

555
AP

Terapia visual

Pràcticas

Disfunciones de binocularidad y
de acomodación

2010-2011

AP
EUOOT
12



Rosa Borrás García
Elvira Peris March

Departament d'Òptica i Optometria
UPC

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Biblioteca



1400844233

Temario

Prácticas de Binocularidad

- Práctica:** Cuerda de Brock
- Práctica:** Técnica de acercamiento PPC
- Práctica:** Diplopia ante espejo
- Práctica:** Espejo variable / doble espejo
- Práctica:** Saltos de vergencia
- Práctica:** Amplitud de vergencia con Anaglifos y polarizados variables
- Práctica:** Saltos prismáticos con anaglíficos y polarizados fijos
- Práctica:** Fusión con círculos excéntricos / Tarjetas salvavidas
- Práctica:** Estereoscópio (de Brewster)
- Práctica:** Regla de apertura

Prácticas de Acomodación

- Práctica:** Cartas de Hart
- Práctica:** Ordenar lentes
- Práctica:** Balanceo alternante
- Práctica:** Flexibilidad de acomodación

AP EU00T 12

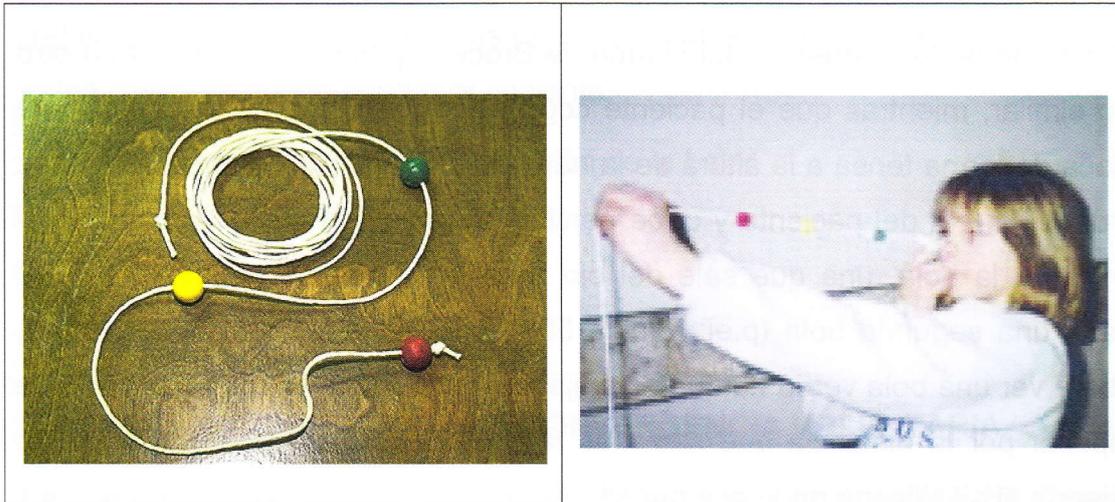
The logo of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), consisting of a grid of dots followed by the letters 'UPC'.UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE CATALUNYABIBLIOTECA
C. TERRASSA

Prácticas de Binocularidad

CORDÓN DE BROCK

Descripción y procedimiento

Consiste en una cuerda blanca larga (generalmente de hasta 3m) con tres bolitas de madera de diferente color (verde, amarilla y roja). Se usa principalmente en:



- a. Terapia antisupresión: reconocimiento de la diplopia fisiológica a distintas distancias.
- b. Mejorar la precisión de la fijación binocular (localización espacial) tanto para exoforias como endoforias.
- c. Normalización del PPC y desarrollo de la convergencia voluntaria en sujetos con Insuficiencia de Convergencia.
- d. Entrenar la flexibilidad de vergencia.
- e. Terapia oculomotora.
- f. Integración de habilidades de vergencia y oculomotoras.

1. DIPLOPIA FISIOLÓGICA

De todos es conocido que al fijar la atención en un objeto próximo se perciben los objetos que se encuentran a mayor distancia en diplopia homónima. Análogamente, al fijar un punto lejano se perciben los objetos próximos en diplopia cruzada. Si una persona tiene una supresión pierde habilidad en la percepción de la diplopia fisiológica.

Se ata uno de los extremos del cordón de Brock al pomo de una puerta u otro sitio similar, mientras que el paciente coge el otro extremo de la cuerda y la coloca de forma tensa a la altura de la nariz. Empezaremos con una bola (p.ej: verde) a 25 cm del paciente y debe percibir dos cuerdas que se cruzan en el centro de la bola, una que sale del ojo derecho y otra del ojo izquierdo. Al añadir una segunda bola (p.ej: roja) a 50cm, debido a la diplopia fisiológica, deberá ver una bola verde (la que está fijando) y dos bolas rojas. Es importante empezar por la distancia que sea más fácil en cada caso y que el paciente entienda el significado de lo que sucede .

El paciente que sostiene un extremo de la cuerda apoyada sobre su nariz, va alternando la fijación entre las distintas bolitas, percibiendo siempre la diplopia de las bolitas no fijadas.

Este procedimiento se realiza a lo largo de todo el cordón (VL/VP) haciendo mayor hincapié en las distancias en que el paciente demuestre mayor dificultad. La distancia entre las bolitas puede variarse en función de la dificultad de ejecución del paciente.

Cuando el paciente no consigue ver las dos cuerdas es necesario introducir apoyos antisupresión:

- a. Parpadeos rápidos
- b. Mover la cuerda
- c. Tapar y destapar un ojo ritmicamente
- d. Filtro anaglífico en un ojo
- e. Gafas rojo-verde
- f. Estimulación táctil

2. PRECISIÓN DE LA FIJACIÓN BINOCULAR

Situar una bola a una distancia próxima (entre 20 y 40cm) y la otra un poco más alejada. Conservando siempre la percepción de la diplopia fisiológica pedir al paciente que mire la bola próxima y que nos diga si las cuerdas se cruzan justamente por el centro de la bola, ligeramente por delante (posición endo) o por detrás (posición exo). Cuando se obtiene cualquiera de las dos últimas respuestas la localización no es precisa y es necesario enseñar al paciente a “relajar sus ojos” o a “tirar de sus ojos” hasta obtener la respuesta correcta. En estos casos se puede ayudar al paciente:

- a. Moviendo ligeramente la posición de la bola
- b. Con un puntero
- c. Con lentes
- d. Con prismas

3. NORMALIZACIÓN DEL PPC Y CONVERGENCIA VOLUNTARIA

La cuerda de Brock también puede utilizarse para normalizar el PPC. Consiste en situar una bola a unos 25cm y la otra un poco más alejada. Conservando siempre la percepción de la diplopia fisiológica pedir al paciente que mire la bola próxima e ir acercándola lentamente hacia los ojos del paciente, estamos estimulando su convergencia. Ésta bola se deja de mover cuando el sujeto refiere ver dos bolas próximas o una lejana. Alejar un poco la bola próxima hasta retomar la binocularidad y acercar nuevamente.

Una vez que los ojos del paciente pueden seguir la bola por la cuerda de manera suave y precisa, se debe enseñar a hacer lo mismo sin la bola (convergencia voluntaria).

4. FLEXIBILIDAD DE VERGENCIA

Se realiza mediante saltos cerca lejos (con dos bolas una a 15-25cm y otra al final de la cuerda) o saltos con tres bolas (cerca: 25cm, intermedia: 1m y lejos: extremo cuerda). La meta es conseguir una fijación precisa y rápida con una consciencia constante de la diplopia fisiológica. Se debe resaltar la velocidad y precisión de la fijación.

Una vez demostrada una buena habilidad por el paciente, se puede dificultar el ejercicio:

- a. Añadiendo un estímulo acomodativo sobre la bola
- b. Con prismas
- c. Con lentes

TÉCNICA DE ACERCAMIENTO PARA NORMALIZAR EL PPC (Punto próximo de convergencia)

Descripción y procedimiento

En los casos de insuficiencia de convergencia por PPC alejado han de incluirse técnicas de acercamiento con el objetivo de normalizar esta función. Cualquier objeto es válido para realizar la terapia, pero es importante saber que cuando el objeto que se acerca es grueso (un lápiz o similar) el ejercicio es más fácil y que cuando es un objeto fino (punta del lápiz o una aguja) es más difícil.

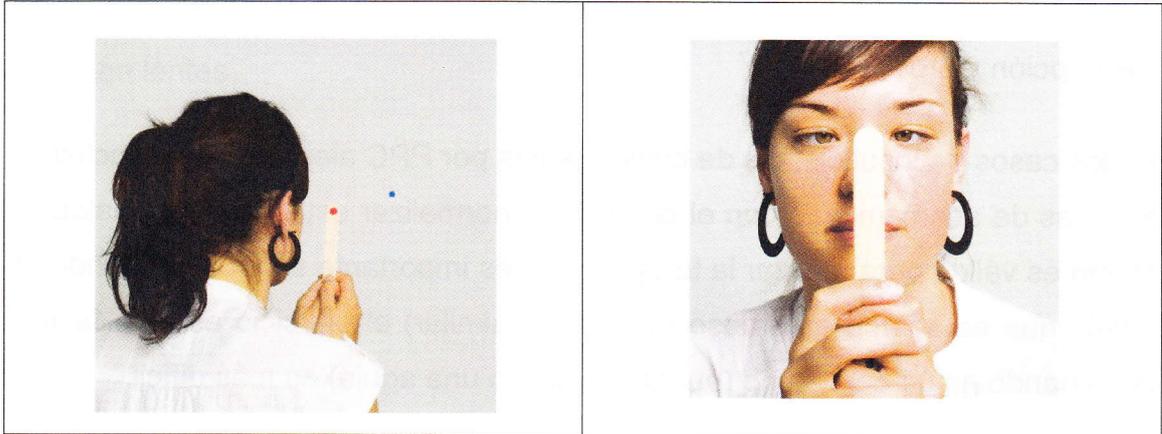
Algunas veces, cuando se acerca un objeto a un paciente, puede ser que no vea doble porque suprime una imagen a pesar de no tener un ojo alineado con el objeto de fijación. Para iniciar la terapia en tales casos se recomienda trabajar técnicas de diplopia fisiológica o con una luz de una pequeña linterna y un filtro de color rojo sobre el ojo dominante ya que en estas condiciones es más fácil eliminar la supresión y ver dos imágenes; a partir de la percepción de la diplopia se puede empezar a realizar ejercicios de convergencia.

El objetivo es normalizar la capacidad de converger y coordinar ambos ojos de forma eficaz.

