



Universidad de Valladolid
FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO

**Labor del optómetra en el tiro
olímpico de precisión**

CURSO 2022/2023

Presentado por Paula Sánchez Loma

Tutelado por Ángel Máximo de Frutos

Tipo de TFG: Investigación

En Valladolid a, 31 de mayo de 2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	2
CAPÍTULO 1. OPTOMETRÍA DEPORTIVA.....	3
1.1. Capacidades visuales de un deportista.....	3
CAPÍTULO 2. TIRO OLÍMPICO.....	4
2.1. Modalidades.....	4
2.2. Miras.....	5
2.3. Blancos.....	6
CAPÍTULO 3. DOMINANCIA OCULAR.....	8
3.1. Como determinar la dominancia ocular.....	8
3.2. Dominancia cruzada.....	8
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA.....	9
4.1. Salud ocular.....	9
4.2. AV monocular del ojo utilizado.....	9
4.3. Retinoscopia monocular del ojo utilizado.....	9
4.4. Subjetivo monocular del ojo utilizado.....	10
4.5. Amplitud de acomodación.....	10
4.6. Flexibilidad de acomodación.....	11
4.7. Campo visual central.....	11
4.8. Sensibilidad al contraste.....	11
CAPÍTULO 5. REFRACCIÓN EN EL TIRO OLÍMPICO.....	12
5.1. Miopía.....	12
5.2. Hipermetropía.....	12
5.3. Astigmatismo.....	13
5.4. Presbicia.....	13
CAPÍTULO 6. PRESCRIPCIÓN.....	14
6.1. Entrenamiento visual deportivo.....	14
6.2. Gafas de tiro.....	14
6.3. Lentes oftálmicas.....	16
6.4. Filtros.....	16
6.5. Lentes de contacto.....	16
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18

Introducción y justificación del trabajo

Los ópticos-optometristas podemos encontrarnos con pacientes que requieran una atención especial, como son los tiradores olímpicos de precisión. Si en alguna ocasión nos encontramos con algún paciente que cumpla estas características, debemos estar preparados para afrontar la situación, por ello vamos a conocer algunos aspectos básicos sobre el tema.

Es probable, que algún paciente de los que acuden al gabinete se encuentren en esta situación, y por ello necesitamos saber cuál es el proceso que debemos realizar respecto a la exploración optométrica y a la prescripción de ayudas ópticas.

La optometría deportiva, se basa en potenciar al máximo las capacidades visuales de los deportistas, aunque no está muy desarrollada y apenas existen lugares especializados en la materia. Sin embargo otras ramas de la ciencia sanitaria deportiva como son la psicología, fisioterapia, nutrición o medicina cuentan con numerosas investigaciones al respecto. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que aún están por explorar e investigar sobre la optometría deportiva.

Para todos los deportistas la buena visión es una cualidad valiosa, pero en el tiro olímpico de precisión cobra una gran importancia.

El principal objetivo de este trabajo es realizar un protocolo de atención para sujetos que practiquen el tiro olímpico de precisión, tanto de manera profesional o como aficionados. En este protocolo de atención nos podremos guiar a la hora de realizar una correcta exploración optométrica y prescribir las mejores ayudas posibles.

CAPÍTULO 1. OPTOMETRÍA DEPORTIVA

La optometría deportiva engloba una serie de técnicas para poder mejorar la visión, y de esta manera obtener un mayor rendimiento deportivo. Cada disciplina requiere unos aspectos para lograr el máximo aprovechamiento de la visión, y además también es utilizada para evitar posibles traumatismos que puedan sufrir nuestros ojos al realizar una actividad física. Por lo tanto, la optometría deportiva se debe de trabajar de manera individual para unas necesidades y problemas visuales concretos según el deporte que se practica.

1.1. Capacidades visuales de un deportista

Las capacidades o habilidades visuales de un deportista son importantes a la hora de realizar cualquier deporte, cada modalidad requiere unas capacidades distintas para alcanzar la eficacia en la práctica de dicha modalidad.

Algunas de las capacidades visuales más necesarias y comunes en el ámbito deportivo son: la agudeza visual tanto estática como dinámica, la sensibilidad al contraste, la visión binocular y la estereopsis, la motilidad ocular, el tiempo de reacción, la coordinación ojo mano, el campo visual, la acomodación y la vergencia.

A continuación, se muestra una tabla en la que se puede distinguir las diferentes habilidades visuales necesarias en dos deportes Olímpicos, como son el baloncesto y el tiro de precisión. (Siendo el número 5 muy importante y el 1 nada importante).

	Baloncesto	Tiro de precisión
Agudeza visual (AV) estática	3	5
Agudeza visual (AV) dinámica	4	1
Motilidad ocular	5	1 5 (estabilidad de fijación)
Acomodación-Convergencia	3	5
Estereopsis	5	1
Campo visual central-periférico	5-5	5-1

Tabla 1. Plou P. Capacidades visuales, 4ª conferencia. IX jornadas sobre medicina y deporte de alto nivel. 2006. Pág.7

En el tiro de precisión que es de lo que trata este trabajo, la agudeza visual (AV) dinámica no tiene nada de importancia, es decir la agudeza visual en movimiento, pero debemos tener en cuenta que en otro tipo de tiros cobra gran importancia. La motilidad ocular es la encargada de la dilatación o contracción pupilar. La relación entre la acomodación y la convergencia son esenciales para enfocar y ver clara la imagen que debe situarse sobre las fóveas para que se fusionen. La estereopsis no es nada importante, ya que en el tiro olímpico se realiza de manera monocular. El campo visual central cobra importancia en el tiro olímpico a diferencia del campo visual periférico ya que lo que se encuentra a los lados de los blancos no es importante y podría causar distracciones.

