



**“ESTUDIO DEL
COMPORTAMIENTO DE LAS
LENTES *NIKE MAXSIGHT*
EN LA PRÁCTICA DEL
RUGBY”**

Por

ÁNGEL JIMÉNEZ LÓPEZ

Y

SERGIO SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Directora **Dra. Pilar Plou Campo**

MÁSTER CLÍNICO EN OPTOMETRÍA Y ENTRENAMIENTO VISUAL

Junio de 2006

Le dedicamos este trabajo
a nuestras familias por todo
su apoyo. Por ello ``gracias``.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a todos nuestros compañeros del C.O.I. de esta XVII promoción el esfuerzo que durante todo el año han compartido junto a nosotros.

Agradecer también a todos los profesores, así como a Marisol y Maria José, su entrega y dedicación, ya que han conseguido que este año tan duro académicamente hablando haya sido tan apasionante como agotador.

Obviamente no podemos olvidarnos de la directora de este proyecto, la cual desde el primer momento trabajó junto a nosotros y encauzó la dirección del mismo.

También reconocemos la voluntad que el equipo de *“Ingenieros Industriales de las Rozas”* a puesto en este proyecto, sin los cuales no hubiera sido posible este estudio.

Queremos mencionar también una colaboración muy importante a la hora de llevar a cabo el tratamiento estadístico por parte de Antonio Carrillo, cuya paciencia e interés docente admiramos.

Gracias también a esas dos personas que están a nuestro lado apoyándonos, y dándonos todo lo que necesitamos en cada momento para poder conseguir todos nuestros objetivos e ilusiones.

Esperamos no olvidar a nadie...

Sergio y Ángel.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	4
2. TEMÁTICA DE APROXIMACIÓN	9
2.1. El rugby.....	9
2.1.1. ¿Cuándo nació el rugby?	9
2.1.2. Evolución cronológica del rugby.....	11
2.1.3. Objetivo del juego.....	15
2.1.4. Reglamento.	17
2.2. Lente de contacto “Nike Maxsight”.....	26
2.2.1. El material.	26
2.2.2. Parámetros.....	29
2.2.3. ¿Qué ventajas tiene el uso de lentes de contacto en el deporte?	30
2.3. Visión y deporte.	32
2.3.1. Importancia de la visión en el deporte.....	32
2.3.2. Habilidades visuales en el rugby.....	47
2.3.3. Lesiones oculares y deportivas en el rugby.....	55
2.4. Filtros y deslumbramiento.	61
2.4.1. ¿Porqué usar filtros?	61
2.4.2. ¿Qué es el deslumbramiento?	63

2.4.3. Tipos de deslumbramientos	67
2.4.4. Filtros: protección natural y artificial de la luz.	69
2.4.5. Filtro en la lente de contacto "NIKE MAXSIGHT"	72
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	75
4. MUESTRA, MATERIAL Y MÉTODO.	78
4.1 Muestra.	78
4.2 Material y método.	80
4.2.1 Examen optométrico y contactológico.	82
4.2.2 Examen visual deportivo.	86
5. RESULTADOS.	107
5.1 CUESTIONARIO SUBJETIVO.	107
5.2 EXAMEN VISUAL DEPORTIVO.	118
6. DISCUSIÓN.	134
7. CONCLUSIONES.	140
8. BIBLIOGRAFÍA.	144
9. ANEXOS.	148
ANEXO I	148
ANEXO II	153
ANEXO III	155

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

El mundo de la visión deportiva es, hoy en día y sobre todo en España, un terreno sin explorar. Sólo hace falta tiempo y optómetras que se dediquen a ella para ver cómo evoluciona un campo en el que la figura de este profesional es estrictamente necesaria.

Este motivo nos empuja a dedicar parte de nuestra vida profesional y pedagógica a este campo. Pero a la vez que afrontamos este proyecto con gran entusiasmo y enormes esperanzas, la sensatez y buen juicio nos llamó a ser cautelosos, porque igual que los primeros en pisar un terreno pueden ser los más reconocidos, también pueden ser los más funestos. Así mismo, el estar apoyados y supervisados por quien ha abierto y abre camino en este terreno tan baldío como es todavía la visión deportiva nos da la confianza suficiente como para tener un buen augurio.

Así que una vez decididos a realizar un proyecto dentro de esta especialidad, hicimos una búsqueda de las posibles cuestiones que se nos podían plantear y comprobar cuánto se acercaban a nuestras propias motivaciones. Nos resultó interesante la iniciativa que una casa comercial dentro del sector óptico, tomó sacando al mercado un producto destinado a deportistas, más concretamente una lente de contacto.

Ya que éste es un producto encaminado a mejorar la percepción de los deportistas en el terreno de juego y, por tanto, a elevar su rendimiento deportivo, creó en nosotros una gran expectación por conocer la respuesta subjetiva que tendrían los distintos jugadores que la utilizaran. No conocemos todavía muy bien esta opinión por parte de los usuarios de este producto por el escaso tiempo que lleva en el mercado. Esta novedad ha

impulsado a muchos deportistas a tener ganas de utilizarla, y fuera de las opiniones del distribuidor del producto, queríamos conocer de primera mano el efecto que estas lentes de contacto producen en sus portadores.

Para llevar a cabo este trabajo necesitábamos un grupo de deportistas que quisieran participar en el proyecto, y el equipo de rugby *Ingenieros Industriales de Las Rozas*, que juega en la primera división de la liga de rugby española lo acogió con entusiasmo. Es un equipo perfecto para desarrollar el proyecto por motivos que a lo largo de este trabajo comentaremos.

No podemos olvidarnos, y por ese motivo es importante tenerlo en cuenta desde el primer momento en este trabajo, de que la valoración de las lentes de contacto se va a realizar de forma completamente subjetiva por parte de los deportistas. Elegimos esta forma de valoración por la gran dificultad que conllevaría el valorar el efecto de las lentes de manera objetiva. Porque si bien estas lentes pueden mejorar la percepción en el terreno de juego, posiblemente no tengan ese efecto deseado en interiores, donde sí podríamos hacer una valoración objetiva simulando situaciones reales de juego, pero donde no serían reales las distancias de juego, entorno, estado físico y mental del deportista y un largo etcétera, pero sobre todo y lo más crítico: la iluminación. El filtro elegido para las lentes de contacto no se ha determinado al azar, sino analizando cada una de las características de cada deporte, y eligiendo para unos deportes un filtro determinado y para otros deportes un filtro distinto. Por este motivo pensamos firmemente que cambiar las características del terreno de juego y valorar ciertas habilidades en ambientes interiores, donde sí es posible la toma de medidas con los aparatos de que disponemos, sería un grave error que haría poco fiable nuestro proyecto.

Aprovechando el camino que se nos abre en un deporte donde la inclusión de la visión deportiva es prácticamente nula, quisimos explorar el estado de

las habilidades visuales de estos deportistas, y no sólo por curiosidad, sino para que sirva como punto de partida de futuras investigaciones que ayuden al desarrollo de la percepción de los jugadores de rugby, y en definitiva, para aumentar su rendimiento deportivo.

Escogiendo sólo las habilidades visuales que consideramos importantes en el rugby, veremos cuáles de ellas son realmente significativas y cuáles son meros baladíes y pueden ser suplidas con ayuda de alguna otra habilidad.

El deporte sobre el que hemos valorado subjetivamente las lentes de contacto *Nike Maxsight* es una práctica poco favorecida por los medios de comunicación en este país, pero que sin embargo en otros son auténticas realidades sociales. El nivel deportivo sobre el que hemos centrado este estudio no es fruto de la casualidad. Creemos que es un nivel tan importante como crítico, ya que se encuentra en la frontera que separa el deporte profesional del rugby recreativo. Sin llegar a vivir de ello los jugadores de primera división de rugby en España dedican una importante cantidad de tiempo (y a veces de dinero) que sobrepasa los límites de la simple recreación para llegar a ser parte reseñable de sus vidas.

Anunciamos que este nivel deportivo es tan crítico porque es donde un jugador puede dar el gran salto al nivel profesional, donde se hace necesario una dedicación mucho más exigente para ganarse la vida con el deporte. Con esto afirmamos que el entorno de los jugadores de este nivel: entrenadores, preparadores físicos, psicólogos y familia; deberían ser fundamentales a la hora de decidir si se apuesta por un determinado deportista para encaminarle hacia el éxito deportivo. Por supuesto que en el entorno anteriormente descrito creemos necesaria taxativamente la figura del optómetra, que tiene mucho que decir a la hora de decidir si se puede sacar más partido al rendimiento deportivo de un jugador. Por tanto, conociendo el estado perceptivo y del sistema visual de un determinado jugador, un optómetra

deportivo puede ayudar a dar a conocer el nivel deportivo de un jugador y, por supuesto, entrenar sus habilidades visuales para mejorar su percepción y de esta manera aumentar su rendimiento, haciendo que sus decisiones tácticas se sustenten en informaciones más precisas.

TEMÁTICA DE APROXIMACIÓN

2. TEMÁTICA DE APROXIMACIÓN.

2.1. EL RUGBY.

2.1.1. ¿CUÁNDO NACIÓ EL RUGBY?

Se cree que el rugby nació como muchos otros juegos, de la imaginación de los antiguos griegos, pero adquirió su carácter de justa deportiva en Francia. Desde épocas remotas se practicaba en ese país un juego en el que dos equipos se disputaban la posesión de una pelota en cuyo interior se había introducido el premio para los vencedores.

Sin embargo, se cuenta que el juego fue inventado por un estudiante llamado William Webb Ellis, en la Rugby School de Inglaterra. En noviembre de 1823 se cree que hizo trampas técnicas durante un partido del entonces fútbol tosco y popular que se jugaba en la escuela cuando, con un refinado desprecio a las reglas del fútbol de la época, cogió la pelota con las manos y corrió con ella hacia la portería contraria. Aunque esto era una falta no desagradó a los colegiales que empezaron a practicar este nuevo juego.

Una vez que la idea del rugby se practico, se extendió con rapidez por las escuelas en forma rudimentaria con una variedad de reglamentos. Se jugó en la Universidad de Cambridge en 1839, y en 1843 se fundó el Guy's Hospital Rugby Football Club (el club de rugby más antiguo que existe). En los 30 años siguientes se fundaron muchos otros clubes en Inglaterra, Escocia, Irlanda y Gales. En 1871 se creó la Rugby Football Union (RFU) y se estableció un primer reglamento. El mismo año se jugó el primer partido internacional (Inglaterra contra Escocia, con veinte jugadores por equipo. En 1872 tuvo lugar el primer enfrentamiento Oxford-Cambridge que se

convirtió en un evento anual (excepto durante la I Guerra Mundial), celebrándose desde 1922 en Twickenham (Londres). Las dos universidades han tenido una influencia considerable en el juego y muchos de sus estudiantes se han convertido en jugadores internacionales.

Desde la II Guerra Mundial el juego se ha desarrollado enormemente en muchas partes del mundo, aunque el mayor porcentaje de victorias se ha inclinado hacia los neozelandeses, surafricanos y australianos. Desde la década de 1950 en adelante se han incrementado el número de giras de equipos o selecciones de las principales naciones donde se juega al rugby (aunque Sudáfrica estuvo muy restringida durante muchos años debido a su política de apartheid) y también Japón, Canadá, Fiji, Argentina y Samoa Occidental. Francia comenzó a producir equipos extraordinariamente fuertes y el juego creció en Italia, donde se juega sobre todo en la región del norte. En España, Dinamarca y Zimbabwe también tuvo un destacado desarrollo. En 1954 se celebraron los primeros campeonatos de la FIRA, en los que tomaron parte Francia, Italia y España. No volvieron a realizarse hasta 1965-1966, pero desde entonces se celebraron cada año.

2.1.2. EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DEL RUGBY.

- Año 1823. William Webb Ellis realiza trampas en el fútbol y surge el rugby.
- Año 1871. Se crea la Rugby Football Union (RFU) y se estableció un primer reglamento.
- Año 1872. Tiene lugar el primer enfrentamiento Oxford-Cambridge que se convirtió en un evento anual.
- Año 1877. Los equipos internacionales reducen el número de jugadores a 15.
- En 1882 se designan árbitros neutrales para los partidos internacionales.
- Año 1890. Se forma la International Rugby Football Board integrada por Inglaterra, Irlanda, Escocia y Gales con el propósito de asegurar un código de leyes que sirviera para los encuentros internacionales, juzgar todas las disputas que surgieran en estos enfrentamientos y mejorar, alterar abolir o añadir nuevas reglas al código internacional por una mayoría de 3 a 1.

- En 1893, a raíz de la pérdida en una votación, los partidarios de pagar a los jugadores forman la Northern Union que, con el tiempo, se convertiría en la Liga profesional a 13. Ese mismo año se da más autoridad al árbitro y se incluye en el reglamento la ley de la ventaja.
- En 1900 el rugby participa por primera vez en las Olimpiadas.
- En 1920 es deporte olímpico por segunda vez.
- En 1924, para seguir defendiendo el antiguo ideario olímpico, participa en las Olimpiadas por tercera y última vez.
- En 1939 se juega el primer torneo a VII.
- En 1954 se celebraron los primeros campeonatos de la FIRA, en los que tomaron parte Francia, Italia y España. No volvieron a realizarse hasta 1965-1966, pero desde entonces se celebraron cada año.
- En 1987 se celebra conjuntamente en Nueva Zelanda y Australia la primera copa del Mundo.

- En 1992-93 tiene lugar la mayor revisión de reglas desde que se publicó el reglamento de juego moderno.
- En 1993 se disputó en Escocia el primer Campeonato del mundo de Rugby a VII.
- A mediados del S. XIX, el rugby fue llevado a EE.UU., allí ya estaba muy popularizado el fútbol (Soccer), por lo que pronto surgió otro deporte, mezcla de fútbol y rugby, el llamado Fútbol Americano, con reglas formuladas hacia 1870 por los jugadores del equipo de la Universidad de Harvard. El primer partido se jugó en 1874.

En España entró el rugby por Cataluña a principios de siglo, para extenderse con rapidez por todo el territorio. El primer Campeonato de España se disputó en 1923 y fue conquistado por la U.D. Santboiana, A partir de ese momento, los clubes, la Universidad y algún centro aislado de Educación Secundaria son los núcleos donde se desarrolla este deporte. Con el paso del tiempo aumenta el número de jugadores y de clubes, logrando consolidar una competición federada, que contó la temporada pasada con 12.374 deportistas y 186 clubes.

En estos momentos, el rugby es para casi todo el mundo unas pocas imágenes de difícil comprensión. Ahora lo podemos encontrar en una competición de niños de 8 ó 10 años y en los periódicos y la televisión por estar el equipo nacional entre los primeros de Europa o por haber obtenido victorias en Rugby a VII sobre potencias de gran nivel como Inglaterra, Francia, Argentina...

Con la llegada de antiguos jugadores, o incluso algunos en activo, a los centros de enseñanza como profesores, el rugby adquiere una notable difusión, destacando la gran aceptación que ha tenido en poco tiempo entre las chicas. Lo mismo ha ocurrido en la Universidad con las jóvenes, habiendo celebrado ya el primer Campeonato Femenino de España y contando con un equipo nacional que ha participado en varios encuentros internacionales.

Finalmente, destacamos la permanencia y evolución del rugby a través del tiempo, motivada principalmente por brindar al jugador la oportunidad de conseguir entrenamiento, satisfacción y superación.

2.1.3. OBJETIVO DEL JUEGO.

El objetivo del juego consiste en anotar el mayor número de puntos posible. Los jugadores pueden trasladar, pasarse con las manos, chutar y hacer rodar un balón ovalado hasta la zona de ensayo al final del campo. Para que se consiga un ensayo (5 puntos), el balón tiene que alcanzar la zona definida como tal (un jugador tiene que presionarlo fuertemente con ambas manos contra el césped). Un ensayo tiene como premio inmediatamente después una posible transformación (2 puntos), en la que un jugador debe patear el balón desde la perpendicular del punto donde se produjo el ensayo y el balón debe entrar por encima del larguero y entre los dos palos. También se puede anotar a través de un drop (3 puntos), que es igual que una transformación cuando el balón está en juego y no toca el suelo, y un golpe de castigo (3 puntos), que es una transformación cuando se comete una falta.

Los jugadores sólo pueden ser agarrados si llevan el balón (si no, se comete falta). El juego únicamente se interrumpe cuando se logra un ensayo, cuando el balón sale fuera de banda o cuando se comete una infracción.

Cuando el balón sale fuera de banda, lo pone en juego con una mano un jugador del equipo que no lo ha impulsado fuera. Entonces se forma una touche (se forman dos filas perpendiculares a la línea de banda, donde se colocan todos los jugadores de campo, que tienen que saltar para atrapar el balón).

En una melé los jugadores de ambos equipos se juntan, forman un bloque e intentan ganar el balón con los pies, se forma cuando el balón está en el suelo y uno o más jugadores de cada equipo, de pie y en contacto físico, se agrupan alrededor del balón que se encuentra entre ellos.

Se pueden hacer 7 cambios, más posibles lesiones. Las infracciones derivan en penalizaciones, golpes de castigo o melés.

El partido consta de dos partes de 40 minutos más un descuento decidido por el árbitro por interrupciones del juego. El descanso dura 10 minutos.

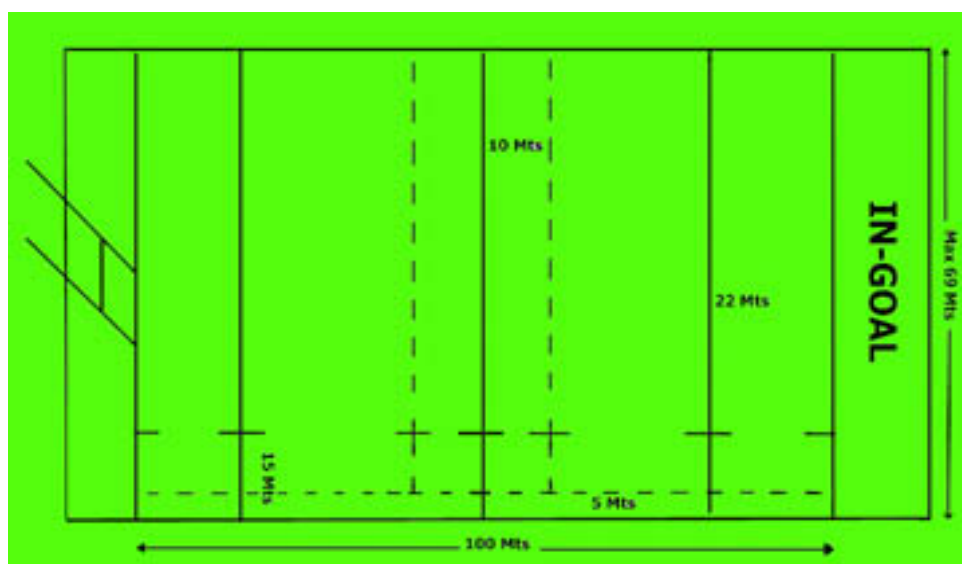
A partir de las eliminatorias de clasificación para cuartos de final, si un partido acabara en empate al final del tiempo reglamentario, se jugaría una prórroga de 20 minutos (dos partes de 10). Si el empate persistiera al final de la prórroga, el vencedor sería el equipo que más ensayos hubiera logrado en el encuentro.

2.1.4. REGLAMENTO.

TERRENO:

Las medidas reglamentarias son 100 metros de largo por 69 de ancho. Las líneas laterales se llaman líneas de **"touch"** y hay dos zonas llamadas zonas de gol (**"in-goal"**) detrás de la línea de **try**. Esta zona de **ingol** debe tener entre 10 y 22 mts. de profundidad.

Los postes de gol se encuentran sobre la línea de **try** con una barra transversal a 3m de altura. Los postes tienen una separación de 5.6 mts. La altura de los postes depende del gusto del equipo local. Aunque es preferible que su altura sobrepase los 8 metros.



Otra línea importante en el campo de juego es la línea de mitad de cancha en los 50 mts. Existe una línea intermitente a los 10 mts. paralela a esta la cual

se utiliza por los jueces de línea. Además hay otra línea continua a los 22mts de la línea de try en ambos lados.

Finalmente, hay líneas intermitentes a los 5 y 15mts. paralelas a las líneas de banda (touch). Estas líneas se utilizan para identificar donde se deben efectuar los line-outs (saques de banda).

