



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Optometría deportiva II

Presentado por: Sergio Bueno de la Puente

Tutelado por: Ángel M. de Frutos Baraja

Tipo de TFG: Revisión

En Valladolid a, [fecha]

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CAPACIDADES VISUALES DE UN DEPORTISTA	4
3. ENTRENAMIENTO VISUAL DEPORTIVO	5
4. DOMINANCIA OCULAR	6
4.1. Como determinar el ojo dominante	6
4.2. La dominancia cruzada	7
5. TIRO CON ARMA LARGA	8
6. MODALIDADES DE TIRO OLÍMPICO	10
6.1. Carabina de aire	10
6.2. Carabina tendido	10
6.3. Carabina en 3 posiciones	10
7. BLANCOS	11
7.1. Blanco de carabina a 50 m	11
7.2. Blanco de carabina a 10 m	11
8. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA EN UN TIRADOR OLÍMPICO	12
8.1. Refracción subjetiva monocular	14
9. GAFAS PARA EL TIRO OLÍMPICO	16
10. FILTROS	18
11. CONCLUSIONES	19
12. BIBLIOGRAFÍA	20

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el deporte es una de las actividades de ocio que más se está llevando a cabo, por lo tanto existen muchas ciencias sanitarias especializadas a mejorar el rendimiento deportivo. Algunas de éstas son la psicología, la fisioterapia, la medicina deportiva y, más recientemente, la optometría deportiva. Dicha optometría deportiva tiene como objetivo potenciar al máximo las habilidades visuales, así como una buena corrección de algún problema visual y/o ametropía. Sin embargo, la optometría deportiva no está muy desarrollada en la práctica habitual de los ópticos optometristas y queda todavía mucho por explorar en lo que a la aplicación práctica se refiere.

La optometría deportiva surgió en EEUU llegando a países europeos como Inglaterra, Holanda, Italia y España. En España, el SportsVision de Madrid, inaugurado en 1992, fue pionero indiscutible. En la actualidad existen otros centros especializados en esta disciplina para mejorar el rendimiento y las habilidades de los deportistas.¹

Para cualquier deportista, lo imprescindible es tener una buena visión para un rendimiento óptimo del deporte. La mayoría de las disciplinas deportivas requieren una buena visión y una de las más importantes es el tiro olímpico (tanto de arma corta como de arma larga).

El tiro, como disciplina deportiva, nace en los primeros juegos olímpicos celebrados en Grecia en 1896. En dichas olimpiadas participaron 285 atletas, de los cuales 116 realizaron el tiro olímpico.

A nivel internacional el organismo que ha regido el tiro ha sido la "UIT" (Unión internacional de tiro) creada en Zurich (Suiza) en 1907 y fué así hasta que se constituyó, en 1998, la "ISSF" (International shooting sport federation).

En España, en 1900 se crea la asociación de tiro nacional, la cual a lo largo del tiempo cambió de nombre continuamente. Actualmente se conoce como la "Federación española de tiro olímpico".²

A pesar de haber muchas modalidades y licencias del tiro olímpico, no deja de ser un deporte minoritario.

El objetivo del presente trabajo consiste en conocer los métodos adecuados para desarrollar una buena exploración optométrica (la refracción es sin duda lo más importante) a un tirador olímpico de arma larga (es decir, una carabina) que acude al gabinete del óptico optometrista, así como prescribir las lentes adecuadas para corregir el defecto de refracción que tenga. No es muy habitual que el óptico optometrista se encuentre en esta situación pero debemos conocer los aspectos básicos para realizar la exploración optométrica de la mejor manera posible.

No obstante, antes de abordar este tema, es importante conocer las capacidades que tiene un tirador y el fundamento del tiro con arma larga.

2. CAPACIDADES VISUALES DE UN DEPORTISTA

Se define como capacidades visuales de un deportista a las habilidades que tiene un individuo a la hora de realizar correctamente el deporte. Las más importantes se nombrarán a continuación:

- Agudeza visual estática. Capacidad de ver con nitidez y claridad objetos situados en el espacio, estando el deportista en reposo. Ésta puede verse deteriorada por una ametropía o por problemas para enfocar. Esta habilidad es de gran importancia en el tiro, ya que una buena AV estática mejora considerablemente la puntería.
- Agudeza visual dinámica. Capacidad de ver con nitidez y claridad objetos situados en el espacio, estando el deportista y/o el objeto en movimiento. Esta capacidad apenas tiene importancia en el tiro olímpico aunque es importante en otros muchos deportes (baloncesto, tenis...)
- Motilidad ocular. Son los movimientos oculares llevados a cabo por los músculos extraoculares del ojo. Los movimientos más importantes son los sacádicos, de seguimiento y de fijación. Esta capacidad también es de gran importancia en el tiro porque el sujeto tiene que ser capaz de apuntar bien y mantener prácticamente la mirada fija en la mira y en el blanco para no errar el tiro.
- Flexibilidad de acomodación. Es la capacidad que tiene el sistema visual para enfocar objetos situados a distintas distancias. La presbicia es un buen ejemplo de cómo puede deteriorarse esta flexibilidad acomodativa. Es de gran importancia en el tiro, ya que las miras se encuentra muy próxima al ojo del tirador y se debe de ver perfectamente para conseguir un buen disparo.
- Visión binocular y estereopsis. Es la capacidad que tiene la visión de fusionar las 2 imágenes captadas por ambos ojos, obteniendo una imagen tridimensional. Es muy importante para calcular la distancia, dirección y velocidad, con lo cual, es muy importante en los deportes de pelota.
- Sensibilidad al contraste. Es la capacidad que tiene un sujeto para diferenciar el objeto del fondo. En el tiro es muy importante ya que se debe de distinguir bien la mira del blanco.
- Dominancia ocular. Esta dominancia ocular hace referencia al uso más de un ojo que el otro. Este ojo dominante suele coincidir, casi siempre, con la mano dominante. Es de gran importancia en el tiro, ya que no es lo mismo apuntar y coger el arma del mismo lado (ésta es la condición natural) que apuntar con un ojo (por ejemplo, el derecho) y coger el arma con la otra mano (izquierda).
- Campo visual central y periférico. Hace referencia a la visión producida por el sistema visual manteniendo la fijación estable. El CV central se encuentra en la fóvea (máxima AV) mientras que el CV periférico se

localiza fuera de los 30° centrales. En el tiro es relevante sólo el CV central, ya que lo que únicamente necesitamos fijar la vista es en la mira y en el blanco (ambos dentro del CV central).