CAPÍTULO 2. TIRO OLÍMPICO

El tiro olímpico es una modalidad deportiva de precisión que requiere una serie de condiciones físicas y aspectos técnicos para su correcta realización. Los pacientes de esta modalidad olímpica van a exigir un alto nivel de exigencia visual. Además, estos pacientes requieren unas características específicas que debemos tener en cuenta.

El principal objetivo del tiro olímpico es alcanzar el blanco lo más cerca posible de su centro, cuyo diámetro, características y distancia varían en cada caso.

Esta modalidad de tiro puede ser practicado por personas de cualquier tipo de edad, por ello debemos tener en cuenta que podemos hallar cualquier tipo de error refractivo, presbicia o patología asociada al estado de los medios oculares.

2.1. Modalidades de precisión

Existen varias modalidades que se pueden realizar con armas cortas (pistolas) o bien con armas largas (carabinas, fusiles o rifles).

- Pistola de aire: en esta modalidad se realizan 60 disparos en 1:15 h, se realiza en una galería cubierta. La pistola de aire comprimido debe tener un calibre de 4,5 mm. El blanco de 16 cm de diámetro se encuentra a 10m.
- Pistola deportiva: consta de 2 fases en una se realizan 30 disparos de precisión y en la otra 30 disparos de tiro rápido, ambas fases constan de 6 series de 5 disparos. Con un arma de calibre 22. El blanco se encuentra situado a 25 m y tiene un diámetro de 50 cm.
- Pistola de velocidad: en esta modalidad se realiza 60 disparos, divididos en dos partes de 30 disparos cada una. Cada parte se divide en 6 series de 5 disparos cada una, dos de esas series en 8 segundos, otras dos series en 6 segundos y las últimas dos en 4 segundos. La pistola debe tener un calibre 22 debemos disparar a 5 blancos diferentes siendo cada uno de 50 cm de diámetro y localizados a 25 m en una galería al aire libre.
- Carabina de aire: debemos tener en cuenta que se cargan manualmente. Se realiza en 60 disparos en 1h 30min con proyectiles de 4,5 mm que deben de incidir sobre un blanco de 5 cm de diámetro a una distancia de 10 metros. Se realiza en una galería cubierta.
- Carabina de 3 posiciones: se realizan 120 disparos en 2h 45min en blancos electrónicos y 3h 15min en blancos de papel. Con una carabina de calibre 22 en el caso de tratarse de la categoría masculina, sin embargo, en la categoría femenina se realizan 60 disparos. El blanco tiene un diámetro de 15 cm y se encuentra situado a 50 metros. La posición del tirador debe variar entre tendido, de pie y rodilla siendo 40 disparos en cada posición masculina y 20 en el caso femenino. La galería donde se realiza es descubierta.

MODALIDADES OLÍMPICAS PRECISIÓN	DIÁMETRO TOTAL DEL BLANCO	DISTANCIA ENTRE TIRADOR Y BLANCO	DIÁMETRO DEL 10 DEL BLANCO	ÁNGULO QUE SUBTIENDE EL 10
Pistola de aire	17 cm	10 m	11.5 mm	4' 7,52''
Pistola deportiva	55 cm	25 m	5 mm	41,25''
Pistola de velocidad	5x55 cm	25 m	5 mm	41,25''
Carabina de aire	5 cm	10 m	Punto	Punto. Con un margen de error del radio de la proyectil.
Carabina de 3 posiciones	15 cm	50 m	10.4 mm	42,9''

Tabla 2. Distintas modalidades de tiro olímpico de precisión.

2.2. Miras

Uno de los elementos claves de las armas son las miras, ya que son el lugar donde el tirador debe fijar su vista, estas dependiendo de su posición pueden ser miras abiertas o cerradas. Para graduar con éxito a nuestro paciente debemos conocer que es lo que deber de ver con claridad y nitidez. Lo que debemos conseguir es colocar el punto remoto de nuestro tirador sobre el punto de mira delantero del arma, de tal manera que logramos que vean como en la ilustración 1. Mucha gente piensa que lo que deben de ver nítido es el blanco, pero es incorrecto, ya que de esa manera no logran el éxito en la práctica.

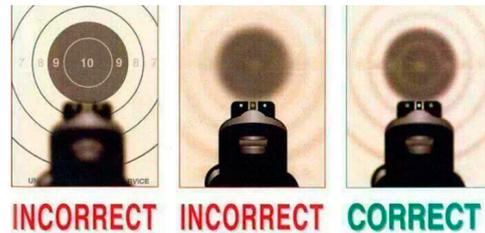


Ilustración 1.

El punto de mira delantero del arma que es donde debemos situar el punto remoto de nuestro paciente, se sitúa a la distancia que equivale la longitud del brazo extendido más la longitud del cañón del arma.

La posición que debe de adoptar el cuerpo a la hora de disparar es un tanto especial, y es un factor con gran importancia ya que de esta manera tendremos un control adecuado del arma. No existe una postura fija, sino que cada tirador adopta la suya, con la que pueda tirar con mayor comodidad.

