MOTILIDADES

AUTOR (ES)

Pirindhavellie Govender, *University of KwaZulu Natal (UKZN),* Durban, South Africa.

PARES REVISOR (ES)

Bina Patel, *New England College of Optometry,* United States.

ESTE CAPÍTULO INCLUIRÁ UNA REVISIÓN DE:

- Tipos de movimientos oculares
- Movimientos oculares binoculares

INTRODUCTION

La motilidad ocular se refiere a los movimientos de los ojos. El propósito de estos movimientos oculares es evaluar la habilidad del paciente de hacer los movimientos conjugados. Los movimiento de mirada vertical y lateral son los que se realizan en los ejes Y y X respectivamente. Las rotaciones de los ojos en estos ejes dan como resultado un movimiento de los ojos a cualquiera de los cuatro cuadrantes. En este proceso los eje es visuales se dirigen hacia arriba, abajo, derecha o izquierda, de la posición primaria de Mirada (Mirada derecho al frente).

Los movimientos reflejos y voluntarias son controlados por una red que involucra las áreas frontal, parietal y occipital del cerebro, que envían señales premotoras a los núcleos de los III, IV y VI nervios craneales. Los movimientos voluntarios se originan en las áreas frontales del cerebro, mientras que los movimientos reflejos se originan en la porción posterior del cerebro.

TIPOS DE MOVIMIENTOS

MOVIMIENTOS BINOCULARES

MOVIMIENTOS CONJUGADOS DE LOS OJOS

Versiones son movimientos de ambos ojos en la misma dirección, i.e. los ejes visuales están paralelos el uno al otro. Pueden ir hacia la derecha (Fig. 7.1), izquierda (Fig. 7.2), arriba o abajo. Estos movimientos se evalúan para determinar si los sistemas neuromusculares que controlan los movimientos están funcionando y están intactos.

Figura 7.1 *Esquema del movimiento de los ojos en dextroversión (hacia la derecha)*

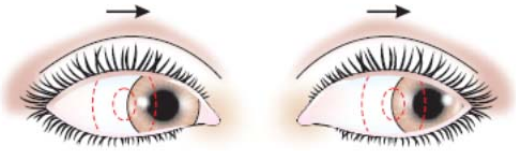

Figura 7.2 *Esquema del movimiento de los ojos en levoversion (hacia la izquierda)*

MOVIMIENTOS DISCONJUGADOS DE LOS OJOS

Vergencias son movimientos de ambos ojos en dirección opuesta e.j. convergencia (hacia la nariz) o divergencia (alejándose ambos de la nariz) cuando los ejes visuales no están paralelos el uno con el otro (Fig.7. 3).

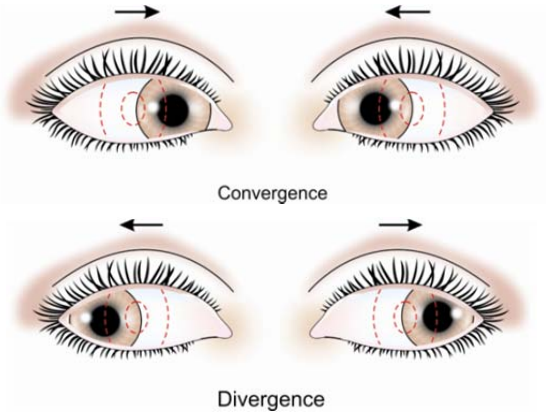

Figura 7.3 *Esquema del movimiento de los ojos en convergencia y divergencia*

MOVIMIENTOS TORSIONALES

Estos movimientos permiten la rotación de los ojos en sentido de las manecillas del reloj o en contra de estas. Pueden ser inciclotorsión refiriéndose a cuando el ojo rota hacia la nariz y exciclotorsión si el movimiento de la parte superior de los ojos va alejándose de la nariz.

CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS CONJUGADOS DE LOS OJOS

La señal para originar el movimiento de los ojos se origina en el cerebelo y se transmite a los centros de la Mirada en el mesencéfalo y el núcleo motor en la protuberancia. Las señales desde aquí son trasmitidas vía III, IV y VI nervios craneales a los Músculos Extra Oculares (MEOs). Vías supranucleares coordinan los centros de la Mirada con núcleo motor. Las anormalidades que se detectan en los movimientos conjugados de los ojos le informan al examinador de lesiones que involucran uno o más de los 3 nervios craneales que controlan los movimientos o lesiones localizadas en el mesencéfalo, en la protuberancia y los centros de la mirada en la parte superior del mesencéfalo es donde se inician los movimientos oculares.

TIPOS DE MOVIMIENTOS (CONTINUACIÓN)

MOVIMIENTOS MONOCULARES	**Ducciones** se refiere a los movimientos monoculares. El o los músculos que se contraen para producir el movimiento del ojo es (son) el (los) agonista(s). Cuando dos músculos mueven el ojo en la misma dirección, son entonces sinergistas. Para cada agonista que se contrae para mover el ojo, hay un músculo antagonista el cuan produce un movimiento en la dirección opuesta del agonista, se relaja.

MOVIMIENTOS BINOCULARES

La fijación bifoveal es la meta de la acción coordinada de los MEOs. El movimiento del os ojos hacia la derecha se le llama dextroversión (Fig. 7.1) mientras que el movimiento hacia la izquierda es la levoversión (Fig. 7.2). Una evaluación de la motilidad permite apreciar el estado del sistema oculomotor. Los movimientos anormales de los ojos pueden ser causados por fatiga, déficit de atención, envejecimiento, drogas o medicamentos y problemas neurológicos.

EJECUCIÓN DE LOS MOVIMIENTOS BINOCULARES

Los movimientos conjugados de los ojos se producen cuando la dirección, velocidad y magnitud de rotación de los ojos es igual. Esto es posible gracias a que los MEOs de los ojos están coordinados. Hay una inervación excitatoria o inhibitoria igual para los músculos que están emparejados (pares). La inervación igual y simultánea enviada a los músculos pares para producir un movimiento ocular voluntario conjugado está gobernada por la ***ley de Hering de la Inervación equilibrada***. Esta ley se aplica tanto cuando se fija binocular como monocularmente.

Tabla 7.1 *Músculos pares*

Ojo Derecho	Ojo Izquierdo
Recto lateral	Recto medio
Recto medio	Recto lateral
Recto superior	Oblicuo Inferior
Recto inferior	Oblicuo superior
Oblicuo superior	Recto inferior
Oblicuo Inferior	Recto superior

TIPOS DE MOVIMIENTOS OCULARES CONJUGADOS

Hay 3 tipos de movimientos conjugados de los ojos, a saber: seguimiento o persecutorios, sacádicos y movimientos vestibulares. Los movimientos de seguimiento y sacádicos son iniciados por los hemisferios cerebrales y son mediados por las vías supranucleares. Los movimientos oculares vestibulares (reflejos) son iniciados en el canal auditivo y son mediados por el cerebelo y el tronco cerebral.

SEGUIMIENTO

Los de seguimiento son movimientos conjugados lentos y suaves estimulados por el movimiento de un objeto. Se producen pidiéndole al paciente que sigan un objeto en movimiento lento.

SACADAS

Las sacadas son rápidas, voluntarias o movimientos reflejos de fijación. Se produce haciendo que el paciente fije varios objetos.

MOVIMIENTOS OCULARES VESTIBULARES

Los oculares vestibulares son una mezcla de movimientos suaves para estabilizar la imagen o rápidas sacadas. Se producen en respuesta a un estímulo en movimiento continuo en el campo visual o a estimulación de los canales semicirculares.