Se utiliza un objeto de fijación, que situaremos a unos 30 – 40 cm de la cara, y a la altura de los ojos y otro punto de fijación en la pared a una distancia de 1 metro o más.

La técnica consiste en mantener la fijación del objeto que tenemos más cerca y apreciar simultáneamente dos puntos borrosos en la pared, esta es la respuesta esperada. Seguidamente mientras se mantiene la fijación del objeto cercano, este se va acercando más hacia la cara del paciente, procurando mantener en todo momento una visión única del objeto de atención y una visión doble del objeto situado en la pared.

Cuando el objeto cercano se vea doble alejar de nuevo el objeto fijador hasta conseguir visión única de nuevamente y repetir el ejercicio de acercamiento.



Una variación de este ejercicio sería realizar saltos de fijación alternando entre el estímulo de cerca y el de lejos.

La técnica consiste mantener la atención en el punto de fijación más próximo y apreciar simultáneamente dos puntos borrosos en la pared, seguidamente pasar la atención al estímulo situado en la pared. Deberá percibir dos imágenes borrosas del objeto más cercano, seguidamente el paciente deberá de realizar cambios de fijación alternando el estímulo de cerca y el estímulo de lejos. En todo momento deberá percibir 3 puntos, el que esta fijando lo percibirá simple, mientras que el que no sea de su interés se percibirá doble.

El objetivo final es que el paciente sea capaz de converger de forma voluntaria, sin necesidad de ningún estímulo visual.

DIPLOPIA ANTE ESPEJO

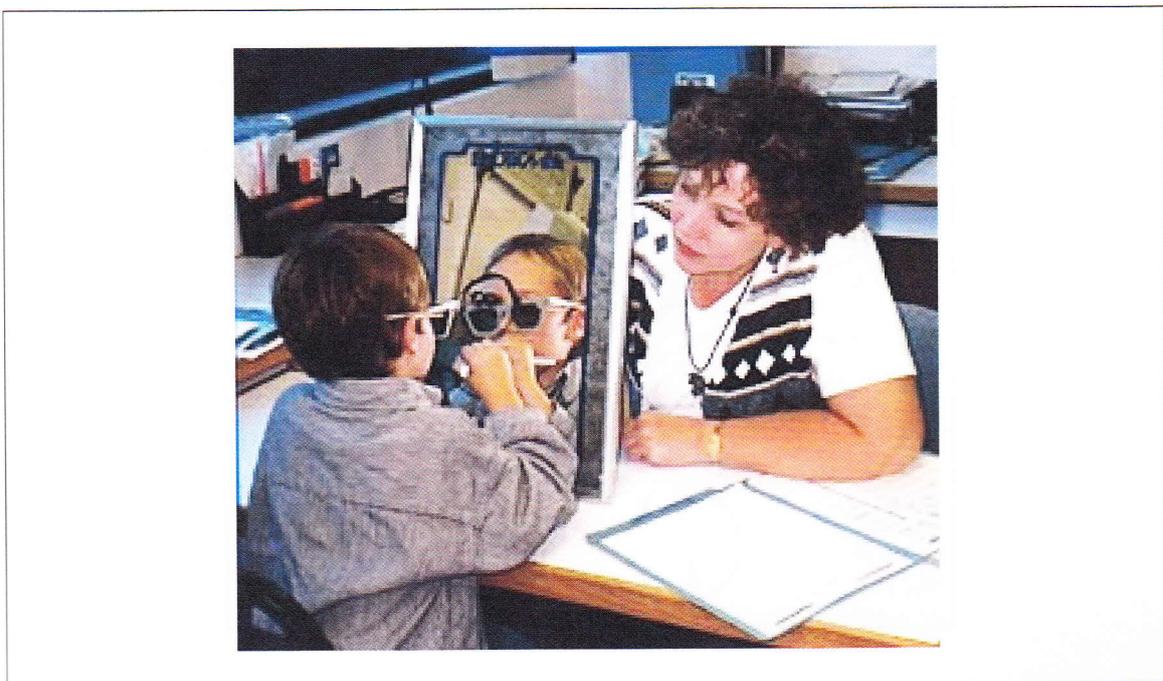
Descripción y procedimiento

El paciente se sitúa a unos 50 – 70 cm delante de un espejo, con una pequeña cartulina blanca que tiene un gran punto rojo por un lado y otro de otro color por el opuesto. La tarjeta se mantiene a unos 30 cm delante de los ojos de forma que al observar la persona el punto que tiene delante, rojo por ejemplo, perciba la imagen del punto que se refleja en el espejo con diplopia homónima. De forma similar, si fija su atención en el punto que se refleja en el espejo, percibirá el de color rojo en diplopia cruzada. El paciente va alternando la fijación entre ambos puntos.

Normalización del PPC

También puede acercar la cartulina a la cara para normalizar el PPC, manteniendo la diplopia fisiológica para controlar la presencia de supresiones.

Es un método de terapia visual idóneo para realizar en casa.



1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones



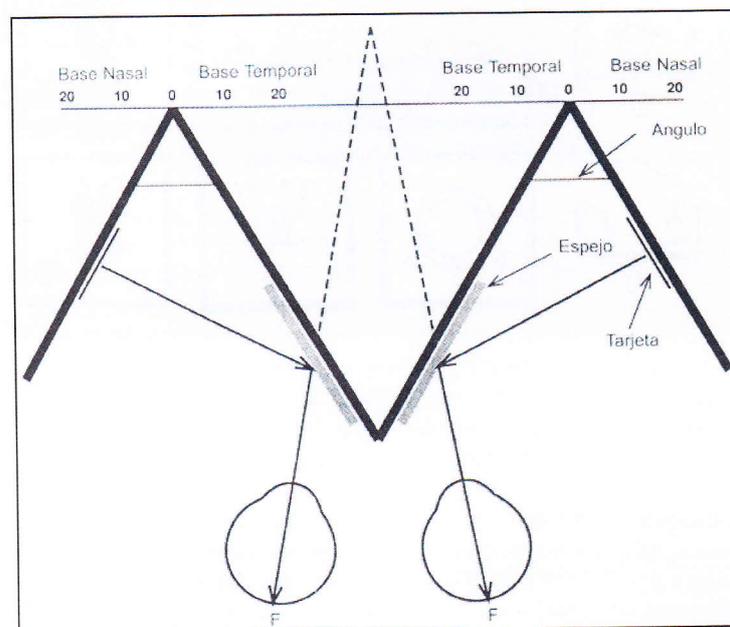
ESPEJO VARIABLE O DOBLE ESPEJO (ESTEREOSCOPIO de WHEASTONE)

Descripción y procedimiento

Es un instrumento que se utiliza para ampliar los rangos de vergencias trabajando en VP, y no necesita el uso de gafas anaglíficas ni polarizadas.

Los ojos están disociados por dos espejos planos de tal manera que la visión de cada uno es independiente.

Es un aparato de plástico duro negro que consiste en cuatro paneles que forman la letra "W" y un apoyo con una escala calibrada en dioptrías prismáticas. Cada uno de los dos paneles centrales del estereoscopio contiene un espejo plano y los paneles externos tienen unas pinzas de plástico donde se insertan las tarjetas. El ángulo entre los paneles internos y externos los sostienen dos alambres, los cuales proporcionan un ángulo constante entre el espejo y la tarjeta observada por cada ojo. El ángulo entre los paneles centrales (que contienen ambos espejos) se puede alterar para variar la demanda prismática BT o BN.

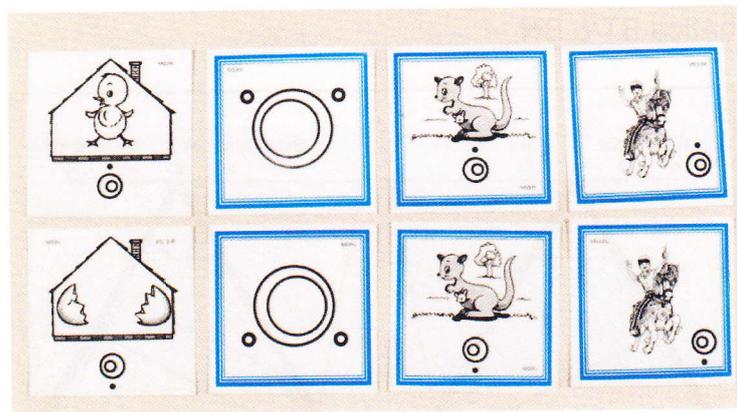


Esquema del espejo variable

La distancia de trabajo es de 33 cm y la demanda acomodativa es de tres dioptrías (no hay lentes). Esta demanda se puede variar con lentes positivas o negativas. La demanda de vergencia vendrá marcada por la separación de los brazos del estereoscopio. Cuando se separan los brazos del estereoscopio se genera una demanda de base interna y cuando se juntan la demanda es de base externa. A través de la escala prismática existente podemos saber la demanda que estamos provocando en cualquier momento del ejercicio. Por sus características se trata de un instrumento versátil y económico.

En pacientes no estrábicos, el estereoscopio de doble espejo se suele utilizar para desarrollar los rangos fusionales y la flexibilidad. En este caso, este instrumento proporciona una mayor variedad al programa de terapia visual y mantiene el interés y la motivación del paciente.

Existe una gran diversidad de tarjetas que varían desde fusión de primer a tercer grado. Seleccionaremos unas cartas u otras dependiendo del objetivo de la terapia. Al colocar las tarjetas se debe tener cuidado de no provocar un desalineamiento vertical o un giro de las tarjetas.



Una vez colocadas las tarjetas, se pide al paciente que ponga su nariz en el borde del instrumento y que describa qué es lo que ve. Una vez pueda ver la tarjeta nítida y simple, se pide que mueva lentamente los brazos del instrumento manteniendo la visión nítida y simple. De esta forma se trabajan vergencias suaves pero se puede trabajar a saltos si tras conseguir una visión nítida y simple con una determinada demanda, le rompemos la fusión (ocluyendo un ojo, por ejemplo) y posteriormente la vuelve a recuperar con visión simple y nítida. El nivel de dificultad de la tarea lo podemos variar mediante lentes, prismas o variando la distancia de trabajo.