El juego se debe desarrollar sobre un terreno cuya área será la indicada en el plano y marcada de acuerdo con él. El suelo debe ser de hierba, o si no es posible, de arcilla o arena, a condición de que no sea en ningún caso peligrosamente duro.

No se permiten anuncios publicitarios pintados sobre el campo de juego

BALÓN:

Respecto al balón con que se juega, éste debe ser de forma ovalada, de cuatro gajos y de las siguientes dimensiones:

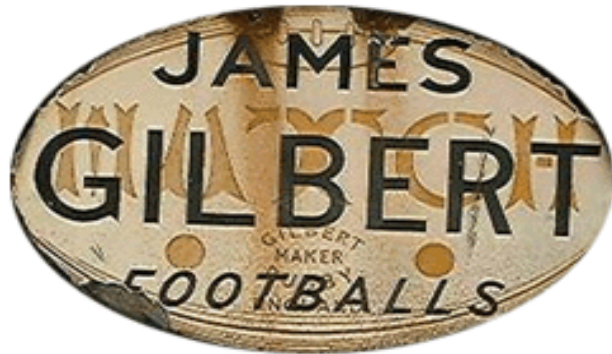
Largo: 280 a 300 mm.

Elipse: 760 a 790 mm.

Circunferencia máxima: 580 a 620 mm.

Peso: 400 a 440 gramos

Sin embargo, las dimensiones del balón pueden ser cambiadas sólo para rugby infantil y ser especiales para algún tipo de superficie.



NUMERO DE JUGADORES Y SUSTITUCIONES:

Número de Jugadores

Un partido se jugará con quince jugadores por equipo como máximo. Los partidos a 7 se jugarán con las modificaciones aprobadas para este tipo de juego.

Designación de Reservas

En partidos internacionales una Federación no puede designar más de seis jugadores reservas, excepto para equipos Sub-21 donde el máximo será de siete.

En los demás partidos el número de reservas permitidos es responsabilidad de la Federación que tenga jurisdicción sobre ellos.

Sustituciones

La sustitución de jugadores en un partido está permitida siempre que:

- Sea a causa de una herida abierta o sangrante, en cuyo caso:
 - el jugador debe abandonar el área de juego el tiempo necesario para que la hemorragia sea controlada y la herida cubierta o protegida.
 - la sustitución del jugador es temporal pero, si no puede volver al juego, se considera definitiva.

- Sea a causa de cualquier otro tipo de lesión del jugador sustituido.

Se pueden sustituir un máximo de cuatro jugadores por equipo. Un jugador que ha sido sustituido definitivamente no puede volver a jugar en ese partido;

Jugador lesionado

Si el árbitro es avisado por un médico o por otra persona médicamente cualificada, o por cualquier otra razón considera que la lesión de un jugador es tal que le será peligroso continuar jugando, le requerirá para que abandone el área de juego. Por la misma causa el árbitro puede también requerir a un jugador que abandone el campo para ser examinado médicamente. Fuera del caso de lesión el árbitro no permitirá que un jugador abandone el recinto de juego, excepto en circunstancias especiales. El árbitro no autorizará que un jugador entre en el terreno hasta que el balón esté muerto.

Participantes en un partido (Titulares y Reservas)

Todos los jugadores que un equipo puede alinear en un partido, al menos cinco estarán suficientemente entrenados o experimentados para jugar de primera línea.: La numeración reglamentaria de los jugadores es la siguiente:

Titulares			
Pilar izquierdo	1	Medio melé	9
Talonador	2	Medio apertura	10
Pilar derecho	3	3/4 ala izquierdo	11
línea izquierdo	4	3/4 centro izquierdo	12
2ª línea derecho	5	3/4 centro derecho	13
3ª línea izquierdo	6	3/4 ala derecho	14
3ª línea derecho	7	Zaguero	15
3ª línea centro	8		
Reservas			
Línea: 16, 17, 18 (de zaguero a medio melé)			
Delanteros: 19, 20, 21, 22 (de 3ª centro a talonador)			

NORMAS:

- No se permite pasar el balón hacia adelante. Tampoco se permite que el balón caiga hacia adelante, lo cual se denomina *knock-on*.



- El balón sólo puede avanzar llevándolo o pateándolo hacia adelante.

- Cualquier jugador en el campo de juego puede avanzar con el balón.
- Un jugador *tackleado* (derribado) debe soltar pasar o soltar inmediatamente el balón. El jugador que tacklea debe también soltar inmediatamente el jugador tackleado
- El rugby es un deporte continuo. No se prevén interrupciones (a menos que haya una lesión.).
- Un *scrum* reinicia el juego después de un pase hacia adelante o un knock-on. También se forma un scrum en otras ocasiones, menos frecuentes
- Un line-out reinicia el juego cuando el balón sale del terreno de juego.
- Un *Try* es otorgado cuando el balón es llevado o pateado mas allá la línea de gol y apoyado en el piso. Un try vale 5 puntos.
- 2 puntos se otorgan al convertir la patada adicional después de un *try*.
- 3 puntos se otorgan al convertir un penal o un drop.
- Después de que se convierte un try o un penal, el balón es pateado hacia el equipo anotador (excepto en sevens -rugby con siete jugadores por lado-).
- El árbitro es el responsable de hacer respetar el reglamento.
- El tiempo lo lleva el árbitro principal y debe detenerlo solamente cuando hay lesiones.
- Hay dos jueces de línea adicionales que ayudan a indicar cuándo el balón o la persona que lo lleva salen del terreno de juego.

EQUIPACIÓN DE LOS JUGADORES:

La equipación de los jugadores comprende la siguiente vestimenta: camiseta, pantalón y prenda interior, medias y botas.

Un jugador puede llevar:

- Protector bucal.
- Espinilleras siempre que no tengan aristas cortantes.
- Protecciones finas y flexibles de algodón, guata, goma-espuma o cualquier material blando similar, siempre que estén unidas al cuerpo mediante adhesivo y no estén cosidas a la camiseta, pantalón o prenda interior.
- Orejeras o cinta adhesiva como protección para las orejas o las rozaduras con el suelo siempre que estén fabricadas de material ligero o de cuero sin relleno adicional ni aristas.
- Mitones.
- Vendajes para tapar una herida abierta o sangrante durante el partido

Un jugador no debe llevar:

- Hombreras de tipo "arnés".
- Refuerzos o accesorios de material rígido o reforzado.
- Prendas de protección sobre cualquier parte del cuerpo, excepto las indicadas en (1).

- Cascos o protectores para la cabeza, excepto los indicados en (1).
- Prendas interiores que incluyan refuerzos.
- Vestimenta que produzca heridas durante el partido.
- Guantes.
- Protecciones peligrosas como hebillas o anillos.

Los tacos de las botas de los jugadores deben ser circulares, estar sólidamente sujetos a las botas y respetar las dimensiones siguientes:

- Largo máximo (medido desde la suela) 18 mm.
- Diámetro mínimo en la base 13mm.
- Diámetro mínimo en la punta 10mm.
- Diámetro mínimo de la arandela integral 20mm
- Está prohibido llevar un taco único en el extremo delantero de la bota.

El árbitro tiene autoridad para decidir, antes o durante el partido, qué parte de la equipación de un jugador es peligrosa. En ese caso debe ordenar al jugador que modifique la parte peligrosa y le permitirá volver al juego solamente después que la haya modificado.

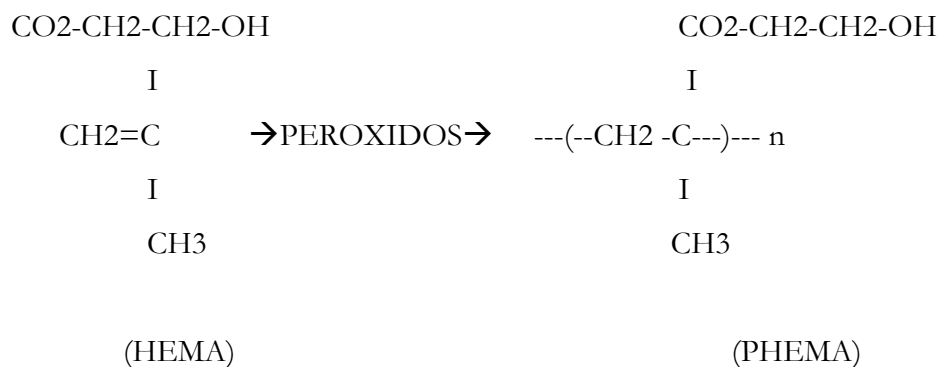
2.2. LENTE DE CONTACTO “NIKE MAXSIGHT”.

2.2.1. EL MATERIAL.

El material de la lente de contacto puesta en estudio y comercializado por Bausch & Lomb, es el “polymacon”. Se trata de un hidrogel copolimérico reticulado, hidrofílico e insoluble en agua.

Este material en estado seco es rígido e impermeable, mientras que una vez hidratado se transforma en flexible y permeable. Es un material ópticamente homogéneo, por lo que es totalmente transparente, y cuenta con una fase polimérica dispersa en una fase acuosa.

La nomenclatura química de dicho material es el Poli (metacrilato de 2-Hidroxietileno), conocido como “Phema”, este material fue obtenido en 1956 por Wichteule. En 1960 se consigue centrifugar, y se empieza a utilizar en 1970. Es desde entonces cuando la FDA lo nombra “polymacon”.



Propiedades:

Las propiedades dependen mucho del contenido en agua, el material puesto en estudio tiene un contenido en agua del 38%, además de ser un material no iónico.

- La humectabilidad es buena, ya que se trata de un material hidrofílico el cual puede unirse a varias moléculas de H₂O.
- DK₀₂, esta propiedad depende del contenido en agua, por lo que a mayor contenido en agua mayor es el DK y mayor es la transmisibilidad.
- Nuestra lente de contacto presenta un DK de 14, es un buen DK con respecto a otras lentes del mismo material.
- Ópticamente este material alcanza unos valores de transmisión de luz del 97%. En estas lentes el “n” disminuye conforme aumenta el contenido en agua.
- Son lentes con buenas propiedades ópticas, pero poco estables por sus altos contenidos en agua, ya que peligran su estabilidad por problemas de deshidratación y modificación de parámetros ópticos.

- El material al ser reticulado tiene poros, por lo que a través de ellos pueden pasar sustancias tanto beneficiosas como perjudiciales, cuyos $Pm < 500\text{mg}$.
- La existencia de poros y "OH-" en la cadena lineal, hace que este material sea susceptible de ser contaminado por los componentes de la lagrime e impurezas del medio. Estas impurezas darán lugar a la formación de depósitos en la superficie de la lente de contacto, que va a favorecer la contaminación bacteriana y por hongos, aumentando el riesgo de infecciones. Este problema debería ser resuelto mediante unas condiciones de limpieza y mantenimiento adecuadas, ya que los deportistas se mueven en ambientes susceptibles de contaminar y ensuciar la lente, de ahí la importancia de su mantenimiento.
- Las propiedades mecánicas de este material son relativas a su concentración de H₂O, por lo que se van a romper más fácilmente por tener una menor resistencia a la tracción y al desgarro, por lo que habrá un mayor riesgo de ruptura al manipularlas.
- Cuanto mayor es la concentración del material así como su DK, más flexible y cómoda es la lente de contacto en su porte, creando menos sensación de cuerpo extraño al usuario de la misma.

2.2.2. PARÁMETROS.

Los parámetros que nos ofrece la casa Bausch & Lomb, que es la responsable de comercializar las lentes de contacto “Nike Maxsight”, son estándar en cuanto al diámetro y al radio de curvatura de las mismas.

En cuanto a la potencia ofrecen una variedad, que cubre prácticamente todos los defectos refractivos esféricos, mientras que no cubre de manera posible la compensación de errores refractivos astigmáticos de ningún tipo, tan solo hasta un 0.75dp por compensación mediante la lágrima entre la lente de contacto y la cornea.

RB: 8.70mm

Φ : 14.30mm

Potencia esférica: plano, de +4.00 a -6.00dp (en pasos de 0.25 dp), de -6.50 a -9.00dp (en pasos de 0.50dp).

Transmitancia de luz: (según laboratorio) 50% en filtro amber con lente de contacto de -3.00dp.

En cuanto a su caducidad es de un mes una vez abierto el blister.



2.2.3. ¿QUÉ VENTAJAS TIENE EL USO DE LENTES DE CONTACTO EN EL DEPORTE?

El uso de lentes de contacto puede ofrecer determinadas ventajas con respecto al uso de gafas en determinados aspectos que vamos a comentar:

Ventajas ópticas:

Proporcionan un campo visual total, pues la montura no interfiere en la visión.

La persona percibe los objetos con un tamaño similar al tamaño real. Por este motivo, las lentes de contacto están especialmente indicadas en personas con anisometropía (diferente graduación en ambos ojos). En estos casos, sobre todo cuando existe mucha diferencia de graduación entre un ojo y otro, es recomendable el uso de lentes de contacto, ya que con gafas la imagen que se forma en cada ojo es de distinto tamaño y el cerebro no puede juntarlas en una sola imagen. Con las gafas, la persona no suele tolerar más de 3 dioptrías de diferencia entre la graduación de un ojo y otro. Sin embargo, con las lentes de contacto, apenas se modifica el tamaño de los objetos, con lo que cada ojo podrá llevar la graduación que necesita, aunque exista mucha diferencia entre ambos.

No existen distorsiones laterales muy importantes en la práctica de deportes. Como la lente de contacto se desplaza junto con el ojo, la persona siempre está mirando por el centro de la lente. Por el contrario, utilizando gafas no siempre miramos por el

centro del cristal. Así, cuando se dirige la vista hacia los lados o cuando las gafas no están bien ajustadas, los objetos pueden aparecer distorsionados o aparentemente desplazados, sobre todo cuando la persona tiene una graduación elevada.

Las lentes de contacto no se empañan con los cambios de temperatura, ya que al estar en contacto con el ojo, su temperatura es similar.

Ventajas para el deporte

Para muchas personas el uso de gafas puede ser un problema, debido a que no se sienten cómodos ni seguros. Esto es más frecuente cuando la graduación es elevada, ya que las gafas resultan menos estéticas y más incómodas. Además, las lentes de contacto pueden resultar imprescindibles para determinados profesionales como deportistas, ya que en determinados deportes no es aconsejable el uso de gafas, como ocurre en los deportes de contacto y aquellos en los que se realizan movimientos rápidos y bruscos.

2.3. VISIÓN Y DEPORTE.

2.3.1. IMPORTANCIA DE LA VISIÓN EN EL DEPORTE.

Consideramos como deportista a una persona con salud general buena y con un elevado estado de forma, teniendo desarrolladas especialmente las partes del cuerpo y habilidades que más tengan que ver con su práctica deportiva diaria.

Con relación a la visión debemos tener en cuenta que el principal objetivo del optometrista deportivo, es que todo paciente vaya debidamente compensado y con todo su sistema visual funcionando correctamente, es decir al 100%.

El procesamiento de la información visual requiere de una serie de habilidades visuales fundamentales, tales como:

- Agudeza visual estática
- Agudeza visual dinámica
- Sensibilidad al contraste
- Visión cromática
- Motilidad ocular
- Acomodación-convergencia
- Binocularidad
- Estereopsis
- Coordinación ojo-músculo
- Tiempo de reacción visual

- Campo visual
- Atención o consciencia central-periférica

Estas habilidades tienen una importancia distinta según el deporte que se practique, pero son de una importancia vital para un correcto procesamiento de la información visual y en consecuencia en la práctica deportiva, ya que la percepción del mundo externo nos viene dada en un 80% a través de la vista.

Lo que vemos, es decir la AV, es importante, pero aun más es la cantidad de información visual recibida y que analizamos, y principalmente porque es sobre la que tomamos decisiones, por lo que según esto no es tan importante o determinante tener una gran agudeza visual, si las habilidades visuales son malas, ya que la cantidad de información procesada será mínima.

Cambios fisiológicos generales y visuales producidos por la práctica del rugby:

El deporte altera, desde el punto de vista fisiológico, el equilibrio de la mayor parte de los sistemas y órganos. Sólo algunos de estos cambios afectan a la visión. Unos lo hacen directamente y otros de forma indirecta.

Dentro de la práctica deportiva encontramos dos niveles. El nivel recreativo, en el que se encuentra la realización de una actividad los fines de semana, con un claro objetivo de diversión; y el nivel deportivo, en el cual hay un objetivo material (trofeo, dinero) o una meta personal. Es en este nivel donde entra en juego el optometrista deportivo.

El entrenamiento es la práctica deportiva organizada con el fin de mejorar el rendimiento deportivo. En todo entrenamiento se da el “Síndrome General de Adaptación” que consiste en que en el momento posterior al entrenamiento hay un descenso momentáneo del estado de forma del sujeto. Posteriormente este se recuperará del esfuerzo progresivamente y mejorará su estado de forma inicial por un breve espacio de tiempo. Esta curva es diferente para sujetos entrenados y no entrenados [Figuras 1a y 1b].

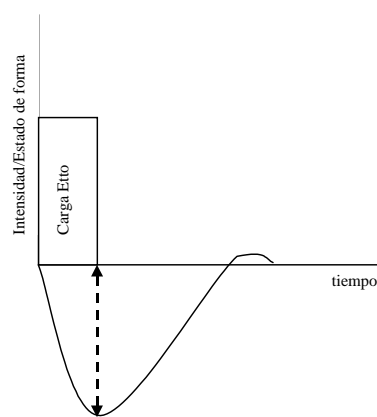
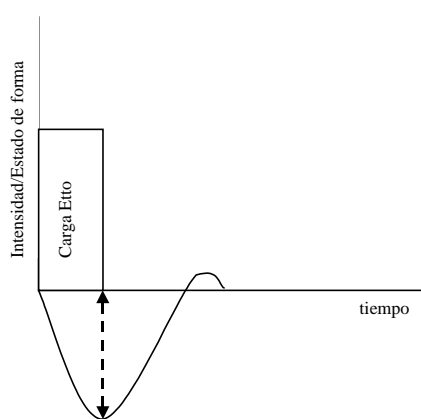


Figura 1a.- Adaptación al esfuerzo sujeto entrenado

Figura 1b.- Adaptación al esfuerzo sujeto no entrenado

El objetivo es planificar los entrenamientos de tal manera que el día de la competición el deportista esté en el momento de la mayor compensación posible. Esta súper-compensación se consigue a través de varias sesiones de entrenamiento sin que el deportista se haya recuperado completamente del esfuerzo anterior, con esto se consigue una mayor elevación del estado de forma [Figura 2].

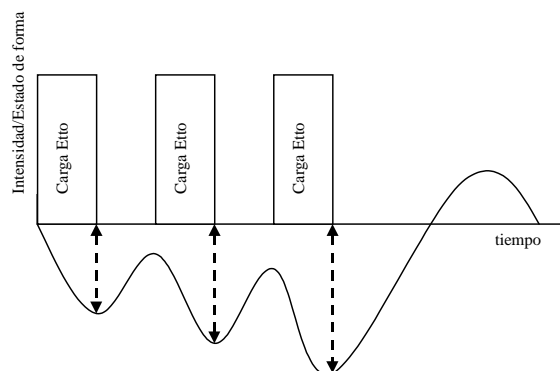


Figura 2.- Entrenamiento y Súper-compensación

Hay que tener cuidado y no llevar al sujeto al sobre-entrenamiento, que se produce cuando el deportista no es capaz de recuperarse a los entrenamientos y puede conducir a un agotamiento generalizado o a una lesión [Figura 3].

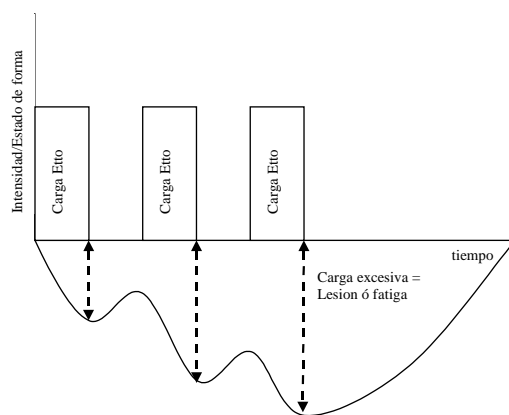


Figura 3.- Sobre-entrenamiento

Hay varios tipos de esfuerzos que se dan en el deporte, y dependiendo de éste se dará más un tipo de esfuerzo que otro. Las posibilidades son las siguientes:

- Vía Anaeróbica Aláctica. El organismo utiliza el ATP muscular y los depósitos de Fosfato de Creatina muscular, los cuales proporcionan el ATP necesario para la contracción muscular de manera casi instantánea. Esto pasa aproximadamente en los 6 primeros segundos de una carrera tipo “sprint”, y es el tiempo que aguantaremos a la máxima velocidad porque estas fuentes de energía se agotan rápidamente. Predomina en deportes que requieren esfuerzos cortos (inferiores a 8-10 segundos) como la halterofilia, los saltos, los lanzamientos, pruebas de velocidad corta, etc.