MOVIMIENTOS BINOCULARES (CONTINUACIÓN)

EVALUACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES DE SEGUIMIENTO / TEST EN H

Los movimientos de seguimiento en H se refieren a cuando los ojos siguen un objeto en movimiento en el campo de visión.

Los hallazgos del test en H consideran los campos de acción de los seis músculos extraoculares. El campo de acción del músculo se refiere al campo en el cual un músculo en particular tiene su acción principal, e.j. RLD tiene su campo de acción en el campo del lado derecho, el RMD tiene su campo de acción en el campo del lado izquierdo. El examen de los músculos rectos medio y lateral es más simple que los músculos de acción vertical. Los campos de acción de estos músculos están basados en sus planos musculares. Por ejemplo, Los músculos recto superior y recto inferior tiene un plano que forma un ángulo de 23 grados con la posición primaria (Fig. 7.4) y cuando el ojo se dirige en esta dirección, el RS y el RI funcionan como elevador y depresor puros respectivamente. En otras palabra, con el fin de aislar un problema con el músculo RS, el examinador deberá instruir al paciente mover los ojos 23 grados desde la fijación y luego intentar elevar el globo ocular.

Los músculos OS y OI del ojo tiene un plano que está a 55 grados de la posición primaria. Por lo tanto, cuando el ojo se mueve hacia adentro 55 grados, el OS funcionará como un depresor puro, mientras el OI funcionará como un elevador puro. Limitaciones de los movimientos ojos cuando miran primero hacia adentro 55 grados y luego hacia arriba o hacia abajo pueden ser aislados como problemas del OI u OS respectivamente.

No es práctico intentar que el paciente mire exactamente a los 23 grados hacia afuera o a los 55 grados hacia adentro desde la posición primaria de mirada cuando se evalúa la motilidad. Se ha encontrado que las limitaciones de los movimientos pueden ser detectadas cuando el ojo cambia la mirada en aproximadamente 30 a 40 grados en cualquier dirección.

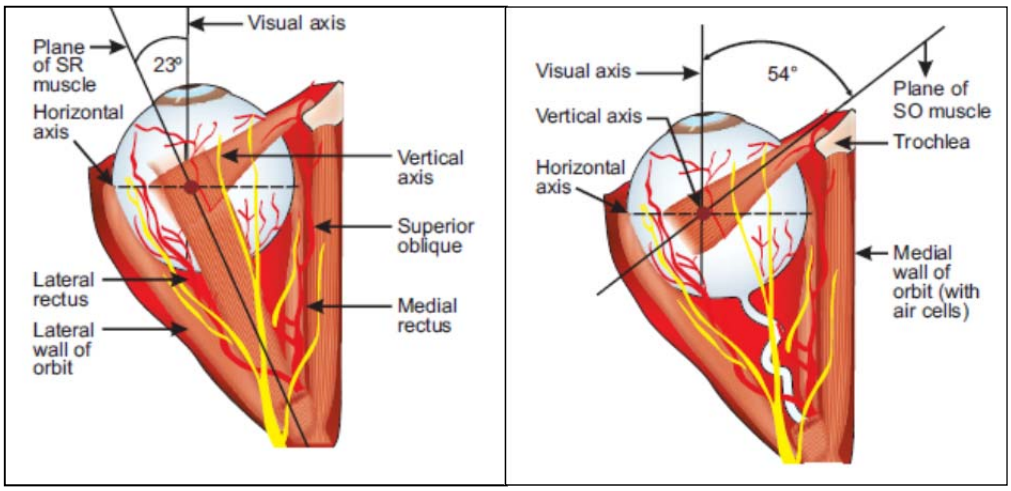

Figura 7.4 *Planos musculares del recto (izquierda) y oblicuo (derecho) MEOs .*

IMPLEMENTOS

Se puede utilizar varios estímulos de fijación para evaluar la motilidad del paciente, a saber linterna de luz puntual o transiluminador, la punta de una aguja de tener, la bola de Wolff, una marioneta de dedo u otro objeto interesante en el caso de los niños. Sin embargo, si el examinador desea observar la correspondencia entre el reflejo corneal de ambos ojos, entonces una linterna de luz puntual o transiluminador el objeto ideal.

