los videos en forma independiente y en el mismo orden a 12 especialistas certificados del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, de los cuales 7 contaban con la especialidad de neurología y 5 con la especialidad de neurocirugía.

Con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación de la escala, se observo que al calificar la función pupilar, los 12 evaluadores de las 168 posibles opciones de los 14 pacientes, se calificaron 164, en las 4 faltantes se manejaron como no evaluables.

**Tabla 4:**  
Resultados de evaluación de función pupilar.  
(0: no evaluable, 1: normal, 2: anisocoria con reacción pupilar, 3: anisocoria sin reacción pupilar.)

Paciente	Eval 1	Eval 2	Eval 3	Eval 4	Eval 5	Eval 6	Eval 7	Eval 8	Eval 9	Eval 0	Eval 1	Eval 1	Eval 1
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	1	3	2	1	3	3	0	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
9	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
10	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3
12	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	2	2	3	0	1	3	1	1	1	3	3	3	3

Al realizar el análisis de los datos se observó un coeficiente de correlación intraclase del 0.894, con un intervalo de confianza al 95% (0.794-0.964). Y un Alfa de Cronbach's de 0.99 con un intervalo de confianza al 95 % (0.979-0.997).

En relación con la función del parpado, se observó que 100% de las opciones de valoración se pudieron evaluar.

**Tabla 5:**  
Evaluación de la función del parpado.  
( 1: normal, 2: ptosis por arriba de punto medio pupilar,  
3: ptosis por debajo de punto medio pupilar, 4: ptosis total )

Paciente	Eval 1	Eval 2	Eval 3	Eval 4	Eval 5	Eval 6	Eval 7	Eval 8	Eval 9	Eval 0	Eval 1	Eval 2
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3
3	3	3	4	2	2	4	3	4	4	2	2	2
4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2
8	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
10	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2

En este caso se encontró que el intervalo Intra-clase fue de 0.894, con un intervalo de confianza al 95% (0.794-0.964). con un alfa de Cronbach's de 0.985, con un intervalo de confianza al 95% ( 0.970-0.995)

En la exploración de los músculos extraoculares donde los evaluadores solo tenían que decidir si había o no afección de la función se observó que ninguno de los evaluadores tuvo problemas de valoración, respondiendo las 168 de las posibles respuestas.

**Tabla 6:**  
 Valoración de los músculos extraoculares.  
 (0: función normal, 1: afección de 1 o mas músculos)

Paciente	Eval 1	Eval 2	Eval 3	Eval 4	Eval 5	Eval 6	Eval 7	Eval 8	Eval 9	Eval10	Eval11	Eval12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

En este rubro se encontró que el coeficiente de correlación Intra-clase fue de 0.710 con un intervalo de confianza al 95% (0.542-0.869). Con un alfa de Cronbach's 0.967 con un intervalo de confianza al 95% ( 0.934-0.988).

**Tabla 8:**  
 Resultados de correlación intraclase y  
 Alfa de Cronbach's de la escala PEM.

	Alfa de Cronbach's	Correlación intra clase
Pupil	0.990	0.894
Eyelid	0.985	0.847
Muscles	0.967	0.710

Al momento de que el evaluador tenía que considerar que músculo era el afectado de las 168 posibles repuestas se emitieron únicamente 32 lo que equivale al 19% de las posibles evaluaciones realizadas.

## IX. Discusión:

Aunque la etiología adquirida mas común de afección de III nervio craneal reportada en la literatura, es la microvascular, en nuestro pacientes se encontró que fue secundaria a lesión compresiva por aneurismas del segmento de la comunicante posterior, probablemente esto es debido a que este un centro de referencia a nivel nacional para padecimientos en enfermedad vascular cerebral, y las lesiones micro vasculares permanezcan en centro de segundo nivel donde son tratados conservadoramente.

Un observación importante al aplicar la escala fue que un porcentaje bajo de los evaluadores a pesar de reportar una afección de la musculatura extraocular no definió que músculos estaban afectados, por lo que no se pudo realizar un adecuado procedimiento estadístico en este rubro. Por lo que se opto que la definición de que músculo esta afectado se maneja como valores opcionales.