- Tiempo de reacción y coordinación. Es la capacidad que tiene un sujeto de reaccionar ante un estímulo, en un tiempo determinado. Cuanto menor sea el tiempo de reacción, identificará e interpretará el estímulo más rápidamente por lo que la respuesta a dicho estímulo se producirá de manera rápida y eficaz. Esta capacidad no es puramente visual pero se puede incluir en estas habilidades ya que cuando se entrena las capacidades visuales, también se intenta mejorar el tiempo de reacción y coordinación.
- Coordinación ojo-mano. Se define como la capacidad que tiene una persona para realizar acciones que implican la conexión entre el ojo y la mano. Se produce cuando los ojos están mirando el punto de atención mientras que la mano realiza la acción, como ocurre en el tiro (apuntar y sujetar el arma y apretar el gatillo).³

Todas estas capacidades de un deportista son importantes a la hora de realizar dicho deporte. No obstante, habrá unas habilidades que son más importantes en un deporte que en otro, con lo que hay que tenerlo en cuenta. Además, todas estas habilidades se pueden mejorar con un entrenamiento visual adecuado.

3. ENTRENAMIENTO VISUAL DEPORTIVO

Como se ha mencionado anteriormente, las capacidades visuales se pueden mejorar notablemente con un buen programa de entrenamiento visual, y éste puede ser decisivo para la realización adecuada y óptima de un deporte, y además, maximiza el rendimiento deportivo.

Antes de empezar con el entrenamiento visual, se deben de realizar técnicas para valorar el funcionamiento de las capacidades visuales.

En cualquier entrenamiento visual deportivo se diferencian 3 etapas:

- Entrenamiento visual general. Se realiza para mejorar la funcionalidad de las capacidades visuales que presentan algún déficit.
- Entrenamiento visual específico. Éste se utiliza para maximizar y potenciar la capacidad visual más importante del deporte a realizar (en el caso del tiro, sería la AV estática).
- Entrenamiento visual integrado. Se realiza para mantener los logros conseguidos en el entrenamiento visual y transferir las mejoras al rendimiento deportivo.⁴

Actualmente, el entrenamiento visual deportivo no ha hecho más que empezar pero cada vez son más los deportistas que acuden a la consulta del

optometrista para mejorar las capacidades visuales deportivas. Sobre todo en deportistas en el que el buen funcionamiento del sistema visual es decisivo a la hora de realizar el deporte.

4. DOMINANCIA OCULAR

La dominancia ocular es la tendencia a preferir la información visual de un ojo al otro. Generalmente, al utilizar el sistema visual, miramos a través de ambos ojos pero siempre hay uno que prevalece sobre el otro. Además, normalmente el ojo dominante coincide con la mano dominante, es decir, en sujetos en el cual el ojo dominante es el derecho son diestros (la mayor parte de la población) y en otros sujetos en el cual el ojo dominante es el izquierdo son zurdos.

La dominancia ocular es importante en el tiro olímpico ya que normalmente estos deportistas solamente apuntan con un ojo y hay que tener una serie de factores en cuenta.⁵

4.1. Como determinar el ojo dominante

Existen varios métodos para determinar el ojo dominante. Una de ellos consiste en colocar un objeto a una distancia de unos 6 m y hacer un círculo con las manos, con las palmas hacia delante. Y a través del círculo de las manos, con los 2 ojos abiertos, vemos el objeto (figura 4.1)

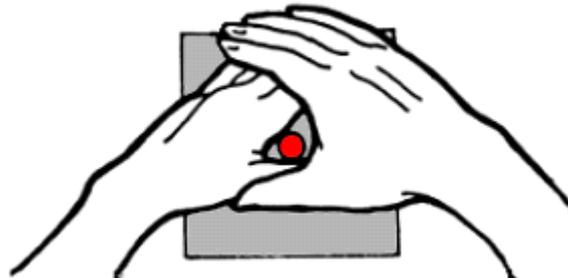


Figura 4.1. El objeto se localiza dentro del círculo con los 2 ojos abiertos⁵

A continuación se cerrará un ojo y luego otro. Y con el ojo que vea el objeto dentro del círculo, ese será el ojo dominante.

En la figura 4.2 se muestra un ojo dominante derecho. Al cerrar el ojo izquierdo (1b) el objeto aparecerá dentro del círculo de las manos (1a). Y si cerramos el ojo derecho (1d) el objeto queda desplazado y no aparecerá dentro del círculo de las manos (1c).

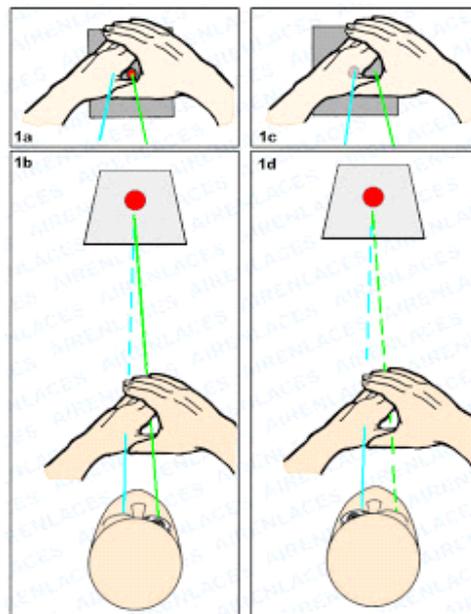


Figura 4.2. Ejemplo de un ojo dominante derecho⁵

4.2. La dominancia cruzada

Se habla de dominancia cruzada cuando el ojo dominante no coincide con la mano dominante. No suele ser muy común (15% de la población). Puede deberse a factores congénitos o por el simple hecho de forzar la mano contraria al ojo dominante.