MOVIMIENTOS BINOCULARES (CONTINUACIÓN)

EVALUACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES DE SEGUIMIENTO / TEST EN H (CONTINUACIÓN)

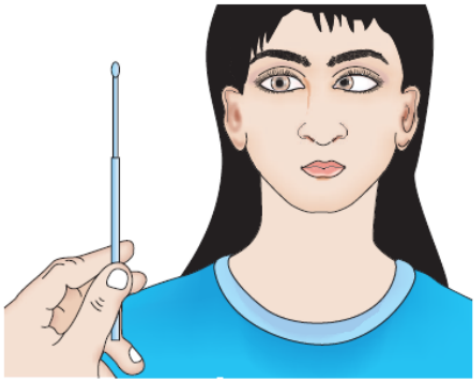

Figura 7.5 *Test en H de un paciente con restricción de la función del recto lateral derecho*

PROCEDIMIENTO

- El examinador se ubica directamente de frente al paciente en el consultorio con Buena iluminación ambiente
- El paciente está sentado cómodamente con su cabeza en posición primaria
- El éxito de la evaluación depende en que se den las instrucciones apropiadas al paciente. El examinador debe decirle al paciente "Voy a evaluar si los músculos de sus ojos funcionan coordinados. Para que yo pueda hacer esto, necesito que siga el movimiento de este objeto con los ojos mientras mantiene su cabeza quieta". El examinador debe también asegurarse de no mover el objeto demasiado rápido, pues se puede perder la fijación y esto producirá características de fijación inexacta o alterada
- La pérdida del reflejo corneal pueda ayudar a indicar que el examinador ha movido el objeto fuera del campo binocular
- El objeto se coloca en la posición primaria a una distancia de 40cm de los ojos del paciente
- El objeto se mueve a las 9 posiciones diagnósticas de Mirada moviendo el objeto en forma de una H amplia (Fig. 7.5)
- Puede ser necesario levantar los párpados del paciente cuando se observan los ojos en la posición de mirada hacia abajo para poder detectar cualquier desalineamiento de los reflejos corneales
- Adicionalmente, también se realiza el movimiento con un patrón en X, lo cual busca también problemas con los músculos oblicuos

OBSERVACIONES

Es necesario tomar nota de las siguientes características

- El movimiento es suave / brusco / impreciso?
- El movimiento es completo y sin restricciones / restringido? (hay alguna hipo o hiper función)
- El paciente usa movimientos de la cabeza para seguir el objeto?
- El paciente siente dolor o molestia con los movimientos oculares (en condiciones como la neuritis retrobulbar)?
- El paciente percibe diplopia en algún momento de la evaluación?

MOVIMIENTOS BINOCULARES (CONTINUACIÓN)

EVALUACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES DE SEGUIMIENTO / TEST EN H (CONTINUACIÓN)	**ANOTACIÓN** Si el paciente sigue la luz suave, preciso, y en una extensión completa de movimiento, los movimientos se anotan como APCE. APCE significa que los movimientos del ojo fueron S = Suave; P = preciso; F = completo y E = extenso. La motilidad ocular también puede calificarse en una escala en donde: 4 = suave y preciso 3 = un movimiento brusco obvio (pérdida de fijación) 2 = dos movimientos bruscos obvios (pérdidas de fijación) 1 = más de dos movimientos bruscos obvios • Si el paciente tiene una rango limitado de movimiento o restricción en algún campo en particular de la Mirada, el examinador, debe anotar ya sea las hiperacciones o los rangos limitados de movimiento en el diagrama de los campos diagnósticos de acción. Un signo positivo (+) indicará una hiperacción en una dirección particular de la mirada y un signo negativo (-) indicará una hipoacción en una dirección de la mirada. **OTROS RESULTADOS** • **Nistagmus terminal:** Cuando se evalúa sobre el meridiano horizontal se puede observar un ligero nistagmus terminal. Este es un nistagmus fisiológico y por lo tanto no es un hallazgo anormal • **Salto en la línea media:** También se puede observar un salto en la línea media en los meridianos oblicuos. Esto se encuentra usualmente en niños hasta loe 6 años de edad. Si el paciente usa movimientos de cabeza para seguir el objeto, esto puede implicar que el paciente tiene una restricción muscular
MOVIMIENTOS OCULARES SACÁDICOS	**ANTECEDENTES** Un movimiento sacádico se refiere a los movimientos rápidos de los ojos para llevar una imagen de interés a la fóvea. Es un ejemplo de los movimientos binoculares rápidos. Las sacadas se emplean en las tareas como leer, cambiar de fijación de un objeto a otro en la vida diaria. Las sacadas se caracterizan por una aceleración inicial extremadamente alta de hasta 30000°/segundo. Usualmente comienzan con una latencia de cerca de 200 milisegundos. Se sabe que la sacada termina tan abruptamente como comienza. Los movimientos sacádicos son producidos y controlados por varias estructuras centrales incluyendo el córtex occipito-parietal, los lóbulos frontales, el colículo superior, los ganglios basales, el cerebelo y el tronco cerebral. Estos movimientos pueden ser voluntarios o reflejos. Las sacadas reflejas se inician por la aparición de un nuevo objeto, mientras las sacadas voluntarias se inician por la voluntad del sujeto. Hay 3 aspectos que son cruciales en la evaluación de los movimientos sacádicos oculares. Incluye: • **Latencia** de la sacada es la diferencia en el tiempo entre la presentación del estímulo y el movimiento intencionado para adquirir el objeto. La latencia media de los sujetos normales es cerca de 200ms • **Velocidad** se refiere al pico de velocidad obtenido durante el movimiento ocular. • **Precisión** Se refiere a la exactitud del movimiento para el desplazamiento del objeto. Este puede ser ya sea hipermétrico (hiperacción), el cual es más extensor que lo necesario para el desplazamiento del objeto o hipométrico (hipoacción), el cual es menor al necesario. La hipometría sacádica es usualmente normal y es solo anormal si es muy marcada. En contraste la hipermetría es considerada anormal e indica la presencia de un problema cerebral

MOVIMIENTOS BINOCULARES (CONTINUACIÓN)

MOVIMIENTOS OCULARES SACÁDICOS (CONTINUACIÓN)	**IMPLEMENTOS** • 2 objetos para seguimiento **PROCEDIMIENTO** 1. Se le presentan los objetos a 40cm en frente del paciente en la posición primaria de mirada 2. Los objetos se sostienen separados entre ellos 25cm 3. Al paciente se le indica que deberá mirar de un objeto al otro cuando el examinador lo solicite. El examinador debe asegurarse de que el paciente mantiene la posición derecha y estática de la cabeza 4. Targets must be presented along the horizontal, vertical and oblique meridians **OBSERVACIONES** El examinador debe poner atención a lo siguiente: • La fijación es precisa? • Si la fijación no es precisa, paciente está hipo o hiper actuando. Si es así, en qué cantidad • La fijación sobre el objeto está adecuadamente sostenida? **ANOTACIÓN** • Precisa, exagerada o disminuida Se debe siempre anotar las direcciones / meridianos en los cuales se produjeron los movimientos. e.j. El paciente tiene un desempeño disminuido (hipometría) en todas las direcciones. **RESULTADOS** Los individuos normales presentan un pequeño grado de hipometría. Esta hipometría puede ser más pronunciada con el envejecimiento y la fatiga. La hipermetría es menos común y es anormal, puede ser un signo de enfermedad neurológica.