

LAS POST-IMAGENES, LA PROPIOCEPCION Y LA COORDINACION MANO-OJO PARA EL RESTABLECIMIENTO DEL EQUILIBRIO RETINO - CORTICO - MUSCULAR

LUCIA SANIN DE GUTIERREZ

En otras oportunidades hemos hablado de la relación retino-córtico-muscular y su importancia en nuestro sentido visual.

Hemos hecho una relación de los reflejos monoculares y binoculares que conforman este equipo retino-córtico-motor, y hablado de las anomalías sensoriales que lo pueden afectar.

También hemos mencionado la gran importancia de la oclusión en la corrección de esas anomalías y ahora hablaremos de la asociación de las post-imágenes, a la propiocepción y la coordinación mano-ojo, para el restablecimiento del equilibrio retino-córtico-muscular.

La sensación visual conocida como Post-Imagen (P.I.), ha sido descrita desde Aristóteles y utilizada por muchos especialistas en diferentes formas. Mencionaremos hoy algunos que por una u otra razón son los más interesantes para nosotros.

Hering 1868, Tschermak 1899 y Bielschowsky 1938, utilizando una técnica sencilla usan las P.I., para el estudio de la correspondencia sensorial, es decir, para el estudio de la asociación binocular.

Bangerter, en Suiza, y Cüppers, en Alemania, han ideado técnicas mucho más exactas que permiten el estudio y reeducación del reflejo básico monocular de fijación, por medio de instrumentos que hacen posible ver el fondo del ojo y escoger qué zona impresionar.

Bangerter ha creado una técnica basado en el principio de que la fijación excéntrica puede corregirse erradicando el profundo escotoma central

que existe en estos casos. Por lo tanto, utiliza una P.I. bastante fuerte por medio de su pleoptóforo, con el objeto de deslumbrar por completo la retina periférica y con ella el punto de fijación excéntrica, y protege la región foveal con un disco oscuro. En seguida produce una serie de estímulos a la fovea, que no está deslumbrada, haciéndola, en esta forma, sensible a los estímulos visuales. Después trata a sus pacientes en otros instrumentos como el localizador y el corrector. Utiliza coordinación mano-ojo-oido con figuras reales.

Cüppers considera que la pérdida de la dirección visual derecho al frente es el fenómeno que debe corregirse y usa, en cambio, una P.I. menos fuerte, con el propósito de restaurar la dirección visual derecho al frente para la fovea. En el sistema de Cüppers se utilizan tanto las P.I., visuscopio, eutiscopio, como los Haces de Haidinger, que emplea en sus coordinadores monocular, binocular en el sinoptómetro, y coordinador espacial. Utiliza coordinación mano-ojo con Haces de Haidinger y P.I. en su coordinador manual. Como dijo alguna vez el mismo Cüppers cada uno se basa en principios fisiológicos diferentes: Bangerter erradica la supresión; Cüppers cree que el problema sensorial está en los valores espaciales.

Arthur Links, más conocido por sus tratados de física óptica y con quien tuve la fortuna de colaborar, hace gran énfasis en la relación retino-córtico-muscular, y su importancia en la corrección de la percepción de localización de los estímulos visuales.

Pemberton basado en el hecho de que la sensación muscular de movimiento (propiocepción), confirma la información sensorial de ubicación del estímulo, dada por la retina, desarrolla su método de reorientación propioceptiva, para corregir esa información cuando está errada.

Por su parte Lyle & Bridgeman en uno de sus libros: Worth and Chavasse's Squint, en el capítulo dedicado al estudio de los reflejos oculares, nos hablan de cómo un nuevo reflejo se apoya siempre en uno más antiguo para desarrollarse y de cómo el infante utiliza este principio cuando se vale del reflejo de coordinación mano-ojo para establecer sus relaciones espaciales: para orientarse en el mundo físico. Si unimos todos estos conceptos:

- 1º Erradicación del escotoma central: Bangerter.
- 2º Importancia de la percepción espacial (Dirección Visual Principal): Cüppers.
- 3º Importancia de la relación retino-córtico-muscular: Links.

LAS POST-IMAGENES

4º Utilización de la propiocepción para la restauración de la relación normal retino-córtico-muscular: Pemberton.