Las armas cortas son pistolas, y tienen las miras abiertas. También tienen miras abiertas algunas armas largas. Están compuestas por el alza, que son los puntos verdes que se observan se encuentran en la parte trasera del arma y que estarán más próximos al ojo, también tenemos el punto de mira que se encuentra en el cañón del arma. Debemos encontrar un alineamiento entre el alza el punto de mirada y el objetivo para conseguir la máxima puntuación (ilustración 2).

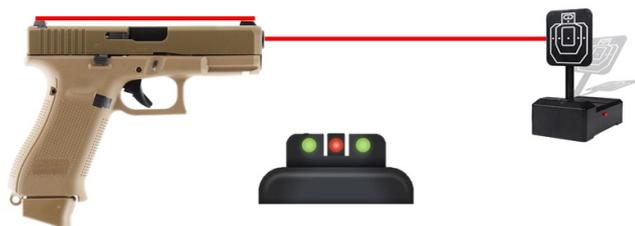


Ilustración 2.



Ilustración 3.

Con armas cortas, la posición ideal de tiro es con el brazo totalmente extendido y la mira formando unos 90° respecto a los pies y hombros (ilustración 3), es decir, de manera semifrontal al blanco para así poder compensar el peso del arma.

Las miras cerradas son aquellas que se utilizan en armas largas. Están compuestas por un túnel y un dióptero. El túnel se encuentra situado al final del cañón por un anillo de 5mm de diámetro. El dióptero se encuentra pegado al ojo y es un orificio de unos 2mm de diámetro.



Ilustración 4.



Ilustración 5.

Con armas larga, la posición ideal de tiro es con el brazo totalmente extendido y la mira formando unos 90° respecto a los pies y hombros, es decir, de manera semifrontal al blanco para así poder compensar el peso del arma. La mano izquierda sujetando el guardamano con el codo mirando hacia abajo y la mano derecha sosteniendo el cañón, en este caso el codo hacia fuera. La cantonera del arma debe de apoyarse contra el hombro del tirador.



Ilustración 6

A la hora de apuntar con un arma, debemos tener en cuenta que el tirador debe de tener un adecuado tono muscular en el brazo, debido a que para aumentar la precisión deben de tener un control absoluto del arma mientras apuntan. Este proceso puede durar varios segundos y el tirador debe de mantener con una única mano el arma que pesa aproximadamente entre 1 y 2 Kg. También influye la concentración.

2.3. Blancos

Los blancos pueden estar situados a 10, 25 o 50 metros, dependiendo de la modalidad en la que se vaya a practicar como hemos explicado anteriormente en las distintas modalidades de tiro olímpico de precisión.

Son dianas redondas formadas por círculos concéntricos en los que se determina cual es la puntuación que alcanza el tirador, tienen una zona central que simboliza la zona con mayor puntuación de color negro, y por tanto

presentan un contraste del 100%. El contraste tan alto hace que sea más sencillo de percibir por el ojo humano la diferencia entre fondo y figura.

Como ejemplo, tenemos el blanco de la pistola de aire, que se debe de situar a 10m (ilustración 7) y el blanco de carabina de 3 posiciones que se sitúa a 50m (ilustración 8).

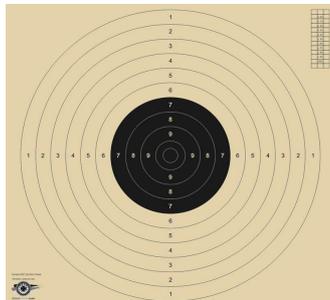


Ilustración 7.



Ilustración 8.

El ojo es incapaz de enfocar a más de una distancia a la vez, como acabamos de mencionar el tirador se encuentra con 3 elementos a 3 distancias distintas, la mejor técnica para conseguir la máxima puntuación es enfocar nuestros ojos en el punto de mira, de tal manera que nuestro punto remoto coincida con el punto de mira y el blanco se vea ligeramente borroso (ilustración 1).

Es recomendable no forzar más de 10 o 12 segundos la vista, ya que si lo prolongamos la imagen retiniana se observará con borrosidad y el ojo no será capaz de percibir correctamente los errores de alineamiento, puesto que no puede forzar su acomodación a lo largo de todo el proceso de enfoque.

Como ya hemos dicho el principal objetivo de este deporte es incidir en el 10 del blanco y realizar el mayor número posible de puntuación final. Para lograr impactar con el proyectil sobre el 10 (punto central de la diana) con alta precisión, se pueden utilizar diversas técnicas. La más común consiste en apuntar a los círculos concéntricos que se encuentren una línea por debajo de donde comienza la zona central del blanco (parte negra), de esta manera lo que consiguen es aumentar el contraste que existe entre las miras y la zona del blanco (ilustración 9). Es decir, colocan las miras que son oscuras sobre la parte blanca de la diana (ilustración 1). Para que al apuntar a la zona blanca el proyectil impacte sobre la zona central deberemos de calibrar el arma de la forma adecuada, ajustando el alza.

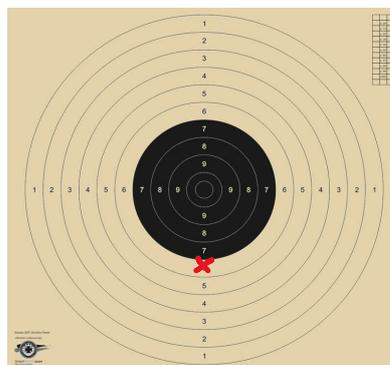


Ilustración 9.

CAPÍTULO 3. DOMINANCIA OCULAR

Uno de los factores que determinan el éxito en el tiro olímpico de precisión es la correcta determinación del ojo dominante, ya que en este deporte únicamente empleamos un ojo. Por lo tanto, conocer la dominancia ocular es imprescindible en este deporte.

