



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Optometría Deportiva II: Refracción en un
tirador olímpico con arma larga

Presentado por: Amaia Martín Hermoso

Tutelado por: Ángel M. de Frutos Baraja

Tipo de TFG: Revisión

En Valladolid, Septiembre de 2014

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CUALIDADES VISUALES DE UN DEPORTISTA.....	4
3. LA VISIÓN Y EL OJO DOMINANTE.....	5
3.1. CÓMO DETERMINAR EL OJO DOMINANTE.....	5
3.2 DOMINANCIA CRUZADA.....	6
4. TIRO CON ARMA LARGA.....	7
4.1. MODALIDADES.....	7
4.2 ELEMENTOS DEL ARMA.....	8
4.3 PUNTERÍA.....	9
5. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA EN UN TIRADOR OLÍMPICO.....	10
5.1 REFRACCIÓN.....	12
5.2 GAFAS PARA EL TIRO OLÍMPICO.....	13
5.2.1 GAFAS DE PROTECCIÓN.....	13
5.2.2 GAFAS ESPECÍFICAS PARA TIRO OLÍMPICO.....	14
6. FILTROS COLOREADOS	17
7. CONCLUSIONES.....	19
8.BIBLIOGRAFÍA.....	20

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen ramas de la ciencia sanitarias aplicadas a la práctica deportiva, como la psicología, la fisioterapia o la medicina deportiva. Sin embargo, la optometría deportiva apenas está introducida en la práctica habitual de los ópticos optometristas. Hay un gran campo por explorar e investigaciones a desarrollar sobre las habilidades visuales dependiendo del deporte que se quiera estudiar.

La optometría deportiva surgió en EEUU hasta llegar a países como Inglaterra, Italia, Holanda y España. En España el Sports Vision de Madrid fue pionero en 1992, en la actualidad existen varios centros dedicados a ello con el objetivo de mejorar el rendimiento visual de los deportistas.¹

Para todo deportista es importante ver bien. Una buena vista es una de las primeras condiciones para un rendimiento óptimo. En todas las disciplinas deportivas el deportista tiene que poder evaluar distancias y distinguir con precisión todos los objetos. Una de las disciplinas deportivas que requieren más exigencias en cuanto a la visión es el tiro deportivo. Gran parte del éxito de un tirador se debe a su vista.²

Este deporte basado en la precisión mediante un arma de fuego o de aire comprimido tiene sus orígenes en los primeros Juegos Olímpicos celebrados en Grecia en 1896 empezando a ser reconocido como deporte a lo largo del siglo XIX.³

El tiro deportivo cuenta con unas 67.000 licencias en el territorio nacional, aun así sigue estando considerado como un deporte minoritario. A pesar de los avances y mejoras aún existen grandes dificultades para el fomento y desarrollo del tiro.⁴

El objetivo de este trabajo es desarrollar los procedimientos necesarios para la graduación de un tirador olímpico según el defecto de refracción utilizando un arma larga, es decir, una carabina. Puede que en la práctica habitual el óptico se encuentre en esta situación y por ello es importante saber cómo actuar a la hora de graduar y prescribir lentes.

2. CUALIDADES VISUALES DE UN DEPORTISTA

Las siguientes cualidades o características que se nombrarán a continuación son las más importantes a la hora de realizar un deporte y algunas de ellas tienen una gran influencia en las habilidades de un tirador.^{1,5}

- Agudeza visual estática: capacidad de discriminar objetos estáticos estando el observador en reposo. Habilidad importante en deportes de precisión como el caso del tiro.
- Agudeza visual dinámica: capacidad de discriminar objetos cuando el objeto y sujeto están en movimiento.
- Sensibilidad al contraste: se trata de la habilidad del sistema visual para distinguir entre un objeto y el fondo.
- Motilidad ocular: son aquellos movimientos extraoculares que realizan los ojos de seguimiento, sacádicos y fijación los cuales ayudan a explorar el espacio en el que se encuentra el sujeto.
- Flexibilidad de acomodación: capacidad para enfocar objetos que se encuentran a diferentes distancias.
- Visión binocular y estereopsis: es la capacidad de fusionar las imágenes que provienen de cada uno de los ojos dando lugar a una única imagen en tres dimensiones. Esta visión tridimensional es importante en la práctica deportiva ya que es la que permite calcular distancias, velocidad y direcciones.
- Campo visual (central y periférico): en el campo visual central se encuentra la fovea, es decir, la zona de máxima agudeza visual. El campo visual periférico es el encargado de detectar el movimiento de objetos situados fuera de los 30° centrales.
- Dominancia ocular: cuando se habla del ojo dominante hace referencia al uso de un ojo más que el otro, normalmente suele coincidir con la mano dominante aunque no siempre es así. En determinados deportes será más importante que en otros.
- Tiempo de reacción y coordinación: la capacidad de reaccionar frente a un estímulo. Cuanto menor sea el tiempo de reacción el sujeto identificará y procesará la información más rápido dando lugar a una respuesta rápida y eficaz. A pesar de no ser una habilidad visual como