5º Relación mano-ojo para el desarrollo de los reflejos oculares: Lyle & Bridgeman, llegamos a la conclusión de que tenemos que trabajar con todos porque cada uno de estos dos conceptos es parte de un todo para el enfoque integral del tratamiento de las secuelas sensoriales del estrabismo (*tenemos que vencer el escotoma central y periférico y obtener la dirección visual normal para restablecer el equilibrio retino-motor, y la mejor forma de obtenerlo es por medio de la propiocepción y la coordinación mano-ojo como lo hace la naturaleza*).

Si consideramos la relación retino-córtico-muscular desde un punto de vista cibernético como lo hace Castanera en su último libro, podemos pensar en "programas", que podrían cambiarse por medio de estímulos apropiados como se cambia un programa de computador. Considerando el equipo retino-córtico-muscular desde este punto de vista, podemos pensar que el ser humano nace con una determinada relación retino-córtico-muscular que será la que le permita más tarde, con tiempo y uso adecuados, el desarrollo de determinadas direcciones visuales.

Me explico: la dirección visual derecho al frente que se acredita a la fovea es la consecuencia del estado de tonicidad idéntica de todos los músculos extraoculares que centran el ojo en la órbita. Si estando los ojos en esta posición, un estímulo visual impresiona la fovea (hecho pasivo) esta sensación será percibida como proveniente de derecho al frente (reflejo de fijación que se ha desarrollado apoyado en los reflejos orientacionales y gravitacionales). Pero si mientras los ojos permanecen fijos en esta misma posición, un estímulo visual impresiona la retina nasal, se percibirá una sensación visual a un lado y suficientemente borrosa como para despertar una reacción retino-córtico-muscular que produzca las contracciones —relajaciones musculares necesarias para situar la fovea en posición de enfocar el nuevo punto de interés—; es lo que llamamos reflejos monoculares de refijación (apoyados para su desarrollo también en uno más antiguo: el olfato). En este caso la posición relativa del nuevo punto de interés respecto del observador ha sido determinada primero, por la zona periférica estimulada y, luego, por la sensación muscular de movimiento (propiocepción).

Si pensamos en programas neurológicos que conducen al desarrollo de determinadas direcciones visuales, podemos concluir que la retina es una pantalla receptora, sensible a determinados estímulos y que si la pudiera-

mos estudiar independientemente de su relación córtico-muscular, sus "direcciones" visuales serían comparables a las de cualquier cámara fotográfica.

Si el panorama fotografiado tiene un punto de referencia, éste ha sido escogido por el fotógrafo, no por la cámara, y lo mismo podríamos pensar de la retina. La relación momentánea del punto de referencia con respecto al observador y al panorama observado, es algo mucho más complejo que una dirección visual innata. Es más bien el resultado de un elaborado proceso neurológico que en determinada etapa de la vida, con tiempo suficiente de uso adecuado, desarrolla en base a patrones reflejos filogenéticos, un centro alrededor del cual se agrupa el resto del panorama visual, reproduciendo así la retina una imagen bastante exacta del mundo físico en tamaño, forma y relación entre sí de los objetos, tal como lo hace una buena cámara. Nuestro cerebro será el intérprete en ambos casos y el que elige el centro del panorama visual. Tanto la retina como la película fotosensible de la cámara reproducen unas imágenes del mundo físico. Con tiempo y uso correcto la fovea desarrollará la sensación de "derecho al frente" y se convertirá en el centro o punto O^o del equipo retino-motor.

Ahora bien, cuando la relación retino-córtico-muscular se ha desarrollado normalmente, se dice que el individuo tiene los ojos derechos, que está en ortoforia, y la fovea es el centro de la agudeza visual y de la "dirección visual". El "programa" se ha realizado exitosamente. Podríamos decir que la ortoforia es el estado retino-córtico-muscular por medio del cual se puede enfocar simultáneamente con las 2 foveas, el punto de interés, a cualquier distancia y en cualquier posición. Cuando esta relación se altera y se produce una desincronización del equipo, un desfaseamiento del programa en términos de electrónica, tanto los ojos como las imágenes cambian de posición. Se hace necesario un ajuste para que el mundo físico y el mundo sensorial sean congruentes. Si el imbalance muscular es moderado los reflejos se encargan de hacer el ajuste o sincronización necesaria y "no ha pasado nada". El esfuerzo muscular es mínimo y no hay molestias. Se dice que hay una foria asintomática.

Si el imbalance es grande e incontrolable sobrevendrá la desincronización total y como consecuencia de ello la diplopia y la confusión; es cuando *la naturaleza hace un cambio en la relación retino-córtico-muscular*, estableciendo unos programas de emergencia debidos al hecho dramático de la desorientación, que tiene sin duda tremendas repercusiones emocionales.