La dominancia cruzada puede afectar al tiro olímpico en los siguientes aspectos:

- Dificultad de enfoque y fijación del objetivo
- Dificultad en corrección de paralaje
- Cálculo y estimación de distancias
- Descompensación del cuerpo
- Agarre inadecuado del arma
- Cansancio de la vista
- Problemas de concentración

Luego, hay tiradores (con dominancia cruzada) que prefieren tirar con el ojo dominante aunque utilicen la mano no dominante y otros que prefieren utilizar el ojo no dominante y la mano dominante.

Si utilizamos el ojo dominante tendrá las siguientes ventajas:

- El enfoque y la alineación de la mira será de forma rápida
- Facilita la concentración
- Disminuye la fatiga visual

Y si utilizamos el ojo no dominante con la mano dominante las ventajas serán las siguientes:

- Movimiento del arma más precisos
- Mejor sujeción del arma
- Se mejora la adaptación a nuevas situaciones
- Mayor sensibilidad en el balance del arma y al apretar el gatillo

Con todo esto, es decisión del tirador si quiere tirar con el ojo dominante o con el ojo no dominante.⁵

5. TIRO CON ARMA LARGA

El tiro con arma larga es un deporte en el cual el jugador debe coger un arma larga (carabina) y disparar a un blanco lo más cerca posible de su centro a una distancia determinada.

Todas las armas, tanto las cortas como las largas, tiene un elemento común, el cual es importante para obtener un buen disparo: la mira.

Según la posición de esta mira, se pueden distinguir 2 modalidades: miras abiertas y cerradas. Las miras abiertas son las que se utilizan en armas cortas principalmente y las miras cerradas son las que se utilizan en armas largas (aunque también se utilizan miras abiertas en arma larga pero solo para niños).

Las miras cerradas estas compuestas por un diopter y por una mira (túnel). El diopter es un elemento que va pegado al ojo y que actúa como un diafragma. Este diopter es regulable, pudiendo aumentar o disminuir su abertura. Mediante éste podemos regular la cantidad de luz que entra en el ojo y aumentar la profundidad de foco y por lo tanto, su AV. La mira, en el caso de las armas largas, se llama túnel, que es un agujero el cual se debe alinear con el blanco para conseguir un buen disparo. Por lo tanto, para conseguir un disparo óptimo el tirador debe conseguir alinear la abertura del diopter, el túnel y el blanco en el mismo eje óptico.⁶

La figura 5.1 es el diopter, en la figura 5.2 podemos ver los elementos de una carabina y en la figura 5.3 podemos observar que es lo que debe de ver un tirador.



Figura 5.1. Diopter⁷



Figura 5.2. Los elementos de una carabina⁷

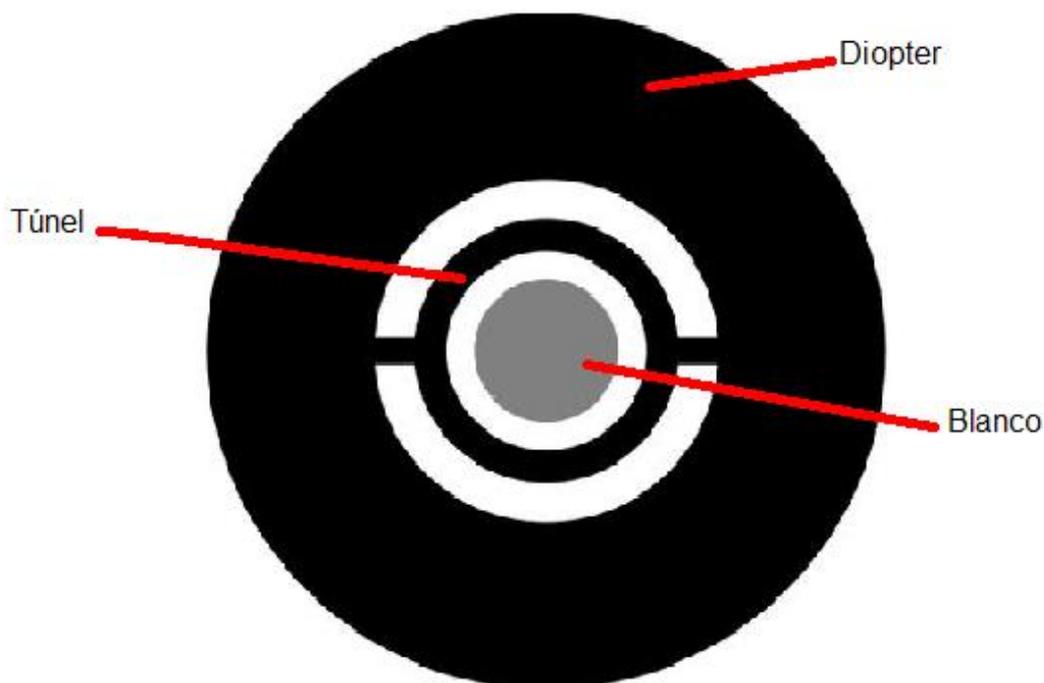


Figura 5.3. Lo que debe de ver un tirador⁸

6. MODALIDADES DE TIRO OLÍMPICO

El objetivo del tiro olímpico con arma larga consiste en disparar a una diana (blanco) lo más cerca posible del centro situada a diferentes posiciones (según la modalidad).