No existe un consenso en cuanto a la interpretación de los valores obtenidos en la correlación intraclase, como se comentó previamente la forma de reportarlos (0 a 1) es similar y comparable a la forma en que kappa presenta sus resultados. Algunos autores han propuesto una interpretación similar a la realizada con los valores de kappa como fue propuesto por Landis y Koch . TABLA 7.

**Tabla 7:**

Índice de Valor en la correlación Interpersonal según Landis y Koch

Kappa	Valor
< 0	Menos Que Oportunidad De correlación
0.01 – 0.20	correlación Leve
0.21 – 0.40	Poca Correlación
0.41 – 0.60	correlación Moderada
0.61 – 0.80	Correlación Sustancial
0.81 – 0.99	correlación Casi Perfecta

La mejor correlación intra-clase encontrada en nuestro estudio fue en la valoración de la función pupilar con un valor 0.894, siendo un resultado casi perfecto. Uno de los pacientes que fue filmado tuvo en 4 ocasiones una calificación de no evaluable debido a que los evaluadores argumentaron dificultad para describir la comparación entre pupilas y su reacción secundario a la claridad de enfoque de la cámara durante la exploración.

Al valorar la función del parpado, también se obtuvo una correlación casi perfecta con un valor de 0.847, en donde los evaluadores tuvieron más discordancia al valorar la ptosis parcial entre los valores 1<sup>a</sup> y 1b según la escala PEM, por dificultad para definir exactamente el punto medio pupilar.

Al estar valorando la función de los músculos extraoculares se obtuvo una correlación intra-clase de 0.710, siendo el rubro con menor correlación, pero aun así esta entre los valores sustanciales.

En las tres variables estudiadas se encontró un alta medida de consistencia interna debido a que el alfa de Cronbach's se reportó de 0.990 en pupila, de 0.985 en la función de parpado y de 0.967 en los músculo extraoculares, con un porcentaje mayor de 0.80 que es necesario para considerarse en una escala.

Encontramos que aunque el tercer nervio craneal es responsable de las tres funciones contempladas en la presente escala, su presentación clínica se manifiesta de forma independiente, es decir, pueden existir pacientes con afección completa de la función pupilar sin necesariamente estar involucrados los otros dos apartados de la escala, así mismo para las otras funciones. Por lo anterior consideramos que al tratarse de eventos independientes, la escala deberá ser reportada de forma individual para cada uno de estos rubros (Pupila, Párpado, Músculos)

Aunque no fue parte de los objetivos del presente estudio, y con respecto a la practicidad y facilidad de la aplicación de la escala, los evaluadores expresaron que durante las primeras evaluaciones tuvieron que consultar repetidamente la escala para verificar sus respuestas, pero conforme avanzaron en las evaluaciones fue fácil de recordar y aplicar.

## **X. Conclusiones:**

Las lesiones del III nervio craneal son signos frecuentemente encontrados en la valoración de pacientes con afección neurológica.

La escala PEM tiene un índice de correlación ínter observador obtenido por el valor de correlación intraclase para la Pupila de 0.896, para el Párpado de 0.847, y para los Músculos extraoculares de 0.710, por lo que concluimos que la Escala PEM cuenta con un índice de concordancia de sustancial a casi perfecto, cuando se aplica por evaluadores certificados en neurociencias.

La escala PEM mantiene una gran consistencia interna determinada mediante el cálculo de una Alfa de Cronbach's, con valores para la Pupila de 0.990, para el Párpado de 0.985 y para los Músculos extraoculares de 0.967, resultados que nos permiten considerar que los tres componentes estudiados cumplen con los requisitos suficientes para ser propuesta parte de una escala.

Sugerimos que al emplear la escala, los resultados deberán ser reportados siempre de forma independiente en sus componentes (Pupila, Párpado, Músculos) y no intentar englobar los resultados en un solo valor.

Se deben realizar otros estudios futuros para valorar su correlación intra-evaluador en profesionales de la salud con especialidad diferente a las neurociencias. Así como una valoración Intra - evaluador para conocer las diferencias de la escala aplica a un mismo paciente en 2 evaluaciones diferentes por el mismo observador.