La dominancia ocular se define cómo la tendencia a preferir la información visual de un ojo frente al otro, normalmente miramos a través de ambos ojos, aunque siempre prevalece la información de uno frente a otro. Normalmente el ojo dominante suele coincidir con la mano dominante, la mayor parte de la población son diestros por lo tanto el ojo dominante suele ser el ojo derecho.

3.1. Como determinar el ojo dominante

Para poder determinar el ojo dominante existen varios métodos, uno de ellos consiste en extender los brazos y crear una apertura triangular entre los pulgares y los dedos índices colocado las manos juntas con un ángulo de 45°. Manteniendo ambos ojos abiertos y fijando un objeto situado a unos 6m (ilustración 10). A continuación, cerraremos el ojo izquierdo y comprobaremos si el objeto permanece centrado. Si el objeto se encuentra dentro entonces su ojo dominante será el ojo izquierdo, si por lo contrario no se encuentra el ojo dominante será el derecho.



Ilustración 10.

3.2. Dominancia cruzada

La dominancia cruzada sucede cuando el ojo dominante no coincide con la mano dominante, esto no es muy común y suele deberse a factores congénitos o al simple hecho de haber forzado la mano contraria de pequeño. Es probable que el tirador se haya dado cuenta de ello, principalmente a la hora de agarrar el arma.

Afecta a un 15% de la población y en el caso de tratarse de un tirador olímpico es una gran desventaja, ya que puede influir en la práctica deportiva manifestando en los siguientes síntomas: dificultad de enfoque y fijación del objetivo, dificultad en corrección de paralaje, errores de cálculo de distancias, balanceo del cuerpo, agarre inadecuado del arma, cansancio ocular y problemas de concentración.

En el caso de tiradores con dominancia cruzada debemos buscar una solución para compensar. Como puede ser mantener ambos ojos abiertos hasta justo antes de disparar, para así lograr ajustar en el último segundo el ajuste del punto de mira con el objetivo. También se puede plantear el entrenamiento para mejorar las capacidades oculares. Otra opción es emplear parches en el ojo dominante, para así forzar al ojo no dominante ya que considera oportuno priorizar el uso de la mano dominante frente al ojo.

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA

La evaluación optométrica debe realizarse de una manera monocular, ya que en el tiro olímpico de precisión únicamente se utiliza un ojo a la hora de disparar. En el momento de apuntar deberíamos de hacerlo con el ojo dominante o con la estrategia seleccionada, como hemos explicado anteriormente.

Al necesitar únicamente un ojo podemos encontrar una gran ventaja y es que los desequilibrios binoculares no influyen, y por tanto la estereopsis no tiene importancia.

Es poco común, pero resulta interesante saber cómo graduar a un paciente que practique el tiro olímpico, puesto que requiere una atención y unos requisitos visuales especiales.

4.1. Salud ocular

La salud ocular de un paciente es importante a la hora de descartar una patología, ya que, si puede tener la AV reducida, el campo visual central reducido o la sensibilidad al contraste alterada.

Se debe de realizar una correcta anamnesis se recoja información sobre su historia ocular, su historia general, su medicación, antecedentes familiares...

Es recomendable realizar un examen complementario de forias, tropias, MOE (motilidad ocular extrínseca), MOI (motilidad ocular intrínseca), pupilas...

4.2. Agudeza Visual (AV) monocular

Como estamos realizando un examen específico a un tirador olímpico debemos tomar la AV del ojo que vaya a utilizar en este deporte. La agudeza visual es la capacidad de percibir y diferenciar los estímulos separados por un ángulo determinado, es decir, es la capacidad de resolución espacial del sistema visual. Se podría decir que la AV es la capacidad de detectar un objeto en el campo de visión, de separar los elementos críticos de un test y de nombrar símbolos o identificar la posición de objetos.

Se suelen emplear optotipos. Los optotipos son las figuras o símbolos que se utilizan para poder medir la AV. En estos casos se suelen emplear los optotipos de Snellen o bien la C de Landot. Para anotar la AV se suelen emplear la fracción de Snellen o la escala decimal. Aquellos pacientes que no logren alcanzar una agudeza visual estándar debemos medir la AV con estenopeico para conocer si la pérdida de agudeza visual es de origen refractivo o patológico.

Debemos medir la agudeza visual a la distancia a la que se va a encontrar el blanco y a la distancia a la que se encuentran las miras del arma.

4.3. Retinoscopia monocular

La retinoscopia es un método objetivo para conocer la refracción y sirve como punto de partida para la refracción subjetiva. La refracción objetiva se obtiene sin necesidad información del sujeto, sino que debemos interpretar la luz reflejada en su retina al luminar con el retinoscopio.

Esta prueba es muy útil en sujetos poco colaboradores ya que no es necesaria su participación. Además, la retinoscopia nos permite detectar si existe opacidad en algún medio de dentro del ojo.

Para realizar correctamente una retinoscopia es necesario tener la sala en penumbra y nuestro paciente fijando en un optotipo lejano. Con el retinoscopio debemos apuntar al ojo de nuestro paciente y observar los reflejos retinianos que obtenemos de él. El objetivo es llegar a un punto de neutralización y para ello debemos escoger las lentes adecuadas que sitúen el punto remoto del paciente en la apertura del retinoscopio.