Existen 3 modalidades del tiro olímpico con carabina:

6.1 Carabina de aire

Consiste en realizar 60 disparos en 1h 45 min con una carabina de aire comprimido y balines de calibre 4.5 mm sobre un blanco de 5 cm de diámetro dividido en círculos concéntricos de 0 a 10 puntos y situado a 10 m del deportista. Esta modalidad se realiza de pie y en una galería cubierta.

6.2 Carabina tendido

Esta prueba consiste en realizar 60 disparos en 1h 30 min con una carabina de calibre 22 mm sobre un blanco de 15 cm de diámetro dividido en círculos concéntricos de 0 a 10 puntos y situado a 50 m del tirador. Los disparos se realizan en posición de tendido y en galería cubierta.

6.3 Carabina en 3 posiciones

Consta de 120 disparos en 3h 45 min con una carabina de calibre 22 mm sobre un blanco de 15 cm de diámetro dividido en círculos concéntricos de 0 a 10 puntos situado a 50 m del tirador. En esta categoría se tira en 3 posiciones diferentes: tendido (40 disparos), de pie (40 disparos) y de rodillas (40 disparos).⁹

7. BLANCOS

Los blancos son los objetivos en los cuales el tirador debe acertar. Son unas especies de dianas compuestas por varios círculos concéntricos que determina la puntuación del jugador. Cuanto más central sea el disparo, mas puntuación obtendrá.

Existen 2 tipos de blancos dependiendo de la distancia a la que se encuentra éste:

7.1 Blanco de carabina a 50 m

El tamaño del cartón es de 250 x 250 mm. Dentro de este cartón va impreso el blanco. La diana mide, de izquierda a derecha, 154,4 mm. La zona central negra (la cual va del 4 al 10) mide 112,4 mm. Y la zona del 10 tan solo mide 10, 4 mm. (Figura 7.1)^{10, 11}

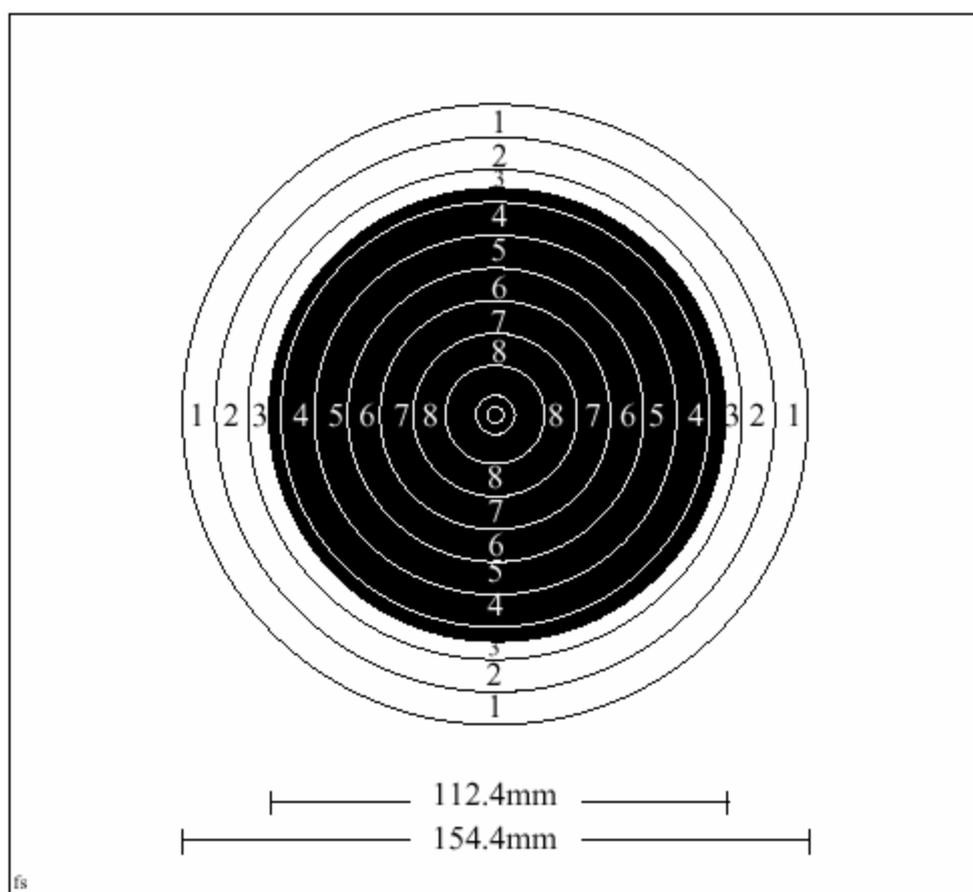


Figura 7.1: Blanco de carabina a 50 m¹¹

7.2 Blanco de carabina a 10 m

El tamaño del cartón es de 80 x 80 mm. Dentro del cartón va impreso el blanco, el cual mide, de izquierda a derecha 45,5 mm. La zona central negra (que va del 4 al 10) mide 30,5 mm. Y la zona del 10 mide 0,5 mm (es tan sólo un punto). (Figura 7.2)^{10,12}