tal podría incluirse ya que cuando se entrena la visión se intenta mejorar el tiempo de respuesta a un estímulo.

- Coordinación ojo-mano: importante en los casos en los que se utiliza simultáneamente ojos y manos. Se trata de una habilidad en la que los ojos se dirigen al punto de atención mientras que las manos realizan la acción.

Todas estas habilidades son relevantes para cualquier deportista debería a la hora de practicar un deporte, si bien es verdad que dependiendo del deporte que se practique habrá algunas de estas más desarrolladas que otras. Hay que tener en cuenta que todas ellas se pueden mejorar con un entrenamiento visual adecuado para lograr el máximo rendimiento del sistema visual.

3. LA VISIÓN Y EL OJO DOMINANTE

Como se ha dicho antes, uno de los factores determinantes en el éxito de esta disciplina es la calidad de la visión. La determinación del ojo dominante podría decirse que es el factor más importante para un tirador, ya que es el ojo que utilizará a la hora de practicar este deporte.

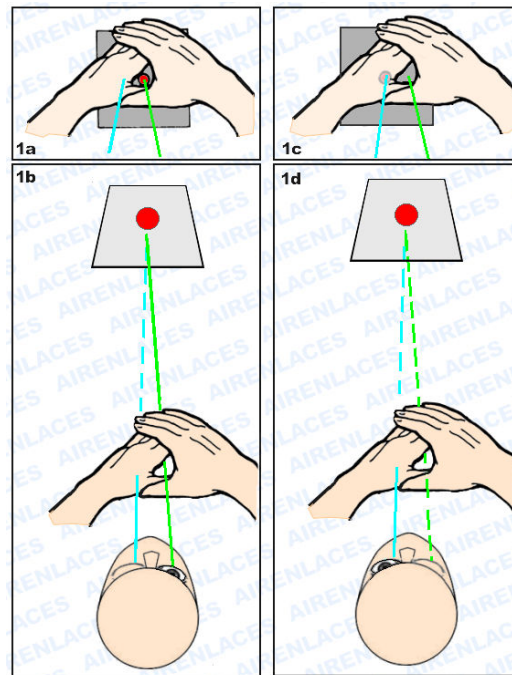
Se define el ojo dominante como aquel ojo que presenta mayor agudeza visual. Este suele ser el ojo derecho en la mayor parte de la población. Además si la mano que se utiliza es la del mismo lado que el ojo dominante los resultados serán mejores en la práctica deportiva, ya que según estudios realizados por R. Skanaker y L. Antal (1985) y que aparecen en su libro *Pistol Shooting*, argumentaron que al suprimir el ojo dominante el cuerpo es llevado ligeramente fuera de balance y el otro ojo puede tener más dificultades en llevar las miras sobre el blanco, afectando así a la alineación de las miras, la posición de la mano, el balance del cuerpo y que el ojo no dominante pueda fatigarse más rápido.⁶

3.1 Como determinar el ojo dominante

El procedimiento para reconocer cual es el ojo dominante es muy sencillo. Se trata de hacer un círculo con los brazos extendidos (también se puede hacer un pequeño agujero en un folio) y las palmas hacia delante. Se localiza un objeto situado en el infinito y con la posición descrita anteriormente se cierra primero un ojo y luego el otro. El ojo con el que la imagen aparezca en

el centro del círculo será el ojo dominante.⁷

En la *Figura 3.1* se muestra el caso en el que el OD es el ojo dominante. Mirando el punto rojo, al cerrar el ojo izquierdo *Figura 3.1, 1b*) el punto queda en el centro *Figura 3.1, 1a*) mientras que al cerrar el ojo derecho *Figura 3.1, 1d*) el punto queda desplazado *Figura 3.1, 1c*).