LAS POST-IMAGENES

Se hace un programa anómalo de rechazo hacia las imágenes que no corresponden al mundo físico, formando escotomas de supresión y una pseudo fovea de orientación con dirección visual derecho al frente. Queda así establecido un rechazo patológico hacia la diplopia sin la cual es imposible desarrollar el reflejo de fusión, y una nueva relación retino-córtico-muscular con un centro de orientación distinto de la fovea. No importa cuán torcidos estén los ojos; lo que cuenta es la relación entre el mundo físico y el mundo sensorial que permanece inalterada gracias a estas adaptaciones.

Para enseñar al estrábico a normalizar sus condiciones sensoriales, es útil buscar la forma de evitar este rechazo, y estudiar cómo se efectúa el programa normal de desarrollo de los reflejos oculares. Examinemos pues, cómo aprende el infante y cómo se realiza el "programa" de desarrollo normal desde que nace hasta los 2 y medio años, aproximadamente.

Durante los primeros tres meses de vida, el ser humano tiene períodos de vigilia cortos; es decir, capta el mundo visual a intervalos pequeños de tiempo. Las imágenes visuales son borrosas, y su relación con ellas es más de ubicación —el "dónde" están— que de discriminación —qué son—. A los 3 meses de vida comienza a utilizar las manos para reafirmar y comprobar la realidad de su sensación visual, y al ir desarrollando la agudeza visual crece su interés por la discriminación pero hasta que no capta un lenguaje que lo vincule a los objetos, su relación con el mundo físico tiene que ser más de ubicación que de discriminación. El reflejo monocular de fijación y refijación le dará esta información de ubicación y la fovea desarrollará su "dirección visual principal".

Durante la etapa de desarrollo de los reflejos binoculares, la visión binocular simple se desarrolla en períodos también muy cortos. A pesar de que el bebé duerme menos (seis meses a un año —etapa del gateo—), usará sus dos ojos simultáneamente cuando está sentado o acostado; mientras gatea usa uno a la vez. Sólo cuando comienza a caminar (9 a 18 meses) usará con más frecuencia los 2 ojos simultáneamente; sin embargo, todavía hace períodos de sueño durante el día. ¿Es durante estos períodos de sueño que el ser humano graba determinados programas que ha ido desarrollando en las horas de vigilia?

De estas observaciones deducimos que la etapa de desarrollo de todos los reflejos, es fatigante. Que se aprende en períodos cortos y lentamente. Que se necesitan períodos frecuentes de descanso.

LUCIA SANIN DE GUTIERREZ

Debemos tener en cuenta, además, que la naturaleza durante esta etapa desarrolla los reflejos a un nivel no consciente. Sólo después de que aparece un lenguaje y con él, el interés por la discriminación, trabajará el ser humano a otros niveles de conciencia. Es la etapa de la convergencia acomodativa en que la coordinación mano-ojo juega un papel muy importante ayudando al infante a distinguir 2 objetos iguales de 2 imágenes que corresponden a un mismo objeto.

Nosotros en cambio, para el tratamiento de las anomalías, tenemos que recurrir siempre al nivel consciente y exigir una gran concentración de parte del paciente para lograr el desarrollo de un "programa" que rechaza inconscientemente por temor a la diplopia y confusión que ya controló con reflejos anómalos.

Hemos observado que se nos facilita más el tratamiento trabajando en periodos cortos y que a los pacientes con mucha frecuencia les produce una gran somnolencia. ¿Cómo al infante en sus periodos de aprendizaje? Por ahora podemos lograr la aceptación de nuestros "programas", con mucho esfuerzo, dedicación y tiempo. Es por eso que insistimos en la necesidad de buscar algún tipo de tratamiento adicional —quizás a nivel hipotalámico— que facilite su aceptación, haciéndolos más cortos y menos fatigantes y que ayude a vencer el rechazo hacia el "programa".

¿Qué "programas" hemos desarrollado?

Básicamente tenemos cuatro "programas" que desarrollamos ordenadamente.

Dos programas monoculares; uno para reeducar la dirección visual principal que corresponde a la fovea y otro para reeducar la retina periférica que también se ha alterado; y

Dos programas binoculares para desarrollar, primero, la percepción simultánea de sensaciones visuales, que por impresionar zonas correspondientes deben tener localizaciones espaciales idénticas, dando lugar al desarrollo del reflejo de fusión; y segundo, desarrollo del reflejo de vergencia acomodativa que garantiza ortoforia a todas las distancias y quizá da lugar al desarrollo de la estereopsis.