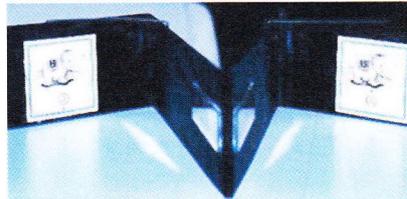
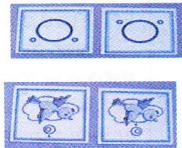
ESPEJO VARIABLE

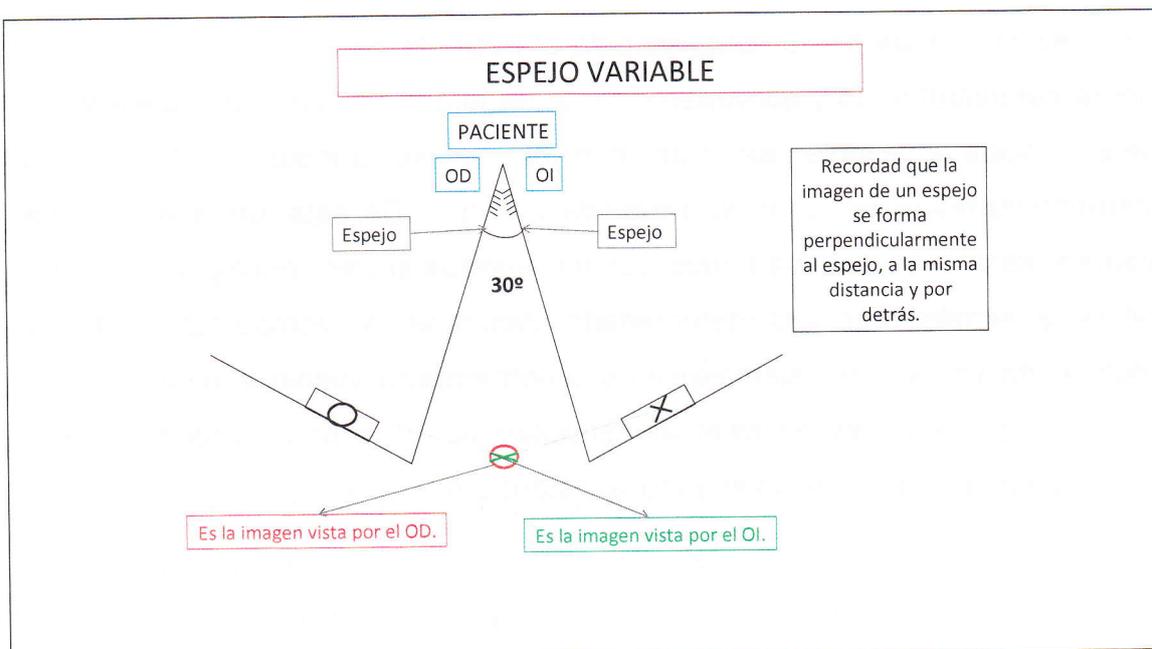


las partes que sujeta el paciente son móviles ("alas")

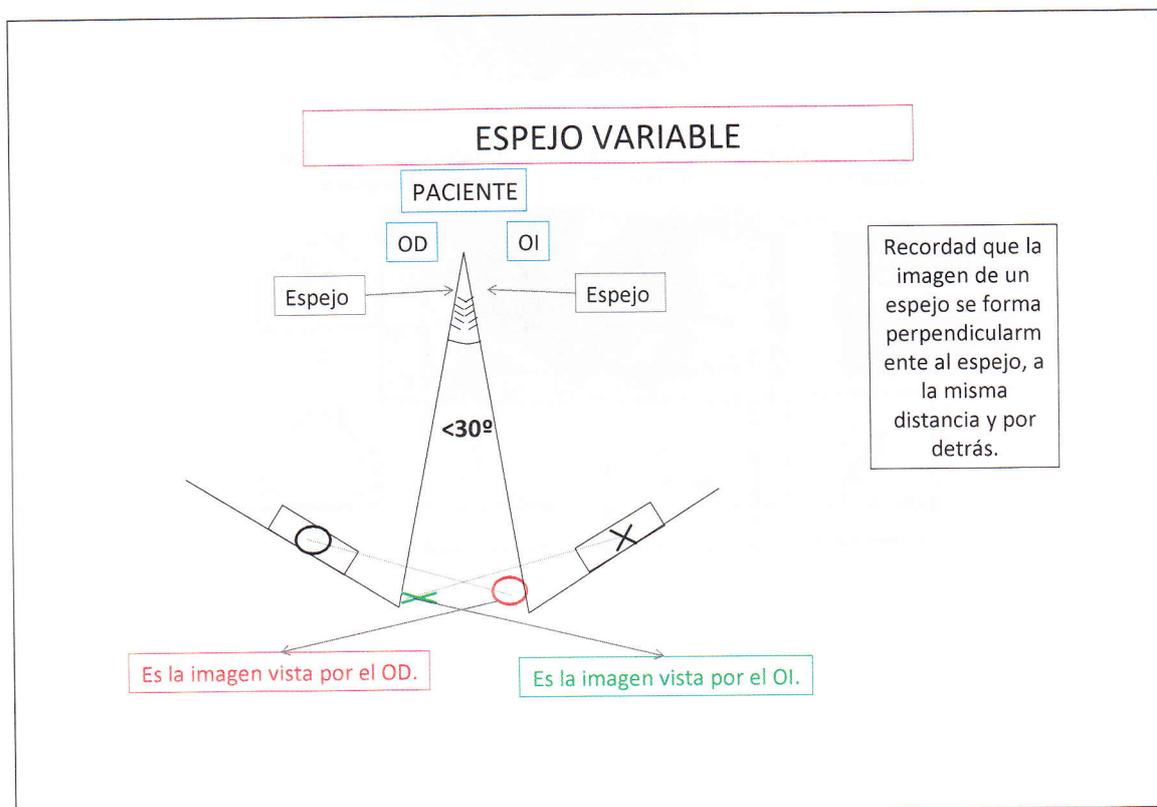
Si se realiza un movimiento hacia dentro de las "alas" se trabaja la convergencia.

Si se realiza un movimiento hacia fuera de las "alas" se trabaja la divergencia.

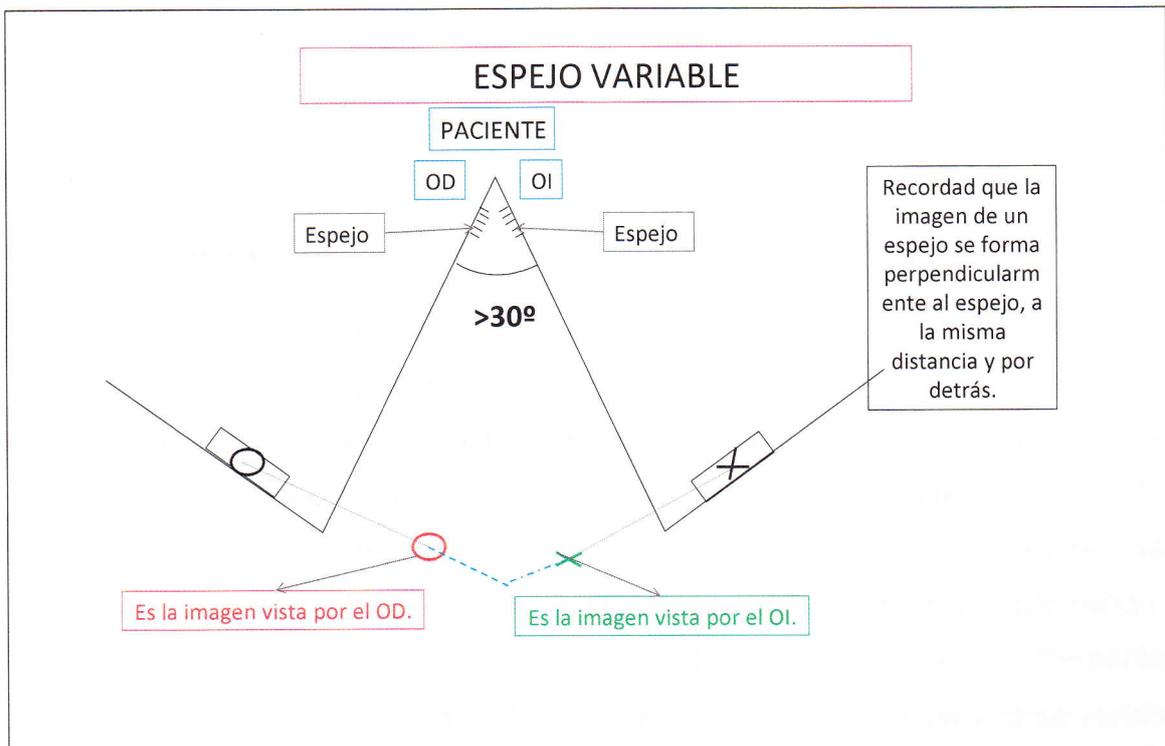




En este caso ambas imágenes se superponen en la misma posición. La fusión es posible sin ningún esfuerzo del paciente. La demanda de vergencia es de 0.



En este caso para poder fusionar ambas imágenes es necesario realizar un movimiento de convergencia. Se han acercado las "alas", ha disminuido el ángulo entre espejos y se entrena la convergencia.



En este caso para poder fusionar ambas imágenes es necesario realizar un movimiento de divergencia. Se han separado las "alas", ha aumentado el ángulo entre espejos y se entrena la divergencia.

SALTOS DE VERGENCIA

Descripción y procedimiento

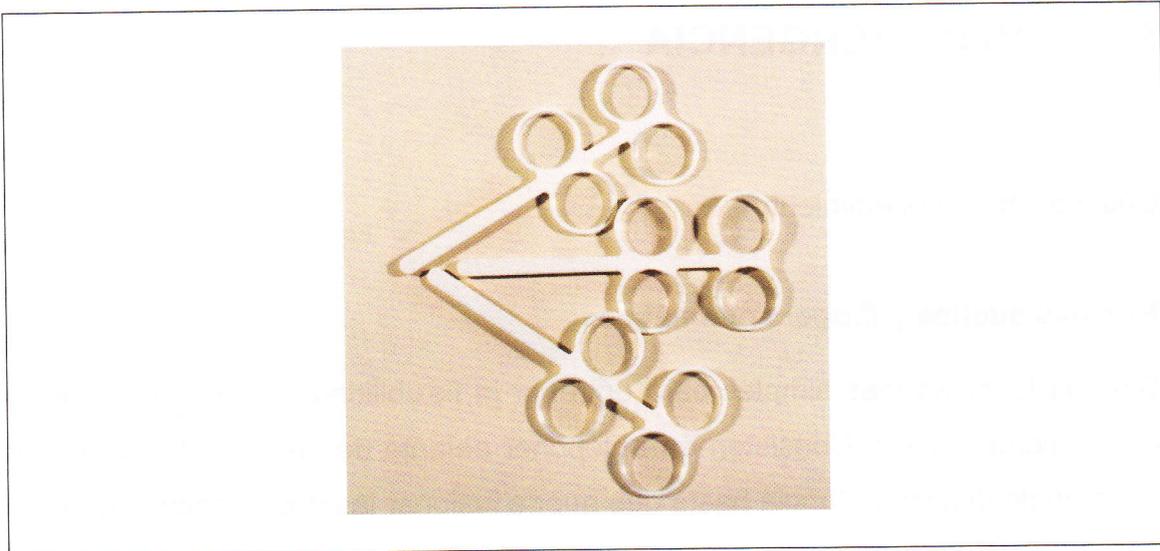
Prismas sueltos y *flippers* prismáticos

Son las técnicas más simples para entrenar la flexibilidad de vergencia, tanto en VL como en VP. Consisten en anteponer delante de los ojos del paciente prismas de distinta potencia hasta que pueda fusionar las dos imágenes que se forman, y retirarlos a continuación, buscando igualmente la fusión. Con objeto de no frustrar al paciente, es necesario comenzar con prismas de baja potencia e ir aumentándola en función de las mejoras que el paciente vaya obteniendo. En cada sesión se pueden entrenar las habilidades de convergencia mediante ∇ BT y las de divergencia con ∇ BN. Con un poco de experiencia y observando los ojos del paciente, el optometrista puede percibir cuando existe fusión o diplopia sin necesitar la respuesta subjetiva del paciente.