*Figura 3.1: Ejercicio para determinar el ojo dominante*⁷

3.2 Dominancia cruzada

La dominancia cruzada o lo que es lo mismo la lateralidad cruzada se produce cuando el ojo dominante es el contrario a la mano dominante. Alrededor de un 15% de la población se encuentran en esta situación, siendo en el caso de los tiradores una desventaja ya que apuntan con el ojo dominante.⁷

Esta condición puede influir en la práctica deportiva y por tanto en el tiro olímpico en los siguientes aspectos:⁷

- 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

- Problemas de concentración

En estos casos se recomienda utilizar el arma apoyándola en el hombro que coincida con el ojo dominante. En el caso de utilizar una carabina esta situación puede ser más inestable a la hora de apuntar puesto que se está usando la mano no dominante.⁷

4. TIRO CON ARMA LARGA

4.1 Modalidades

El objetivo de este deporte es alcanzar un blanco lo más cerca posible de su centro, cuyo tamaño, características y distancia varían según la prueba. Las modalidades que forman parte del programa olímpico son:⁸

- Carabina de aire: consiste en realizar 60 disparos en 1 h 45 min con una carabina de aire comprimido en categoría masculina mientras que en femenina se realizan 40 disparos en 1h 15 min. El blanco tiene un diámetro de 5 cm dividido en zonas de puntuación concéntricas de 0 a 10 puntos y está situado a 10 m del tirador. Los disparos se realizan en posición de pie y en galería cubierta.
- Carabina en posición de tendido: se realizan 60 disparos en 1 h 30 min con una carabina de calibre 22 tanto en categoría masculina como femenina. El blanco tiene un diámetro de 15 cm dividido en zonas de puntuación concéntricas de 0 a 10 puntos y está situado a 50 m del tirador. Los disparos se realizan en posición de tendido y en galería descubierta.
- Carabina en tres posiciones: se realizan 120 disparos en 3 h 45 min con una carabina de calibre 22 en categoría masculina mientras que en femenina se realizan 60 disparos en 2 h 30 min. El blanco tiene un diámetro de 15 cm dividido en zonas de puntuación concéntricas de 0 a 10 puntos y está situado a 50 m del tirador. Los disparos se realizan en posición de tendido, de pie y rodilla; 40 disparos en cada posición en categoría masculina y 20 en femenina, en galería descubierta.

Las pruebas olímpicas pueden cambiar en cada Olimpiada a elección del Comité Olímpico, sin embargo, estas son las más comunes.

4.2 Elementos del arma

Para poder entender la importancia de obtener una buena visión en este deporte es necesario saber cuáles son las partes importantes del arma así como los requisitos de visión específicos de un tirador.

Las armas que se utilizan en el tiro olímpico son las armas cortas (pistola) y largas (carabina), en estas últimas se centrará este trabajo ya que los requerimientos visuales no son los mismos para una y otra.

Existen dos modalidades según la luminosidad del lugar: galería de aire libre donde el blanco se sitúa a unos 25-50m en el caso de arma corta y galería de cancha cerrada para arma larga, donde el blanco se sitúa a 10m y con luz artificial, donde se puede controlar la luminosidad.⁹

El elemento común tanto en arma corta como en arma larga y que es fundamental a la hora de fijar el objetivo es la *mira*.

Según la posición de dichas miras hay dos modalidades: las llamadas miras cerradas las cuales solo se utilizan en arma larga y en las que se centrará el trabajo ya que es la modalidad para tiro olímpico y por último las miras abiertas que existen tanto para arma corta como para arma larga, sin embargo, las miras abiertas en arma larga no son una modalidad de tiro olímpico.

Las miras cerradas están compuestas por un diopter y un túnel. El diopter es el elemento que se encuentra pegado al ojo, se trata de un orificio de aproximadamente 1,5-2 mm de diámetro que se apoya en el ojo del tirador a través de un ocular de goma. El túnel está situado al final del cañón a 1m el cual se compone de un anillo de 5mm de diámetro.¹⁰ (Figura 4.1)

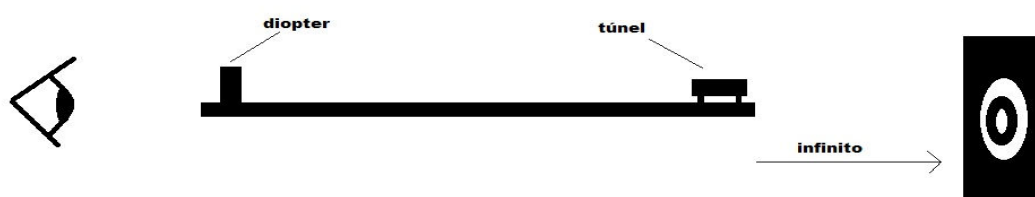


Figura 4.1: Elementos del arma

Por último se encuentra el blanco, situado al infinito (10m o 50m). Según a la distancia que este esté del tirador se diferencian en:¹¹