¿Qué utilizamos para el desarrollo de estos programas?

Usamos las Post-Imágenes con el propósito de producir el estímulo adecuado en la zona adecuada.

LAS POST-IMAGENES

Nos valemos de la coordinación mano-ojo para corregir la percepción de localización anómala y empleamos el método de reorientación propioceptiva de Pemberton para restablecer el equilibrio retino-córtico-muscular.

Cuando la fijación es excéntrica, el tratamiento solo puede hacerse en consultorios especializados que utilicen los instrumentos de la técnica de Bangerter, Cüppers, o una combinación de las dos.

Cuando la fijación es central puede utilizarse una Post-Imagen de Bielschowsky o similar y puede trabajarse tanto en el consultorio como en el hogar, utilizando básicamente un punto de fijación con un estímulo luminoso periférico que produzca una Post-Imagen en la forma que más convenga a nuestros propósitos.

¿Por qué utilizamos las Post-Imágenes como estímulo básico para nuestros tratamientos?

Tenemos que pensar en un estímulo que permanezca en la zona impresionada, independientemente de si los ojos están cerrados o abiertos, fijos o en movimiento, y que dure un tiempo suficiente para hacer conciencia de su existencia y localización respecto del individuo estimulado. Las Post-Imágenes cumplen este requisito por reducción momentánea de la púrpura visual, haciendo la zona deslumbrada refractaria a estímulos de la misma naturaleza, es decir, a luz blanca.

Llena además un requisito psico-óptico muy importante. Tiene algunas características de objeto real.

Examinemos las que más nos interesan. Nuestros receptores visuales son elementos sensibles a la luz. A longitudes de onda del espectro solar que van más o menos de las 400 a las 800 milimicras —4.000 a 8.000 unidades Angstrom —Sir Francis Head Adler—, de 380 a 760 milimicras —Ralph M. Evans— y que nos dan la sensación de color y forma por contraste de iluminación y longitud de onda.

De estas características de la visión, color y forma, la que nos interesa para el tema es la forma.

Estudiemos cómo percibimos un opto-tipo cualquiera.

Si tenemos una pantalla negra con opto-tipos blancos, son las partes claras —luminosas— las que estimulando nuestros receptores visuales nos darán la sensación de forma.

Si por el contrario, usamos una pantalla clara y opto-tipos negros, es la ausencia de estímulo luminoso la que nos dará la información.

En ambos casos tenemos la impresión de ver los mismos símbolos.

La Post-Imagen positiva equivale a la pantalla oscura con la letra clara y la negativa a la pantalla clara y el símbolo oscuro.

En la fase positiva (con ojos cerrados) permanece la sensación luminosa. Durante la fase negativa (ojos abiertos) la zona deslumbrada es refractaria a estímulos de la misma naturaleza, produciendo por ausencia de estímulo un vacío en la pantalla luminosa, que tendrá la forma de la Post-Imagen. Pantalla clara sensación visual oscura. La única diferencia con una figura real, en cuanto a forma, será la de sus contornos difusos; como algunos cuadros impresionistas, o paisajes en días de bruma.

Su utilidad terapéutica radica en la permanencia del estímulo en la zona impresionada.

Un objeto real ocupa un sitio en el mundo físico e impresiona cualquier zona de la retina del observador según el interés de éste. Por ejemplo: un individuo mira un objeto *A*, frente a él y un objeto *B*, situado a su derecha impresiona sus retinas izquierdas; si el observador cambia su interés de *A* a *B*, *B* impresionará ahora sus foveas y el objeto *A*, sus retinas derechas. El orden físico ha permanecido igual pero las zonas impresionadas han cambiado. Los objetos reales no nos sirven para el propósito de nuestro tratamiento porque al alterar la posición de los ojos se altera la zona estimulada.

Las Post-Imágenes con sus características de objeto real, y el hecho importantísimo de que conservándolas, se aleja de ellas en un aspecto —la permanencia del estímulo en la zona impresionada—, las hacen únicas entre las percepciones visuales e indispensable para este sistema de tratamiento que utiliza un reflejo muy bien cimentado en el hombre; la coordinación mano-ojo, para corregir las anomalías de percepción de la localización, devolviendo a las foveas su dirección visual principal.