- Vía Anaeróbica Láctica. Si queremos mantener un ritmo de carrera elevado el organismo debe consumir la glucosa existente dentro de la célula muscular. Como la cantidad de energía solicitada es mucho más de lo normal, se activa la Glucólisis Anaeróbica de la glucosa, la cual produce ATP de manera rápida pero sin degradar totalmente la estructura de la glucosa. Esta combustión de la glucosa es efectiva (produce la energía necesaria) pero poco eficiente ya que como desecho se produce el ácido láctico. Éste se va acumulando en el interior de la fibra muscular haciendo disminuir su pH y alterando su funcionamiento. Pasará posteriormente a la sangre y forzará, en un periodo no muy largo de tiempo, a disminuir el ritmo de la carrera o, en caso de que esto no se produzca, a parar para proteger la función del SNC, la cual es muy difícil con pH tan bajo. Este tipo de esfuerzo es el más “agonístico” y se produce en deportes con duraciones entre los 20 segundos y los 2 minutos (gimnasia, 400 metros lisos, pruebas de natación de 100 y 200 metros, etc.) y en la mayoría de los finales (“sprint”) de las pruebas de fondo.

- Vía Aeróbica. Si el individuo decide ralentizar un poco la marcha, dará tiempo a que el sistema de aporte de oxígeno a la fibra muscular se active y llegará oxígeno en concentración suficiente para que la glucosa se consuma en presencia de este oxígeno (Glucólisis Aeróbica). Cuando el ejercicio se prolonga en exceso y el individuo llega a esfuerzos extremos, también se consumen las proteínas y los lípidos. Toda esta vía produce mucha energía con CO_2 y H_2O como únicos productos de desecho. En el rugby el tipo de esfuerzo que se produce es esta vía aeróbica.

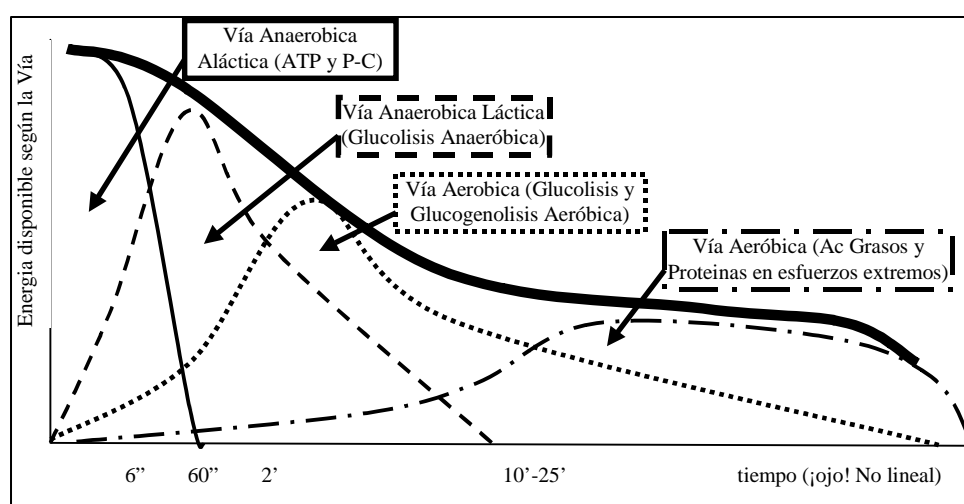


Figura 4.- Activación de las vías energéticas en función de la duración del esfuerzo.

La práctica deportiva produce efectos fisiológicos sobre la visión; sin embargo, hay que tener en cuenta que, de la misma forma que el organismo se adapta a estos desequilibrios, el sistema visual también aprende a adaptarse a las situaciones de déficit visual durante la práctica deportiva para sacarle el mayor rendimiento a las capacidades de las que dispone.

Durante el ejercicio no se modifica la agudeza visual, la acomodación ni la profundidad de foco (Woods y Thomson, 1995). Tampoco existen cambios en la conjuntiva (Albrechtsen y Norm, 1992); sin embargo, la práctica moderada de deportes como ciclismo y carrera continua mejora la sensibilidad al contraste (Woods y Thomson, 1995). También se ha comprobado que el ángulo de la cámara anterior del iris aumenta tras 10 minutos de ejercicio físico moderado (Haargaard et al., 2001; y Jensen et al., 1995).

Sin embargo, existen estudios en los que se ha demostrado que el ejercicio físico no varía el diámetro pupilar (Woods y Thomson, 1995) y en otros, se ha obtenido que el área de la pupila aumenta (Haargaard et al., 2001; y Jensen et al., 1995). Esto puede ser debido a que las intensidades y los tipos de esfuerzos requeridos a los sujetos suelen ser de distinta naturaleza.

Estas incongruencias en los escasos estudios realizados hacen que algunos expertos opinen que es necesaria más y mejor investigación sobre la fisiología ocular durante y después de ejercicio físico. Nosotros pensamos que estas incongruencias en los resultados de los estudios pueden variar en función del tipo de esfuerzo realizado. Para profundizar más en los efectos fisiológicos de la actividad física hay que diferenciar entre dos grandes tipos de esfuerzos:

- A) Los Esfuerzos Isométricos. En este tipo de ejercicios se produce una contracción continua del músculo (normalmente máxima) y sin movimiento articular (posiciones estáticas). Se produce un bloqueo del flujo sanguíneo de los capilares periféricos del músculo y también en la maniobra de Valsalva (Dickerman et al, 1999). Varios autores afirman que el valor medio de la presión arterial general aumenta cuando se da este esfuerzo, al igual que la PIO. También aumenta el flujo coroideo aunque algún autor afirma que sólo se produce en esfuerzos isométricos elevados.

Por lo tanto, aunque se produce una vasoconstricción de hasta un 10% de las arteriolas oculares (Blum et al., 2000), cantidad de autores afirman que la perfusión ocular (volumen de sangre/tiempo) aumenta con el ejercicio isométrico

B) Los Esfuerzos Dinámicos. Serían el resto de esfuerzos en los que las fases de contracción muscular se alternan con la relajación. Esto permite el paso de la sangre al huso muscular y facilita el retorno venoso. Aunque no en la misma medida que en el ejercicio isométrico, la presión arterial general (la sistólica principalmente) aumenta con el ejercicio dinámico (Harris et al., 1996), la PIO desciende (Harris et al., 1996), volviendo a valores de reposo después de aproximadamente 30 minutos (Price et al., 2003) con lo cual esta indicada en PIO altas. La perfusión ocular aumenta con el ejercicio dinámico (Lovasik et al., 2003), sin embargo, el flujo sanguíneo retiniano no se incrementa, gracias a reducción del diámetro de las arterias coroideas (Kergoat y Lovanski, 1995; y Harris et al., 1996) incluso de las principales ramas de la arteria oftálmica (Michelson et al., 1994). Michelson y sus colaboradores (1994) apuntan a un mecanismo simpático para proteger el ojo de un incremento excesivo de la presión intraocular mediante la vasoconstricción de las arterias. Y por otro lado existen estudios en los que se ha conseguido disminuir la frecuencia cardíaca mediante la inducción de una presión intraocular alta presionando el polo anterior del ojo (Arnold et al., 1991; y Arnold et al., 1994). Esto podría significar que la presión intraocular elevada podría controlar la frecuencia cardíaca impidiendo al sujeto realizar un incremento de la intensidad del ejercicio que podría ocasionar daños graves al ojo.

La investigación de los efectos que el ejercicio en general de cualquier tipo provoca en el sistema visual está en sus comienzos y todavía quedan muchas dudas por resolver. Alguna que opino sería interesante de investigar sería:

- El descenso del pH producido por el ejercicio anaeróbico hemos visto que altera la función del SNC. Sabemos que este SNC regula la actividad visual. Por tanto, habrá fallos en el control de los músculos oculares, seguimientos, sacádicos, acomodación, vergencias,...
- La fatiga neural producida por el ejercicio disminuye la efectividad de la transmisión del estímulo visual, aumenta el umbral de activación de los fotorreceptores.
- La modificación de los niveles de glucosa en sangre durante el ejercicio disminuye el aporte de nutrientes al sistema visual.

Según lo expuesto con anterioridad, el siguiente cuadro resume los efectos de los esfuerzos isométricos y dinámicos en el ojo :

	Ejercicio Isométrico	Ejercicio Dinámico
Presión Arterial	Aumenta	Aumenta
Presión Intraocular	Aumenta (Mucho)	Desciende
Flujo Coroideo	Aumenta	Se mantiene
Vasoconstricción	Si (Poca)	Si (Mucha)
Perfusión ocular (Flujo/tiempo)	Aumenta	Aumenta

Efectos de los ejercicios isométricos y dinámicos en distintos parámetros circulatorios

Iluminación en el campo de juego:

El crecimiento incesante del deporte recreativo en los últimos tiempos ha hecho necesario paralelamente el desarrollo de técnicas iluminativas para cada deporte, tanto luz artificial en las horas nocturnas como luz natural durante el día. En la búsqueda de la mejor iluminación posible durante las horas diurnas se lleva trabajando desde el inicio del desarrollo del propio deporte, y consiste mayoritariamente en intentar evitar el deslumbramiento producido por el sol, conseguir un buen contraste de los elementos de juego e intentar que el estado de adaptación del ojo sea óptimo. Estos tres factores son dependientes de la luz y existe una estrecha relación entre ellos. Por ejemplo, si existe deslumbramiento el estado de adaptación del ojo será malo, por tanto, la sensibilidad al contraste se verá reducida y los elementos de juego no se verán del todo bien, con el consiguiente descenso del rendimiento.

Es importante conocer la relación que existe entre los tres primeros criterios (contraste, adaptación y deslumbramiento) y otros como, tamaño y velocidad aparente, ya que a medida que aumenta la velocidad de la pelota y aumenta también la distancia entre esta y un jugador (y, por tanto, se reduce su tamaño aparente) habremos de exigir unas condiciones de contraste y adaptación más estrictas, así como ausencia de deslumbramientos.

El tamaño y la velocidad aparente de la pelota, vienen determinados por el propio tipo de juego, siendo poco significativo en el rugby.

El tamaño de la pelota se determina considerando las distancias de juego, la dirección que toma la pelota con respecto a la dirección de la visión y la velocidad que le imponen los jugadores.

También deberemos tener en cuenta las diferentes posiciones de mirada que se ponen de manifiesto en la práctica de estos deportes.

De igual manera es interesante considerar el nivel al que se juega para establecer los requerimientos mínimos exigibles a la iluminación. Se distinguen cuatro niveles de juego: recreativo, entrenamiento, torneo y competición profesional. Por lo que la uniformidad de la iluminación en el campo de juego es también importante. Para un nivel recreativo o de entrenamiento se trabaja con uniformidades de 1:2; pero para niveles de torneo o de competiciones profesionales debe ser un poco más exigente, se llegan a conseguir uniformidades de 1:1,5. Esta expresión de la uniformidad corresponde a una relación entre la iluminancia mínima y media.

La elección del tipo de iluminación vendrá determinada, principalmente, por el nivel de juego que se vaya a practicar. También habrá que tener en cuenta la localización cercana de carreteras o zonas edificadas, lugares donde ya de por sí hay una iluminancia distinta de cero.

La distribución del alumbrado suele ser en disposición bilateral. Su altura dependerá del nivel de juego y, por tanto, de la cantidad de iluminación que se vaya a utilizar, siendo inferior a 15m en pistas recreativas y de entrenamiento, pero a niveles profesionales pueden llegar a 40m.

Tras esto deberíamos considerar la iluminación del terreno de juego un factor muy determinante, ya que va a condicionar la manera de entrada así como la cantidad de información visual que recibe el deportista; por lo que iluminaciones poco uniformes harán que el deportista aprecie sombras en el terreno de juego y que por ejemplo haga un mal cálculo de las distancias. Mientras que luminancias muy intensas deslumbrarían al deportista, ralentizando la vía visual, procesando de una manera muy ineficaz la información observada.

Tanto en la práctica del rugby como en la práctica de cualquier deporte, una iluminación uniforme, una intensidad ajustada al nivel de juego, junto con una correcta distribución de las luminarias, permite una visión cómoda y confortable del deportista, haciendo que su rendimiento visual y deportivo sea el máximo que pueda aportar.

Compensación y corrección óptica en la práctica del rugby:

Conocemos que para la buena práctica del rugby hace falta que el sistema visual funcione, al menos, de manera aceptable. Y también sabemos que son precisamente los deportes de raqueta los más exigentes con la visión, ya que requiere del buen funcionamiento de todas las funciones visuales. Aunque, por ejemplo, en el tiro con arco se requiera una excelente agudeza visual estática, hay otras funciones como la agudeza visual dinámica o el tiempo de reacción visual que no entran en juego en este deporte. Sin embargo en el rugby no se obtendrá un buen nivel de juego si el sistema visual al completo no funciona a pleno rendimiento.

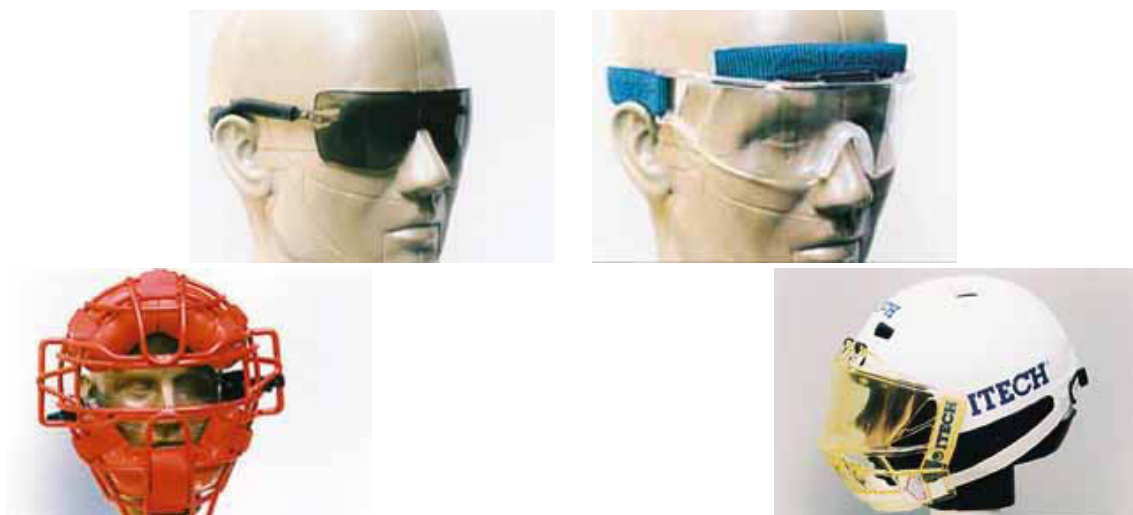
En caso de que el sujeto no sea emétrope, es fundamental que éste vaya compensado a la hora de la realización de la práctica deportiva. En ciertos deportes se suele evitar la corrección óptica de ametropías bajas, pero ese no será el caso del rugby. Para estos deportes debemos compensar cuando existan:

- miopías a partir de 0,25 D,
- hipermetropías mayores de 1 D,
- anisometropías desde 0,50 D para un buen cálculo de la profundidad.
- astigmatismo superior a 0,50 D ya que reduce la precisión del enfoque.

Atendiendo al mercado, podemos observar la existencia de diferentes formas de corrección óptica para el deportista. Vamos a analizar cada una de ellas para ayudarnos a elegir la más adecuada en cada caso, ya que es fundamental el éxito en este propósito.

Monturas:

Las gafas sirven para obtener una buena visión. Pero además, algunos modelos también cumplen una función protectora para los deportes que así lo requieran, muy útil en el deporte que nos compete, pero tendremos que tener en cuenta que la montura limita la visión periférica del deportista, así como su comodidad. Otro inconveniente que debemos nombrar es la distorsión de la imagen en miradas extremas hacia los laterales, ya que si la gafe esta graduada, la lente producirá un efecto prismático.



Lentes oftálmicas:

Acopladas en las monturas, para el deporte se considera casi exclusivamente el material poli-carbonato como opción válida de corrección debido a sus características, en las que se incluyen la muy baja probabilidad de rotura y, en caso de que se produzca, la lente se divide en pedazos grandes.

Lentes de contacto:

Los lentes blandos son la mejor opción para la práctica del rugby. La consideración más importante que hay que tener en cuenta es la importancia de una buena estabilidad de la lente. Para tal fin se utilizan diámetros grandes, y en lentes blandas también ayudarán a una buena estabilidad un espesor medio y un bajo contenido en agua. Con estas características la lente blanda no permite muchas horas de uso para el deportista, cosa que en principio no representa ningún problema.

La mayor parte de los deportistas, al igual que la población en general, apuestan por lentes blandas debido a la gran comodidad que estas aportan.

Para la adaptación de las lentes de contacto se requiere un poco de paciencia y perseverancia. Una vez finalizada la adaptación el nivel de satisfacción suele ser elevado.

Aunque en el rugby la necesidad de protección ocular es alta, en caso de ser necesaria las lentes de contacto no cumplirán esta función.

Cirugía refractiva:

Este método de evitar compensación óptica se está imponiendo a todos los niveles, y en el ámbito deportivo tiene una gran demanda. Las técnicas han mejorado estos últimos años, y cada vez son intervenciones más seguras. Se está consiguiendo una estabilidad y predicción buena, algo muy importante a la hora de la toma de decisión por parte de un deportista.

Cuando una deportista se somete a una intervención de este tipo, su finalidad es buscar una emetropia, con la cual conseguirá una agudeza visual óptima sin necesidad de buscar ningún tipo de compensación óptica, despreocupándose de monturas y lentes de contacto.

Sin embargo, tenemos que destacar que este tipo de cirugía conlleva una cornea más frágil de lo normal, su ojo es más débil por lo que ante una lesión ocular, las secuelas que pudieran padecer tendrían mayores consecuencias como ya veremos después.

Una vez vistas todas las posibles correcciones y protecciones ópticas en la práctica deportiva, debemos tener en cuenta que las contusiones y golpes en el tronco superior son muy habituales, por lo que recomendamos el uso de monturas de protección, para salvaguardar la integridad del globo ocular. Y en caso de necesitar compensación óptica, consideramos que el uso de lentes de contacto, como de lentes oftálmicas en la propia montura de protección, sería nuestra primera recomendación. Pero no debemos olvidar que la decisión final del tipo de protección o compensación debe ser tomada por el propio deportista, este debe tener en cuenta que el uso de este tipo de protecciones comprometen su comodidad, pero estas no están destinadas con ese fin, sino el de salvaguardar su integridad ocular, muchas veces, prefieren no ir corregidos o protegidos con el fin de no soportar algo que pueda mermar su concentración.

2.3.2. HABILIDADES VISUALES EN EL RUGBY.

Atendiendo a las habilidades visuales de los distintos deportes vamos a analizar las habilidades visuales en el rugby para así poder comprender mejor las exigencias de este deporte.

A continuación mostramos las habilidades visuales que decidimos más se ponen en juego en la práctica del rugby:

- AGUDEZA VISUAL DINÁMICA, donde se pone de manifiesto la calidad de la motilidad ocular cuando trabaja conjuntamente con la agudeza visual estática para obtener la mejor información de los objetos en movimiento. Esta habilidad es especialmente importante en los deportes en los que se observan constantemente personas y objetos en movimiento, como es el caso del rugby. Fallos en esta habilidad afectará al cálculo de la velocidad de los móviles, cálculo de la anticipación y de la profundidad.
- SENSIBILIDAD AL CONTRASTE, habilidad que nos permite discriminar pequeñas diferencias de brillo y color de los objetos, y que en rugby es útil por ejemplo para hacer un buen seguimiento del balón cuando éste se disimula en el cielo o para ver claramente los postes de la portería desde el otro lado del campo. Si un jugador no tiene una buena sensibilidad al contraste podría cometer fallos a la hora de calcular la heterogeneidad del terreno de juego o de distinguir rápidamente los distintos elementos del juego.

- FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA. Con esta prueba nos hacemos una idea del estado de los sistemas acomodativo y de vergencias del sujeto. El cambio que se produce cuando miramos un objeto cercano y seguidamente a un objeto que está lejos, y viceversa, necesita el trabajo coordinado de la acomodación (el músculo ciliar se relaja al mirar un objeto lejano), la convergencia (que se relaja al mirar a lo lejos) y la midriasis (el músculo esfínter pupilar también se relaja al mirar elementos lejanos).

Esta habilidad es necesaria para un buen seguimiento ocular de objetos que se alejan y acercan a uno mismo, como en el rugby pasa con la pelota, y al cambiar la mirada de lejos a cerca y de cerca de lejos. Esta situación se da en el rugby cuando hay agrupamientos y cuando los oponentes se acercan a un jugador donde se pasa la mirada continuamente de estos jugadores cercanos a otros que están muy alejados, ya sean compañeros u oponentes.

Si se detectan deficiencias en esta habilidad en un jugador, éste sufrirá de fatiga visual al estar forzando continuamente este sistema, ya que no conseguirá una nitidez rápida y efectiva en los cambios de mirada.

- MOTILIDAD OCULAR. El movimiento coordinado de los ojos en el rugby es esencial. No sólo está en movimiento el balón, los compañeros de equipo y los contrarios, sino que el propio jugador está continuamente corriendo. Es, por tanto, fundamental que los dos ojos apunten al objeto en movimiento, y esto permitirá mantener el estímulo visual en el campo central de retina, donde se consigue la máxima agudeza visual y entonces se saca el mayor partido a la

visión. Esta habilidad forma parte de la base, por ejemplo, de la agudeza visual dinámica antes comentada.

Debemos hacer mención a los diversos tipos de movimientos que el ojo hace para seguir los objetos. Encontramos los seguimientos, o movimientos oculares lentos, donde si observamos los ojos podemos percibir un movimiento lineal de éstos, sin saltos ni interrupciones. Estos movimientos oculares se ponen de manifiesto para seguir a objetos que se mueven con una velocidad de hasta 40 grados/segundo. También existen los sacádicos, también llamados movimientos oculares rápidos, donde los ojos se mueven a saltos para conseguir una mayor velocidad, y que se ponen de manifiesto ante móviles con más de 40 segundos/grado de velocidad. Por último podemos distinguir también los movimientos de vergencia, que junto con la acomodación han sido explicados en el punto anterior.

Su buen funcionamiento es crucial para un buen cálculo de la profundidad, de la velocidad, la distancia, así como para tener un óptimo tiempo de reacción. Intentando reproducir situaciones similares a las que se dan durante un partido de rugby, se ha tomado medida también de la motilidad automática y elaborada. Es decir, se le hacen preguntas al paciente de distinta dificultad para ver el grado de integración de los movimientos coordinados de los ojos.

- VISION Y EQUILIBRIO. El equilibrio se sustenta en tres pilares fundamentales, siendo necesarios dos de ellos para que la persona pueda mantener la estabilidad. Esos tres sostenes son el sistema visual, el vestibular y el propioceptivo (información del propio cuerpo de cada persona). Considerando la importancia del equilibrio

en el rugby, ya que al ser un deporte de contacto continuamente hay que esforzarse por mantenerse en pie, quisimos valorar el estado de estos tres pilares sustentadores del equilibrio.

Como el sistema propioceptivo no lo podemos eliminar en un sujeto, eliminamos la visión haciendo cerrar los ojos al deportista y cuando quisimos eliminar el sistema vestibular lo que hicimos fue perturbarle mediante movimientos de cabeza.

- DOMINANCIAS. No siendo ésta una habilidad en sí misma, consideramos importante tener conocimiento de los miembros dominantes de cada deportista. Dependiendo de la actividad de cada sujeto en una pista deportiva, puede tener más o menos importancia esta información, y en el caso de querer mejorar alguna habilidad deportiva podemos tener en cuenta las dominancias del deportista.

- COORDINACIÓN OJO-MANO, habilidad evidentemente importante en el deporte que nos compete y que nos informa acerca de la precisión de la mano tras recibir una información visual. A esta habilidad le otorgamos una importancia extrema en el rugby, ya que el balón está continuamente siendo lanzado por los jugadores a sus compañeros, y el constante movimiento en el juego supone una dificultad añadida para esta habilidad. Jugadores que demuestren déficit en esta habilidad cometerán errores a la hora de lanzar y recibir un balón y realizarán movimientos innecesarios que aumentan el gasto energético.

- TIEMPO DE REACCIÓN. Nos informa acerca de la capacidad de reacción ante situaciones que requieran una respuesta tras haber recibido información del sistema visual. No sólo hace falta que la respuesta de un jugador sea rápida, sino también precisa. No hace falta que argumentemos su importancia en el rugby, ya que una capacidad de respuesta veloz y rigurosa es fundamental a la hora de esquivar contrarios, lanzar el balón, etc. Un deportista con tiempos de reacción largos realizará respuestas lentas y en definitiva fuera del momento oportuno.

- TIEMPO DE ANTICIPACIÓN. Capacidad de pronosticar con exactitud el momento justo en el que un objeto en movimiento alcanza una determinada posición, a través de su velocidad y dirección; para lo cual además hace falta un buen cálculo de la profundidad y la situación del objeto, teniendo en cuenta la distancia que separa al objeto del entorno y de nosotros mismos. Como vemos, esta habilidad se sustenta en el buen funcionamiento de otras muchas, que colaborarán en que tengamos un mejor o peor tiempo de anticipación.

En un campo de rugby constantemente se utiliza esta habilidad, siendo crítica sobre todo para receptor el balón. Por tanto si un jugador muestra una deficiente marca en esta prueba tendrá problemas a la hora de atrapar oportunamente los balones.

- ATENCIÓN CENTRAL-PERIFERIA. Llamamos atención central a la capacidad de concentración para obtener una máxima percepción de uno o varios objetos que están en nuestro campo

visual central, considerando éste los 30° centrales. Por tanto es fácil entender los que denominamos atención periférica, donde el interés es mostrado fuera de esos 30° centrales.

En algunos deportes se potencia sólo la visión central inhibiendo la atención periférica, como por ejemplo el tiro de precisión, y en otros lo verdaderamente importante es la visión periférica.

Sin embargo hay muchos deportes, los de equipo sobre todo, en donde lo verdaderamente importante es la atención simultánea, entendiendo por ésta la habilidad de conseguir una percepción precisa de todo el campo visual. Esta habilidad es capital cuando lo introducimos en un entorno como es un partido de rugby, donde no sólo el balón debe ser objeto de la atención del jugador, sino que éste debe ser consciente al máximo de la posición y movimientos que realizan tanto nuestros compañeros como los contrarios.

Una gran atención central-periferia evitará a un jugador hacer movimientos innecesarios de cabeza y ojos para conseguir una información visual efectiva, mientras que si encontramos carencia en esta habilidad el jugador sufrirá pérdidas de información visual y acusará distracciones innecesarias.

- CAMPO VISUAL. Si definimos campo visual como espacio donde los ojos son capaces de captar información sin necesidad de hacer ningún movimiento podemos entender perfectamente que esta facultad es la base de varias habilidades visuales, entre las que se encuentra la expuesta anteriormente. Tan importante consideramos para el rugby el poseer un amplio campo visual, que un déficit significativo en su amplitud asumimos que imposibilitaría su práctica.

- VISUALIZACIÓN. Podemos hablar de la facultad de visualizar cuando representamos mentalmente una escena visual. No debemos quedarnos con la mera opinión de que visualizar es una capacidad mental de la que sólo forma parte el sistema visual, sino que tenemos que asumir que cuando realizamos ejercicios de visualización, se trabaja con la memoria, el poder de observación y por supuesto, las relaciones espaciales.

Consideramos importante la visualización en el rugby debido a que en este deporte se realizan acciones tácticas que se ensayan previamente en los entrenamientos. Además, esta habilidad interviene en el aprendizaje de los errores que un propio jugador o sus compañeros cometen durante un partido o entrenamiento. Si un jugador muestra carencia en esta habilidad puede sentir inseguridad al enfrentarse ante nuevos terrenos de juego y necesitará más entrenamiento técnico y táctico para conseguir los mismos objetivos que sus compañeros.

En esta tabla presentamos una comparativa que muestra varios deportes con distintas exigencias visuales:

REQUERIMIENTOS VISUALES EN DISTINTOS DEPORTES

	AV-E	AV-D	M.OC	C.O-M	STEREO	A-V	A.C-P	T.R-V	M.V	Σ
<i>Natación</i>	1	1	1	1	1	1	4	3	4	17
<i>Atletismo</i>	1	1	2	1	1	1	4	3	4	18
<i>Bolos</i>	2	1	3	5	3	2	4	1	4	25
<i>Arco</i>	4	1	3	5	2	3	5	1	2	26
<i>Submarinismo</i>	2	3	2	3	3	1	5	2	5	26
<i>Dardos</i>	4	1	3	5	3	3	5	1	3	28
<i>Golf</i>	3	1	4	5	5	3	5	1	5	32
<i>Gimnasia</i>	1	3	3	5	5	3	5	5	5	35
Rugby	3	3	4	5	5	3	5	5	5	38
<i>Montañismo</i>	5	3	2	5	5	3	5	5	5	38
<i>Fútbol</i>	3	4	5	5	5	3	5	5	5	40
<i>Automovilismo</i>	5	5	5	4	5	2	5	5	5	41
<i>Hockey</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	3	42
<i>Squash</i>	4	5	5	4	5	4	5	5	5	42
<i>Fútbol (portero)</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	3	42
<i>Esquí</i>	5	5	5	5	5	3	5	5	5	43
<i>Tiro al blanco</i>	5	5	4	5	5	5	5	5	5	44
<i>Tenis</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5	44

Valoración de habilidades visuales en distintos deportes.

AV-E: Agudeza Visual Estática.

AV-D: Agudeza Visual Dinámica.

M.OC: Motilidad Ocular.

C.O-M: Coordinación Ojo-Mano.

STEREO: Estereopsis.

A-V: Acomodación y Vergencias.

A.C-P: Atención Central-Periferia.

T.R-V: Tiempo de Reacción Visual.

M.V: Memoria Visual.

Σ: Estimación de la necesidad visual por suma de las distintas habilidades.

2.3.3. LESIONES OCULARES Y DEPORTIVAS EN EL RUGBY.

En la práctica deportiva nunca se esta exento de sufrir alguna lesión, ya sea a nivel de la musculatura del cuerpo en general, como a nivel ocular.

En el rugby es uno de los deportes en los que mas contacto hay, y no solo eso, sino que además es el deporte en el que más directamente y con mayor agresividad los contrarios se encaran, así pues vamos a ver que las lesiones por contusión son lo que más se da en el terreno de juego.

En primer lugar tenemos la pelota, elemento menos importante en el terreno de juego, ya que debido a sus dimensiones no entra en la cavidad orbitaria. Debemos tener muy en cuenta los traumatismos por contrarios, como explicaremos más adelante.

Si observamos un estudio de lesiones oculares en el deporte (asociación Prevent Blindness in America) podemos observar la posición que ocupa el rugby con respecto a otros deportes en relación a la incidencia de lesiones.

ACTIVIDAD DEPORTIVA	% LESIONES
BALONCESTO	20,8
BÉISBOL	15,0
DEPORTES DE PISCINA	8,4
DEPORTES DE RAQUETA	7,8
RUGBY	5,4
DEPORTES DE PELOTA	4,3
FÚTBOL	3,2
GOLF	2,4
HOCKEY	2,3
VOLEIBOL	2,0
OTROS DEPORTES	28,6
TOTAL	100

Incidencia de lesiones oculares en distintos deportes.

Este estudio también apunta que el 90% de estos accidentes se podrían haber evitado con el uso de una gafa de protección.

A nivel del globo ocular vamos a analizar todas las posibles lesiones que podría acarear la práctica deportiva del rugby:

- **Párpados:**

Equimosis palpebral y ojo morado

Enfisema palpebral

Herida en los párpado

Celulitis orbitaria

- **Conjuntiva:**

Hiperemia conjuntival

Conjuntivitis

Erosión conjuntival

Herida conjuntival

- **Córnea:**

Cuerpos extraños

Edema corneal

Erosiones corneales

Heridas corneales no perforantes

Heridas perforantes

Infiltrados corneales

- **Vías lagrimales:**

Sección canalicular

- **Músculos extraoculares:**

Desplazamientos verticales, horizontales, exoftalmia y exoftalmia

Alteraciones de la oculomotricidad

- **Iris:**

Midriasis

Miosis espástica

Desgarros del esfínter

Iridodiálisis

Heridas

Iridociclitis aguda

Prolapsos

- **El ángulo iridocorneal:**

Infiltrados y deformaciones del ángulo

Bloqueos: glaucoma

Hipema

Hipopión

- **El ciliar:**

Ciclodíálisis

- **Cristalino:**

Catarata postraumática

Subluxaciones y luxaciones

- **Retina:**

Hemorragias

Edema periférico

Desgarros, agujeros y desprendimiento

Maculopatía traumática: edema de Berlín

Maculopatía traumática secundaria: Retinopatía de Purtscher

Corioretinitis traumática

Desgarros coroideos

- **Nervio óptico:**

Desgarro papilar

Edema papilar

- **Globo ocular:**

Perforación ocular

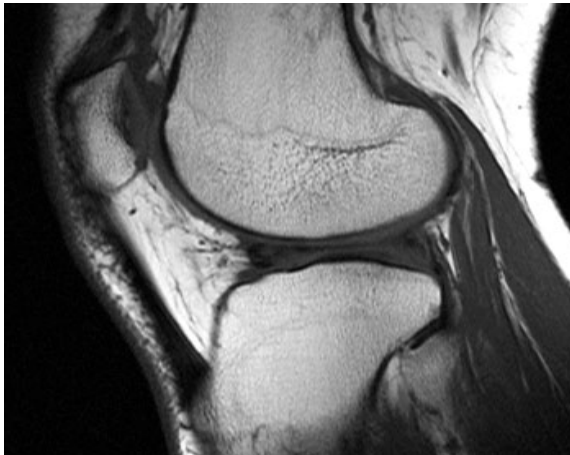
Estallido del globo ocular

- **Órbita:**

Fracturas frontoorbitarias

Fracturas orbitomales

En cuanto al resto de lesiones que se pueden dar en la práctica deportiva del rugby, el lugar anatómico donde se suceden más frecuentemente es en la rodilla, seguida por los isquiotibiales, después el tobillo y por el ultimo la articulación acromio clavicular. Esto es debido a que los placajes se deben realizar por debajo de la cintura, entonces el tronco inferior recibe bastantes contusiones.



2.4. FILTROS Y DESLUMBRAMIENTO.

2.4.1. ¿PORQUÉ USAR FILTROS?

La luz que vemos habitualmente, esta formada por distintas radiaciones de longitudes de onda que se salen del espectro visible al ojo humano, y que puede dar importantes deslumbramientos. Estos deslumbramientos pueden ser muy determinantes en cuanto al rendimiento y los resultados de los deportistas.

El ojo humano es un receptor selectivo de radiaciones electromagnéticas, pero no al amplio espectro de éstas, sino a una pequeña parte que conocemos con el nombre de espectro visible, cuyas longitudes de onda están comprendidas entre los 390 n.m (dando origen a la sensación violeta) y los 780 n.m (dando la sensación de rojo oscuro). Pero los límites entre colores no son exactos, es decir que se entremezclan unos con otros, es decir, con el que le precede y le antecede en la escala cromática.

El espectro visible, con sus colores y rangos, es el siguiente:

- Violeta de 390 a 425 nm
- Añil de 425 a 440 nm
- Azul de 440 a 480 nm
- Verde-Azulado de 480 a 510 nm
- Verde-Amarillento de 510 a 560 nm
- Amarillo-Verde de 560 a 580 nm
- Amarillo de 580 a 595 nm
- Naranja de 595 a 610 nm
- Rojo de 610 a 780 nm

En cuanto a las radiaciones que pueden afectar al órgano visual, se puede afirmar que están comprendidas entre los 290 nm de la zona ultravioleta y los 100.000 n.m de la zona infrarroja.

A pesar de no estar bien definidos los límites de la banda del espectro ultravioleta, se les sitúa entre los 400 y 100 nm, zona que se subdivide en UV-A, entre 400 y 320 nm (de onda larga); UV-B entre 320 y 290 nm (de onda media) y UV-C, entre 290 y 100 nm (de onda corta).

Es importante hacer notar que, mientras una capa nubosa pesada disminuye las radiaciones UV, una capa nubosa ligera o rota atenúa la luz visible mucho más que la UV y podemos sufrir quemaduras oculares sin ser conscientes de ellos. Esto lo deberemos tener muy en cuenta en la práctica deportiva de ciertos deportes, ya que muchos se realizan al descubierto, con distintas situaciones meteorológicas. A demás la reflexión de la radiación UV por el suelo variará dependiendo del tipo de superficie, pudiéndose ampliar al grado de exposición.

El ojo normalmente se protege de las radiaciones UV y de los deslumbramientos por la anatomía circundante, recibiendo solo una fracción del UV ambiental (entre un 5 y un 10%). Los párpados dan una protección adicional, también la contracción pupilar, el lagrimeo, movimientos de la cabeza y ojos, pero en la práctica deportiva de alto nivel estas protecciones naturales a los deslumbramientos no son suficientes.

El límite de radiación que soporta el ojo durante un tiempo prolongado es de una intensidad de unos 0,1 w/cm²; a partir de este nivel se puede producir daño ocular como quemaduras e incluso perforaciones corneales, que pudieran tener consecuencias irreversibles en el globo ocular.

2.4.2. ¿QUÉ ES EL DESLUMBRAMIENTO?

El deslumbramiento lo podemos definir de manera general como la sensación de ceguera producida por una luminosidad relativamente fuerte que produce desagrado, fatiga, discomfort o interferencias en el rendimiento de la visión óptima.

La palabra deslumbramiento es de uso muy corriente. Parece bien aceptada y comprendida por todos, entra en el vocabulario especializado de varias profesiones. Sin embargo, esta apariencia es engañosa porque incluso cuando es utilizada solamente a nivel visual, esta aceptación reagrupa un gran número de fenómenos muy diferentes. Estos tienen solamente en común la presencia en el campo visual, de una luminosidad demasiado intensa proveniente de una fuente primaria: proyectores, lámparas. Sol, cielo, etc. O secundaria: reflejos, brillos, difusión de la luz, etc.

Los efectos del deslumbramiento se acompañan de manifestaciones subjetivas y objetivas. Las primeras se caracterizan por una sensación de discomfort visual que es inmediato y se asocian a una sensación desagradable de molestia visual, espasmo doloroso de los párpados, así como dolores oculares y perioculares. Secundarios, el sujeto deslumbrado experimenta una sucesión de “post-imágenes” coloreadas, cuya densidad se atenúa progresivamente, pero puede persistir varios minutos. En caso de deslumbramiento repetido puede aparecer una verdadera fatiga visual y persistir destellos luminosos incluso en ocasiones después de cesar la fuente luminosa.

Las manifestaciones objetivas entrañan una verdadera incapacidad visual, cuyos efectos negativos son de dos tipos: inmediatos y retardados. Los primeros se caracterizan por:

- Disminución de la agudeza visual que puede llegar a ser inferior a 1/10.
- Alteraciones de la eficiencia del sentido cromático con desaturación de los colores percibidos.
- Modificación del campo visual, caracterizado por un escotoma central, asociado a modificaciones de la sensibilidad entre 25° y 40° del punto de fijación.

Los efectos retardados se basan en que la recuperación de las funciones visuales es progresiva y se efectúa más o menos lentamente. De esa manera el deslumbramiento se suele acompañar de un daño ocular, así como de una incapacidad sensorial inmediata y prolongada, que afecta al conjunto de las funciones visuales, constituyendo así un handicap cuyo grado dependen de la influencia de diversos factores, tanto físicos como humanos.