- Blanco de carabina a 50 m: el tamaño del cartón es de 250 x 250 mm. El blanco va numerado del 1 al 10 ocupando la zona central negra desde el 4 al 10, midiendo este 112,24 mm; el diez 10,4 mm y el total de la zona numerada 154,4 m.
- Blanco de carabina de aire a 10 m: el tamaño del cartón es de 80 x 80 mm. El blanco está numerado del 1 al 10 y la zona negra ocupa del 4 al 10, midiendo este 30,5 mm; el diez 0,5 mm y el total de la zona numerada 40,5 mm.

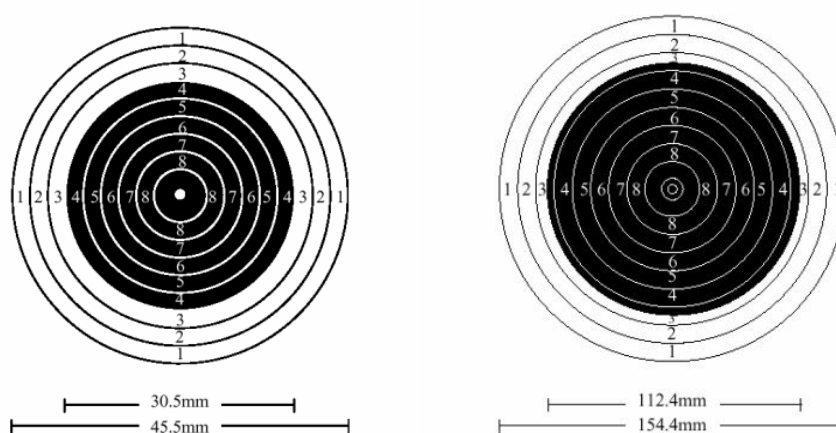


Figura 4.2: a) Blanco a 10m b) Blanco a 50m ¹²

Esto significa que los tamaños de los blancos son muy pequeños y por tanto la precisión que se requiere para que el proyectil impacte en el centro es muy alta.

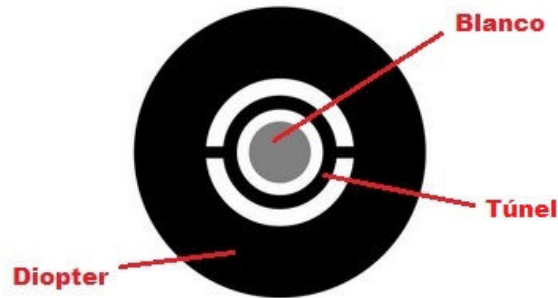
Puesto que el ojo no puede enfocar a más de una distancia a la vez y el tirador se encuentra con 3 elementos, la técnica para conseguir un buen disparo es enfocar en un punto intermedio entre el diopter y el túnel ya que el diopter se encuentra pegado al ojo o bien enfocar el túnel mientras que el blanco puede verse ligeramente borroso.

4.3 Puntería

Para efectuar correctamente el disparo el tirador debe mantener una correcta alineación de su ojo con los elementos de puntería y el blanco. Para ello se coloca el diopter a unos 5 o 7 cm del ojo, además este es regulable horizontal y verticalmente.

El tirador debe mirar a través del diopter y la imagen que debería ver

para que el enfoque fuese perfecto sería el túnel con la anilla perfectamente concéntrica con el blanco, el círculo negro central del blanco. Es decir, la imagen que se obtiene son tres círculos concéntricos como se puede observar en la *Figura 4.3*.



*Figura 4.3: Imagen de los tres círculos concéntricos*¹³

Es imprescindible una correcta posición de la cabeza. No se debe forzar la puntería más de diez o doce segundos, una vez pasado este tiempo es conveniente descansar la vista.¹⁰

5. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN OPTOMÉTRICA EN UN TIRADOR OLÍMPICO

A pesar de no ser una situación en la que se pueda encontrar un óptico habitualmente en su trabajo no por eso es menos importante. Una buena corrección puede suponer una gran mejora en la práctica de este deporte.