## XI Bibliografía.

1. Warnick R. oculomotor organization. En Bender MB (ed). The oculomotor system. ChapVII. New York: Harper Row publisher. 1964.
2. Pearson AA. The oculomotor nucleus in the human fetus. J Comp Neurol 80: 47-63,1944.
3. Gamlin PDR. The Edinger Westphal nucleus; sources of input influencing accommodation, pupillary constriction and choroidal blood flow. J Comp Neurol 306:425-438:1991
4. Ingram RW, the Nucleus of darkschwitsch and nucleus interstitialis in the brain of man. J nerv ment Dis 81: 125- 137 1975.
5. Cooper S. muscle spindles and other sensory ending in extrinsic eye muscle, the philology and anatomy of these receptors and their connections with the brain stem. Brain 78:564-583, 1955
6. Liu GT. Unilateral oculomotor palsy and bilateral ptosis from paramedian midbrain infarctation. Ach neurology 48:983-986,1991.
7. Tomasch J. the human posterior commissure. J Comp neurol 124:43-50,1965.
8. Rafael H Trayecto subaracnoideo del II y IV nervio craneal. Rev Cir Hosp. Juarez 51(217):28-31,1981.
9. Harris, Rhoton Al. Anatomy of the cavernous sinus: a microsurgical study. J Neursurg 45:169-180.,1976.
10. Kerns JM Oculomotor nerve regeneration after aneurysm surgery. AmJ Ophtal 87:225-233,1979.
11. Kupfer C. Motor Innervation of Extraocular Muscle J Physiol 15:522-526,1960.
12. Newman NJ third, fourth and sixth nerve palsies and the cavernous sinus. In: 2<sup>nd</sup> ed. Principles and practice of ophthalmology. Philaelfhia:W.B saunders;2000:3992-4028
13. Miller The essentials. Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-ophthalmology. %th edition Baltimore: Williams and Wilkins1999:509-561.
14. Hamed LM.Associated neurologic and ophthalmologic findings in congenital oculomotor nerve palsy. Ophthalmology 1991,:98:708-714.
15. Mehler MF. The neuro ophthalmologic spectrum of the rostral basilar artery syndrome. Arch neuro 1988;45:966-971
16. Martin TJ. Bilateral Ptosis due to mesencefalic lesions with relative preservation of ocular motility. J Neuro ophthalmol 1996:16:258-263.
17. Biousse V. Third nerve palsies. Seminar of neurology 2000:20;55-71
18. Schwartz TH. Clinicoradiographic evidence for oculomotor fascicular anatomy. J neuro Neurosurg Psychiatry 1995:59:338.
19. BiousseV. The ophthalmology of intracranial vascular anomalies. Am J ophthalmol 1998:125;527-544
20. Capo H. Evolution of oculomotor nerve palsies. Arch neuro Ophthalmol 1992;12:21-25.
21. Small R. the Measurement and definition of Ptosis. Ophthalmic plastic and reconstructive Surgery 5(3):171-175,1989.
22. Rodriguez J.M. Abordaje diagnostico y terapeutico de las paralisis oculomotoras. Rev Neurol 2001;32(2):148-156
23. Moeller J. The dilated Pupil: An update. Current neurology and neuroscience report. 2007, 7:417-422.
24. Cogan D.. The pupil. Second edition.Neurology of the ocular muscles. Charles Thomas Publisher. 1956: Chapter IX :162-183.
25. Sun-Hyun L. Isolated oculomotor nerve palsy: diagnostic approach using the degree of external and internal dysfunction. Clinical Neurology and neurosurgery 104(2002)136-141.
26. Vassilios G. Literature review regarding the methodology of assessing third nerve paresis associated with non ruptured posterior communicating artery aneurysms. Neurosurge REV (2005)28:256-260.
27. Donner A. Eliasziw M: Sample Size requirements for reliability studies. Stat Med 1987:6 :441-448

## ANEXO 1.

### **Consentimiento Informado de participación en el protocolo**

#### **Desarrollo y Validación de la escala PEM en la evaluación clínica de la función del tercer nervio craneal**

##### Introducción y Síntesis

Por favor lea con detenimiento la siguiente información, sintiéndose en libertad de realizar cualquier pregunta que surga durante o después de su lectura.  
Tome su tiempo