Dentro de los factores físicos vamos a destacar:

- La fuente luminosa responsable del deslumbramiento, la cual interviene por:
 - Su brillo, cuya intensidad aumenta la incapacidad visual.

- Su superficie, la cual contribuye a estimular simultáneamente la totalidad de la retina, ya que los rayos incidentes penetran en el interior del globo ocular y se reflejan varias veces sobre su cara interna, formando un velo de brillo muy extendido.
 - Su duración, ya que a igual intensidad, los deslumbramientos más breves crean menos incapacidad que las estimulaciones prolongadas.
 - Su forma y variaciones de intensidad, es decir, el incremento y disminución del flujo luminoso.
 - Su tonalidad, destacando sobre todo los desalumbramientos y efectos de la luz blanca y amarilla.
 - Su repetición, ya que una sucesión del estímulo reduce cada vez más la capacidad de resistencia al deslumbramiento.
 - El sistema óptico que transmite el rayo, dispersándolo o focalizándolo.
-
- El ambiente luminoso que rodea a la fuente deslumbrante y al observador. Se admite igualmente que, en ciertos límites de iluminación, los daños producidos por el deslumbramiento están más atenuados cuando el contraste es más débil. Sin embargo, durante la noche, fuentes luminosas débiles pueden ser particularmente nefastas.

- La transparencia atmosférica, cuya atenuación reduce el brillo aparente de la fuente deslumbrante. Este efecto es por otra parte más marcado a nivel del suelo que en las alturas donde la pureza de la atmósfera es mayor.

Dentro de los factores humanos, juegan un papel muy importante:

- La sensibilidad individual al deslumbramiento.
- La fatiga muscular y la tensión nerviosa son también factores desfavorables, del mismo modo que el abuso de alcohol, y en un grado menor el tabaco.
- La anoxia, por disminución de la presión parcial de oxígeno, la cual también aumenta el daño producido por el deslumbramiento.
- El diámetro pupilar, el cual modifica la cantidad de flujo luminoso incidente y una midriasis de 8mm deja penetrar en el globo acular cuatro veces más energía luminosa que una pupila de dimensiones normales (4mm). A la inversa, una miosis de 1mm juega un papel atenuador muy eficaz., además la fatiga puede aumentar el tamaño pupilar, siendo así causa indirecta de deslumbramientos.
- Ciertas ametropías, como es el caso de la miopía o diversas patologías oculares (opacidades corneales, albinismo, neuropatías ópticas, etc...) aumentan la sensibilidad al deslumbramiento.

2.4.3. TIPOS DE DESLUMBRAMIENTOS

En el fenómeno de deslumbramiento podemos distinguir:

- Deslumbramiento simultáneo.
- Deslumbramiento sucesivo.

El deslumbramiento simultáneo se caracteriza por la coexistencia de luminancias muy diferentes, lo que desemboca en una disminución del rendimiento visual. En este tipo de deslumbramiento podemos considerar dos tipos de trastornos:

- Molestia visual.
- Disminución del rendimiento visual.

En el deslumbramiento sucesivo se incluyen los procesos fisiológicos que suceden a la supresión de la fuente luminosa deslumbrante. Inicialmente existe una mancha negra que impide la visión, que va seguida de una fase de recuperación de las funciones visuales. Este tiempo de recuperación depende de la duración de la exposición del ojo a la fuente deslumbrante y parece corresponder a la regeneración de los pigmentos.

Los humanos nacemos con un filtro químico natural a las cortas longitudes de onda situado en el cristalino, este pigmento, se sintetiza metabolitamente. A medida que envejecemos, la densidad del pigmento va en aumento, se produce una disminución del contenido en agua y se acumula agregados proteicos. Este proceso provoca un incremento en la absorción y difusión de la luz así como de la autofluorescencia del cristalino, con lo que la calidad visual se deteriora.

Por lo tanto, como se puede comprobar, los impedimentos visuales no sólo derivan de procesos deficientes refractivos, también derivan de la cantidad y calidad de la luz que llega a la retina. Algunos autores, como Lord Rayleigh, sugieren el empleo de filtros que no transmitan las cortas longitudes de onda basándose en que la calidad de la imagen en presencia de difusión y fluorescencia se degrada básicamente por el entorno formado por la luz azul y al UV próximo. Por el contrario, los hay que afirman que no existe dependencia de la difusión intraocular con la longitud de onda, sólo aceptan el empleo de filtros que corten el UV y eviten la fluorescencia del cristalino.

2.4.4. FILTROS: PROTECCIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL DE LA LUZ.

Para realizar un análisis detallado en relación con la terapéutica del deslumbramiento, se debe considerar la protección natural y artificial a la luz.

En cuanto a la protección natural debemos considerar factores como:

- El entorno: la capa de ozono atmosférico juega un papel muy importante, puesto que filtra la totalidad de la radiación UV-C y parte de la UV-B.
- Las estructuras anatómicas: el ojo, situado en la cavidad orbitaria, está protegido a niveles variables según el morfotipo por los diferentes relieves óseos que lo rodean. La cantidad de luz recibida de esta manera por los ojos, varía entre el 2 y el 46% de la luz ambiental, dependiendo de la posición de la cara con la del rayo luminoso incidente. Los párpados también juegan un papel capital de protección, un papel pasivo de pantalla y a su vez activo, gracias al reflejo de parpadeo en caso de intensidad luminosa demasiado fuerte.
- Los elementos constitutivos del ojo: el ojo humano presenta una defensa a la luz a través de cada uno de sus elementos constitutivos. Los UV-C son absorbidos por la capa de ozono, por lo que no afectan al ojo. Los UV-B se absorben en su conjunto por la córnea y solamente el 9% se transmiten a 300 nm (pero no pasan la barrera cristalina). Los UV-A atraviesan fácilmente la córnea para posteriormente ser frenados por el cristalino el cual tiene un papel

protector muy importante ya que no deja pasar la fracción UV-B que previamente ha atravesado la córnea y transmite solamente (a la edad adulta) a 320 y 360 nm el 1 y 2% respectivamente.

En cuanto a la protección artificial a la luz, el método más efectivo es mediante lentes de absorción, eliminándose la radiación de longitud de onda corta correspondiente a la región UV, violeta y azul del espectro electromagnético. Esta filtración reduce eficazmente tanto el deslumbramiento producido por la dispersión en los distintitos medios oculares como el deslumbramiento especialmente debido a la lente o por fluorescencia.

Otro límite sobre la filtración es su efecto sobre la percepción del color. Los filtros desplazan la curva de luminosidad; también alteran la percepción del color pero de manera predecible.

La transmisión selectiva de energía radiante por la lente (coloración) se consigue mediante distintos procesos físicos y químicos dependiendo del material de la misma.

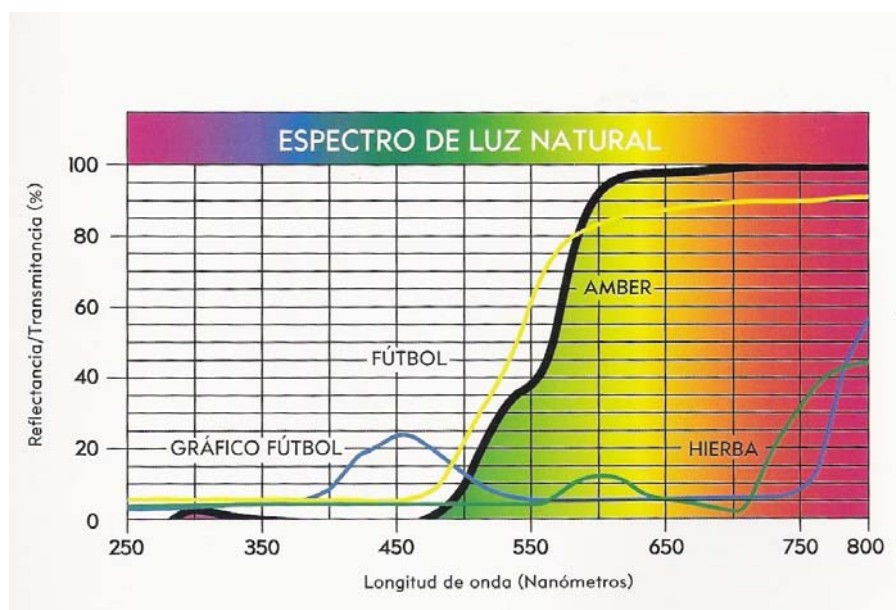
Como consecuencia de estos procesos, la lente filtra en mayor o menor medida una parte del espectro visible por lo que también se les denomina comúnmente filtros. Indiscutiblemente el modo más lógico de denominar a las lentes coloreadas sería hacerlo según su capacidad de absorción de las radiaciones. En este sentido, fácilmente se podría denominar por su capacidad de absorción; es decir, hablar de tanto por ciento de radiaciones absorbidas; así podríamos denominar una lente de un 30, de un 40, de un 20% del valor absorbido.

Un método muy sencillo y orientador desde el punto de vista objetivo se podría acoplar por su coloración y denominarlas azules, verdes, grises, naranjas, etc. Y dentro de estos colores y de esta denominación se podría indicar la absorción de cada una de ellas, es decir, denominarlas por ejemplo: verde de 20% de absorción, etc.

2.4.5. FILTRO EN LA LENTE DE CONTACTO “NIKE MAXSIGHT”.

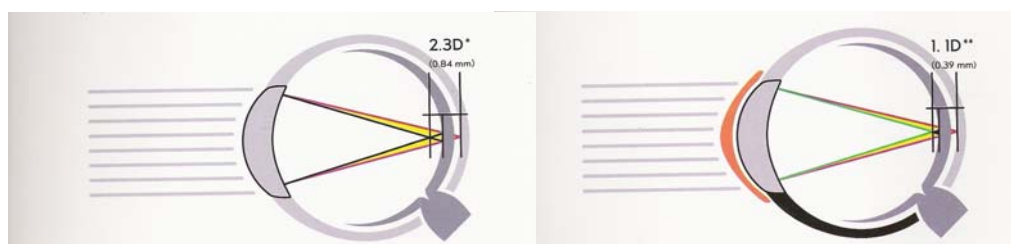
Para conocer bien las características de un material, es necesario poseer su curva de transmisión en función de la longitud de onda. Para ser perfecta, una lente debería reunir ciertas características, que podrían resumirse diciendo que debe ser una lente que seleccione las radiaciones, dejando pasar al ojo aquellas que aseguren una buena visión y por otra parte eliminando las radiaciones nocivas. La lente en condiciones de trabajo debería absorber el espectro ultravioleta, en particular las longitudes de onda inferiores a 320 nm y las radiaciones del lado infrarrojo comprendidas entre 800 y 1300 nm. Igualmente debería absorber los azules que son los responsables de la mayor parte de los deslumbramientos.

Según los datos aportados por el laboratorio, el filtro de esta lente presentaría la siguiente curva de transmisión a la luz:



Interpretando este gráfico, observamos que el filtro de absorción de esta lente corta las longitudes de onda inferiores a unos 460nm. aproximadamente, que correspondería a la luz azul del espectro visible. Por otra parte a partir de 600nm. aproximadamente vemos que la transmitancia de luz es de el 100%, con lo cual esperaríamos que el filtro de la lente mejore los deslumbramientos producidos en el deporte, ya que son las longitudes de onda azuladas y próximas a los azules, las que dan los mayores deslumbramientos como hemos visto anteriormente.

Con el siguiente gráfico el laboratorio quiere mostrar que al absorber la luz azul, la aberración esférica que se produce en retina se reduce si usamos esta lente de contacto.



*Datos basados en una refracción de luz con longitudes de onda de 400nm. (violeta-azul) y 750nm. (rojo) en un ojo emétrope esquemático

**Datos basados en una refracción de luz con longitudes de onda de 500nm. (azul-verde) y 750nm. (rojo) en un ojo emétrope esquemático

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

La lente de contacto *Nike Maxsight* ha sido lanzada al mercado recientemente, en concreto, a finales del 2005. El laboratorio que distribuye esta lente le impone unas características que producen unos efectos muy concretos a sus usuarios. El público al que va dirigido son deportistas, que dependiendo del deporte que practiquen usarán una de las dos modalidades de lentes que existen. Una incorpora un filtro de color gris-verde y otra ámbar, siendo ésta última la que hemos sometido a estudio.

La lente con tinte ámbar va destinada a deportes en los que hay seguimiento de una pelota a gran velocidad, y en los que ésta pasa de zonas soleadas a zonas de sombra. Esto proporcionará al deportista una amplia información visual y le mantendrá relajado¹. El laboratorio recomienda esta lente para deportes como fútbol, tenis y rugby, deporte este último que nos compete.

Partiendo de estas premisas, pensamos realizar este trabajo con el objetivo de valorar el efecto real que las lentes de contacto *Nike Maxsight* tiene en los deportistas.

Para ello adaptamos a un equipo de rugby estas lentes de contacto y les hicimos un seguimiento para ver qué respuesta se obtenía de ellos, y comprobar hasta qué punto estos resultados coinciden con los que el laboratorio promulga.

¹ Información obtenida del tríptico informativo del producto.

Así mismo, y aprovechando el trabajo conjunto con un equipo de rugby, queremos abrir un camino que sirva como punto de partida para el futuro de la visión deportiva del rugby, haciendo un estudio para conocer el grado de desarrollo para este nivel deportivo de las habilidades visuales que estimamos más críticas para el rugby.

Basándonos en los datos que proporciona el laboratorio que distribuye la lente y teniendo en cuenta nuestras propias valoraciones creemos que podemos formular las siguientes hipótesis, una por cada objetivo planteado:

- La valoración subjetiva por parte de jugadores de rugby usuarios de la lente de contacto *NIKE MAXSIGHT AMBER* va a ser buena haciendo un uso diurno en el terreno de juego, destacando mejoras en: sensibilidad al contraste, diferenciación de jugadores y seguimiento de la pelota.
- Las habilidades visuales más desarrolladas en los jugadores de rugby de nivel casi-profesional, y por lo tanto más críticas, son: motilidad ocular, coordinación ojo-mano, campo visual, tiempo de reacción visual, atención central-periferia.

En el caso de que la primera hipótesis fuera cierta, habría que considerar la lente *NIKE MAXSIGHT AMBER* como un elemento primordial que todo jugador de rugby debería usar en un terreno de juego para lograr un mayor provecho de su visión y, por tanto, conseguir mejorar su rendimiento deportivo

Si conseguimos sacar conclusiones válidas acerca de la segunda hipótesis, sería de utilidad para optómetras deportivos que trabajen en rugby. Podrían conocer qué grado de desarrollo del sistema visual es válido para un nivel de primera división de la liga de rugby española.

MUESTRA, MATERIAL Y MÉTODO

4. MUESTRA, MATERIAL Y MÉTODO.

4.1 MUESTRA.

La muestra escogida para este estudio constó de 10 jugadores del equipo *Ingenieros Industriales de Las Rozas* de la primera división de la liga de rugby española, aunque finalmente nos quedamos con 8 jugadores debido a que dos de ellos cayeron lesionados y no pudieron terminar las pruebas preliminares antes de suministrarles las lentes de contacto. Todos son varones y con edades comprendidas entre los 17 y los 31 años, dando una media de edad de 23.

N	Válidos	8
Media		23,00
Mínimo		17
Máximo		31

Distribución de la muestra por edades

Los sujetos tienen una experiencia de entre 2 y 12 años en la práctica del rugby obteniendo una media de casi 9 años, y la cantidad de horas semanales que dedican a entrenar es de entre 5 y 9 horas (media de 7,86 horas). El máximo nivel deportivo alcanzado por todos ellos es la primera división española, liga donde juegan actualmente.

N	Válidos	
		8
Media		8,75
Mínimo		2
Máximo		12

Años de experiencia en el rugby

N	Válidos	
		8
Media		7,86
Mínimo		5
Máximo		9

Horas semanales dedicadas a entrenar

Creemos también importante citar la corrección óptica que utilizaban los deportistas que la necesitaban, siendo tres jugadores los que son usuarios de gafas, y que ninguno de ellos las utiliza para practicar rugby y ninguno de ellos usa lentes de contacto ni para un uso deportivo ni para su vida cotidiana. Dicho esto queremos adelantar que además de estos tres portadores de gafas, otros tres jugadores manifestaron borrosidad en su visión, y uno de ellos también acusa esta condición en el terreno de juego. Por tanto, estamos contabilizando hasta 4 jugadores que manifiestan no ver nítido durante la práctica deportiva, y que no han solucionado esta condición.

Ninguno de los sujetos de la muestra se dedica profesionalmente al rugby, sino que compaginan este deporte con sus trabajos o estudios.

4.2 MATERIAL Y MÉTODO.

Una vez escogida la muestra para este estudio, nos aseguramos que se trataba de una muestra homogénea desde el punto de vista visual.

Puesto que las respuestas que vamos a analizar se encuentran dentro del campo de la percepción, creímos necesaria la realización a los deportistas de un examen optométrico exigente que nos descartara cualquier valor fuera de la norma y que pudiera falsearnos los resultados. Al necesitar nuestro estudio una adaptación de lentes de contacto, estábamos obligados a hacer también un examen contactológico que nos asegurara la posibilidad de adaptación de esas lentes de contacto.

De igual manera entendimos que era primordial conocer el estado de las habilidades visuales deportivas de cada uno de los sujetos que iban a darnos respuestas subjetivas acerca del comportamiento de la lente de contacto y sobre las que vamos a basarnos para intentar sacar algunas conclusiones. Por este motivo planificamos realizar un examen visual deportivo a todos los jugadores de rugby tomando medidas solamente para las habilidades visuales que creímos más importantes en el rugby.

La anamnesis incluida dentro del examen optométrico y contactológico se complementó con otras dos que incluían preguntas cerradas con cuestiones que nos interesaban conocer acerca de su historia visual y deportiva así como de sus logros deportivos, como ya vimos en el apartado anterior. Creemos firmemente que esto nos ha ayudado a conocer al máximo la muestra de que disponíamos.

Tras estar seguros que la muestra era idónea para llevar a cabo este trabajo, procedimos a adaptar las lentes de contacto *Nike Maxsight* a los deportistas. Tras asegurarnos de que la lente tenía un buen comportamiento en el ojo y de que su porte iba a ser seguro, se les proveyó de dos pares de blísteres para que las usaran durante dos meses, periodo tras el cual les íbamos a pedir su opinión.

La manera que elegimos para que nos contaran sus impresiones fue realizar un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, que les proporcionamos para que lo rellenaran. Este cuestionario está a disposición de los lectores en el anexo I. No vamos a dar más detalles sobre estas preguntas realizadas a los deportistas en este apartado, porque hemos creído oportuno desglosarlo con detalle en el capítulo de resultados.

Posteriormente tratamos los datos de este cuestionario con un programa estadístico con el fin de asegurarnos la fiabilidad de las conclusiones de este estudio.

Todas las pruebas las realizamos por la tarde en las instalaciones que el Centro de Optometría Internacional dispone en Madrid, en dos días diferentes siempre realizando primero las anamnesis general y visual y el examen optométrico y contactológico, y el segundo día la anamnesis deportiva, el examen deportivo y la adaptación de la lente de contacto y su entrega al deportista.

A continuación vamos a detallar extensamente todas y cada una de las pruebas realizadas a los deportistas de la muestra, especificando tanto el material utilizado como el método que se siguió. Así mismo daremos explicación de porqué se eligieron las habilidades visuales medidas en el examen deportivo, tras considerarlas importantes para el rugby.

4.2.1 EXAMEN OPTOMÉTRICO Y CONTACTOLÓGICO.

Adjuntado en el Anexo II, el examen optométrico constó de las siguientes secciones:

- ANAMNESIS. Se realizó de manera común a cualquier examen optométrico habitual, indagando en el sujeto acerca de las siguientes cuestiones:
 - Síntomas visuales.
 - Historia médica.
 - Medicación.
 - Historia ocular.
 - Profesión y otros entretenimientos.
 - Uso de compensación óptica (gafas y/o lentes de contacto), y el uso que le dan, poniendo especial interés en su uso para practicar rugby.

- TESTS PRELIMINARES, donde se quiso valorar el funcionamiento del sistema visual del jugador a través de los siguientes análisis:
 - Autorrefractometría.
 - Agudeza visual estática en visión lejana sin compensación (y con compensación en caso de usuario de corrección óptica).
 - Agudeza visual estática en visión cercana sin compensación (y con compensación en los casos indicados).
 - Motilidad ocular, donde se valoraron los movimientos de seguimiento y los movimientos sacádicos. Éstos serán explicados más extensamente en el examen deportivo.