4.4. Subjetivo monocular

La refracción subjetiva consiste en conjugar la retina con el infinito óptico para ello utilizamos lentes que se colocan delante del ojo sin estimular la acomodación. Debemos llegar a la máxima agudeza visual siempre teniendo en cuenta la respuesta subjetiva de la persona que está siendo examinada. El objetivo de esta prueba es alcanzar la combinación de lentes esferocilíndrica que proporcionen la mejor agudeza visual.

Se recomienda empezar de manera monocular y una vez tenemos ambos ojos con la mayor agudeza visual posible, verificar la refracción de manera binocular.

La refracción subjetiva monocular de lejos incluye pruebas como: el test duocromo, el método de Donders, fogging, test del círculo horario y los cilindros cruzados de Jackson, subjetivo binocular y equilibrio biocular.

Esta prueba es definitiva para saber si el paciente tiene alguna ametropía ya sea miopía hipermetropía astigmatismo o presbicia, que se explicaran a continuación.

En este paso lo mejor sería que el paciente simule su posición habitual de tiro, por lo tanto, la refracción se realizará en gafa de prueba.

4.5. Amplitud de acomodación (AA)

La amplitud de acomodación es la cantidad total de acomodación que el sistema visual es capaz de poner en juego a una distancia determinada. Se podría decir por tanto que la amplitud de acomodación es el cambio del poder de refracción del cristalino.

En la AA debemos tener en cuenta punto remoto y el punto próximo. El punto remoto es el punto más lejano en el que se puede ver nítido con la acomodación en reposo. En sujetos emétopes el punto remoto se encontrará en el infinito óptico, en el caso de miopes el punto remoto estará más próximo al ojo y en hipermetropes el punto remoto se sitúa por detrás de la retina. Como hemos mencionado anteriormente, el punto remoto debemos colocarlo sobre el punto de mira.

EDAD	AMPLITUD	EDAD	AMPLITUD
10	14 D	45	3.5 D
15	12 D	50	2.5 D
20	10 D	55	1.75 D
25	8.5 D	60	1 D
30	7 D	65	0.5 D
35	5.5 D	70	0.25 D
40	4.5 D	75	0 D

Tabla 3. Tabla de Donders

El punto próximo es el punto más cercano en que se puede ver con nitidez utilizando el total de acomodación.

La AA disminuye con la edad, para ello debemos conocerla y si es menor a los valores normales deberemos prescribir una adicción. La tabla de Donders (tabla 3) nos ofrece un valor aproximado de la AA esperada a cada edad.

Existen dos métodos para poder medir la AA: el método de Donders y el método de Sheard. El método de Donders se realiza con la corrección para visión lejana y de manera monocular, consiste en situar una tarjeta de optotipos e ir aproximándola hasta ver borroso. El método de Sheard mide la AA mediante el uso de lentes negativas.

4.6. Flexibilidad de acomodación

La flexibilidad acomodativa es la habilidad del sistema acomodativo para poder cambiar de un estímulo a otro en un tiempo determinado.

Es importante conocer si el tirador sea capaz de relajar y forzar su acomodación dependiendo si mira al blanco o a las miras. Por lo general se realiza con flippers esféricos de +2.00/-2.00 D.

Si nuestro paciente tuviera algún defecto acomodativo sería conveniente prescribir una pequeña adicción para mejorar el rendimiento.

4.7. Campo visual central

El campo visual es la cantidad de espacio que un sujeto es capaz de percibir con un ojo cuando se está manteniendo constante un punto de fijación. Para lograr tener un enfoque con visión central completo necesitamos un perfecto estado de nuestra mácula, que es el área central de la retina. El campo central abarca 30° desde el punto de fijación central.

El campo visual se puede ver afectado por: la edad, el tamaño pupilar, la transparencia de los medios oculares, los errores de refracción no corregidos, la afaquia, la iluminación de fondo y tamaño del estímulo, efectos psicológicos y el tratamiento.

Debemos examinar el campo central para descartar una pérdida lo que dificultaría la práctica del tiro olímpico. La mejor prueba para realizar un campo central es mediante la campimetría computerizada, que es capaz de detectar pequeñas pérdidas y hasta estadios precoces. Aunque una prueba más sencilla para realizar en gabinete sería la rejilla de Amsler.

4.8. Sensibilidad al contraste

La sensibilidad al contraste es la capacidad del sistema visual para poder diferenciar entre figura y fondo. Esta prueba nos permite obtener un mayor conocimiento de la visión, y nos permite identificar alteraciones que se nos hayan podido pasar en la medida del largo de la agudeza visual. Los blancos tienen un contraste del 100%.

Es una de las pruebas más importantes para los tiradores, ya que el éxito del tirador se basa en acertar en el blanco mediante el contraste de las miras, siempre combinado el blanco y el negro. Los test más empleados son el CSV-1000, Bailey-Lovie o Pelli-Robson.

CAPÍTULO 5.REFRACCIÓN EN EL TIRO OLÍMPICO

Una ametropía es una alteración del estado refractivo del ojo en la cual sin acomodar el punto remoto no coincide con el infinito, por lo tanto, la visión es borrosa. Existen 3 tipos de ametropías: la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo.

El tiro olímpico de precisión puede verse afectado por la ametropía más leve y tener consecuencias negativas. Por ello, vamos a hablar de cada una de ellas, sus síntomas y sus posibles correcciones. Además, en este deporte predomina en sujetos de alta edad, por lo que la presbicia es habitual.