Los cambios prismáticos son una técnica muy adecuada para realizar terapia en casa.



Caja de prismas sueltos y prismas sueltos con mango de diversas potencias



Flippers prismáticos

Cuando se trabaja con prismas se ha de tener en cuenta, que si la potencia prismática que se ha de utilizar para realizar el ejercicio es superior a 20 dioptrías prismáticas, la imagen percibida a través del prisma puede presentar aberración cromática, esta será mayor a medida que aumentemos la cantidad de dioptrías prismáticas. Este efecto puede provocar dificultad en la fusión de las imágenes. Para disminuir este efecto se aconseja repartir el valor prismático entre ambos ojos, Por ejemplo si nos encontramos haciendo saltos de vergencia con un prisma de 25Δ BT, podemos tomar uno de 10Δ BT y colocarlo delante del ojo derecho y otro de 15Δ BT y colocarlo delante del ojo izquierdo, estamos realizando el mismo salto prismático, disminuimos el efecto de la aberración cromática y facilitamos la fusión de las imágenes.

Para facilitar la realización del ejercicio se le puede pedir al paciente que sostenga el objeto de fijación, este hecho aumenta la sensación kinestésica, mientras nosotros anteponeamos y retiramos el prisma.

Respecto a los estímulos utilizados primero es mejor utilizar objetos sencillos para poder pasar paulatinamente a objetos con más detalle.

Se aconseja instruir al paciente que, en un principio, coloque el punto de fijación a la distancia que le resulte mas cómoda para realizar el ejercicio y posteriormente ya normalizaremos las vergencias a la distancia deseada.

AMPLITUD DE VERGENCIA con ANÁGLÍFICOS Y POLARIZADOS VARIABLES

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Los anáglifos y polarizados son filtros que se colocan delante de los ojos del sujeto y bloquean la luz que llega de una parte de la tarjeta de tal manera que una parte es visible por un ojo y otra por el otro. Existe una gran variedad de tarjetas (de 2º grado de fusión, de 3º, centrales, periféricas, acomodativas, ...) y esta variedad nos facilitará mantener la atención del paciente.

Se utilizan tanto para entrenar vergencias suaves como a saltos y resulta una técnica menos artificial que mirar a través de un instrumento. En todas las tarjetas suelen existir elementos antisupresión para controlar siempre la respuesta del paciente. Son técnicas muy útiles para pacientes con fusión sensorial normal que necesitan ampliar los rangos de vergencia.

Al comparar los anaglíficos y los polarizados destacamos:

- a. Con los filtros polarizados las imágenes que perciben ambos ojos son iguales en luminancia y contraste. Con los anaglíficos puede existir filtración incompleta de las imágenes y una diferencia en contraste y luminancia que pueden agravar las tendencias a la supresión (si previamente no se han eliminado totalmente).
- b. La percepción de la estereopsis no es tan marcada con los anaglíficos que con los vectogramas (polarizados)
- c. La inclinación de la cabeza y la rotación de la tarjeta no afecta a los anaglíficos pero sí afecta negativamente a los polarizados
- d. Las tarjetas vectográficas se consideran más naturales que las anaglíficas
- e. Los pacientes con deficiencias en la visión del color pueden tener dificultad con los anaglíficos
- f. Los anaglíficos son menos caros que los vectogramas

Podemos encontrar anáglifos y vectogramas tanto variables como fijos (o de salto). Dada su similitud vamos a hablar a continuación únicamente de los anaglíficos.

1. ANAGLÍFICOS VARIABLES o MÓVILES

Consisten en dos láminas con imágenes casi idénticas, una en rojo y otra en verde, impresas en láminas de vinilo rígido que se observan a través de filtros rojo-verde. Están diseñadas para poder variar la demanda de convergencia o divergencia modificando la distancia entre láminas. En la parte inferior y superior de todas las láminas anaglíficas hay una escala que indica la demanda prismática según la separación de las tarjetas. Sin embargo, esta escala sólo es correcta si el paciente trabaja a 40 cm ya que si varía la distancia la escala ya no es válida y el optometrista debe calcular la demanda prismática para la distancia que existe.

En función de la posición de los filtros sobre los ojos del paciente y de la dirección en que se separen las láminas se puede crear demanda de convergencia o de divergencia.

Si las láminas anaglíficas variables se superponen justamente una encima de la otra el efecto prismático es nulo, pero cuando el paciente las va separando despacio y horizontalmente se crea un efecto prismático base nasal o base temporal, en función del sentido en que se realice el desplazamiento.

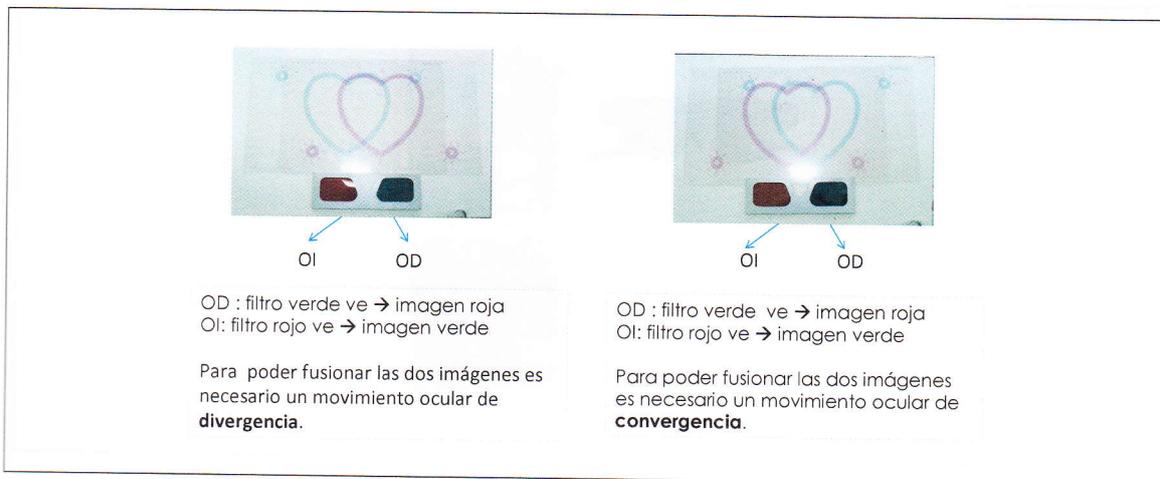
Se inicia el ejercicio con ambas láminas superpuestas y se instruye al paciente para que lentamente desplace ambas láminas horizontalmente, pero en sentidos contrarios; cuando el paciente ve doble indica que ha llegado al límite de su amplitud de fusión y entonces se cambia el sentido del desplazamiento de las láminas hasta encontrar el punto donde se recupera la visión simple. En estadios iniciales interesa entrenar la amplitud deficitaria; en fases más avanzadas se alterna convergencia y divergencia.

Para conocer la demanda que se está creando atenderemos a la definición de dioptría prismática, así pues, una dioptría prismática se define como la

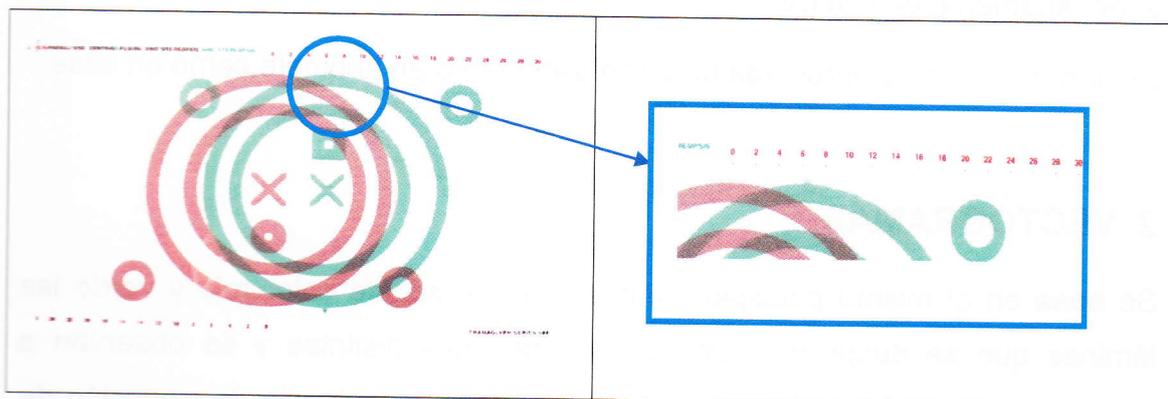
separación entre puntos de 1 cm a una distancia de 1 metro. Si la misma separación de los objetos a fusionar (1cm) se observa a 40 cm la demanda prismática es de $2,5\Delta$, y si la separación de los objetos a fusionar (1 cm) se observa a 20 cm la demanda prismática creada es de 5Δ .