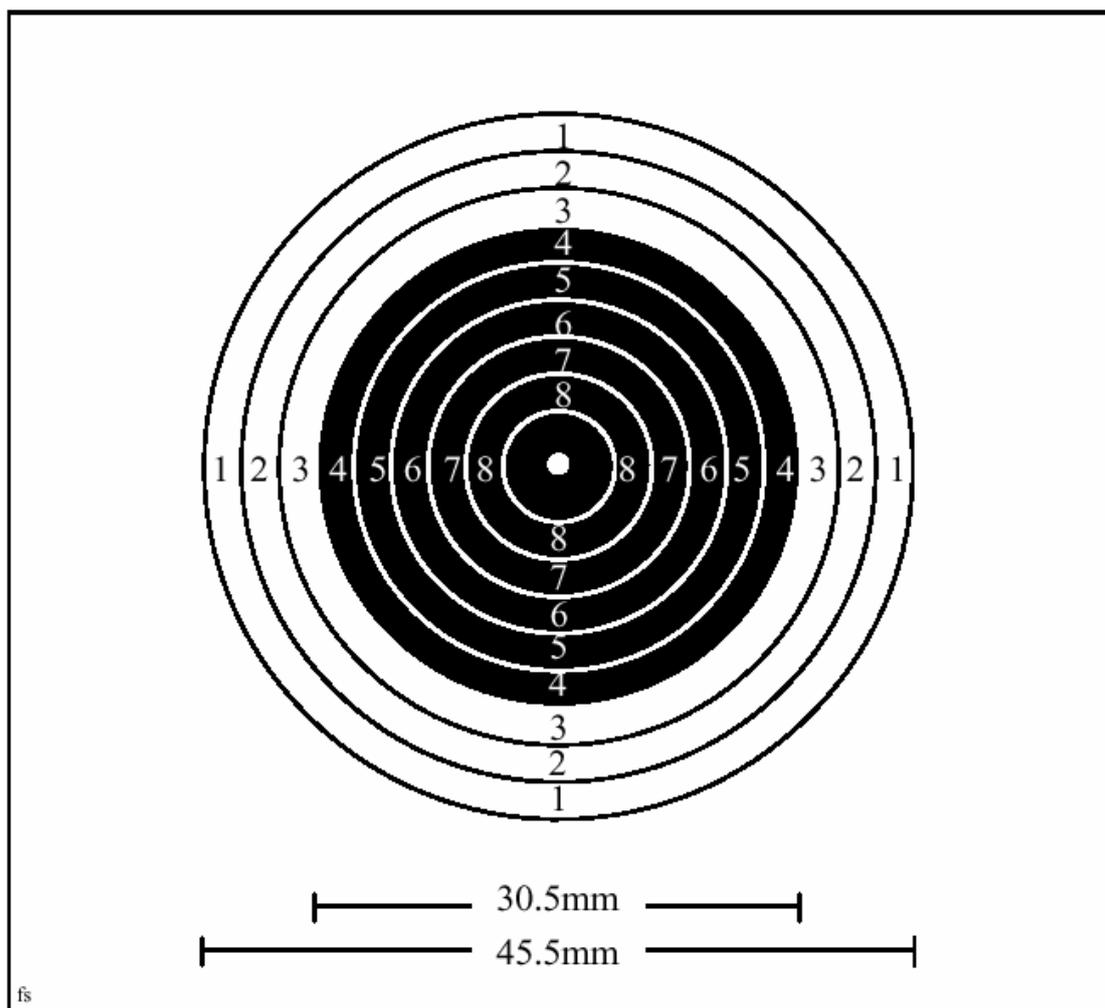


Figura 7.2. Blanco de carabina a 10 m¹²

Los blanco son extremadamente pequeños; por lo tanto, la precisión que debe tener el tirador debe ser milimétrica.

8. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA EN UN TIRADOR OLÍMPICO

El tiro olímpico, al no ser un deporte muy común, no es habitual que un tirador se presente en el centro de trabajo de un óptico optometrista para una buena corrección de la vista. No obstante, esto no quiere decir que no le hagamos una buena evaluación optométrica.

Las pruebas que se han de realizar deben de ser monoculares, únicamente para el ojo con el que vaya a disparar. Estas pruebas optométricas son las siguientes:

- Salud ocular. Se debe realizar un examen exhaustivo de salud ocular para descartar patologías que puedan disminuir la agudeza visual, campo visual central y sensibilidad al contraste, ya que éstos son factores determinantes para la práctica del tiro deportivo. También se pueden realizar otras pruebas complementarias, tales como la detección

y medida de una foria o tropia, evaluación de las pupilas y de la motilidad ocular extrínseca....

- AV subjetiva monocular. La AV se define como la capacidad que tiene el sistema visual de detectar o identificar objetos situados en el espacio. Se debe tomar la AV únicamente del ojo con el que vaya a disparar. Sería conveniente tomar la AV de lejos (donde se encuentra el blanco) y de cerca (donde se encuentran las miras del arma). Los test que se utilizan para evaluar la AV son los test de optotipos.
- Refracción objetiva monocular (retinoscopía). La refracción objetiva es un proceso por el cual se hace conjugar, mediante lentes, la retina con el infinito óptico de manera objetiva, es decir, en función de las sombras que se producen en el fondo del ojo con ayuda del retinoscopio. Es un técnica muy utilizada que se debe de realizar previo a la refracción subjetiva. Es muy útil para pacientes poco colaboradores, ya que no necesitan participar en esta prueba. Además, con esta técnica se pueden detectar opacidad de medios e irregularidades en la córnea.
- Refracción subjetiva monocular. La refracción subjetiva es un proceso por el cual se hace conjugar, mediante lentes, la retina con el infinito óptico, de manera subjetiva, es decir, que el criterio que se utiliza son los cambios producidos en la visión referidos por el paciente. Es la prueba más importante y definitiva para saber si un paciente tiene alguna ametropía (miopía, hipermetropía, astigmatismo, así como la presbicia). En el caso de arma larga, lo que debe de ver mejor el tirador son las miras, pudiéndose ver ligeramente borroso el blanco (es decir, prevalece la visión nítida de las miras sobre el blanco). Esta técnica, al ser la más importante, se explicará detalladamente a continuación.
- Amplitud de acomodación. La AA se define como la cantidad total de acomodación que el sistema visual es capaz de poner en juego a una determinada distancia. La AA disminuye con la edad y habrá que realizar diversas pruebas al paciente para saber si la AA corresponde con su edad o, por el contrario, sufre alguna disfunción acomodativa, como por ejemplo la insuficiencia de acomodación.
- Flexibilidad acomodativa. Es la habilidad que tiene el sistema acomodativo de cambiar de un nivel de estímulo a otro. La prueba se realiza mediante unos flippers de +/- 2.00D. Si los valores están por debajo de lo normal se pueden hacer ejercicios de entrenamiento visual para aumentar la flexibilidad.
- Sensibilidad al contraste. Se define la SC como la capacidad que tiene el sistema visual para diferenciar la figura y el fondo. Esta prueba es muy importante en estos pacientes ya que el tirador estará mirando a las miras (color negro, generalmente) y al blanco (color blanco, generalmente) constantemente. Los test más utilizados para medir la SC son el CSV-1000E y el test de Pelli-Robson. Si tiene grandes problemas de SC no podría realizar de forma óptima el tiro olímpico.
- Campo visual. El CV es la cantidad de espacio que se es capaz de percibir un ojo, manteniendo la fijación constante en un punto. En estos pacientes es más importante el CV central (una disminución del CV central sería crítico a la hora de realizar este deporte, ya que sería casi imposible practicarlo) y no el CV periférico el cual apenas afecta a la práctica de este deporte. No obstante, lo ideal sería realizar pruebas