Las pruebas a realizar en un tirador son monoculares, siempre para el ojo con el que vaya a disparar. Estas pruebas pueden resumirse en:^{9,14}

- Salud ocular: la realización de un examen de la salud ocular puede ser interesante para descartar patologías que puedan producir una disminución de su AV, CV central y sensibilidad al contraste ya que son factores determinantes en la práctica de este deporte. Dentro de un examen de salud ocular general se puede evaluar pupilas, forias y

tropias, motilidad ocular, etc. En cualquier caso para personas cuyas capacidades visuales se ven disminuidas existe la posibilidad de practicar este deporte mediante un software capaz de emitir un sonido de frecuencia e intensidad variables a través del cual el tirador es capaz de determinar su proximidad al centro del blanco.

- AV subjetiva monocular: al tratarse de un examen de la visión específico para un tirador olímpico se tomará la AV del ojo que vaya a utilizar en la práctica del tiro. Para ello se utilizarán los tests de optotipos.
- Retinoscopia monocular: es un método objetivo de refracción que sirve como punto de partida para iniciar la refracción subjetiva. Puede resultar imprescindible en situaciones donde la comunicación resulta complicada o imposible, puesto que no se requiere la colaboración del paciente. Además permite detectar irregularidades en córnea y opacidades de medios.
- Refracción subjetiva monocular: sirve para determinar el defecto de refracción que pueda tener el paciente (miopía, hipermetropía, astigmatismo, presbicia). Es importante ya que se trata de un deporte en el que se exige una gran precisión puesto que el tirador debe ver las miras nítidamente para obtener un buen resultado.
- Cilindros cruzados: prueba que evalúa la precisión de la respuesta acomodativa de manera subjetiva. Determina la cantidad de acomodación que se pone en juego en visión próxima.
- Amplitud de acomodación: se corresponde con la cantidad de acomodación total que el sistema visual es capaz de poner en juego a una determinada distancia. Puesto que esta disminuye con la edad, es conveniente saber si la acomodación que presenta el paciente se corresponde con su edad. Si esto no fuera así habría que pensar en alguna disfunción acomodativa como la insuficiencia de acomodación.
- Flexibilidad acomodativa: evalúa la habilidad del sistema acomodativo de cambiar de un estímulo a otro. Se realiza mediante un Flipper de $\pm 2,00$ D. Si los valores obtenidos se encuentran por debajo de lo normal podrían realizarse ejercicios de entrenamiento visual para aumentar la flexibilidad.

- Sensibilidad al contraste: en este deporte, la sensibilidad al contraste es uno de los factores más importantes ya que combina el blanco y negro de las miras y la diana. Existen diferentes tipos de test para la medida de la función de la sensibilidad al contraste, siendo los más utilizados el test CSV-1000E y el test de Pelli-Robson.
- Campo visual: la evaluación del campo visual central en la práctica de este deporte es más importante, puesto que la AV es máxima y si hubiera una disminución de dicho campo dificultaría su práctica. Las pruebas más frecuentes de realizar son la prueba de confrontación de campos para detectar defectos grandes en el campo visual periférico y la rejilla de Amsler para pérdidas grandes del campo visual central y por otro lado se encuentran las pruebas computarizadas como la campimetría capaz de detectar lesiones en estadios más precoces.

5.1 Refracción

El hecho de que un óptico optometrista se encuentre en su gabinete con un paciente que practique el tiro olímpico es poco común pero resulta interesante saber cómo actuar ante una situación así ya que estos pacientes requieren una atención especial debido a los requisitos visuales que se han mencionado anteriormente.

Las ametropías que se encuentran son la miopía, hipermetropía, astigmatismo que suele ir acompañado con alguno de los dos defectos anteriores y a partir de la cuarta década de la vida aparece la presbicia o vista cansada.

En una consulta diaria para la corrección de estas ametropías el óptico proyecta optotipos a una distancia de 6m, es decir, al infinito. En el caso de la presbicia este defecto se corrige a una distancia de 33-40 cm y el valor se añade a la refracción de lejos. Si para un tirador se corrigiese a la misma distancia después de 2h, que es el tiempo que dura una competición, dejaría de ver nítidamente el túnel debido al esfuerzo que le supone acomodar prolongadamente durante ese periodo de tiempo. En este caso para la corrección de la ametropía varía la distancia a la que se debe graduar.

Como ya se ha explicado antes un tirador de arma larga debe ver correctamente el túnel que se encuentra al final del arma, aproximadamente a 1m olvidándose de el blanco que se puede permitir verlo ligeramente borroso. Pegado al ojo está el dioptrero que cumpliría la función de agujero estenopeico aumentando la profundidad de foco y por tanto la AV.