Recordemos la importancia de la mano en el desarrollo neurológico y su relación con la sensación propioceptiva de orientación (el animal primitivo ya tenía órganos terminales laterales de orientación anterior a los ojos).

Utilizamos las post-imágenes al principio solas, luego en el consultorio, asociadas a los haces de Haidinger y más tarde añadiendo figuras reales para obtener una localización correcta a todo tipo de estímulo visual.

LAS POST-IMAGENES

Comenzamos utilizándolas para trabajar con los ojos cerrados, conscientes de la sensación propioceptiva derecho al frente que es anterior a la existencia de los ojos, copiando siempre a la naturaleza. Ya expresamos nuestro pensamiento en el sentido de que se nace con una determinada relación retino-córtico-muscular. Por lo tanto tratamos de obtenerla sin ningún estímulo visual diferente de la Post-Imagen, y utilizarla con objetos reales, una vez normalizada en sus cimientos, es decir, con ojos cerrados. El paciente recibe la post-imagen en un ojo, cierra ambos, se concentra en *sentir* que dirige su mirada al frente y sin mover los ojos debe tratar de ubicar la sensación visual (la Post-Imagen). ¿Dónde la percibe con los ojos cerrados dirigidos a su "derecho al frente"? Un porcentaje muy alto de pacientes desde forias hasta tropias de toda índole, muestran una localización anómala a este tipo de estímulo visual. *Nos valemos entonces, como el infante*, del reflejo de coordinación mano-ojo para reeducar esa percepción espacial anómala. Sin mover los ojos ni abrirlos, dirigiéndolos al frente, se llevará la mano al lugar donde se percibe la post-imagen y se tratará de modificar su ubicación "corriéndola" como si se tratara de un objeto real, hasta lograr percibirla derecho al frente. Con los ojos cerrados por información propioceptiva, sabemos, "sentimos", dónde es derecho al frente respecto de nosotros mismos. Cuando con los ojos cerrados se ha obtenido la dirección visual normal a post-imágenes, para la fovea, se comenzará la etapa de ojos abiertos corrigiéndolos uno por uno, asociando este estímulo visual a Haces de Haidinger y figuras reales, en el consultorio, y a figuras reales en la casa, para obtener una localización correcta a varios tipos de estímulo visual.

Después, en una etapa intermedia entre visión monocular y binocular, hacemos unos ejercicios que llamamos de transferencia y que consisten en dar al paciente una post-imagen a un ojo, cerrarlo, y abriendo el no deslumbrado, tratar de percibir el estímulo; localizarlo y corregirlo tal como se hace en la etapa monocular.

Finalmente hacemos ejercicios binoculares, primero con los ojos cerrados y luego abiertos cuando están derechos. El propósito de esta etapa del tratamiento es obtener percepción simultánea de imágenes con localización espacial idéntica para los centros que corresponderán a las foveas.

Como este proceso reeducativo es lento, largo y difícil, *cuando la fijación es central*, utilizamos el Orthoscopio para producir las post-imágenes para tratamiento en la casa y poder hacer varias sesiones de corta dura-

LUCIA SANIN DE GUTIERREZ

ción que no fatiguen al paciente y a las horas más convenientes para él, imitando el proceso natural de aprendizaje.

Utilizando las Post-Imágenes en el hogar, se agiliza este tipo de tratamiento, fijando con los ejercicios que se hacen en la casa, los resultados que se obtienen con tanto esfuerzo y lentamente en el consultorio. El paciente se interesa mucho más en su tratamiento por conocerlo más a fondo; se da cuenta de sus adelantos y comprende mucho mejor su finalidad.

Además puede tratarse un mayor número de pacientes, ya que aquellos que no podrían someterse a un tratamiento que exige citas frecuentes, por una u otra razón (sitio de residencia, ocupaciones) pueden hacer visitas espaciadas al consultorio y seguir instrucciones para ejercicios diarios en su casa, haciendo sesiones cortas y frecuentes que ayuden al éxito del tratamiento.

Las características esenciales de esta terapia son:

- 1º El estudio y reeducación de la "dirección visual" *monocular* y *binocular*, con Post-Imágenes, tanto en las *heteroforias* como en las *heterotropias*, y
- 2º La asociación de las Post-Imágenes, la propiocepción y la coordinación mano-ojo para la corrección de la localización de las percepciones visuales. Es como si pudiéramos hacer *tangible* la "dirección visual" y corregirla, corriéndola con la mano.