para el CV central y periférico. Para la media del CV periférico se puede realizar la prueba de confrontación de campos (es una prueba fácil y sencilla de hacer) y para evaluar el CV central, una de las mejores pruebas a realizar sería la rejilla de Amsler la cual detecta fácilmente pérdidas grandes de CV. Pero, la mejor prueba a realizar para evaluar el CV en general es la campimetría computarizada, que detecta pequeñas pérdidas de CV en estadios más precoces.¹³

8.1. Refracción subjetiva monocular.

Las pruebas que se han de realizar a un tirador son las citadas anteriormente pero la más importante es la refracción subjetiva monocular.

Antes de realizar la refracción debemos tener algunos puntos en cuenta:

- Para medir la graduación del paciente, se utilizarán los test de optotipos
- Debe apuntar de forma relajada, es decir, no debe forzar la vista ni para ver las miras ni para ver el blanco
- Prevalece la visión nítida de las miras sobre el blanco, es decir, es preferible que se vean las miras nítidamente y no el blanco, en el caso de no ver igual de bien ambos elementos
- No debe acomodar en ningún momento para ver bien las miras, ya que es imposible acomodar aproximadamente unas 2 horas (tiempo que generalmente dura una competición). Y a medida que pasa el tiempo le supondrá mucho esfuerzo acomodar, y por consiguiente, ver las miras de forma nítida.
- El astigmatismo siempre se debe corregir perfectamente
- Para los pacientes presbíteros se realizarán pruebas complementarias

A continuación, se explicará cómo se debe de realizar la refracción subjetiva a un sujeto que practique el tiro olímpico.

Primeramente se le medirá la AV para ver si necesita graduación alguna para apuntar. La AV de partida que debemos tomar sería la obtenida con el agujero estenopeico, que es la que tiene un tirador con el dióptero.

Se le gradúa para una distancia de lejos (a 6m). Ésta es la graduación que debería de llevar para realizar el tiro olímpico. Pero, como las miras están más cerca de 6 m (generalmente a 1m, aproximadamente, una distancia intermedia), se debe poner la máxima potencia positiva que acepte el ojo en visión lejana, incluso aumentar un poco más la graduación (entre 0.50/1.00D) para evitar que acomode. De esta manera verá cómodamente las miras sin necesidad de acomodar. Con lo cual, los pacientes miopes estarían hipocorregidos y los hipermetropes hipercorregidos. Además sería conveniente, antes de introducir lentes positivas adicionales para evitar la acomodación, hacer un fogging para que la graduación que nos da de lejos sea la adecuada, sin acomodar. El único problema que se produce es que el blanco no se ve nítidamente pero para un buen tiro no es necesario que el blanco se vea perfectamente.

Si el paciente tiene astigmatismo, se lo corregirá totalmente (incluida la orientación) para que no vea las miras distorsionadas.

Si el paciente es emétrope y no necesita llevar gafas para ver bien de lejos, también sería conveniente que usase unas gafas de graduación positiva (entre 0.50 y 1.00D) para evitar la acomodación.

El caso de la presbicia es algo más complicado. Lo ideal para solucionar este problema es utilizar miras telescópicas: es un sistema óptico cuya principal función es aumentar la imagen de objetos situados a una larga distancia; dicho objeto situado a la distancia (en este caso, el blanco) se ve perfectamente nítido. Entonces, lo que hace la mira telescópica, a pesar de estar mirando a unos 5/10 cm del ojo es "simular" la visión de lejos, ya que los rayos de luz que llegan al ojo entran paralelos, sin necesidad de acomodar. Con lo cual, el blanco se vería con excelente calidad. Esta opción de la mira telescópica no suele ser muy utilizada ya que en algunas competiciones está prohibido, por lo tanto hay que valorar diferentes opciones para realizar un buen disparo con un paciente présbita.

Otra opción que también puede ser válida para la corrección de la presbicia es utilizar unas gafas únicamente para ver bien cerca (obviamente prescritas por el óptico optometrista, no prefabricadas), viendo nítido las miras y más borroso el fondo. Ya que de nada sirve ver el fondo nítido si las miras se ven borrosas y de esta forma no se puede apuntar bien al blanco y los tiros serán muy desacertados.