#### **¿Que es el tercer nervio craneal y cual es su función?**

El tercer nervio craneal, o también denominado nervio oculomotor, como su nombre lo indica, desempeña un papel muy importante en el movimiento del ojo. Permite el funcionamiento de 4 de los 6 músculos responsables de los movimientos oculares. Además participa en el control de la función pupilar al modificar el diámetro de la misma y permitir a manera de diafragma la entrada regulada de luz al ojo. También es responsable de la elevación del párpado superior. En resumen es responsable de tres funciones principales: movimiento del ojo, regulación de la cantidad de luz que penetra al ojo y la elevación del párpado.

#### **¿Que es la afección del tercer nervio craneal y como se manifiesta?**

La afección del tercer nervio craneal se define como la pérdida parcial o completa de su función debido al daño en su estructura o funcionamiento desde su origen en el cerebro hasta su destino en el ojo y párpado.

Dicha afección puede adquirirse desde antes del nacimiento (20-25% del total de los casos), o en el transcurso de la vida

debido a múltiples causas, dentro de las cuales se encuentran acontecimientos traumáticos craneales (20%), afecciones por alteración en la circulación cerebral o de la circulación propiamente del nervio debido a hipertensión, diabetes, aterosclerosis, inflamación de los vasos sanguíneos o hemorragia (15%), o por compresión durante su trayecto ya sea por tumores intracraneanos, aneurismas o por aumento en la presión dentro del cerebro (10%). Otras causas menos frecuentes son secundarias a procesos infecciosos (meningitis), degenerativos, metabólicos, etc.

#### **¿Como se manifiestan las lesiones del tercer nervio craneano?**

Las manifestaciones clínicas posterior a una lesión del tercer nervio craneal podrán afectar cualquiera de las 3 funciones principales del mismo, pudiendo manifestarse todas en un mismo tiempo o en forma aislada.

Si la afección involucra los movimientos del ojo, al paciente podrá observarse con el ojo desviado de su posición original lo que le ocasiona visión doble además de una incapacidad para el movimiento del mismo cuando intente mover el ojo hacia arriba, abajo y en medio.

Si se afecta la función del párpado este, se observará caído cubriendo de forma parcial o completa al ojo, siendo incapaz de poder elevarlo.

Por último si se daña la función encargada del cierre pupilar, se podrá observar que la pupila se mantiene constantemente abierta en relación al ojo sano incluso al aumentar la entrada de luz.

### **¿Como evalua el medico la función del tercer nervio craneal?**

El objetivo de la evaluación por parte del médico deberá ir encaminada a detectar cualquier falla en las tres funciones principales del tercer nervio craneal. Para esto, podrá solicitarle elevar de forma voluntaria ambos párpados; posteriormente podrá pedirle seguir un objeto en diferentes direcciones (arriba, abajo, en medio, hacia afuera), exclusivamente con la mirada, es decir, sin mover la cabeza; finalmente para evaluar la función pupilar aplicará intencionalmente con una lámpara luz directa a su ojo durante algunos segundos.

### **¿Cuales es el objetivo del estudio al que se me invita a participar?**

Comprobar la utilidad de la aplicación de la escala PEM en pacientes con afección del tercer nervio craneal, que permita al medico evaluar de forma detallada cada una de las tres funciones de este nervio y sirva como herramienta en el seguimiento de esta patología.

### **¿Cual sería mi participación en el presente estudio?**

Todos los pacientes que ingresan al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, independientemente de su participación o no dentro del presente

protocolo, son sometidos a una exploración neurológica completa la cual incluye la evaluación de todos los nervios craneales.

De aceptar participar en el presente estudio permitiría que durante alguna de las evaluaciones neurológicas que se realicen se registre por medio de una videograbadora unicamente la exploración del tercer nervio craneal.

Dichas grabaciones permitirán a los médicos encargados del protocolo evaluar la evolución de mi enfermedad al aplicar la escala de evaluación propuesta. Estas grabaciones serán utilizadas para evaluar la utilidad de la escala por diferentes medicos unicamente con fines académicos.