Existen distintos tipos de anaglifos variables:

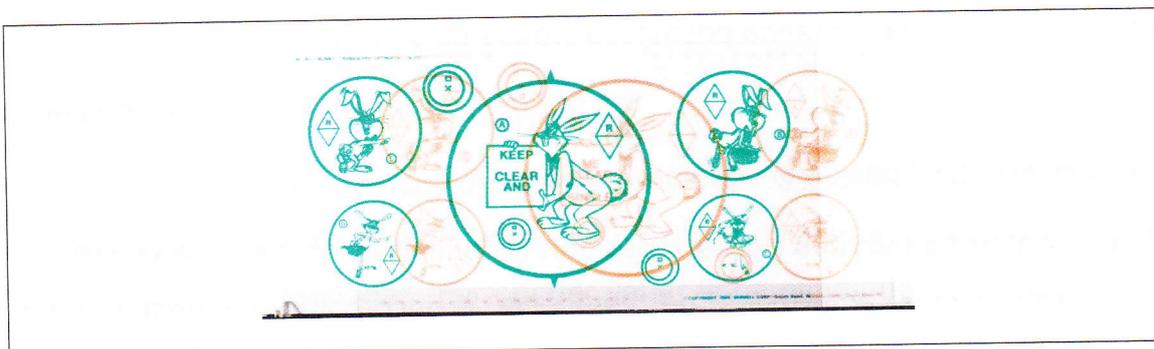
1. 1 Anaglíficos móviles periféricos: Son las primeras láminas que se utilizan para trabajar las amplitudes de vergencia e incorporan elementos para controlar la supresión. Se consideran de ejecución más sencilla ya que al no tener detalles pequeños la acomodación no tiene porqué ser excesivamente precisa y el paciente podrá realizar el ejercicio no tan solo con la vergencia si no también con la vergencia acomodativa. Demanda prismática es variable.



Escala donde se indica el valor de la demanda prismática que se esta realizando, cuando se trabaja a 40 cm.



1. 2 Anaglíficos móviles centrales: Este tipo de láminas suelen ser utilizadas un poco más adelante en la terapia visual; igual que las anteriores también incorporan elementos para controlar la supresión.



1.3 Anaglíficos móviles verticales: Se utilizan cuando existe una foria vertical y se quieren ampliar los rangos de amplitud.



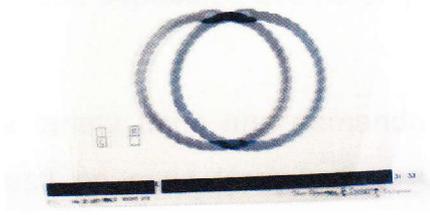
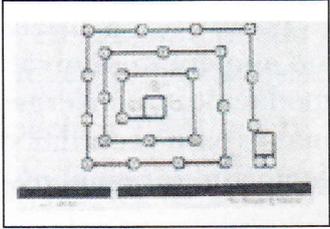
Todas las láminas anaglíficas presentan siempre controles antisupresión, así que, tanto el paciente como el optometrista saben si se está realizando adecuadamente el ejercicio.

Es una técnica muy apropiada para realizarla tanto en gabinete como en casa.

2. VECTOGRAMAS

Se basa en el mismo principio, pero en vez de ser de color rojo y verde las láminas que se desplazan son de polarizaciones distintas y se observan a través de unas gafas polarizadas. Según nuestra experiencia, la ejecución de

los ejercicios con láminas polarizadas es más fácil para el paciente, sin embargo como ya se ha comentado con anterioridad el material polarizado es más costoso y su deterioro es más rápido. Son una técnica de gran utilidad para demostrar el efecto SILO.

Mobil periférico	Mobil central
 A diagram showing a blue circular target with a central dot, positioned on a white background. Below the target is a horizontal black bar with a white scale. The target is slightly offset from the center of the bar.	 A diagram showing a square target with a central dot, positioned on a white background. Below the target is a horizontal black bar with a white scale. The target is centered on the bar.

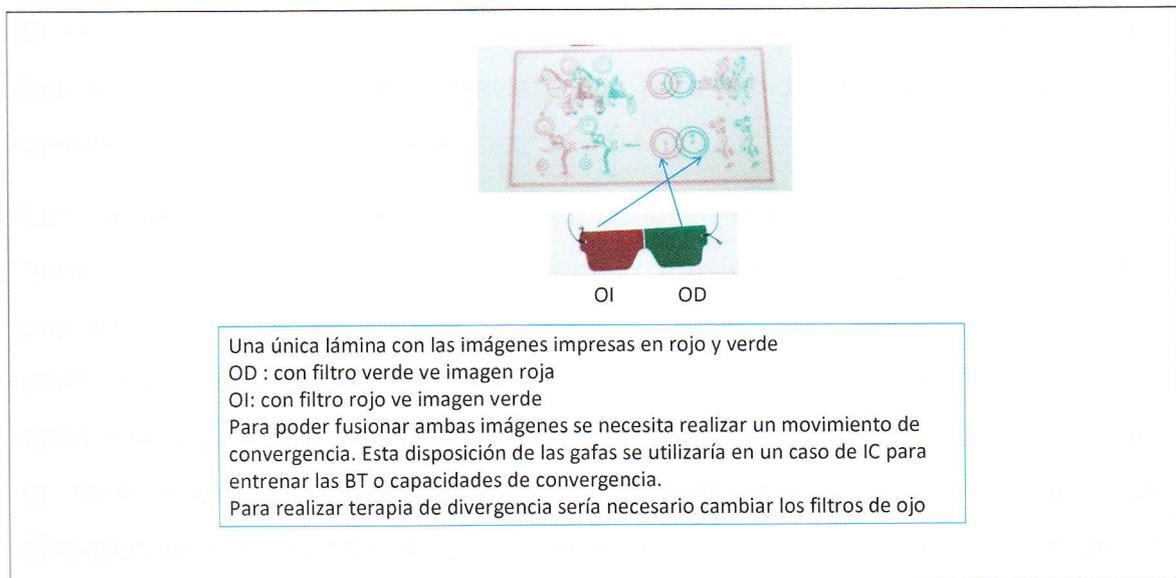
SALTOS PRISMÁTICOS con ANÁGLÍFICOS Y POLARIZADOS FIJOS

ANAGLÍFICOS FIJOS

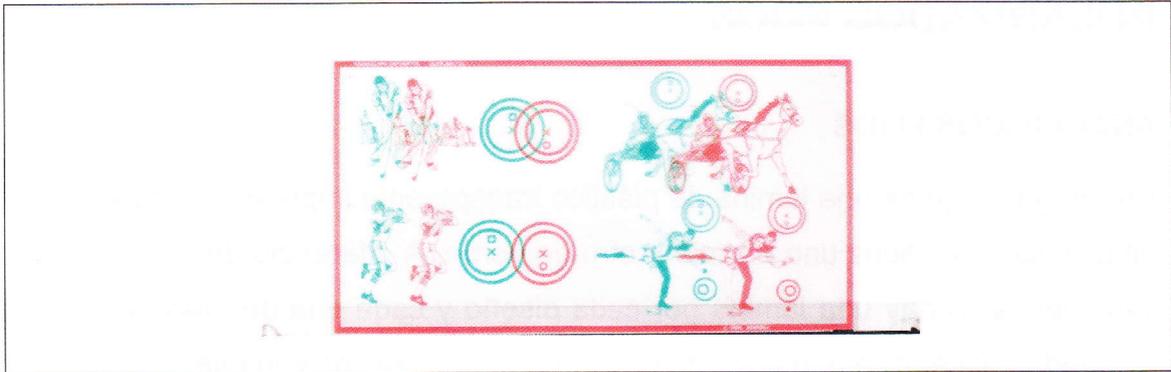
Un anagífico fijo es una lámina de plástico transparente impresa con parejas de dibujos casi idénticos uno en rojo y otro en verde. A diferencia de los anáglifos variables, solo hay una lámina por cada diseño y cada una de ellas tiene una disparidad específica que no se puede variar como con los variables.

Cada tarjeta tiene una demanda prismática específica de 0 a 30 ∇ que está impresa en cada lámina. Este valor prismático asume que la distancia de observación es de 40cm, en caso contrario el optometrista debe calcular la demanda que se está creando. Para cambiar de BT a BN se deben cambiar los filtros de las gafas o darle la vuelta a la tarjeta de forma que las letras estén al revés.

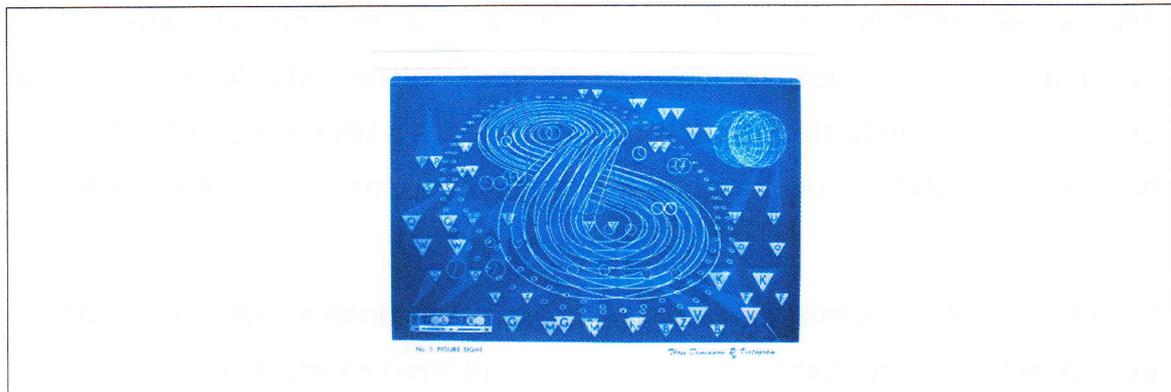
Los objetivos son los mismos que con los anáglifos variables pero se considera esta técnica un poco más difícil porque desde el inicio se impone una demanda de vergencia fusional inicial y no se parte de cero.



Anaglífico fijo



Vectograma fijo



FUSIÓN con CÍRCULOS EXCÉNTRICOS / TARJETAS SALVAVIDAS

Descripción y procedimiento

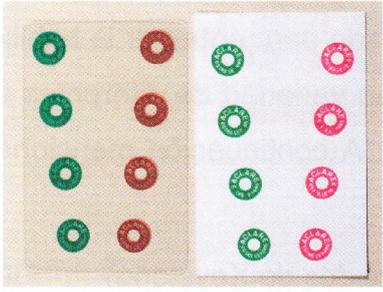
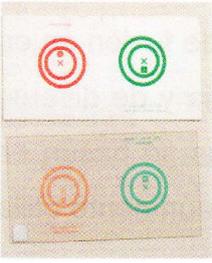
Las cartas de fusión en espacio abierto se utilizan para entrenar la habilidad de convergencia y de divergencia. Existe una gran variedad de diferentes tarjetas y todas ellas se basan en el mismo principio. A continuación mencionaremos las más comúnmente utilizadas:

1. Tarjetas salvavidas (o círculos coloreados de Keystone)
2. círculos excéntricos (o cartas de fusión en espacio abierto)

La fusión cruzada (en convergencia) se consigue cuando el paciente converge voluntariamente dos tarjetas separadas lateralmente de tal manera que el ojo derecho fija la tarjeta de la izquierda y el ojo izquierdo fija la tarjeta de la derecha. Por el contrario, la fusión descruzada (en divergencia) se consigue cuando el paciente diverge voluntariamente dos tarjetas separadas lateralmente de tal manera que el ojo derecho fija la tarjeta de la derecha y el ojo izquierdo fija la tarjeta de la izquierda. Las cartas se suelen utilizar en fases avanzadas de pacientes heterofóricos o en pacientes estrábicos intermitentes. Si se introducen al final de la terapia, el paciente ya está familiarizado con todos los métodos usados previamente para ayudarlo a fusionar tanto en convergencia como en divergencia.