5.1. Miopía

La miopía es la ametropía que presenta una potencia refractiva excesiva para longitud axial del ojo. Es decir, en ausencia de acomodación los rayos que provienen paralelos del infinito, una vez atraviesan el sistema óptico ocular convergen en un punto que se encuentra por delante de la retina. Es en ese punto donde se forma la imagen clara y nítida, mientras que en la retina se forma una imagen borrosa conocida como círculo de difusión.

Como la acomodación es capaz de aumentar la potencia ocular en los sujetos miopes se producirá un mayor emborronamiento de la imagen retiniana.

Los síntomas más comunes de la miopía son la disminución de la agudeza visual en lejos y fotofobia; la fotofobia suele ser debida a la midriasis pupilar o a la dispersión de la luz a lo largo de los distintos medios oculares. En la miopía patológica además de estos síntomas también suele aparecer escotomas, miodesopsias, metamorfopsia y disminución en la visión nocturna.

La miopía se corrige con lentes negativas, es decir, con lentes divergentes. La lente escogida será aquella cuyo foco imagen coincida con el punto remoto del ojo, de esta manera lograremos situar los objetos del infinito en la retina y así verlos nítidamente. Debemos tener en cuenta que en la miopía debemos corregir con la lente en menor potencia con la que consigamos unidad en la AV de lejos.

5.2. Hipermetropía

La hipermetropía es la ametropía que presenta una potencia refractiva deficiente, es decir, que en ausencia de acomodación los rayos paralelos que provienen del infinito, una vez han atravesado el sistema óptico ocular convergen en un punto más a atrás de la retina. Por lo tanto, en la retina se formará una imagen borrosa llamada círculo de difusión.

El tamaño de la imagen retiniana en un ojo no corregido es ligeramente menor, y por ello los hipermétropes corregidos suelen decir que ven más grande.

Los síntomas de la hipermetropía son: disminución de la agudeza visual de lejos y de cerca, cefaleas frontales, astenopia, fotofobia y espasmo acomodativo.

Los signos clínicos característicos son: el estrabismo convergente, el acercamiento excesivo a los objetos, conjuntivitis o blefaritis, la cámara anterior pequeña, ambliopía, pseudoneuritis óptica y tortuosidades vasculares.

A la hora de realizar la prescripción en hipermétropes debemos tener en cuenta que la acomodación debe de estar relajada totalmente (se necesitan ciclopléjicos), ya que de lo contrario se podrán manifestar síntomas de cansancio y disminuirá la agudeza visual. Su corrección se realiza con lentes positivas para aumentar el poder refractivo del ojo, necesitamos tener en cuenta la edad ya que se suele hipocorregir en ocasiones.

5.3. Astigmatismo

El astigmatismo es la falta de simetría de las superficies de una lente que hace converger desigualmente los rayos de luz de manera que no se forma una única imagen en la retina. Se podría decir que, es un defecto en la curvatura de los medios oculares que impiden la convergencia de los rayos luminosos en un único foco, generalmente se muestra en dos meridianos principales que son perpendiculares entre sí.

Las personas con astigmatismo suelen presentar los siguientes síntomas: astenopia, lagrimeo, vértigo, fotofobia, náuseas y cefaleas frontales, buena AV sin corrección, visión borrosa, desdoblamiento o sombras en las imágenes, tener que mover la cabeza para compensar o tortícolis, guiñar los ojos para ver mejor, acercamiento excesivo durante la lectura...

Existen varios tipos de astigmatismo dependiendo de dónde se encuentra las focales respecto a la retina:

- Astigmatismo hipermetrópico simple: la focal más amétrope detrás de la retina y la otra focal sobre la retina.
- Astigmatismo miópico simple: la focal más amétrope delante de la retina y la otra focal sobre la retina.
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: ambas focales detrás de la retina.
- Astigmatismo miópico compuesto: ambas focales detrás de la retina.
- Astigmatismo mixto: una focal por delante y la otra por detrás.

La compensación de astigmatismo se realiza con lentes cilíndricas, es decir, lentes que tienen diferente potencia en sus meridianos principales. La fórmula esferocilíndrica regular es la forma más habitual de prescripción, en la cual el cilindro tiene signo negativo y la esfera negativa o positiva, dependiendo de si el sujeto es miope o hipermetrópe respectivamente.

5.4. Presbicia

La presbicia no es una ametropía, sino que es la disminución de la acomodación, debida a una pérdida natural de la elasticidad del cristalino y del tono del músculo ciliar. Produce un alejamiento progresivo del punto próximo hasta que coincide con el punto remoto. Para la corrección de la presbicia se prescriben adiciones, que son lentes positivas para ver con nitidez en visión próxima.

Suelen aparecer síntomas en la cuarta década de vida, aunque depende del error refractivo y del trabajo que realizan en visión próxima. Los síntomas: alejar el texto, dificultad para realizar trabajos en cerca, necesidad de luz para leer y fatiga visual.

CAPÍTULO 6. PRESCRIPCIÓN

Si damos con una correcta prescripción lograremos que nuestro paciente mejore notablemente en su práctica deportiva.

Como hemos explicado anteriormente, este deporte requiere la máxima agudeza visual para una distancia determinada, para ello, debemos tener en cuenta que a la hora de disparar nuestro cuerpo y cabeza adoptan una posición concreta.

Además, debemos tener en cuenta la distancia a la que debemos prescribir en estos casos, es la suma de la longitud del brazo más la longitud del arma con la que el paciente va a realizar este deporte. De esta manera, colocaremos el punto remoto sobre en el punto de mira. Por ello, lo mejor es que nuestro paciente acuda al gabinete con su arma deportiva y así comprobar las distancias de manera precisa.