En caso de no aceptar participar en el protocolo no se afectará la atención recibida durante mi estancia dentro de la institución, así mismo no modificarán la frecuencia de mis citas subsecuentes.

### **¿En que momento puedo retirarme del estudio?**

En el momento que el paciente lo decida, sin alterar la frecuencia y calidad de la atención recibida.

**En caso de cualquier duda, usted podrá comunicarse con cualquiera de los investigadores principales**

Dr. Angel Félix Torrontegui al teléfono 56063822 ext 1031 o 2014 o al 0445540882182  
Dr. Eduardo Galván al teléfono 0445523004913

## **Glosario**

**Degenerativo.-** Pérdida progresiva de la normalidad y de las reacciones de una persona a consecuencia de enfermedades adquiridas o a causa de la edad.

**Diafragma.-** Estructura circular que se estrecha y ensancha para gradual la apertura de un objeto que sirve para regular la cantidad de luz que se ha de dejar pasar.

**Escala PEM.-** PEM se refiere a las siglas en inglés **P**upil (pupila), **E**yelid (párpado), **M**uscular (músculos), con la que se nombra a una escala elaborada por los autores del presente trabajo y que sirve para evaluar por puntos la función de la Pupila, Párpado y los Músculos del ojo afectado.

**Intracraneal.-** Que se ubica dentro del cráneo

**Metabólicos.-** Conjunto de reacciones químicas que se efectúan dentro del organismo de un paciente.

**Nervio.-** Son estructuras que se comparan con “cables de luz” a través de los cuales la información es transmitida de un órgano receptor a otro órgano donde se procesa dicha información.

**Protocolo.-** Plan escrito y detallado de un estudio científico, o una actuación médica.

**Pupila.-** Abertura circular de color negro en el centro del ojo que da paso a la luz, definida en sus bordes por el iris del ojo, habitualmente esta última estructura es la que le da el color al ojo.

**Tercer Nervio Craneal.-** O también denominado nervio oculomotor que permite el funcionamiento de 4 de los 6 músculos responsables de los movimientos oculares, además de la regulación de la cantidad de luz que penetra al ojo y la elevación del párpado.

## Anexo 2. Formato para evaluadores

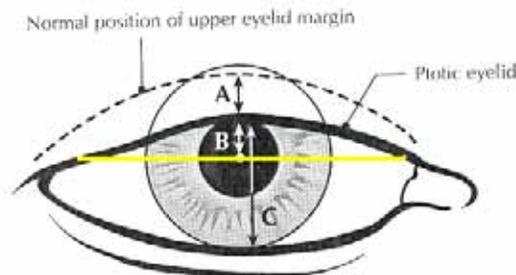
Instrucciones para el llenado:

1. El procedimiento de evaluación en el que ha aceptado participar consiste en emitir una calificación aplicando la escala PEM respecto al estado clínico de 14 pacientes que previamente han sido video grabados resaltando los principales aspectos de la evaluación clínica del tercer nervio craneal.
2. Los 14 pacientes serán presentados de forma secuencial y se encuentran contenidos dentro del archivo pacientes.ppt que podrá abrir en cualquier ordenador que cuente con el programa de power point.
3. Revise el contenido y estructura de la escala PEM, si existe alguna duda en cualquiera de los apartados favor de notificarlo al investigador que le otorgó el presente formato.
4. No existe un tiempo límite para calificar a cada paciente, puede repetir cuantas veces sea necesario el segmento del paciente que se encuentra evaluando, la única restricción es que una vez que pase al siguiente paciente no regrese o modifique su evaluación previa.
5. Para el llenado del concentrado de evaluación (páginas 2 y 3), rellene solo un espacio por cada una de las tres categorías, no deje ninguna categoría sin calificar, si no le es posible emitir una valoración marque la opción de “no evaluable”. Si tiene algún comentario utilice el recuadro de observaciones en el extremo derecho del concentrado de evaluaciones.
6. Recuerde que la evaluación específica de los músculos afectados es opcional, bastará con que mencione si existe o no alteración en la función de al menos 1 de ellos.