Además, por otra parte, se puede llevar a la consulta optométrica el arma con el que se vaya disparar (en este caso un arma larga), preguntando antes al optometrista si puede llevar dicha arma para evaluar mejor la corrección. De esta manera, el paciente cogerá el arma tal y como vaya a disparar en la competición y el optometrista irá poniendo lentes delante del paciente hasta que éste refiera ver las miras perfectamente, sin necesidad de acomodar. Y para saber que el paciente no está acomodando, se le puede hacer un fogging (miopizar al paciente introduciendo lentes positivas e ir disminuyendo el valor de las lentes hasta que vea bien las miras). Y ésta será la graduación que debe llevar el paciente cuando vaya a utilizar el arma. Con un paciente présbita se le graduará de la misma manera.

En un paciente présbita nunca se le deberá poner lentes progresivas, aun siendo de cambios de graduación pequeños y pasillo estrecho, ya que distorsionaría mucho la imagen. Y además con un progresivo tiene que mover la cabeza para ver bien a las diferentes distancias y ésto es imposible para un tirador ya que éste tiene que estar con la cabeza fija para efectuar un buen disparo.

Hay que tener en cuenta el diopter. Ya que si cerramos el diafragma, aumentamos la profundidad de foco y por lo tanto la AV.

Para finalizar, en el otro ojo sería conveniente corregirlo con su graduación habitual para realizar otras tareas, como recarga y mantenimiento del arma.

9. GAFAS PARA EL TIRO OLÍMPICO

Es necesario que los tiradores que tengan algún problema visual (ametropía...) lleven alguna corrección para solucionarlo. Las LC para el tiro no son una buena solución ya que el tirador tiene que estar enfocando y sin parpadear durante varios segundos, produciendo que la LC quede menos lubricada y que la imagen no se vea lo perfectamente nítida, tanto las miras como el blanco y por consiguiente, errando el tiro.

La mejor solución para este problema son las gafas para el tiro. Las primeras gafas que se crearon para este deporte fueron en el año 1957, por el alemán Bruno Knobloch. A medida que transcurrían los años, se ha ido mejorando el modelo hasta el que tenemos en la actualidad (figura 9.1).¹⁴



Figura 9.1. Gafas para el tiro olímpico¹⁴

Estas gafas son graduables, es decir, que se pueden modificar en cualquiera de los siguientes aspectos:

- Ajuste horizontal. se puede mover la lente hacia el lado nasal o temporal
- Altura pupilar. La lente se puede mover hacia arriba y hacia abajo
- Angulo pantoscópico.
- Distancia nasopupilar. Ajustar dicha distancia a la propia del sujeto
- Distancia al vértice.

Lo que se quiere conseguir haciendo estas modificaciones es que el eje óptico coincida perfectamente con el eje de tiro, para así conseguir un buen disparo.

En el caso de ajustar una lente monofocal no tiene ningún problema. Para las lentes astigmáticas es conveniente marcar en el aro el eje de dicho astigmatismo ya que si el tirador tiene que quitar la lente para limpiarla o manipularla, se pueda colocar nuevamente en la posición adecuada y así evitar posibles problemas visuales en relación con el eje.

En este tipo de lentes, además se puede colocar un diafragma de iris para controlar la cantidad de luz que entra en el ojo y aumentar la profundidad de foco y por lo tanto, la AV. Pero en el caso del tiro con arma larga no es necesario ya que el diopter actúa como diafragma.

Por otra parte, lo ideal es que el tirador apunte con un solo ojo pero con los 2 ojos abiertos para que la intensidad de la luz que llegue a ambos ojos sea la misma. Pero en algunos casos ocurre que el tirador no puede suprimir la imagen del ojo con el que no apunta y esto supone un gran problema a la hora de disparar. En este caso se le debe colocar un oclisor translúcido u opaco para solucionar el problema. Es conveniente utilizar el oclisor adecuado en función de la incidencia de luz en el ojo que apunta, es decir, si la incidencia de luz en el ojo que apunta es fuerte se le colocara un oclisor translúcido (para que la diferencia de la incidencia de luz no sea muy grande) pero si esta incidencia de luz es débil se le colocará un oclisor opaco (figura 9.2). En el caso del tiro con arma larga, al llevar siempre el diopter en el ojo que va a disparar, se le colocará un oclisor opaco en el otro ojo para que la diferencia de luz no sea tan brusca. Además, si se desea, se puede colocar una protección lateral contra la luz (figura 9.3).



Figura 9.2. Oclisor opaco ¹⁵



Figura 9.3. Protección lateral ¹⁵

Por último, el material que se debe utilizar en la lente debe de ser de bajo índice de refracción para evitar dispersiones cromáticas y aberraciones, por lo que una lente de Crown o CR-39 sería una buena opción. También es aconsejable que la lente lleve un tratamiento antirreflejante para que la luz transmitida sea mayor y disminuyan los reflejos. ^{15, 16}

10. FILTROS

Un filtro es un componente adicional de las gafas que impide el paso de luz de ciertas longitudes de onda

Es bueno que las gafas de tiro tengan algún filtro para que ayuden a mejorar el contraste y una buena visión de las miras y el blanco. El óptico optometrista o en su defecto, el oftalmólogo, debe asesorar y recomendar al tirador que filtro llevar.

Dependiendo del color del filtro tiene distintas propiedades. Algunos de los más importantes son:

- Amarillo. Aumenta el brillo de los colores y el contraste en condiciones de poca luz, como días nublados (ya que ayudan a filtrar la luz azul). Es la lente más utilizada por los cazadores y tiradores
- Naranja. Al igual que el amarillo, mejora el contraste en situaciones de baja luminosidad. Absorben el color azul y verde del espectro visible. Al igual que el amarillo, es recomendable para los cazadores y tiradores.
- Marrón. Absorbe la luz azul y disminuye la luminosidad. Ideal para deporte al aire libre. Útil en la caza.
- Gris. Se utiliza en cualquier situación ya que transmite uniformemente la luz y no altera la percepción de los colores. Útil para el uso cotidiano
- Azul. Ayudan a mejorar el contraste y reduce el reflejo de la luz blanca. Mejora la visibilidad cuando se refleja la luz de la niebla, nieve o agua. Recomendable para días parcialmente nublados o soleados.
- Verdes. Reduce la luz visible sin afectar la claridad de la visión. Útil en deporte náuticos y de invierno.