Las cartas coloreadas de Keystone se conocen normalmente como las cartas “salvavidas” y tomándolas como ejemplo mostraremos los conceptos y los procedimientos de terapia que se utilizan con este tipo de tarjetas. Contienen controles de supresión y de estereopsis. Existen dos tipos de cartas, una de ellas opaca y la otra transparente. La carta opaca se utiliza normalmente para la terapia de convergencia y la carta transparente para la terapia de divergencia; sin embargo ambas pueden fusionarse de las dos maneras, por lo que el terapeuta debe estar muy atento a las respuestas subjetivas del paciente y a la posición de sus ojos. Cada carta contiene cuatro filas con un par de círculos cada una (uno rojo y uno verde), separados una distancia que va

aumentando de abajo a arriba. Las pequeñas letras impresas nos sirven de control acomodativo y para saber la demanda de vergencia nos guiaremos por el mismo principio que en las láminas anaglíficas.

Tarjetas salvavidas	Círculos excéntricos
 Two cards are shown side-by-side. The left card is light brown and has two columns of four circles each. The right card is white and also has two columns of four circles each. The circles are colored green and red.	 Two cards are shown stacked vertically. Each card has two columns of two concentric circles. The top card has red and green circles, and the bottom card has orange and green circles.

1. FUSIÓN EN CONVERGENCIA



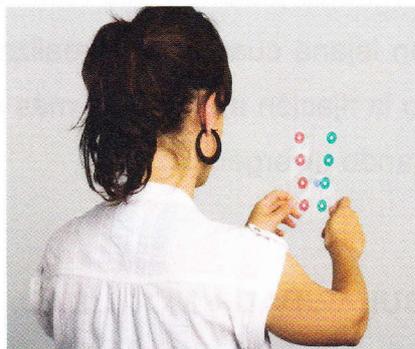
El paciente debe conseguir fusionar el primer nivel de círculos sosteniendo la tarjeta a una distancia de unos 40 cm. Debe intentar cruzar sus ojos y sentir que está mirando más cerca. Si no lo puede hacer de manera voluntaria, le ayudaremos con un puntero o un lápiz usando la localización, mostrando el punto donde debe converger para conseguir la fusión. Le haremos preguntas para conseguir la información sobre la borrosidad o nitidez con la que percibe las letras o la sensación de profundidad que aprecia; de esta forma controlaremos cómo está realizando el ejercicio. Se repetirá el procedimiento en los cuatro niveles hasta conseguir la respuesta correcta (fusión y nitidez) en todos ellos y sin ayuda del puntero o lápiz.

Mirando por delante de la tarjeta (podemos ayudar con un puntero) el paciente debe ser consciente de ver 4 círculos (dos verdes y dos rojos, por la diplopía fisiológica). Una vez que el sujeto es consciente de esto se trata de fusionar los círculos centrales uno rojo y otro verde. La imagen fusionada se observa de color “granate”, además, en estas condiciones el paciente también ha de ser consciente que percibe el círculo fusionado flotando y que esta más cerca. A medida que se aumenta la demanda de fusión (fila 2, 3, 4 de la tarjeta) el círculo fusionado debe de poder apreciarse cada vez mas cerca, con mayor estereopsis.

2.FUSIÓN EN DIVERGENCIA

Se utiliza la carta transparente para permitir con mayor facilidad la divergencia a través del plano de las cartas. Se le puede ayudar colocando un punto pequeño en la pared que les sirva de referencia hacia dónde deben dirigir sus ejes visuales. Se vuelve a hacer hincapié en la definición de las letras y en la sensación de borrosidad. Se repetirá el procedimiento en los cuatro niveles hasta conseguir la respuesta correcta (fusión y nitidez) en todos ellos.

Tarjeta salvavidas transparente para divergencia



Colocamos el puntero por detrás de la tarjeta. El paciente, mirando el puntero, debe ser consciente de ver 4 círculos igual que antes pero esta vez en diplopia heterónima. El sujeto ha de intentar fusionar los círculos centrales uno rojo y otro verde. La imagen fusionada igual que antes se observa de color “granate”, pero ahora, en estas condiciones el paciente ha de ser consciente que el

círculo fusionado se percibe hundido, esta más lejos. A medida que aumenta la demanda de fusión (fila 2, 3, 4 de la tarjeta) el círculo fusionado debe de poder apreciarse cada vez mas lejos.

3. FUSIÓN + EFECTO “TROMBÓN”. Convergencia/divergencia

El paciente obtiene la respuesta deseada sin la ayuda del lápiz y luego mueve la carta lentamente hacia su nariz manteniendo el círculo central simple, nítido y en profundidad. Se mueve la carta lo más cerca de los ojos antes de que el círculo central se emborrone o se separe. A continuación se aleja la carta lentamente de los ojos. Este procedimiento se repite con cada fila de círculos. El objetivo es disminuir paulatinamente la distancia entre la carta y la nariz del paciente sin que el círculo central se emborrone o se separe. Estos cambios en la distancia provocan cambios en la demanda de vergencia. Es un muy buen ejercicio y se puede realizar tanto en convergencia como en divergencia.

4. FUSIÓN + SALTOS. Convergencia / divergencia

El paciente debe conseguir realizar saltos de una fila a otra de forma aleatoria, consiguiendo la respuesta de fusión deseada tan rápido como sea posible. Posteriormente se puede realizar pidiendo que cambie la fijación con un objeto pequeño situado en visión lejana cuando este realizando convergencia o bien puede realizar cambiando la fijación a un objeto más cercano como un puntero o lápiz cuando esté realizando divergencia.

5. INTEGRACIÓN BINOCULARIDAD + MOTILIDAD.

Convergencia/divergencia

Una vez ya hemos conseguido entrenar las tarjetas en convergencia o en divergencia, en función de los objetivos marcados, se pide al paciente que manteniendo la fusión del círculo inferior le imprima a la tarjeta unos suaves movimientos circulares y que la siga con los ojos sin perder la fusión. Cuanta mayor sea la amplitud del movimiento y cuanto mayor la velocidad de desplazamiento más difícil será el ejercicio.

6. BALANCEO DIVERGENCIA/CONVERGENCIA

Una vez el paciente puede conseguir fusionar las cartas tanto en convergencia como en divergencia, se le puede enseñar a alternar entre los dos tipos de fusión. La meta es conseguir alternar rápida y fácilmente entre la divergencia y la convergencia mientras se mantiene el círculo central nítido, simple y en profundidad. Se repetirá con las cuatro filas e incluso se alternará entre ellas. Es un ejercicio muy difícil y no todos los pacientes lo consiguen.

El procedimiento descrito no es necesariamente el que se debe seguir siempre, tan sólo es una guía de las posibilidades que pueden ofrecer las cartas de fusión en espacio abierto. Además, este ejercicio se puede combinar con otras técnicas para conseguir un trabajo más completo como colocar tarjetas en diferentes posiciones de mirada para hacer sacádicos simultáneamente o anteponer lentes esféricas o de prismas para variar el grado de dificultad del ejercicio.

ESTEREOSCOPIO (de BREWSTER)

Descripción y procedimiento

El estereoscopio de Brewster es un instrumento diseñado para el diagnóstico y tratamiento de las disfunciones de la visión binocular que separa los campos de ambos ojos mediante un septum o separador, permitiendo así ver imágenes diferentes con cada ojo. Dichas imágenes deben ser fusionadas por el paciente para poder ver una única imagen en tres dimensiones. Se puede utilizar para:

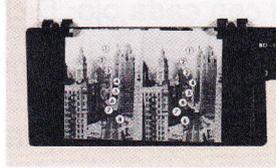
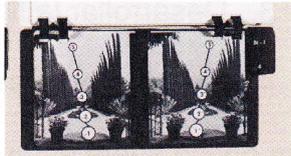
1. Establecer una fusión normal
2. Ampliar los rangos de vergencias
3. Desarrollar la flexibilidad de vergencia
4. Desarrollar la estereopsis

El sistema óptico suele estar formado por dos lentes de +5.00 D, cuyos centros ópticos están a una distancia superior a la distancia interpupilar media (por lo general la distancia entre CO es de 95 mm). El septum o separador está situado entre las dos lentes de tal manera que divide el campo visual en dos, el campo derecho se observa con el ojo derecho y el campo izquierdo con el ojo izquierdo. Se colocan las tarjetas estereoscópicas cada una de ellas se ve únicamente con un ojo y se mira a través del instrumento.

Las tarjetas se pueden mover a distintas posiciones para variar tanto la demanda de acomodativa como la de vergencia. Además se pueden utilizar estereogramas con diferentes separaciones en las tarjetas para variar la demanda de vergencia.

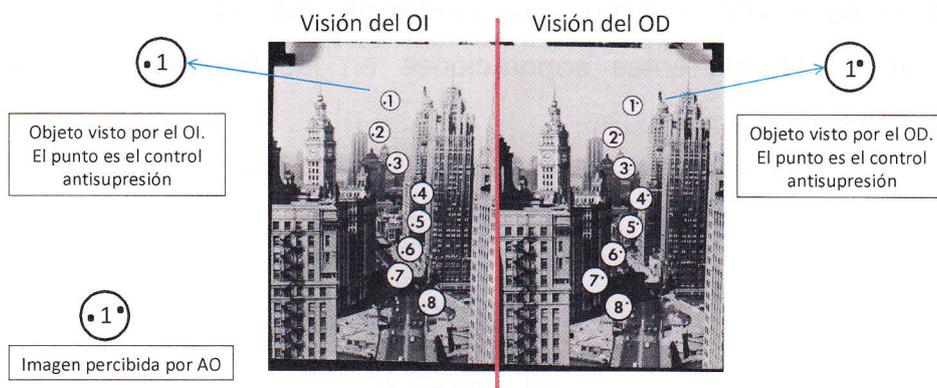


Existen dos tipos de tarjetas estereoscópicas, las de base interna (BI-I) para trabajar la divergencia y las tarjetas de base externa (BO-I) para trabajar la convergencia.