Primero se podría partir de la AV que alcanza el paciente con el agujero estenopeico ya que es la misma que alcanzará en el terreno de juego por llevar pegado al ojo el dioptr. Sería conveniente medir la distancia que hay desde el ojo al túnel para tener la medida correcta, pero se supone una distancia de 1m. De tal forma que la inversa de dicha distancia nos da el valor de la lente que se debe de añadir a la graduación del paciente para que a 1m, es decir, a la distancia a la que está el túnel, el paciente tenga la acomodación relajada. El valor de la lente sería de +1,00D, de tal forma que los rayos que salen de la lente salen paralelos y llegan al ojo paralelos sin acomodar.

La prescripción adecuada para cualquiera de los defectos de refracción sería la lente más positiva con la que alcance mejor AV. Por tanto una persona miope estaría hipocorregida y una persona hipermetrope hipercorregida de 1,00 D en ambos casos. Un présbita que además fuese miope o hipermetrope iría corregido con la corrección de la miopía o hipermetropía ya que sería nuevamente corregir a la distancia de 1m.

En el caso del astigmatismo debe prescribirse todo el componente cilíndrico o de lo contrario vería las miras distorsionadas.

Para una persona emétrope y joven que todavía posee una gran capacidad de acomodación, también estaría indicado prescribir una adición de +1,00D para ayudar a mantener la acomodación relajada y evitar el cansancio ocular debido a la necesidad de acomodar para ver nítidamente la mira.

La prescripción obtenida sería la corrección que debe de llevar el tirador en el ojo con el que vaya a apuntar mientras que el otro ojo puede corregirse con su refracción habitual para otras actividades sin necesidad de tener que quitarse las gafas.

5.2 Gafas para el tiro olímpico

5.2.1 Gafas de protección

Es recomendable el uso de gafas protectoras para evitar un traumatismo debido al retroceso del arma que se produce después del disparo cuando no se utilizan armas de aire comprimido.

Las gafas han de proporcionar: ¹⁵

- Ajuste perfecto al rostro con un sistema de ajuste de los terminales de las varillas, de la posición de las mismas y plaquetas ajustables.
- Dimensión horizontal grande para evitar disminuciones del campo visual.
- Ligeras
- Protección contra el viento, polvo o cualquier tipo de impacto.

En cuanto a las lentes deben ser de bajo índice de refracción para evitar dispersiones cromáticas y aberraciones. El material más aconsejado son lentes orgánicas debido a la resistencia que ofrecen frente al impacto y su peso si se comparan con las lentes minerales. Además es recomendable que lleven un tratamiento antirreflejante ya que disminuye los reflejos aumentando así la transparencia y calidad visual.⁹



*Figura 5.1: Gafa de protección con diferentes filtros de colores*¹⁶

5.2.2 Gafas específicas para tiro olímpico

En este deporte es más recomendable el uso de lentes oftálmicas que de lentes de contacto, ya que durante varios segundos el tirador no parpadea en el momento de realizar el tiro lo que conlleva a que la lente de contacto no esté bien lubricada y produzca borrosidad de la imagen, es decir, del túnel y del blanco. Además si se tiene en cuenta que una competición puede durar dos horas, transcurrido ese tiempo el tirador puede notar incomodidad y no enfocar correctamente.

Un tirador debe permanecer inmóvil a la hora de ejecutar el tiro, por lo tanto, el uso de gafas progresivas resulta imposible debido a la variación de corrección a lo largo del cristal y la necesidad de mover la cabeza para

encontrar el punto óptimo de visión. Lo más adecuado es el uso de lentes monofocales con las mismas características que las lentes de protección. El centro óptico de la lente debe colocarse de tal forma que la fovea, el centro pupilar, el centro óptico del cristal y los elementos de puntería estén en el mismo eje para evitar la aparición de defectos que reduzcan la AV.⁹

Las primeras gafas específicas para el tiro olímpico fueron desarrolladas por el tirador y óptico alemán Bruno Knobloch en el año 1957. Con el paso de los años se ha ido mejorando el sistema y las características de dichas gafas hasta llegar en la actualidad a las gafas que se ven en la *Figura 5.2*, siendo la marca más conocida y utilizada entre los tiradores.¹⁷