- Estereopsis, para valorar la efectividad del sistema binocular.
 - Punto próximo de convergencia (PPC), donde se valora el límite de la convergencia.
 - Cover test en visión próxima y lejana sin compensación, y también con compensación en los casos que estuvieran indicados.
- SALUD OCULAR, donde se quiso descartar la presencia de patología ocular, y confirmar la salubridad de todos y cada uno de los ojos que iban a ser portadores de la lente de contacto sometida a estudio. La exploración contó de:
- Visión cromática.
 - Integridad pupilar, donde se valora el correcto funcionamiento de la motilidad intrínseca del ojo.
 - Oftalmoscopia, para confirmar la buena estructura del fondo de ojo.
- REFRACCIÓN, BINOCULARIDAD Y ACOMODACIÓN. Para estudiar esta parte tan importante de la función visual seguimos el protocolo de la OEP (Optometric Extensión Program) eligiendo las siguientes pruebas:
- Retinoscopía en visión lejana, prueba muy útil al ser una medida objetiva de la refracción del paciente.
 - Subjetivo monocular, donde damos al sistema visual la oportunidad de elegir las lentes con las que capta con la máxima nitidez los objetos.
 - Subjetivo binocular, para estar seguros de no penalizar ningún ojo en beneficio del otro.

- Forias, medida que se toma en visión lejana y cercana y que pone de manifiesto la dirección de los ejes visuales entre sí.
 - Vergencias, prueba que nos muestra la capacidad de converger y divergir del sistema visual tanto en visión lejana como cercana.
 - Amplitud de acomodación, donde nos hacemos una idea de la capacidad de enfoque de cada ojo.
 - Acomodación relativa positiva y negativa, que muestra la capacidad de trabajo de los sistemas acomodativos y de vergencias en común.
 - Flexibilidad acomodativa. Prueba realizada para conocer la calidad y eficacia de la acomodación.
- CONTACTOLOGÍA, donde el propósito era confirmar el buen estado de las distintas estructuras oculares y que de esta manera se permita el uso de la lente de contacto a estudio. Se procedió a realizar varias pruebas:
- Queratometría, donde su valor nos muestra la normalidad de los radios corneales, evalúa la existencia de astigmatismo corneal y puede dar una idea acerca del comportamiento de una lente de contacto sobre ese ojo.
 - BUT no invasivo, prueba que juzga la estabilidad de la película lagrimal y puede contraindicarnos el uso de una lente de contacto.
 - Biomicroscopía. Con la lámpara de hendidura se evaluaron las siguientes estructuras oculares:
 - Pestañas
 - Párpados
 - Conjuntiva

- Iris
 - Córnea
 - Cristalino
-
- Patrón lagrimal. Ayudados del biomicroscopio quisimos estimar la capa lipídica de la película lagrimal.
 - Hilo de fenol rojo, donde valoramos la secreción basal de la capa acuosa de la lágrima.

Como último punto del examen optométrico quisimos dejar espacio para que el optómetra apuntara cualquier dato que estimara importante y relevante de cada sujeto.



4.2.2 EXAMEN VISUAL DEPORTIVO.

Incluido en el anexo III, el examen visual deportivo se realizó con extrema rigurosidad, tal y como lo detallamos a continuación:

○ AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

INSTRUMENTO: *Rotor de Wayne y Optotipo de Bernell.*

PROCEDIMIENTO:

- Colocamos al deportista de pie, mirando al rotor a 6 metros de él..
- Realizaremos la prueba de forma binocular si la diferencia de AV estática entre ambos ojos es nula o de 0,1, y monocularmente si la diferencia de AV estática es mayor o estamos ante anisometropías mayores de 1 D.
- El test tiene agudezas visuales de 0,8 – 0,6 – 0,4.
- La velocidad inicial del rotor será de 32 rpm, y tendrá sentido horario.
- Intentaremos que el paciente nos diga una de las líneas de AV 0,8. Sólo le permitiremos un fallo.
- Si comete más de un fallo le pedimos que nos diga la otra línea de AV 0,8.
- Si también comete más de un fallo bajaremos a AV 0,6.

- Procedemos de la misma manera, y si no es capaz de leer las líneas de AV 0,4 bajaremos la velocidad a 29 rpm.
- Seguiremos descendiendo la velocidad del rotor si fuera necesario con la siguiente secuencia: de 29 pasaríamos a 24, luego a 16, más tarde a 12, posteriormente a 8 y por último a 5 rpm.

o SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

INSTRUMENTO: *Mentor B-Vat[®]II-SG*.

PROCEDIMIENTO:

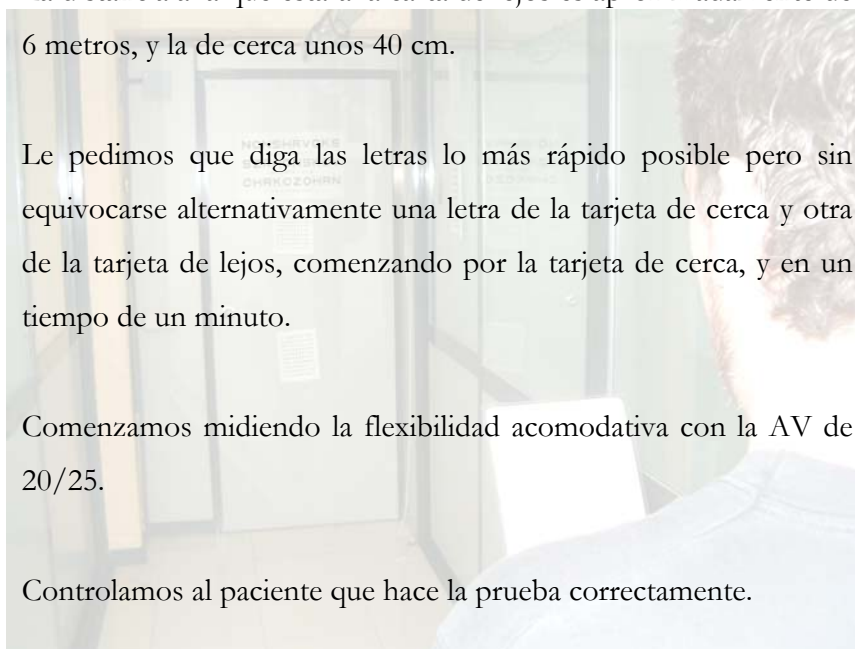
- No dejaremos que incida luz directamente a la pantalla del aparato.
- Colocamos al paciente de pie mirando a la pantalla del aparato a una distancia de 3 metros.
- Comenzaremos por medir la sensibilidad al contraste en la frecuencia espacial de 1,5 ciclos por grado, y después proseguiremos con las frecuencias de 3, 6, 12 y 18.
- Partimos de una sensibilidad del 4,00% por suponer que todos los jugadores superan este nivel. A continuación vamos dificultando la prueba pasando a un nivel de contraste del 1,60%, después pasamos al 0,63%, a continuación al 0,25% y por último llegamos a un contraste del 0,10%.
- Cuando el paciente responda con seguridad nos bastará con una respuesta acertada para pasar a evaluar un nivel más difícil de sensibilidad.
- Si comienza a dudar haremos tres presentaciones dando por válida la contestación con éxito en dos de las tres ocasiones.
- Continuamos midiendo la sensibilidad para las frecuencias espaciales restantes procediendo de la misma manera que los explicados anteriormente.

o FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA

INSTRUMENTACIÓN: cartas de Hart adaptadas a flexibilidad acomodativa con AV de 20/25 y 20/80, para lejos y para cerca.

PROCEDIMIENTO:

- Colocamos al paciente de pie, mirando la carta de lejos y con la carta de cerca en su mano dominante.
- La distancia a la que estará la carta de lejos es aproximadamente de 6 metros, y la de cerca unos 40 cm.
- Le pedimos que diga las letras lo más rápido posible pero sin equivocarse alternativamente una letra de la tarjeta de cerca y otra de la tarjeta de lejos, comenzando por la tarjeta de cerca, y en un tiempo de un minuto.
- Comenzamos midiendo la flexibilidad acomodativa con la AV de 20/25.
- Controlamos al paciente que hace la prueba correctamente.
- Anotamos el número de ciclos que es capaz de realizar. Lo calcularemos restando 1 al número de letras que ha leído en cerca.
- Seguimos el mismo procedimiento para la AV de 20/80.



o MOTILIDAD OCULAR

SACÁDICOS

INSTRUMENTACIÓN: 4 cartas de Hart sacádicas.

PROCEDIMIENTO:

- Situamos al paciente de cara a una pared, en la cual colocaremos las cuatro cartas formando un cuadrado, siendo éstas sus vértices.

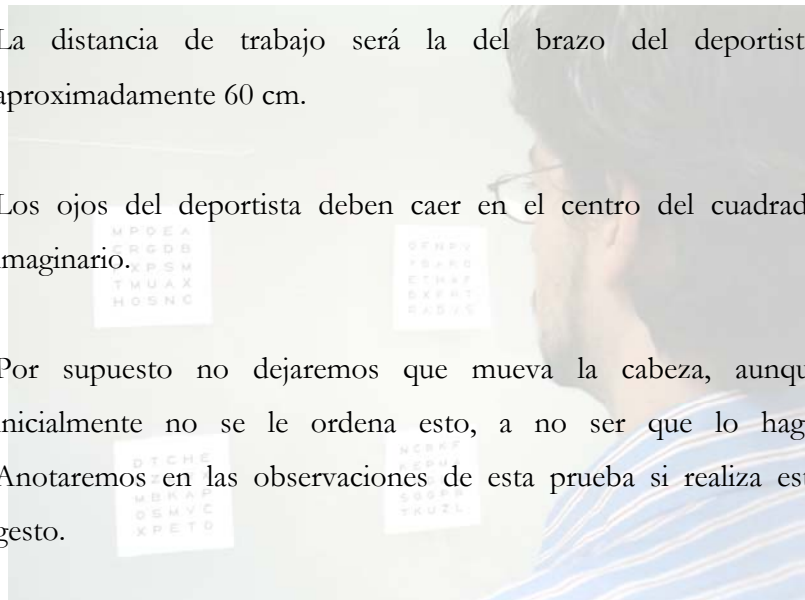
- La distancia de trabajo será la del brazo del deportista, aproximadamente 60 cm.

- Los ojos del deportista deben caer en el centro del cuadrado imaginario.

- Por supuesto no dejaremos que mueva la cabeza, aunque inicialmente no se le ordena esto, a no ser que lo haga. Anotaremos en las observaciones de esta prueba si realiza este gesto.

- El paciente debe decirnos la primera letra de cada carta, comenzando por la superior izquierda y girando en sentido horario.

- Después debe decirnos la segunda letra de cada tarjeta, y así sucesivamente.



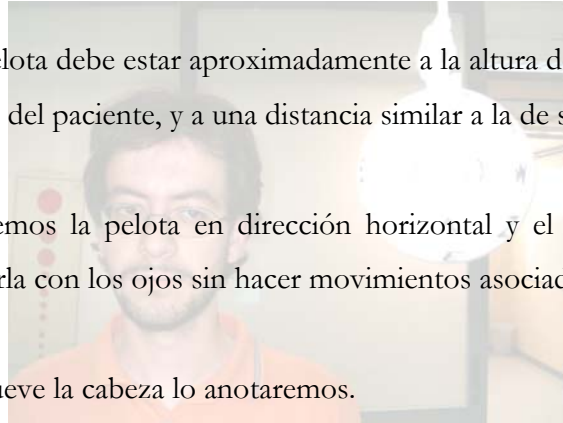
- Tras observar varios movimientos sacádicos, complicamos un poco la prueba y pedimos al paciente que nos diga las letras en sentido contra-horario, comenzando por la parte inferior izquierda.

SEGUIMIENTOS

INSTRUMENTO: pelota de Marsden.

PROCEDIMIENTO:

- La pelota debe estar aproximadamente a la altura de la nariz o de la boca del paciente, y a una distancia similar a la de su brazo.
- Movemos la pelota en dirección horizontal y el deportista debe seguirla con los ojos sin hacer movimientos asociados.
- Si mueve la cabeza lo anotaremos.



SEGUIMIENTOS AUTOMÁTICOS

Mientras el paciente realiza la prueba anterior le hacemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo me has dicho que te llamabas?
- ¿Y cómo se llaman tus padres?
- ¿Cuántos años tienes?

- Si el paciente pierde la fijación en la pelota lo consideraremos un fallo.

SEGUIMIENTOS ELABORADOS

Ahora hacemos las siguientes preguntas:

- ¿5 x 5?
- ¿- 9?
- ¿+ 5?
- ¿+ 3?
- Ahora tampoco debe perder en ningún momento la fijación, siendo éste un nivel más alto.

PUNTUACIÓN

- 5 → Realización perfecta.
- 4 → Comete un fallo y rectifica rápidamente.
- 3 → Comete más de un error.
- 2 → Comete errores continuamente. No puede hacer bien la prueba aunque le pidamos que rectifique.
- 1 → Imposible de realizar seguimientos.

o VISION Y EQUILIBRIO

INSTRUMENTAL: barra de equilibrio colocada para caminar por la parte ancha, pelota de Marsden.

PROCEDIMIENTO:

Se coloca la pelota de Marsden a la distancia del brazo del final de la barra, y a la altura de los ojos del deportista cuando está subido a la barra.

OJOS ABIERTOS

- Se hace caminar al paciente por la barra con los ojos abiertos mirando al frente.

OJOS CERRADOS

- Se hace caminar al paciente por la barra con los ojos cerrados.

CON SEGUIMIENTO OCULAR

- Se hace caminar al deportista por la barra mirando la pelota, a la cual hemos inducido un movimiento horizontal.

CON SEGUIMIENTO DE CABEZA

- Se hace caminar al paciente por la barra siguiendo la pelota con la cabeza, es decir, le pedimos que lleve su barbilla hacia la pelota. Haremos que la pelota se mueva horizontalmente.

PUNTUACIÓN

- 5 → El paciente realiza la prueba con éxito y muestra seguridad.
- 4 → El paciente realiza la prueba con éxito pero con cierto titubeo.
- 3 → El paciente realiza la prueba con éxito pero con mucho esfuerzo, o se ha caído pasada la mitad de la barra.
- 2 → El paciente se cae de la barra antes de llegar a la mitad del recorrido.
- 1 → El paciente se cae en el primer paso.

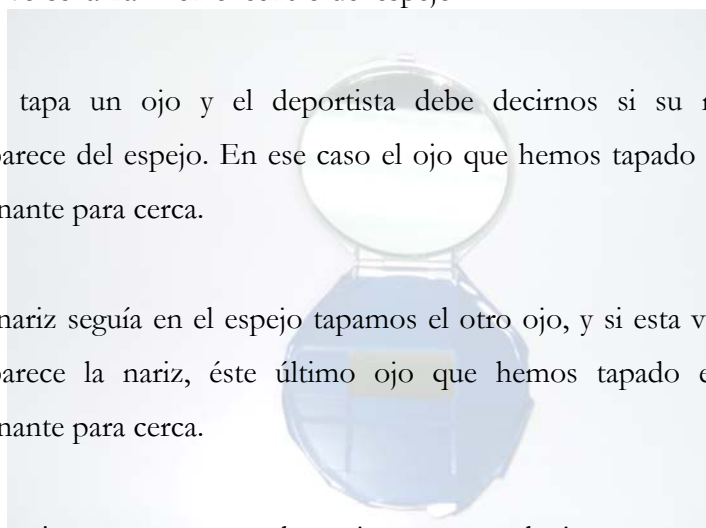
o DOMINANCIAS

INSTRUMENTACIÓN: Espejo pequeño de maquillaje.

PROCEDIMIENTO:

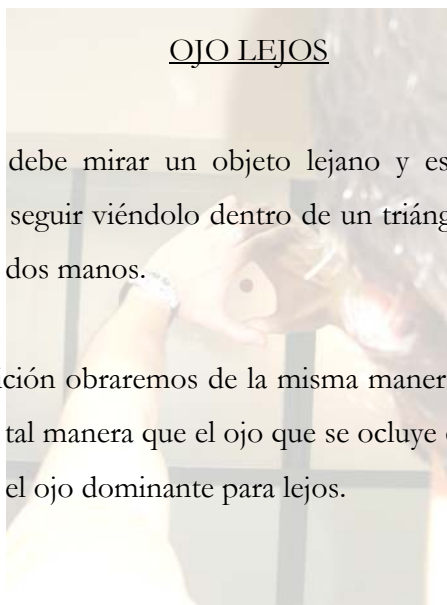
OJO CERCA

- El paciente sujeta el espejo con las dos manos a 40 cm.
- Debe verse la nariz en el centro del espejo.
- Se le tapa un ojo y el deportista debe decirnos si su nariz desaparece del espejo. En ese caso el ojo que hemos tapado es el dominante para cerca.
- Si la nariz seguía en el espejo tapamos el otro ojo, y si esta vez sí desaparece la nariz, éste último ojo que hemos tapado es el dominante para cerca.
- Si la nariz permanece en el espejo tapamos el ojo que tapamos indica que el sujeto tiene una dominancia clara para la distancia próxima.



OJO LEJOS

- El paciente debe mirar un objeto lejano y estirar los brazos y rápidamente seguir viéndolo dentro de un triángulo hecho con los dedos de las dos manos.
- En esta posición obraremos de la misma manera que en la prueba anterior. De tal manera que el ojo que se ocluye cuando desaparece la imagen es el ojo dominante para lejos.



MANO

Haremos al paciente las siguientes preguntas:

- ¿Con qué mano escribe?
- ¿Con qué mano coge la cuchara para comer sopa?
- ¿Con qué mano coge el cepillo para lavarse los dientes?
- De las respuestas a estas preguntas sacamos la información para decidir cuál es la mano dominante del sujeto.

PIE

Haremos al paciente las siguientes preguntas:

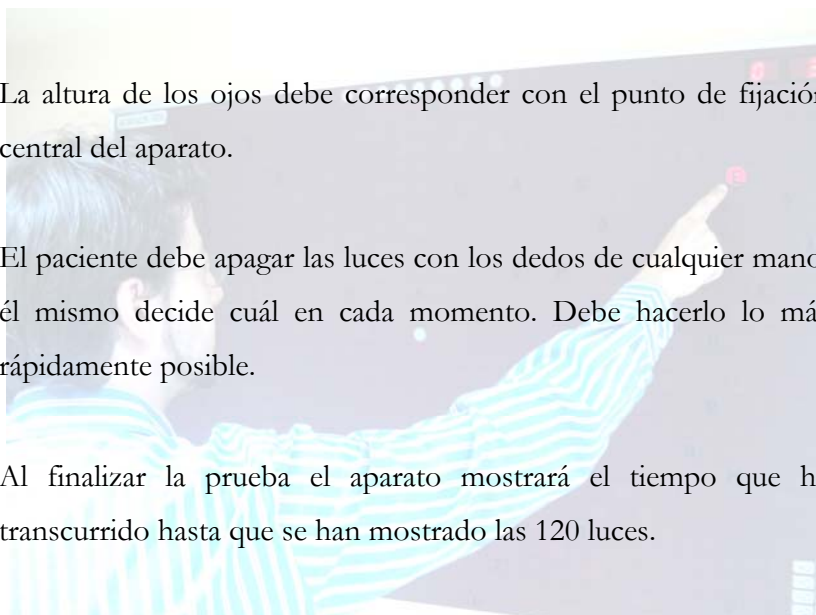
- ¿Con qué pie chuta el balón?
- ¿Con qué pie andaría a la pata coja?
- ¿En qué pie crees que tienes más fuerza?
- Haciendo un análisis de las respuestas anotaremos el pie dominante.

o COORDINACIÓN OJO-MANO

INSTRUMENTO: *Acuvision 1000*. Programa: FF120. Velocidad: 3.

PROCEDIMIENTO:

- Seleccionaremos el programa FF 120 con una velocidad 3.
- Colocamos al deportista a una distancia tal que sea capaz de apagar las luces del *Acuvision* de manera cómoda.
- La altura de los ojos debe corresponder con el punto de fijación central del aparato.
- El paciente debe apagar las luces con los dedos de cualquier mano, él mismo decide cuál en cada momento. Debe hacerlo lo más rápidamente posible.
- Al finalizar la prueba el aparato mostrará el tiempo que ha transcurrido hasta que se han mostrado las 120 luces.
- Igualmente nos indica la cantidad de luces que no fueron apagadas y las que se apagaron tarde.