6.1. Entrenamiento visual deportivo

Las capacidades visuales tienen la posibilidad de ser mejoradas con un buen programa de entrenamiento visual, es decir, maximizar el rendimiento deportivo con un buen entrenamiento.

Antes de adaptar un entrenamiento visual deportivo debemos conocer y valorar las capacidades visuales de nuestro paciente. En los deportistas que practican tiro olímpico de precisión las capacidades visuales son decisivas para lograr el éxito en el deporte.

A lo largo de un entrenamiento deportivo se pueden diferenciar 3 fases:

- Entrenamiento visual general: con el objetivo de mejorar la función de las distintas capacidades visuales que presentan algún tipo de déficit.
- Entrenamiento visual específico: a lo largo de esta etapa buscamos maximizar y potenciar las capacidades visuales que son más importantes, en este caso para el tiro olímpico de precisión.
- Entrenamiento visual integrado: cuyo objetivo es mantener los logros que se han contenido en las dos etapas anteriores para mejorar en el deporte.

6.2. Gafas de tiro

Las gafas de tiro son diseñadas especialmente para realizar este deporte. Su principal característica es que los aros de cada ojo están diseñados de forma independiente, de tal manera que se puede modificar su posición en el momento que se quiera.



Ilustración 11. Gafa de tiro.

Los distintos elementos de las monturas de tiro deben de ser alineados antes de cada sesión, debido a que al permanecer guardadas o al transportarlas pueden sufrir pequeñas variaciones que alteran la visión pudiendo generar aberraciones ópticas.

Las partes más importantes de una gafa de tiro son:

- Ocluser: para el ojo no dominante, puede ser de color negro, translucido o blanco. El idóneo sería el translucido para tratar de conseguir que ambos ojos tengan la misma iluminancia.

- Diafragma de iris (ilustración 12): se coloca en el ojo dominante, consiste en un agujero el cual se puede regular su tamaño. Sirve para fijar la atención debido a que elimina el campo periférico, por lo tanto es un diafragma de campo y no un diafragma de apertura, ya que no controla la cantidad de luz que atraviesa el ojo.

La motilidad extrínseca ocular se encarga de la contracción y dilatación pupilas, como hemos mencionado anteriormente. Esto cobra gran importancia con respecto a la profundidad de campo que afecta al enfoque de las miras. De tal manera, que la profundidad de campo aumentará al disminuir la pupila para poder enfocar adecuadamente las miras.

En el caso del diafragma al disminuir su apertura lograremos aumentar la profundidad de campo y conseguiremos un correcto enfoque de las miras.



Ilustración 12. Diafragma de iris.

El centrado de la lente no se realiza de manera convencional, sino que debemos tener en cuenta la posición habitual de tiro, como sujeta el arma y la montura en la que la debemos adaptar. Lo que buscamos es hacer coincidir la fovea, el centro pupilar, el centro óptico, la mira y el blanco sobre un mismo eje, conocido como eje de tiro.

En el caso de no hacer un correcto centrado pueden aparecer varios problemas, como aberraciones o efectos prismáticos no deseados, que alterara la agudeza visual del tirador.

Para realizar un buen centrado con una regla milimetrada, el óptico deberá tener en cuenta:

- Ángulo de la lente sobre su eje vertical: la lente debe de encontrarse paralela al blanco y perpendicular al eje óptico.
- Ángulo pantoscópico: sobre el eje horizontal.
- Distancia al vértice: desde la lente hasta el ápex corneal.

- Distancia nasopupilar: distancia entre el punto medio de la nariz y de la pupila. Se debe de tomar en cada ojo, dado que no tiene por qué ser simétrica. Es una medida del eje horizontal.

- Altura pupilar: distancia que hay entre la parte más baja del aro de la montura hasta el centro pupilar, es decir, es una medida vertical.

6.3. Lentes oftálmicas

Las lentes oftálmicas recomendadas son los monofocales ya que así el tirador puede inclinar la cabeza todo lo que desee. En el caso del presbita debemos informar al tirador de los posibles inconvenientes que presentan las progresivos y bifocales.

El material adecuado para las lentes oftálmicas es el orgánico, porque es capaz proporcionar una mayor seguridad, evita dispersiones y aberraciones cromáticas. La seguridad es un factor importante en esta modalidad puesto que ofrecen mayor seguridad ante el salto de algún tipo de casquillo.

A parte de corregir el error refractivo que tenga cada paciente como hemos explicado en las distintas refracciones o la presbicia en el caso que nuestro paciente sea presbita, se pueden prescribir pequeñas adiciones de entre 0.25 o 0.50 D para así realizar un menor esfuerzo acomodativo.

6.4. Filtros

Los filtros son dispositivos capaces de modificar la distribución espectral de la luz que llega a los ojos.

En el caso del tiro olímpico el tratamiento antirreflejante es el más recomendado, de esta manera conseguimos disminuir los reflejos de cualquier superficie y aumentar la transmisión de la luz a través de la lente. Debido a que dichos reflejos pueden resultar molestos y pueden ocasionar la pérdida de la concentración.

El filtro amarillo nos proporciona una mejora de contraste al situar el punto remoto sobre la retina, reduce la luminosidad ya que filtra la luz azul, y es capaz de eliminar las aberraciones. Al aumentar la sensibilidad al contraste logramos aumentar la agudeza visual. Es una buena opción para los tiradores y sobre todo en el caso de padecer principios de catarata o catarata.