*Figura 5.2: Gafas graduadas utilizadas en el tiro olímpico*¹⁸

Estas gafas disponen una barra de deslizamiento y un soporte redondo para el cristal, de tal forma que se puede ajustar horizontal y verticalmente, hacia delante y hacia atrás e incluso girar alrededor del eje vertical. En algunos modelos se puede ajustar también el puente en altura. Es importante el hecho de que exista la posibilidad de reajustar las gafas y adaptar la lente a la dirección visual ya que existen diferentes modalidades en las que varía la posición de tiro.¹⁷

En el caso de que exista astigmatismo es conveniente marcar en la lente la dirección a la que está orientado ya que el aro y por lo tanto el cristal son redondos y si se necesita extraer la lente para limpiar o manipularla el tirador debe saber colocar debidamente el eje del astigmatismo ya que si no la visión no sería la adecuada.^{9,17}

Además de todo esto existen accesorios que junto a una adecuada corrección permiten al tirador una excelente calidad de visión. Dichos

accesorios pueden ser un diafragma de iris; un disco de protección con o sin protección lateral también llamado ocluser y filtros, de los que más adelante se hablará detenidamente en otro capítulo.

El diafragma de iris como el que se observa en la *Figura 5.3* es regulable, ofreciendo al tirador una mejor agudeza visual y la posibilidad de regular la cantidad de luz que le llega al ojo. En el caso de arma larga con miras cerradas este no es necesario ya que el diopter de la carabina como ya se ha dicho anteriormente actúa como diafragma. ¹⁷



Figura 5.3: Diafragma de iris regulable ¹⁷

El disco de protección u ocluser de la *Figura 5.4* se utiliza para tapar el ojo con el que no se va a tirar puede ser translucido u opaco (blanco o negro), todo depende de la cantidad de luz que quiera percibir el tirador. Lo ideal sería tirar con ambos ojos abiertos para que los dos recibieran la misma cantidad de luz de tal forma que las pupilas estuvieran en las mismas condiciones fotópicas, pero en muchas ocasiones aparecen problemas visuales puesto que el ojo que no apunta, no siempre puede suprimir la imagen. Sin embargo, el cierre forzado de ese ojo durante un largo periodo de tiempo puede producir cansancio y es por esta razón por la que resultan necesarios estos oclusores, siendo el más utilizado el de color negro. La protección lateral puede ser utilizada en todas las modalidades como protección lateral contra la luz, siendo obligatoria en el tiro con pólvora. ¹⁷



Figura 5.4: Disco de protección en la imagen de la izquierda y con protección lateral en la imagen de la derecha ¹⁷

En los tiradores de arma larga el ocluser de elección es el negro ya que normalmente si se utiliza un ocluser opaco debe combinarse con un diafragma de iris para que la diferencia de luz que llega a ambos ojos no sea tan brusca y en un arma larga de miras cerradas el diopter que va pegado al ojo hace de diafragma.

6. FILTROS COLOREADOS

En este deporte el uso de filtros puede ayudar a mejorar el contraste y nitidez de las miras y el blanco. El óptico optometrista propondrá lo que considere más oportuno en cada caso pero siempre la elección de los filtros dependerá de la modalidad y las condiciones de iluminación y sobretodo será el paciente el que decida lo que más le conviene.

Un filtro es un dispositivo que modifica la distribución espectral de la luz que llega al ojo. El ojo tiene sus propios filtros de protección a la radiación; además de los parpados y las pestañas, la cornea y el cristalino son fuertes absorbentes de la radiación ultravioleta evitando que algunos de estos rayos puedan llegar a la retina.

Estos son algunos de los filtros coloreados que se puede encontrar: ^{19,20,21}

- Filtro marrón: es el más adecuado para miopes ya que el globo ocular de un miope es más alargado de lo normal dando lugar a que los rayos converjan en un punto por delante de la retina. El color marrón dentro del espectro visible posee una longitud de onda más larga y por lo tanto permiten con mayor facilidad que los rayos focalicen en la retina. Además mejora el contraste y la percepción de profundidad y es ideal para deportes al aire libre y ambientes con luz artificial.