Además también se pueden poner otros tipos de filtros independientemente del color. Éstos son:

- Fotocromático. Es un filtro que responde a la luz que reciba, es decir, en condiciones de baja luminosidad se aclara y en condiciones con luz intensa, se oscurece.
- Espejado. Máxima protección frente a los rayos UVA. Utilizado principalmente en el esquí.
- Antirreflejante. Evitan los propios reflejos de las gafas.
- Polarizadas. Disminuyen los reflejos de cualquier superficie. Son especialmente útiles en deportes de nieve ya que evitan el gran reflejo que se produce en la nieve.

El filtro más utilizado en el tiro olímpico es el amarillo ya que aumenta el contraste, lo que es vital para conseguir un buen disparo. Además es bueno que las gafas posean algún tratamiento antirreflejante.^{17, 18,19}

11. CONCLUSIONES

El óptico optometrista se puede encontrar con un deportista que realice el tiro olímpico en cualquier momento y debe actuar de forma correcta a la hora de evaluarle.

Es importante que dicho óptico optometrista conozca las habilidades más importantes de los deportistas, haciendo hincapié en las cuales son las más importantes para los tiradores olímpicos para poder llevar a cabo un examen optométrico adecuado.

Es conveniente realizar al tirador un buen examen optométrico ya que en el tiro olímpico, la parte más importante es la visión puesta en juego ya que no si no ve bien, es muy probable que el tiro sea erróneo.

El óptico optometrista debe descartar cualquier patología que impida la práctica de este deporte y corregir cualquier defecto refractivo que tenga el paciente para que éste pueda desarrollar el tiro olímpico de manera óptima, ya que cualquier ametropía no corregida supondrá un gran obstáculo a la hora de realizar el tiro. Además, también es papel del óptico optometrista aconsejarle sobre diferentes filtros para potenciar al máximo sus capacidades visuales.

El campo de la optometría deportiva es un tema que poco a poco se está empezando a avanzar, no obstante, todavía que un gran camino para conocer todo sobre este tema.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Visión y vida. Visión y deporte.
<http://www.visionyvida.org/lavision/visionYDeporte.htm> (5 de Mayo de 2015)
2. Federación española de deportes para ciegos. Historia del tiro olímpico.
www.fedc.es/appdocumentos/fedec/prod/tiro.doc (5 de Mayo de 2015)
3. Instituto de microcirugía ocular. Visión de juego, Salud ocular y rendimiento visual en el deporte. http://www.imo.es/wp-content/uploads/2013/04/GUIA_DEPORTE_130415_web.pdf (Diciembre 2014)
4. Visión y vida. Visión y deporte.
<http://www.visionyvida.org/lavision/visionYDeporte.htm> (5 de Mayo de 2015)
5. Armas de fuego. El ojo dominante y la “dominancia cruzada”.
<http://historiadelasarmasdefuego.blogspot.com.es/2012/11/el-ojo-dominante-y-la-dominancia-cruzada.html> (5 de Mayo de 2015)
6. Martínez Matesanz B. La optometría y los tiradores olímpicos de precisión. Ver y oír. 2001; 18: 580
7. Forum dyskusyjne miłośników pneumatyków i innej broni. Wiatrówki - HW 50 s + diopter.
<http://212.122.221.133/printview.php?t=49314&start=0&sid=f516bc15d9dfc5bce c7bdb6c1d3d8096> (Diciembre de 2014)
8. México armado. Rifle alpino.
http://www.mexicoarmado.com/attachments/rifles/533815d1392708441-rifle-alpino-peep_sight.jpg (9 de Mayo de 2015)
9. Real Federación de Tiro Olímpico. Modalidades de precisión.
http://www.mexicoarmado.com/attachments/rifles/533815d1392708441-rifle-alpino-peep_sight.jpg (5 de Mayo de 2015)
10. International shooting sport federation. Reglamento técnico general para todas las modalidades de tiro.
<http://www.clubtiroceuta.es/Reglamentos/RegTodasArmas.pdf> (5 de Mayo de 2015)
11. 10.9 tiro olímpico. Blancos para carabina de 50 metros.
http://pcembe.wanadooasdl.net/Blancos_carabina_50m.htm (Diciembre 2014)
12. 10.9 tiro olímpico. Blancos para carabina de 10 metros.
http://pcembe.wanadooasdl.net/Blancos_carabina_10m.htm (Diciembre 2014)
13. Martínez Matesanz B. La optometría y los tiradores olímpicos de precisión. Ver y oír. 2001; 18: 580-582
14. Armas la jungla.
http://www.armaslajungla.com/catalog/popup_image.php?plD=5756&osCsid=e397aff63f234ec1bf2d9832fdedcfcb
15. Martínez Matesanz B. La optometría y los tiradores olímpicos de precisión. Ver y oír. 2001; 18: 582-584
16. 10.9 tiro olímpico. Las gafas de tiro Knoblock.
<http://pcembe.wanadooasdl.net/Knoblock.htm> (5 de Mayo de 2015)
(5 de Mayo de 2015)

17. Lenssport. Gafas deportivas para tiro deportivo y caza. <http://www.lens-sport.com/gafas-especificas-para-caza-tiro-deportivo/> (5 de Mayo de 2015)
18. Lenssport. Lentes y filtro. <http://www.lens-sport.com/lentes-filtros/> (5 de Mayo de 2015)
19. Stock armas. Todo sobre gafas de protección para el tiro y la caza. <http://www.stockarmas.com/todo-sobre-gafas-de-proteccion-para-el-tiro/> (5 de Mayo de 2015)