### **Escala PEM** (Pupil, Eyelid, Muscles)

<i>PUPIL</i>	<i>EYELID</i>	<i>MUSCLES</i>
<b>P<sub>0</sub></b> <b><i>Función pupilar normal</i></b>  Diferencia del diámetro pupilar menor a 1 mm. con adecuada reactividad a la luz.	<b>E<sub>0</sub></b> <b><i>Función palpebral normal</i></b>  Párpado en posición normal, al menos a 3.5 mm del punto medio pupilar.	<b>M<sub>0</sub></b> <b><i>Función normal de los músculos extraoculares</i></b>
<b>P<sub>1</sub></b> <b><i>Disfunción pupilar parcial</i></b>  Diferencia del diámetro pupilar mayor a 1 mm (con respecto al contralateral), con adecuada reactividad a la luz.	<b>E<sub>1</sub></b> <b><i>Disfunción palpebral parcial</i></b>  1 <sub>a</sub> : Ptosis con el borde palpebral que no rebasa el punto pupilar medio.  1 <sub>b</sub> : Ptosis que rebasa al punto pupilar medio sin llegar a cubrir al 100% la hendidura palpebral.	<b>M<sub>1</sub></b> <b><i>Alteración en 1 o más de los músculos extraoculares</i></b>  (indicar cual es el afectado)  RS ( recto superior) RI ( recto Inferior ) RM ( recto medial) OI ( oblicuo inferior)
<b>P<sub>2</sub></b> <b><i>Disfunción pupilar completa</i></b>  Diferencia del diámetro pupilar mayor a 1 mm., sin adecuada reactividad a la luz.	<b>E<sub>2</sub></b> <b><i>Disfunción palpebral completa</i></b>  Párpado con oclusión del 100% de la hendidura palpebral.	

**Imagen 1**  
**Líneas y puntos de importancia en la evaluación de la ptosis**



Concentrado de Evaluaciones

Paciente Numero	Pupil	Eyelid	Muscles	Observaciones
1	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
2	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
3	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
4	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
5	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
6	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	
7	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )  No evaluable ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )  No evaluable ( )	

	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
8	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
9	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
10	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
11	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
12	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
13	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	
14	P <sub>0</sub> ( ) P <sub>1</sub> ( ) P <sub>2</sub> ( )	E <sub>0</sub> ( ) E <sub>1</sub> 1 <sub>a</sub> ( ) 1 <sub>b</sub> ( ) E <sub>2</sub> ( )	M <sub>0</sub> ( ) M <sub>1</sub> ( ) Recto Sup ( ) Recto Inf ( ) Recto Med ( ) Oblic Inf ( )	
	No evaluable ( )	No evaluable ( )	No evaluable ( )	

**Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía  
“Manuel Velasco Suarez”**

México DF a      de                      del 2007

**Dra. Lucinda Aguirre Cruz.-**

Directora de Investigación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

Asunto: Carta de Consentimiento Informado

P R E S E N T E

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he recibido información clara y suficiente expresada en el documento informativo anexo a la presente carta, que consta de 3 cuartillas, y así mismo he tenido ocasión de hacer todas las preguntas que he deseado habiendo sido aclaradas, respecto a la propuesta generada por los investigadores, Dr. José Angel Félix Torrónategui y el Dr. Ernesto Eduardo Galván Hernández en relación a mi participación en el protocolo **Desarrollo y Validación de la escala PEM en la evaluación clínica de la función del tercer nervio craneal.**

Deseo expresar que de manera libre y abierta es mi decisión participar en dicho proyecto, así como otorgar mi autorización para que mi rostro sea videograbado para futuras evaluaciones por médicos distintos a los investigadores principales, así como la posible aparición del mismo con fines ilustrativos en alguna publicación científica.

Deseo comunicarle que los investigadores principales me han informado y otorgado el poder de revocar mi participación en el protocolo en el momento que yo lo decida sin detrimento de la atención médica que se me otorga dentro del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Hago constancia de lo anterior con mi firma al pie de la presente, así como de dos testigos elegidos de acuerdo a mi voluntad.

Paciente  
Nombre y Firma

Testigo 1  
Nombre y Firma

Testigo 2  
Nombre y Firma

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_