- Filtro verde: es el más aconsejable para hipermétropes puesto que el globo ocular es más pequeño de lo normal y los rayos convergen en un punto por detrás de la retina. Los tonos verdes poseen longitudes de onda más cortas haciendo que los rayos converjan con mayor facilidad en la retina. Altera muy poco la visión de los colores, reduce la luz visible sin interferir en la claridad de la visión y es ideal para condiciones de luz media, deportes de invierno y náuticos.
- Filtro amarillo: es muy recomendado en días nublados porque filtran la luz azul provocando una mejora de la visibilidad que hace que aumente el contraste y mantienen la nitidez. Es el más utilizado entre tiradores deportivos y cazadores.
- Filtro naranja: absorben la luz azul y verde del espectro visible disminuyendo la fatiga visual. Proporciona un mayor contraste en situaciones de baja luminosidad. Reduce la luz dispersa y el uso de estos protege a pacientes que padecen patologías oculares (RP, glaucoma, DMAE y diabetes). Al igual que los filtros amarillos son utilizados por cazadores.
- Filtro gris: al ser un color neutro es el que menos altera la percepción de los colores. Son ideales para ambientes soleados y para su uso cotidiano.

El filtro amarillo es el más utilizado entre tiradores de precisión. Esto se debe a que los fotorreceptores de la retina en condiciones fotópicas presentan un máximo de sensibilidad para longitudes de onda de 555nm que se corresponde con el color amarillo. Por esta razón un filtro amarillo mejora el contraste y es el elegido por los deportistas que practican el tiro a pesar de que no se ha encontrado una correlación entre dicho filtro y las mejoras que suponen en el tiro además de un aumento del contraste.

7. CONCLUSIONES

El óptico optometrista puede encontrarse en su profesión con diferentes pacientes que requieran una atención diferente y más personalizada acorde a las actividades que realice.

La prescripción y adaptación de las lentes adecuadas puede ser más complicada si el óptico optometrista no tiene conocimientos de este deporte dando lugar a una exploración optométrica errónea puesto que en el tiro la buena visión en lejos no es prioritaria. Errores que pueden ser mitigados por el paciente aportando sus conocimientos de tiro así como los requerimientos visuales que necesita para garantizar su éxito.

Una vez que se han entendido las necesidades visuales del tirador, el protocolo de exploración es la parte más importante ya que incluso un pequeño defecto de refracción que no sea percibido por el tirador puede suponer una gran mejora en el juego si éste es detectado.

A pesar de que poco a poco se está empezando a avanzar en el campo de la optometría deportiva todavía queda un amplio margen para el desarrollo de la investigación.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Quevedo i Junyent L, Puntos de Vista. En: Libro Blanco de la Visión en España; Madrid: Visión y Vida;2003: Pag 112-115.
2. http://pcembe.wanadooasdl.net/Vista_deportiva.htm
3. <http://tirodeportivooolimpico.blogspot.com.es/2011/04/historia-del-tiro-olimpico.html>
4. <http://www.tiropontevedra.es/manuallicenciaf.pdf>
5. http://www.imo.es/wp-content/uploads/2013/04/GUIA_DEPORTE_130415_web.pdf
6. <http://www.monografias.com/trabajos69/determinacion-ojo-director-practica-tiro/determinacion-ojo-director-practica-tiro2.shtml>
7. <http://airenlaces.blogspot.com.es/2012/08/ojo-dominante-y-dominancia-cruzada.html>
8. http://www.tirolimpico.org/apps/displayFile/es/RFEDETO/public/pages/modalidades-olimpicas-precision.cms_xhtml
9. Matesanz BM. La optometría y los tiradores olímpicos de precisión. Ver y Oír. 2011.580
10. <http://www.tiropontevedra.es/manuallicenciaf.pdf>
11. http://www.svct.es/document/1/c22_GALERIA%20DE%20TIRO-MODALIDADES.pdf
12. <http://www.clubtiroceuta.es/Reglamentos/RegTodasArmas.pdf>
13. http://www.mexicoarmado.com/attachments/rifles/533815d1392708441-rifle-alpino-peep_sight.jpg
14. Martín R, Vecilla G; Manual de Optometría; Madrid: Médica Panamericana; 2010
15. <http://www.lens-sport.com/gafas-especificas-para-caza-tiro-deportivo/>
16. <http://www.sportsvision.co.za/shop/rudy-project-rydon-shooting-hunting-set/>
17. <http://pcembe.wanadooasdl.net/Knoblock.htm>
18. <http://www.knobloch-schiessbrillen.de/wp/en/shooting-glasses/k1/>
19. <http://www.colegiodeopticos.cl/Descargas/Articulos/Para%20una%20buena%20eleccion%20del%20color%20de%20sus%20lentes.pdf>
20. <http://www.lens-sport.com/lentes-filtros/>
21. http://www.opticalomar.com/asesoramiento_6_6-consejos-para-elegir-colores-de-cristal-en-gafas-de-sol.html