Tarjetas Estereoscópicas	Ejemplos de tarjetas estereoscópicas
	
	

Cada uno de los libros de tarjetas estereoscópicas están organizados de tal manera que primero se presentan las tarjetas con menor demanda para ir aumentándola paulatinamente.

Tarjetas del estereoscopio



Cuando el paciente fusiona el nº 2 no realiza ningún esfuerzo de fusión ya que no hay disparidad entre AO. Al fusionar el nº 1 realiza una pequeña divergencia; al fusionar el nº 3 una pequeña convergencia; el nº 4 mayor convergencia, etc. Estas disparidades provocan un efecto de profundidad desde el nº 1 que está más alejado hasta el nº 8 (si se logra fusionar) que está más próximo.

El instrumento incorpora una escala que indica la demanda acomodativa en función de la posición de las tarjetas estereoscópicas.

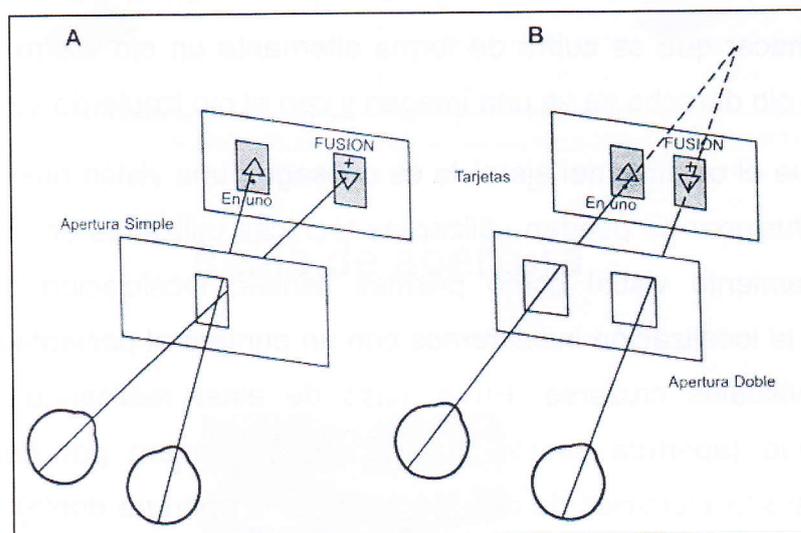


Para una posición fija de las tarjetas, el paciente deberá de observar las imágenes de cada una de las tarjetas, fusionadas, nítidas y en estereopsis.

REGLA DE APERTURA

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La regla de apertura es un instrumento cuyo propósito es entrenar las habilidades de vergencias. Consiste en un aparato en forma de regla, dos aperturas de plástico, una con una apertura simple y otra con apertura doble, y doce tarjetas con distintas disparidades. Cuando se utiliza la apertura simple, para poder fusionar las imágenes es necesario que los ejes visuales se crucen por delante de las tarjetas de fijación, por lo tanto crean una demanda de fusión de convergencia. Cuando se utiliza la apertura doble, los ejes visuales se cruzan por detrás de las tarjetas creando una demanda de fusión de divergencia. El paciente para conseguir la respuesta correcta debe acomodar de manera precisa en el plano de la tarjeta, mientras converge o diverge, de tal manera que los ejes visuales están alineados con la apertura. Este hecho permite “disociar” la demanda de vergencia y de acomodación.



Regla de apertura. A: apertura simple para entrenar la convergencia. B: doble apertura para entrenar la divergencia.

Las tarjetas son una combinación de tarjetas de segundo grado de fusión (fusión plana) y tercer grado (estereopsis). También tienen controles antisupresión y de acomodación. Estas tarjetas de tercer grado y los controles

antisupresión son muy útiles como sistema de autocontrol del paciente o para el terapeuta.

Se utiliza a una distancia de unos 40 cm y las tarjetas de Bernell están diseñadas de manera que el número de cada carta representa la distancia en centímetros entre los centros de las tarjetas de ambos ojos, por lo tanto para determinar la demanda prismática, simplemente se multiplica el número de la tarjeta por 2.5 que corresponde a la demanda prismática de un objeto separado un cm y es observado a 40 cm de distancia.

La regla de apertura es una técnica más difícil que los anaglifos o vectogramas porque incluso con la primera tarjeta, se presenta una demanda brusca de convergencia o divergencia. Además se trabaja únicamente en visión central ya que la periférica está inhibida por la placa de la apertura.

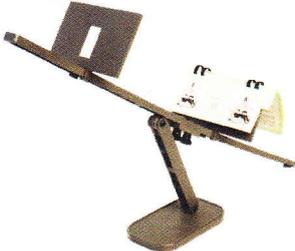
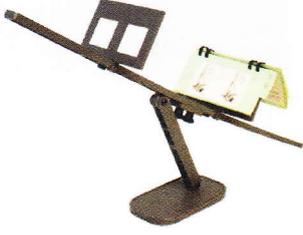
El instrumento se coloca a una altura cómoda y con una iluminación adecuada sobre la tarjeta. Se coloca el cuaderno con las tarjetas en el lugar indicado y la apertura en el número que indica cada una de las tarjetas. El paciente tiene que colocar el extremo de la Regla de Apertura en el puente de su nariz; debemos hacer que se cubra de forma alternante un ojo y otro para verificar que con el ojo derecho se ve una imagen y con el ojo izquierdo se ve otra.

Explicar que el objetivo del ejercicio es conseguir una visión nítida y simple. Si no puede fusionar se pueden utilizar las técnicas utilizadas en otros ejercicios de entrenamiento visual como prismas, lentes, localización. Para usar la técnica de la localización indicaremos con un puntero al paciente dónde deben sus ejes visuales cruzarse. En el caso de estar realizando ejercicios de convergencia (apertura simple) pondremos el puntero por delante de las tarjetas y si son ejercicios de divergencia (con la apertura doble) el puntero se situará por detrás de las tarjetas. Una vez el paciente se dé cuenta dónde debe mirar, intentar quitar el puntero. Con práctica, el paciente será capaz de fusionar sin ayuda del puntero.

Una vez que se consiga la fusión de las tarjetas, se le pide al paciente que mantenga la respuesta y que se fije en la claridad de la tarjeta, los controles antisupresión y si aprecia la profundidad en los círculos. Pediremos al paciente que mantenga la fusión durante diez segundos, mire de lejos

momentáneamente y vuelva a intentar conseguir fusión tan rápidamente como pueda. Este procedimiento se debe repetir varias veces antes de pasar a la siguiente tarjeta, donde se mueve la apertura a la posición correspondiente y se repite todo el procedimiento con una tarjeta de mayor demanda.

Para poder ayudar y entender esta técnica es básico saber situar en todo momento el plano de convergencia y el plano de acomodación y entender que a mayor separación entre estos dos planos, mayor es la demanda de vergencia fusional.

Apertura simple para convergencia	Apertura doble para divergencia
	

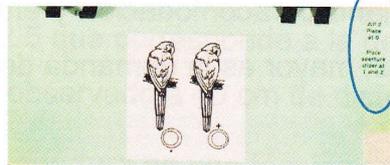
Regla de apertura



La paciente está utilizando la regla de apertura en divergencia (apertura doble). La distancia entre sus ojos y el plano de la tarjeta con dibujos es de 40cm. En posición más alejada se ha puesto un puntero rojo para explicarle a la paciente dónde tiene que llevar sus ejes visuales para poder diverger lo suficiente para alcanzar la fusión.

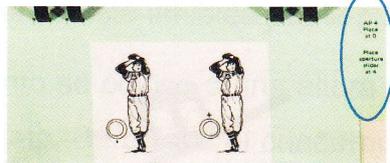
Conocer la demanda prismática creada cuando se trabaja con la regla de apertura

Tarjetas regla de apertura



AP 2
Place at 0
Place aperture slider at 1 and 2

- Nº de tarjeta. Indica la separación en cm entre puntos fusionables (2 cm)
- Indica la posición en qué situar la tarjeta (suele ser la 0)
- Indica la posición a situar la apertura (1 and 2). Suele coincidir con el nº tarjeta



AP 4
Place at 0
Place aperture slider at 4

- Nº de tarjeta. Indica la separación en cm entre puntos fusionables (4 cm)
- Indica la posición en qué situar la tarjeta (suele ser la 0)
- Indica la posición a situar la apertura (4). Suele coincidir con el nº tarjeta

Prácticas de Acomodación

TERAPIA ACOMODATIVA: CARTAS DE HART

Descripción y procedimiento

La carta de Hart consiste en láminas con un bloque de 100 letras (10 filas con 10 letras cada una) en negro con un fondo blanco. Existe la carta de Hart para lejos con un tamaño de letra mayor, Visión lejana (3 – 4 metros) y para cerca se presentan tres tamaños de letras, grande, mediana y pequeña, para facilitar o dificultar la tarea acomodativa al paciente. Existen cartas similares con dibujos, flechas direccionales, números, etc, para facilitar el interés del paciente por el ejercicio.