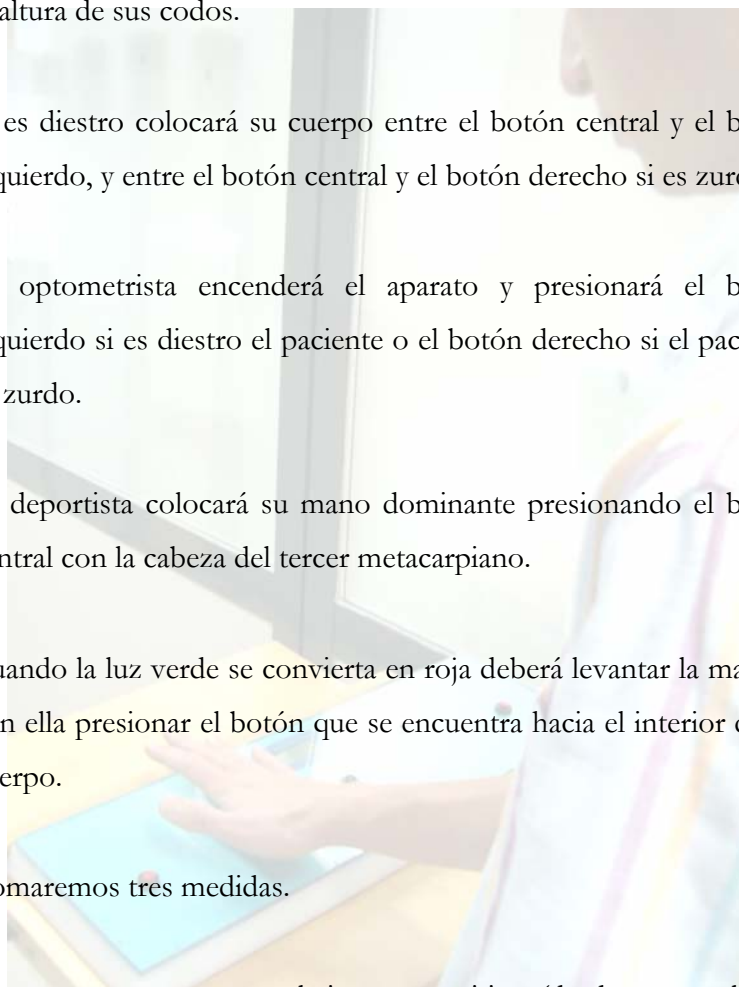
o TIEMPO DE REACCIÓN

INSTRUMENTO: *Multireaction-Plus*.

OJO-MANO

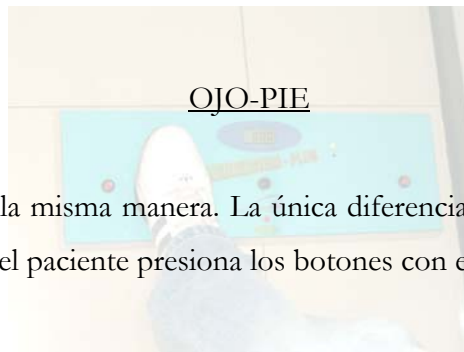
PROCEDIMIENTO:

- Colocamos al deportista de pie, con el aparato por delante de él y a la altura de sus codos.
- Si es diestro colocará su cuerpo entre el botón central y el botón izquierdo, y entre el botón central y el botón derecho si es zurdo.
- El optometrista encenderá el aparato y presionará el botón izquierdo si es diestro el paciente o el botón derecho si el paciente es zurdo.
- El deportista colocará su mano dominante presionando el botón central con la cabeza del tercer metacarpiano.
- Cuando la luz verde se convierta en roja deberá levantar la mano y con ella presionar el botón que se encuentra hacia el interior de su cuerpo.
- Tomaremos tres medidas.
- El aparato nos muestra el tiempo sensitivo (desde que ve la luz hasta que levanta la mano del botón que estaba presionando), el



tiempo motor (desde que levanta la mano hasta que presiona el otro botón) y el tiempo total (suma de los dos anteriores).

- De las tres medidas tomadas nos quedaremos con la mejor, y para ello nos fijaremos en el tiempo total. Anotaremos también el tiempo sensitivo y motor que acompañe al mejor tiempo total.



Procederemos de la misma manera. La única diferencia es que el aparato se sitúa en el suelo y el paciente presiona los botones con el pie dominante.

o TIEMPO DE ANTICIPACIÓN

INSTRUMENTO: *Wayne Saccadic Fixator (WSF)* con su barra de anticipación.

PROCEDIMIENTO:

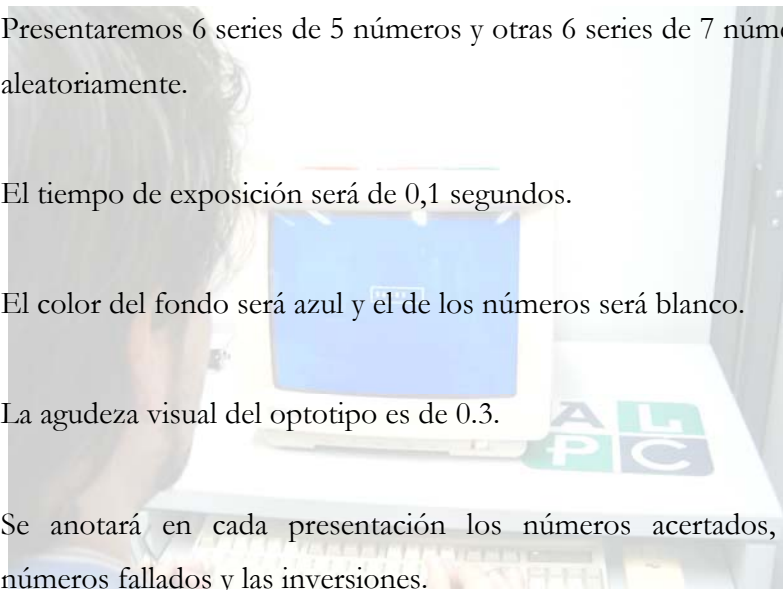
- El deportista se colocará al final de la barra a una distancia de un brazo de manera que las luces se acerquen hacia él.
- Debe llevar en su mano dominante el gatillo.
- Utilizaremos el programa 49 del *WSF*.
- El deportista prepara cada prueba con el gatillo.
- Entonces las luces salen hacia él y la labor del deportista es apretar el gatillo cuando las luces llegan hasta él.
- Dejamos que ensaye 9 veces.
- Tomamos 9 medidas.
- Anotaremos en cada prueba el número que aparece en el panel del *WSF*, con un signo negativo si el paciente se ha anticipado (la luz se queda encendida cerca del paciente) o con un signo positivo si se ha retrasado (la luz se queda encendida lejos del paciente).
- Para obtener el tiempo medio calcularemos el valor promedio de los tres mejores resultados, y pondremos el signo que más veces se haya repetido a lo largo de las 9 pruebas.

o ATENCIÓN CENTRAL-PERIFERIA

INSTRUMENTO: Taquitoscopio del programa de ordenador *PS OLYMPIC*.

PROCEDIMIENTO:

- Sentamos al deportista a unos 60 cm de la pantalla de ordenador.
- Presentaremos 6 series de 5 números y otras 6 series de 7 números aleatoriamente.
- El tiempo de exposición será de 0,1 segundos.
- El color del fondo será azul y el de los números será blanco.
- La agudeza visual del optotipo es de 0.3.
- Se anotará en cada presentación los números acertados, los números fallados y las inversiones.
- A la hora de anotar las inversiones se contarán como un fallo.



o CAMPO VISUAL

INSTRUMENTO: Perímetro de arco.

PROCEDIMIENTO:

- Esta prueba la realizaremos con el paciente sentado.

- Colocaremos al deportista en la mentonera mirando la cruz central de manera binocular.

- Situaremos las palas del arco de manera horizontal.

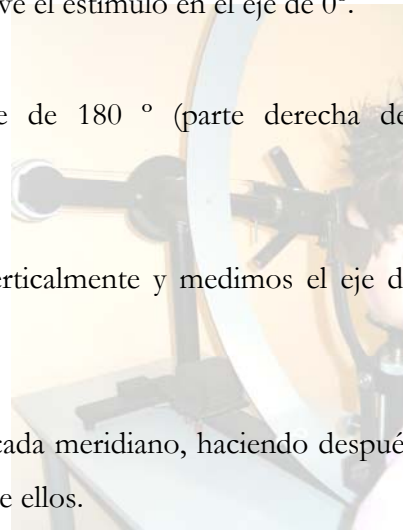
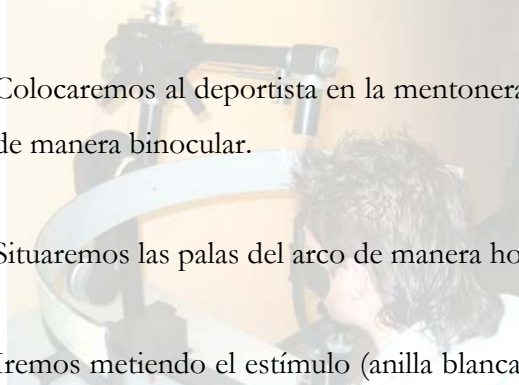
- Iremos metiendo el estímulo (anilla blanca de 15 mm de diámetro) por la parte izquierda del paciente y nos indicará cuándo lo ve.

- Anotaremos los grados a los que ve el estímulo en el eje de 0° .

- Procederemos igual para el eje de 180° (parte derecha del paciente).

- Colocamos las palas del arco verticalmente y medimos el eje de 270° (parte inferior).

- Realizaremos tres medidas para cada meridiano, haciendo después la media aritmética en cada uno de ellos.



o VISUALIZACIÓN

INSTRUMENTO: *Tic-Tac-Toe*, perteneciente al programa de ordenador *PS OLYMPIC*.

PROCEDIMIENTO:

- Paciente sentado a unos 40 cm de la pantalla de ordenador.
- El nivel que debemos seleccionar en el programa es 1.
- Se configura para un tiempo de exposición de 0,1 segundos.

- El fondo de la pantalla será azul y los bloques grises.

- Habrá tres niveles: visualización directa, inversa y en espejo.

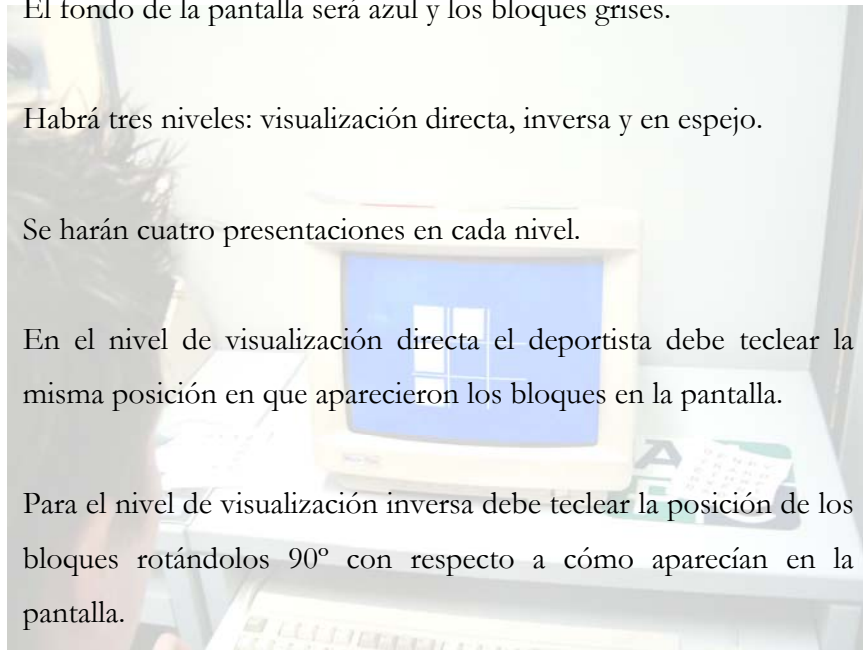
- Se harán cuatro presentaciones en cada nivel.

- En el nivel de visualización directa el deportista debe teclear la misma posición en que aparecieron los bloques en la pantalla.

- Para el nivel de visualización inversa debe teclear la posición de los bloques rotándolos 90° con respecto a cómo aparecían en la pantalla.

- En la visualización en espejo el paciente debe rotar los bloques 180°.

- Se tomará como acierto la correcta posición de los 4 bloques en cada presentación.



- Si falla en 1 o más bloques en la misma presentación se tomará como fallo.
- Finalmente se sumarán los 3 resultados y se anotarán en la casilla *total*, siendo la máxima puntuación posible un 12.

RESULTADOS

5. RESULTADOS.

Los resultados han sido tratados estadísticamente con ayuda del programa informático SPSS, tanto del examen visual deportivo como del cuestionario subjetivo. Para ser fieles al orden que establecimos con las hipótesis planteadas, vamos a mostrar primero los resultados del tratamiento estadístico del cuestionario subjetivo.

5.1 CUESTIONARIO SUBJETIVO.

Para tratar estadísticamente el cuestionario subjetivo se creó una variable para cada pregunta reflejada en el cuestionario. De tal manera que vamos a mostrar las tablas que reflejan los resultados de los ocho deportistas para cada pregunta que les planteamos, con una breve descripción de los resultados más significativos para hacer más ameno al lector el entendimiento de estos resultados.

En las primeras seis preguntas se les pedía hacer una valoración cuantitativa acerca del manejo y comodidad de la lente de contacto, de tal manera que debían otorgar una puntuación numérica del 1 al 5, siendo el 1 la peor puntuación y el 5 la mejor.

Comodidad de la LC

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	3	1	12,5
	4	4	50,0
	5	3	37,5
	Total	8	100,0

Distribución por comodidad general de la lente de contacto

Mantenimiento de la LC

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	4	3	37,5
	5	5	62,5
	Total	8	100,0

Comodidad en el mantenimiento de la lente de contacto

Poner la lente de contacto

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	2	1	12,5
	3	3	37,5
	4	3	37,5
	5	1	12,5
	Total	8	100,0

Comodidad al poner las lentes de contacto

Quitar la lente de contacto

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	3	3	37,5
	4	2	25,0
	5	3	37,5
	Total	8	100,0

Comodidad al quitar las lentes de contacto

Uso diario en el vestuario

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	2	3	37,5
	3	2	25,0
	4	2	25,0
	5	1	12,5
	Total	8	100,0

Comodidad en su uso en el vestuario

Uso los días de partido

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	2	1	12,5
	3	1	12,5
	4	5	62,5
	5	1	12,5
	Total	8	100,0

Comodidad en su uso los días de partido

En este primer bloque de preguntas cabe destacar que el 87,5% de la muestra (7 de 8 jugadores) otorga una puntuación de entre 4 y 5 a la pregunta que abre el cuestionario, es decir, creen que la comodidad de la lente es buena.

En relación al mantenimiento todos manifiestan que es una tarea sencilla. Sin embargo a la hora de ponerse la lente sólo la mitad expresan que sea una operación fácil. Por el contrario quitársela creen que es más sencillo.

Cuando se les pregunta por su uso los días de partido y en el vestuario, las respuestas no revelan una postura clara positiva o negativa, así que no podemos sacar ninguna conclusión clara.

El siguiente bloque de preguntas va encaminado a conocer el efecto real que las lentes producen al utilizarse en los partidos. Vamos a mostrar las preguntas que se les plantearon y sus respectivas respuestas :

Diferenciación de los jugadores en los agrupamientos

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha empeorado un poco	1	12,5
	Ha mejorado un poco	5	62,5
	Ha mejorado	2	25,0
	Total	8	100,0

Diferenciación de jugadores en agrupamientos

Deslumbramientos del sol

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha mejorado un poco	1	12,5
	Ha mejorado	1	12,5
	Ha mejorado mucho	6	75,0
	Total	8	100,0

Sensación frente al deslumbramiento del sol

Deslumbramientos de los focos

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha mejorado un poco	2	25,0
	Ha mejorado	3	37,5
	Ha mejorado mucho	3	37,5
	Total	8	100,0

Sensación frente al deslumbramiento de los focos

Seguimiento del balón durante el día

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	No ha variado	1	12,5
	Ha mejorado un poco	2	25,0
	Ha mejorado	3	37,5
	Ha mejorado mucho	2	25,0
	Total	8	100,0

Sensación frente a los seguimientos del balón durante el día

Seguimiento del balón durante la noche

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	No ha variado	2	25,0
	Ha mejorado un poco	2	25,0
	Ha mejorado	2	25,0
	Ha mejorado mucho	2	25,0
	Total	8	100,0

Sensación frente a los seguimientos del balón durante la noche

¿Ha variado con el uso de la lente de contacto la luminosidad en los días soleados?

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha empeorado un poco	1	12,5
	No ha variado	2	25,0
	Ha mejorado	3	37,5
	Ha mejorado mucho	2	25,0
	Total	8	100,0

Sensación de luminosidad en días soleados

¿Ha variado con el uso de la lente de contacto la luminosidad en los días nublados?

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	No ha variado	2	25,0
	Ha mejorado un poco	3	37,5
	Ha mejorado	2	25,0
	Ha mejorado mucho	1	12,5
	Total	8	100,0

Sensación de luminosidad en días nublados

Estas tablas muestran resultados muy satisfactorios acerca de los efectos que la lente produce en circunstancias como deslumbramientos, seguimiento del balón y diferenciación de jugadores. Hasta tal punto que casi no hemos encontrado ninguna respuesta que infravalore a la lente de contacto. Y lo más sorprendente es que manifiestan mejoría en estas cuestiones incluso durante su uso nocturno, aunque sea menor que al usar por el día.

Lo más destacable dentro de estas respuestas tan optimistas es el deslumbramiento provocado por el sol, situación ante la cual 6 de los 8 jugadores (75% de la muestra) le otorgaron la máxima puntuación expresando que la lente mejoraba mucho esta condición.

El siguiente conjunto de preguntas va destinado a conocer el comportamiento que tiene la lente de contacto durante la práctica deportiva. Nos interesa averiguar, por la implicación que puede tener, si el hecho de llevar esta lente va a incomodar en situaciones frecuentes del juego como son la visión lateral, la movilidad de los ojos, el cálculo de las distancias y en definitiva si el jugador va a tener un falta de atención y concentración en el juego porque se piense alguna vez en la lente de contacto durante el partido. A continuación mostramos los resultados a estas preguntas :

Comodidad al mover los ojos

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Mas problemas al usar la lente	1	12,5
	Igual que sin lente	7	87,5
	Total	8	100,0

Sensación de comodidad al mover los ojos

Comodidad en la visión lateral

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Mas problemas al usar la lente	1	12,5
	Igual que sin lente	6	75,0
	Menos problemas al usar la lente	1	12,5
	Total	8	100,0

Sensación de comodidad en la visión lateral

Alteración en la percepción de las distancias

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Mas problemas al usar la lente	1	12,5
	Igual que sin lente	5	62,5
	Menos problemas al usar la lente	2	25,0
	Total	8	100,0

Sensación de que se altera la percepción de las distancias

¿Has dejado de pensar en el partido porque te distrajera la lente de contacto?

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Nunca	5	62,5
	Alguna vez	3	37,5
	Total	8	100,0

Distracción por llevar la lente de contacto

Los jugadores manifiestan no tener más problemas en miradas laterales o cuando mueven los ojos al portar la lente, así como tampoco creen que el cálculo de las distancias se altere. Ahora bien, creemos que es significativo el hecho de que tres jugadores, que suponen el 37,5% de la muestra, declaren que durante un partido han pensado alguna vez en la lente de contacto. Esto supone una pérdida de atención en el juego, y ya explicamos cuando hablamos de la habilidad deportiva denominada atención central-periferia que estas distracciones no son nada beneficiosas para el rendimiento del jugador. Quizá esta pregunta obtendría respuestas más positivas si le volviéramos a preguntar a estos jugadores habiendo llevado las lentes más de dos meses, como es el caso. Pensamos que como ningún sujeto de la muestra era portador de lentes de contacto antes de involucrarse en este proyecto, es algo que mejora a medida que aumenta el tiempo de porte.