Estos filtros se colocarán sobre ambas lentes de la gafa de tiro para mejorar nuestro rendimiento.

6.5. Lentes de contacto

El uso de lentes de contactos para tiradores olímpicos no es muy recomendable por que se mueven con el parpadeo. Además, el tirador debe de dejar de parpadear durante varios segundos para fijar en la diana y las lentes de contacto le pueden provocar visión borrosa, sequedad o irritación tras varias horas.

Por ello se desaconseja el uso de lentes de contacto para este deporte.

CONCLUSIONES

Después de toda esta recopilación de información sobre el tiro olímpico de precisión, debemos estar preparados para atender a un paciente que practique tiro de precisión, ya sea con arma corta o larga. Realizando una correcta evaluación optométrica y prescribiendo la opción más adecuada en cada caso.

En primer lugar, hemos hablado sobre las exigencias y necesidades visuales concretas que debe de tener nuestro paciente para lograr el éxito.

Respecto al tiro de precisión hemos recogido datos importantes sobre él mismo y sobre las distintas modalidades que son olímpicas. Dando importancia a los detalles imprescindibles para su correcto desarrollo, como son las miras y los blancos.

El examen optométrico completo que se debe de realizar, pero antes de ello debemos conocer la dominancia ocular, para después realizar de manera monocular aquellas pruebas que son imprescindibles para lograr el éxito en este deporte. Con el examen optométrico deberemos de encontrar el error refractivo o patologías que sufren nuestros pacientes con el fin de poder solucionar dichos problemas.

Lo más importante que debemos tener en cuenta a la hora de prescribir una ayuda para un tirador de precisión olímpico, es que debemos colocar el punto remoto de nuestro paciente sobre el punto de mira del arma. Para ello, será necesario que nuestro paciente acuda con el arma con el que va a realizar el deporte, para ser más exactos.

Por último, una vez conocemos todo sobre las modalidades y los posibles errores refractivos, recopilamos información sobre las ayudas ópticas que podemos proporcionar a un tirador olímpico de precisión. Siempre teniendo en cuenta lo que busca nuestra paciente y sacando el mayor rendimiento de sus capacidades visuales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Matesanz B. La optometría y los tiradores olímpicos de precisión. Ver y oír. 2001; 44: 579-585.
2. Plou P. Capacidades visuales, 4ª conferencia. IX jornadas sobre medicina y deporte de alto nivel. 2006.
3. REAL FEDERACION ESPAÑOLA DE TIRO OLIMPICO. (2016). RFEDETO. <https://www.tirolimpico.org/modalidades>
4. Cuadro de Mira. (2015, 12 octubre). Armas & Defensa del Hogar. <https://armas-defensa.com/tecnica/tecnica-de-tiro/cuadro-de-mira/>
5. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Agudeza visual. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 3-21.
6. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Refracción subjetiva. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 254-280.
7. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Refracción objetiva. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 217-225.
8. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Disfunciones acomodativas. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 509-537.
9. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Acomodación. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 79-87.
10. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Sensibilidad al contraste. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 24-37.
11. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Campo visual. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 40-47.
12. Spanish, G. H.-. (2020). Prueba del ojo dominante. All About Vision. <https://www.allaboutvision.com/es/examen-ocular/prueba-del-ojo-dominante/>
13. De Toda, C. M. (s. f.). Lateralidad cruzada y dificultades de aprendizaje. [https://www.neuronup.com/actividades-de-neurorrehabilitacion/actividades-para-trastornos-del-neurodesarrollo/actividades-para-trabajar-la-lateralidad-cruzada/#:~:text=%C2%BFcu%C3%A1ndo%20hablamos%20de%20lateralidad%20cruzada,cuerpo%20\(izquierdo%20o%20derecho\).](https://www.neuronup.com/actividades-de-neurorrehabilitacion/actividades-para-trastornos-del-neurodesarrollo/actividades-para-trabajar-la-lateralidad-cruzada/#:~:text=%C2%BFcu%C3%A1ndo%20hablamos%20de%20lateralidad%20cruzada,cuerpo%20(izquierdo%20o%20derecho).)
14. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Miopía. En: Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 81-90.

15. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Hipermetropía. En: Martín Herranz R, Vecilla Antonlópez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 93-98.

16. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Astigmatismo. En: Martín Herranz R, Vecilla Antonlópez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 101-113.

17. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Presbicia. En: Martín Herranz R, Vecilla Antonlópez G. Manual de Optometría. Madrid; Editorial medica panamericana, S.A; 2018: Pág. 119-126.

18. Uso de lentes y filtros solares en el deporte. (s. f.). LensSport. <https://lens-sport.com/lentes-y-filtros-solares/>

19. Alba. (2021, 8 marzo). Postura de Tiro de Precisión con arma corta. Blog Zona Táctica. <https://www.zonatactica.es/blog/postura-de-tiro-precision-arma-corta/#:~:text=El%20tronco,el%20torso%2C%20abdomen%20y%20caderas.>

20. Posiciones para Tiro con Rifle. (s. f.). Texas Parks & Wildlife Department. <https://tpwd.texas.gov/education/hunter-education/educacion-para-cazadores/capitulo-3/posiciones>

21. Gafas tiro olímpico. (s. f.). LensSport. <https://lens-sport.com/gafas-tiro-y-caza/>

22. Reglamento Técnico General para todas las Modalidades de Tiro. Real federación española de tiro olímpico. 2017. Actualizado 25-02-2020; 17-26