La terapia con cartas de Hart consiste en realizar un cambio de fijación a medida que se altera la acomodación. Se realiza de forma monocular (al menos hasta normalizar las habilidades e igualar ambos ojos). Se puede trabajar:

1. Amplitud de acomodación
2. Flexibilidad de acomodación
3. Amplitud y flexibilidad de acomodación conjuntamente

1. AMPLITUD DE ACOMODACIÓN

Primero se le pide al paciente que lea las letras de la carta de Hart para visión próxima de mayor tamaño, esta está colocada a la distancia del brazo. Se le indica que acerque lentamente la carta hacia su ojo (el otro ojo estará ocluido con parche) lentamente, hasta que perciba borrosidad. Entonces debe parar e intentar aclarar las letras a esa distancia. Si no puede hacerlo, se ayudará de un pequeño balanceo suave en la distancia ("efecto trombón"). Cuando las letras se aclaren, el paciente vuelve a acercar la carta hasta que se vuelvan a emborronar. Deberá seguir este proceso hasta que no consiga aclarar las letras a esa distancia. Se mide la distancia de la carta al ojo y se vuelve a iniciar el proceso. Podemos estar trabajando durante unos 10 minutos, El objetivo es conseguir acercarse al máximo la carta al ojo. Este mismo procedimiento se debe repetir para el otro ojo y procurar que los resultados obtenidos sean

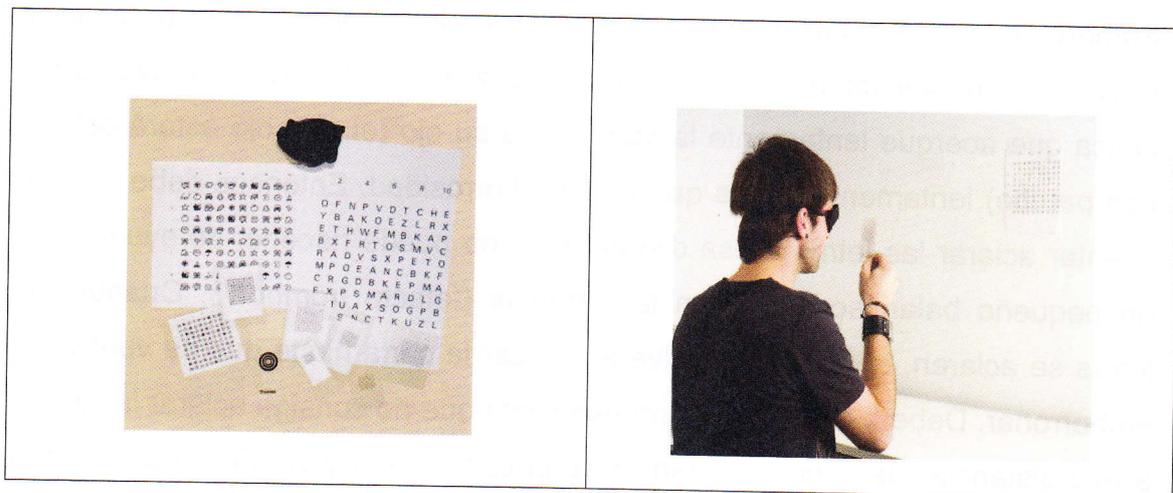
similares . Si existe diferencia entre ambos ojos se deberá repartir el tiempo del ejercicio para intentar igualar las habilidades de ambos ojos.

Este ejercicio puede resultar mas difícil si se utilizan las cartas de letras medianas o pequeñas.

2. FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN

Se coloca la carta de mayor tamaño en la pared opuesta al paciente. El paciente debe colocarse lo más alejado posible de la carta, permitiéndole ver nítidas las letras impresas. Sostiene la carta de visión próxima a la distancia del brazo como cuando trabaja la amplitud de acomodación. Debe acercarse la carta de visión próxima al máximo que pueda con la intención de estimular su acomodación y mantener ahí la carta. A continuación se le pide que mire de lejos y aclare la carta de mayor tamaño tan rápido como le sea posible. Cuando están nítidas vuelve a alternar la fijación a la carta de cerca e intentar aclararlas lo más rápido posible. Se repite este proceso hasta conseguir realizar los cambios rápidamente. Obviamente el ejercicio se dificulta si se utilizan las cartas de letras mas pequeñas.

Si sospechamos de la fiabilidad del paciente le pediremos que lea las letras en voz alta. Para variar la rutina del ejercicio podemos cambiar el patrón de lectura de las letras.



3. Amplitud y flexibilidad de acomodación conjuntamente

Se le pide al paciente que lea las letras de la carta de Hart para visión próxima colocada a la distancia del brazo. Éste deberá acercarse lentamente y al máximo la carta hacia su ojo hasta el límite de su capacidad acomodativa (PPA). Entonces el paciente mirará la carta que está colocada en la pared y deberá aclarar las letras de la carta lejana tan rápido como le sea posible. Cuando están nítidas vuelve a alternar la fijación a la carta de cerca y repetir unos cuantos saltos de fijación PPA y VL. Tras unas cuantas repeticiones, ir alejando la carta de cerca al máximo (distancia del brazo) lentamente manteniendo las letras nítidas y volver a repetir el ejercicio. El objetivo es conseguir acercarse y alejarse al máximo la carta a la vez que se consiguen realizar cambios rápidos.

Como en los ejercicios anteriores este puede resultar más difícil si se utilizan cartas de letras medianas o pequeñas.

TERAPIA ACOMODATIVA: ORDENAR LENTES

Descripción y procedimiento

Existe una gran diversidad de ejercicios con lentes y todos ellos se basan en los mismos principios de variación de la demanda acomodativa. Se pueden usar combinando los conceptos de amplitud y flexibilidad de los ejercicios sin lentes en la mayoría de los casos.

La técnica acomodativa monocular de ordenar lentes está diseñada para desarrollar la habilidad de relajar y estimular la acomodación, y conseguir que llegue a hacerlo de forma voluntaria.

El paciente debe sentarse cómodamente con un ojo ocluido y un material de lectura, con agudeza visual apropiada, a una distancia aproximada de unos 40 cm. Las lentes que se utilizan para este procedimiento dependen de la edad del paciente y en concreto de su amplitud de acomodación. Lo aconsejable es seleccionar como valor de la lente negativa de máxima potencia a la de un valor aproximadamente igual a la mitad de la amplitud de acomodación del paciente; no obstante se ha comprobado que se puede superar este valor sin problemas en la mayoría de los casos. Si se realiza con lentes positivas, el límite vendrá marcado por la distancia a la que mantengamos el test.

Se coloca una lente negativa de potencia moderada delante del ojo destapado y se le pide que aclare las letras. Se quita la lente negativa y se coloca una lente positiva de baja potencia y se le pide que vuelva a aclarar las letras. Este proceso se repite varias veces. Debemos hacer hincapié en las diferentes sensaciones que nota cuando mira a través de una lente positiva o de una lente negativa. Le debemos ayudar a identificar la lente negativa y la lente positiva. Para ello mostraremos diferencia en cuanto a tamaño de imagen, sensación de esfuerzo o relajación, mirar más cerca o más lejos, etc. El objetivo es que sepa relajar y estimular su sistema visual de manera voluntaria y cualquier ejemplo o pregunta que pueda guiar al paciente a conseguir esta meta, será válida.

Una vez el paciente pueda describir de manera consciente diferencias de tamaño, de mirar más cerca o más lejos, sensación de estimular y relajar, podemos empezar con la técnica de ordenar lentes. Colocaremos delante del

paciente diversas lentes sin que existan marcas que orienten sobre su orden, que deberá ordenar por potencias. Cuando se trabaja la estimulación de acomodación se empieza únicamente con lentes negativas. Cuando se quiere estimular la relajación de la acomodación se trabaja únicamente con lentes positivas. En ambos casos el objetivo final es llegar a identificar desde la más positiva a la más negativa. A medida que su habilidad mejora, iremos disminuyendo los pasos entre las lentes hasta llegar a diferencias de 0.50 o 0.25 D. También podemos variar la dificultad de la tarea modificando el tamaño de la letra o imponiendo un tiempo determinado y un número de lentes determinado.

Es importante instruir al paciente para situar las lentes delante del ojo y no a mayor distancia ni variarla. Pensemos que si varía esta distancia variará la potencia efectiva de la lente y puede llevar a error en la ejecución del ejercicio.



TERAPIA ACOMODATIVA: BALANCEO ALTERNANTE DISOCIADO

Descripción y procedimiento

Se trata de un ejercicio bi-ocular, por lo que será un ejercicio que nos ayudará a recuperar la flexibilidad y amplitud de acomodación, siendo también antipresión. Se coloca en un ojo una lente positiva y en el otro una lente negativa y con un prisma vertical de unas 6Δ delante de un ojo para disociar (o se divide la potencia entre ambos ojos). Como punto de fijación se puede utilizar la pelota de Marsden o carta de Hart en VP. El paciente debe percibir dos imágenes separadas verticalmente, una de mayor tamaño (la provocada por la lente positiva) que la otra (más pequeña por efecto de la lente negativa). Debe alternar la fijación de una a otra y conseguir aclararlas de forma rápida y cómoda. Al cambiar la fijación habrá una de las imágenes que la verá borrosa pero debe conseguir no suprimirla. Se irá alternando la posición de las lentes positivas y negativas y del prisma.

En una segunda fase debe realizar el mismo procedimiento pero sin la ayuda del prisma disociador. En este caso no existirá una diplopia real y sí una confusión debido a la diferencia de tamaño de las dos imágenes. También debe conseguir alternar la fijación de forma cómoda y eficaz.

Son ejercicios que por su complejidad se realizan en el gabinete.

TERAPIA ACOMODATIVA: FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA CON FLIPPERS

Descripción y procedimiento

Esta técnica se utiliza para provocar cambios rápidos en la demanda acomodativa. El profesional debe seleccionar la potencia dióptrica adecuada en cada caso, basado en la evaluación diagnóstica. Se puede realizar monocular o binocularmente.

El paciente se sienta cómodamente. Se coloca un material de lectura, con letras de un tamaño de agudeza visual apropiado, aproximadamente a 40 cm; debe existir una buena iluminación. Se sostiene el flipper delante de los ojos del paciente. Debe aclarar el material de lectura a través de ellas y una vez conseguido voltear el flipper hacia el otro lado para que las aclare de nuevo. En un inicio no haremos hincapié en el factor magnitud y a medida que vaya aclarando las letras con mayor facilidad introduciremos el tiempo y un mayor ritmo. La meta es aumentar la velocidad para aclarar las letras sin fatiga o incomodidad, con la potencia más alta posible y aumentar el número de ciclos que se realizan en un periodo de tiempo específico. De la misma forma que en los otros ejercicios acomodativos, debe reconocer con qué lente estimula su acomodación y con qué lente la relaja, así como las diferencias de tamaño y sensaciones kinestésicas que provocan. Podemos realizar este ejercicio tanto en visión intermedia como en visión próxima pero la lente positiva utilizada nos condicionará este parámetro.



Es importante tener presente que cuando se trabaja con flippers no es necesario que las potencias de las lentes positivas y negativas sean iguales, por ejemplo ante una insuficiencia de acomodación se aconseja primero trabajar monocularmente y tan solo con lente negativa al principio de baja potencia e ir aumentando lentamente, cuando el valor de la lente negativa sea aproximadamente de $-4,00D$ podemos intentar de introducir bajas potencias positivas. Ante un exceso de acomodación se aconseja primero trabajar exclusivamente con lentes positivas hasta alcanzar un valor de $+3,00D$ (si se trabaja a $33cm$). Una vez alcanzado este valor podemos intentar de introducir bajas potencias negativas. Por lo tanto cuando se realiza terapia acomodativa es muy recomendable trabajar con flippers asimétricos.