Sabemos que determinados agentes externos, como son el viento y la arena, pueden ser más molestos si llevamos una lente de contacto. Además de a

estos elementos, el jugador de rugby se enfrenta ante el barro y la lluvia durante varios partidos a lo largo de la temporada.

Por tanto es interesante conocer la opinión que sobre estos agentes han tenido los jugadores de nuestra muestra :

Problemas con agentes externos - Viento

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Mas problemas al usar la lente	1	12,5
	Igual que sin lente	4	50,0
	Menos problemas al usar la lente	2	25,0
	Muchos menos problemas al usar la lente	1	12,5
	Total	8	100,0

Problemas con el viento

Problemas con agentes externos - Arena

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha empeorado mucho	1	12,5
	Ha empeorado un poco	2	25,0
	No ha variado	5	62,5
	Total	8	100,0

Problemas con la arena

Problemas con agentes externos - Barro

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha empeorado	1	12,5
	Ha empeorado un poco	3	37,5
	No ha variado	4	50,0
	Total	8	100,0

Problemas con el barro

Problemas con agentes externos - Lluvia

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	Ha empeorado un poco	1	12,5
	No ha variado	4	50,0
	Ha mejorado un poco	2	25,0
	Ha mejorado mucho	1	12,5
	Total	8	100,0

Problemas con la lluvia

De las respuestas a estas cuestiones podemos destacar dos agentes externos como principales causantes de molestias: la arena y el barro, donde el 37,5% y el 50% respectivamente declaran que llevar la lente es un inconveniente. Para la lluvia y el viento sólo una persona de la muestra manifiesta tener más problemas con la lente de contacto.

El conocer el hecho de que varias personas de la muestra usaran compensación en su vida cotidiana y no para jugar al rugby nos motivó para indagar más en el asunto y preguntar acerca de los cambios de nitidez y de agudeza visual que se producen al usar la lente de contacto. Por supuesto, a los individuos amétropes se les sirvió las lentes de contacto con su debida graduación para visión lejana, y de los cuales esperamos unas respuestas tales que confirmen la mejora en nitidez y agudeza visual en el terreno de juego. Hay una excepción que se trata de un miope funcional que aunque manifestó borrosidad al jugar al rugby las lentes que le proporcionamos fueron neutras.

¿Ha habido cambios en la nitidez de las cosas al usar la lente de contacto?

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	No ha variado	3	37,5
	Un poco mas nítido	2	25,0
	Mucho mas nítido	3	37,5
	Total	8	100,0

Cambios en la nitidez

¿Has notado cambios en tu agudeza visual con el uso de la lente de contacto?

		Frecuencia	Porcentaje
Respuestas	No ha variado	2	25,0
	Ha mejorado un poco	2	25,0
	Ha mejorado	4	50,0
	Total	8	100,0

Cambios en la agudeza visual

Cinco personas (62,5% de la muestra) manifiestan mejora en nitidez, y sólo tres de ellas pertenecen al grupo de los amétropes que no van corregidos normalmente al jugar al rugby, incluyendo en este grupo al miope funcional mencionado anteriormente. Por tanto hay dos personas que han declarado mejora en la nitidez sin que en principio esté justificado. Vamos a analizar estos dos casos:

- El primer individuo es joven e hipermetrope leve y no manifiesta borrosidad ni en su vida normal ni en el campo de rugby. Tiene una agudeza visual de unidad con ambos ojos tanto en visión lejana como en cercana.
- El segundo sujeto es igualmente joven e hipermetrope leve con agudeza visual unidad con ambos ojos en visión lejana y cercana. Sin embargo manifiesta borrosidad en lejos durante la etapa de exámenes universitarios.

En cuanto a las respuestas que muestran mejora en la agudeza visual podemos hacer un balance similar al hecho para la pregunta anterior.

Otro bloque de preguntas iban destinadas a conocer los colores que se aprecian mejor cuando los deportistas usan esta lente y qué colores ven peor. Es de todos conocido el gran subjetivismo que existe a la hora de interpretar los colores, y esto se ha reflejado claramente en las respuestas que nos dieron estos sujetos. Debido a la gran disparidad de las contestaciones que

nos dieron no nos es posible sacar ninguna idea clara de los colores que se perciben de una manera más nítida al portar la lente llevada a estudio.

En la parte final del cuestionario incluimos unas preguntas abiertas con el fin de que los jugadores expresasen los efectos más significativos de la lente de contacto. Tras analizar las respuestas podemos reflejar lo siguiente :

- El 62,75% de la muestra manifestó mejoría al usar la lente de contacto ante deslumbramientos, brillos y protección ante la luz.
- El 37,5% de los jugadores cree que mejora el contraste de los distintos elementos de juego.

Para finalizar el cuestionario planteamos una cuestión para que cada jugador valorara el precio que estaría dispuesto a pagar por esta lente de contacto, con respecto al beneficio que la lente le ha aportado. Observamos que estos deportistas encuentran razonable un precio de entre 10 y 35 euros al mes.

5.2 EXAMEN VISUAL DEPORTIVO.

Al igual que hicimos con el cuestionario, para tratar estadísticamente los resultados del examen visual deportivo creamos una variable para cada prueba que realizamos a los jugadores de rugby. Esto nos ha permitido llevar a cabo nuestro segundo objetivo. Recordamos al lector que este era obtener unos datos de referencia que sirvieran para cuantificar el estado de las habilidades visuales de los jugadores de rugby de la primera división española, es decir, para un nivel casi-profesional. Modestamente creemos que estos datos pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones en este campo o para entrenamientos aplicados a este tipo de deportistas.

A continuación presentamos una tabla que refleja la media de los resultados que obtuvieron los jugadores para cada habilidad visual, así como su desviación típica, análisis de varianza, el rango y los valores máximos y mínimos. También iremos analizando los resultados, al igual que hicimos con el cuestionario subjetivo.

La primera habilidad que evaluamos fue la **agudeza visual dinámica**, para la que encontramos los siguientes resultados :

Velocidad de la AV Dinámica

Media	,6000
Desv. típ.	,15119
Varianza	,023
Rango	,40
Mínimo	,40
Máximo	,80

Agudeza Visual Dinámica con ambos ojos

Velocidad de la AV Dinámica

Media	31,6250
Desv. típ.	1,06066
Varianza	1,125
Rango	3,00
Mínimo	29,00
Máximo	32,00

Velocidad de la Agudeza Visual Dinámica en rpm

Al observar estos datos, la conclusión que sin duda extraemos es que para este nivel deportivo, los jugadores de rugby como valor medio tienen una agudeza visual dinámica de 0,6 a 32 revoluciones por minuto, medido a seis metros y con ambos ojos abiertos. Este valor es el estimado para la población considerada normal, y está ligeramente por debajo de la esperada para una población deportista. Pero no creemos que necesiten mayor nivel puesto que todos los elementos del juego son de un tamaño considerable y tampoco se alcanzan grandes velocidades.

La **sensibilidad al contraste** se tomó para cinco frecuencias espaciales diferentes, sin embargo se halló su valor medio y esta va a ser la medida que vamos a reflejar en estos resultados :

Sensibilidad al contraste

Media	1,38475
Desv. típ.	,909369
Varianza	,827
Rango	2,486
Mínimo	,554
Máximo	3,040

Sensibilidad al contraste expresado en porcentaje

Fijándonos en esta tabla podemos ver la gran desviación en esta medida. Esto es debido a la escueta muestra que manejamos. Por este motivo no podemos obtener una conclusión tajante, aunque sí podemos permitirnos

elucubrar y ofrecer un valor aproximado del nivel de sensibilidad al contraste que poseen estos deportistas.

Los valores para la **flexibilidad acomodativa** son los siguientes :

Flexibilidad acomodativa 20/25

Media	20,63
Desv. típ.	7,444
Varianza	55,411
Rango	20
Mínimo	10
Máximo	30

Flexibilidad acomodativa para AV de 20/25 en cpm

Flexibilidad acomodativa 20/80

Media	27,25
Desv. típ.	10,674
Varianza	113,929
Rango	28
Mínimo	10
Máximo	38

Flexibilidad acomodativa para AV de 20/80 en cpm

Como era de esperar los valores para la flexibilidad acomodativa para una agudeza visual de 20/80 son mayores que para una agudeza visual de 20/25. Encajan en los valores considerados normales, sin destacar ni por encima ni por debajo.

A continuación mostramos las cuatro tablas que expresan los resultados de los distintos tipos de **motilidad ocular** :

Sacádicos

Media	4,00
Desv. típ.	,756
Varianza	,571
Rango	2
Mínimo	3
Máximo	5

Motilidad ocular - Sacádicos

Seguimientos

Media	4,63
Desv. típ.	,744
Varianza	,554
Rango	2
Mínimo	3
Máximo	5

Motilidad ocular - Seguimientos

Seguimientos automáticos

Media	3,50
Desv. típ.	1,195
Varianza	1,429
Rango	3
Mínimo	2
Máximo	5

Motilidad ocular - Seguimientos elaborados

Seguimientos elaborados

Media	4,00
Desv. típ.	1,069
Varianza	1,143
Rango	3
Mínimo	2
Máximo	5

Motilidad ocular - Seguimientos automáticos

Motilidad ocular total

Media	16,13
Desv. típ.	2,900
Varianza	8,411
Rango	9
Mínimo	11
Máximo	20

Motilidad ocular total - Suma

La motilidad ocular de estos deportistas es bastante precisa y rápida. Lo considerado normal para población no deportista es una puntuación de 12. Este gran desarrollo de la motilidad ocular se entiende por las características del juego tan rápido y con tantos oponentes y compañeros en el campo.

Una actuación muy frecuente en el rugby es tapar el balón con los brazos y el cuerpo para que los jugadores del equipo contrario no sean capaces de ver qué jugador avanza con el balón, para lo que acompañan también con técnicas de despiste simulando pases de balón. Para contrarrestar esta técnica se deben hacer movimientos sacádicos rápidos de un oponente a otro para evitar ser engañado por el rival y hacer una defensa eficaz.

Por este motivo observamos un gran desarrollo, sobre todo, de los sacádicos seguimientos sin nivel cognoscitivo y seguimientos elaborados.

La siguiente prueba es **visión y equilibrio** :

Ojos abiertos

Media	4,75
Desv. típ.	,463
Varianza	,214
Rango	1
Mínimo	4
Máximo	5

Visión y equilibrio con ojos abiertos

Seguimiento ocular

Media	4,00
Desv. típ.	,756
Varianza	,571
Rango	2
Mínimo	3
Máximo	5

Visión y equilibrio con seguimiento ocular

Ojos cerrados

Media	3,25
Desv. típ.	,886
Varianza	,786
Rango	3
Mínimo	2
Máximo	5

Visión y equilibrio con ojos cerrados

Seguimiento de cabeza

Media	4,25
Desv. típ.	,707
Varianza	,500
Rango	2
Mínimo	3
Máximo	5

Visión y equilibrio con seguimiento de cabeza

Visión y equilibrio total

Media	16,25
Desv. típ.	1,581
Varianza	2,500
Rango	4
Mínimo	15
Máximo	19

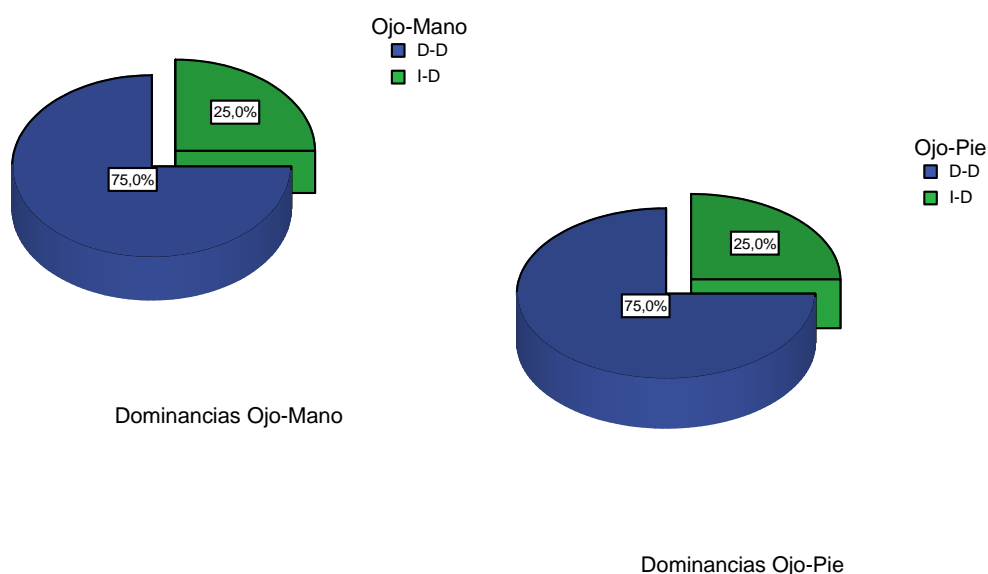
Visión y equilibrio Total – Suma

Estos deportistas muestran tener esta habilidad bien desarrollada, y es fácil entender por qué. Todos los que hayamos podido disfrutar de un partido de este deporte hemos sido capaces de percibir la continua amenaza contra la verticalidad de los jugadores. Continuamente el jugador de rugby debe

afrontar durísimos choques con los contrarios para defender o para continuar con el ataque.

El examen de las **dominancias** oculares mostró una coincidencia total entre los ojos dominantes para lejos y para cerca, no habiendo ningún sujeto que tuviera un ojo dominante para cerca diferente al de lejos. Con respecto a las dominancias de pie y mano ocurrió una cosa similar. Obtuvimos unanimidad total de manos y pies dominantes derechos.

Ahora bien, a la hora de comparar el ojo dominante con la mano dominante y aquel con el pie también dominante, obtuvimos los siguientes resultados :



Como vemos el 25% de la muestra presenta un cruce ojo-mano, ojo-pie. Sin que este hecho suponga una desventaja en el rendimiento deportivo de estos jugadores.

Los datos que reflejó el *Acuision 1000* para la **coordinación ojo-mano** fue :

Aciertos

Media	77,00
Desv. típ.	15,334
Varianza	235,143
Rango	42
Mínimo	52
Máximo	94

Coordinación Ojo-Mano - Aciertos

Retrasos

Media	27,25
Desv. típ.	8,155
Varianza	66,500
Rango	24
Mínimo	15
Máximo	39

a Coordinación Ojo-Mano - Retrasos

Tiempo

Media	80,25
Desv. típ.	5,946
Varianza	35,357
Rango	16
Mínimo	75
Máximo	91

Coordinación Ojo-Mano – Tiempo en seg

Nuestra muestra consiguió 77 aciertos. Siendo mayor este resultado que lo normal para población no deportista, no alcanza valores equivalentes de otro tipo de deportes. Si analizamos el rugby nos percataremos del gran tamaño del balón, las grandes distancias de juego y el elevado número de jugadores, que hace relativa la necesidad de una fina coordinación ojo-mano.

También es cierto que para esta habilidad quizá deberíamos diferenciar las distintas posiciones de los jugadores en el campo, ya que cada uno tiene una

misión distinta y posiblemente para ciertos jugadores esta habilidad será más crítica.

Tiempo de reacción :

Ojo-Mano . Tiempo Sensitivo

Media	231,25000
Desv. típ.	23,831252
Varianza	567,929
Rango	63,000
Mínimo	190,000
Máximo	253,000

Tiempo de reacción visual sensitivo – Mano en mseg

Ojo-Mano . Tiempo Motor

Media	190,12500
Desv. típ.	35,622776
Varianza	1268,982
Rango	112,000
Mínimo	124,000
Máximo	236,000

Tiempo de reacción visual motor – Mano en mseg

Ojo-Mano . Tiempo Total

Media	421,37500
Desv. típ.	41,582749
Varianza	1729,125
Rango	124,000
Mínimo	357,000
Máximo	481,000

Tiempo de reacción visual motor - Mano en seg

Ojo-Pie . Tiempo Sensitivo

Media	287,50000
Desv. típ.	27,050218
Varianza	731,714
Rango	78,000
Mínimo	252,000
Máximo	330,000

Tiempo de reacción visual sensitivo – Pie en mseg

Ojo-Pie . Tiempo Motor

Media	176,25000
Desv. típ.	42,553328
Varianza	1810,786
Rango	155,000
Mínimo	103,000
Máximo	258,000

Tiempo de reacción visual motor – Pie en mseg

Ojo-Pie . Tiempo Total

Media	438,75000
Desv. típ.	36,729708
Varianza	1349,071
Rango	107,000
Mínimo	387,000
Máximo	494,000

Tiempo de reacción visual total – Pie en mseg

Los resultados son ligeramente diferentes al evaluar el tiempo de reacción visual para la mano y para el pie. Lo más positivo es el bajo tiempo de reacción motor tanto para la mano como para el pie. Todos estos resultados los podemos considerar poco destacables acercarse bastante al intervalo de normalidad.

Debemos apuntar que el pie en el rugby goza de un menor protagonismo que la mano, y cuando debe ser utilizado no necesita de unos excelentes tiempos de reacción, sí mas de una precisión relativa. Además, las condiciones de la toma de esta prueba para el pie no se asemeja a situaciones que se den en el rugby. Como explicamos en el apartado de método, se

realizó la prueba con el aparato en el suelo y el jugador de pie. Por tanto este debe adoptar una mirada inferior, condición no muy frecuente en el rugby, salvo en las melés, situación en la cual solamente se realizan labores de fuerza y contención.

Para el **tiempo de anticipación** se obtuvo el siguiente valor :

Tiempo de anticipación estático

Media	55,41500
Desv. típ.	19,917025
Varianza	396,688
Rango	45,320
Mínimo	34,560
Máximo	79,880

Tiempo de anticipación estático en centésimas de segundo

Con respecto al tiempo de anticipación debemos decir, tras analizar los resultados mostradas en la tabla, que hemos obtenido resultados más altos de lo esperado, es decir, esta habilidad está poco desarrollada en los jugadores de rugby. Y además podemos hacer esta afirmación sin ningún tipo de duda. Los resultados considerados normales para esta habilidad son tiempos menores de 20 centésimas de segundo para una población no deportista, y en el caso de deportistas que necesitaran de esta habilidad para su práctica deportiva esperaríamos tiempos menores de 10. Una observación a los valores máximos y mínimos de la tabla confirma esta afirmación.

Esta diferencia tan significativa entre los valores esperados y los obtenidos nos permite afirmar que el tiempo de anticipación no es una habilidad crítica para el buen hacer en este deporte. Y no sólo nos vamos a quedar ahí. Si analizamos más profundamente los resultados, observamos que la totalidad de los jugadores de rugby han obtenido tiempos de anticipación con valor

negativo, lo que se traduce en que todos ellos se anticipan y supervaloran la velocidad de un móvil.

Continuamos con la **Atención Central-Periferia** :

Aciertos con 5 números

Media	24,25
Desv. típ.	3,536
Varianza	12,500
Rango	9
Mínimo	19
Máximo	28

Atención Central - Periferia para campo central (30°)

Aciertos con 7 números

Media	23,00
Desv. típ.	4,408
Varianza	19,429
Rango	12
Mínimo	19
Máximo	31

Atención Central - Periférica para campo central y periférico (>30°)

Observando las tablas de resultados para la atención central-periferia podemos valorar la atención central como normal y la simultánea (central y periférica) como ligeramente reducida. Poniendo estos resultados en común con los obtenidos para la motilidad apreciamos una concordancia entre ellos. Entendemos estos valores bajos de atención periférica por el gran grado de desarrollo de la motilidad ocular, es decir, que no dedican gran atención a su campo periférico porque hacen movimientos oculares rápidos y precisos.

Seguidamente mostramos los valores de la **amplitud del campo visual** para los diferentes meridianos que evaluamos. Además hemos calculado el valor

medio de su perimetría, pero nunca debemos olvidar que esta media fue obtenida tras evaluar sólo tres meridianos, los de 0°, 180° y 270° :

0°

Media	86,13
Desv. típ.	3,643
Varianza	13,268
Rango	12
Mínimo	80
Máximo	92

Amplitud de Campo Visual en grados a 0°

180°

Media	85,88
Desv. típ.	1,808
Varianza	3,268
Rango	5
Mínimo	85
Máximo	90

Amplitud de campo visual en grados a 180°

270°

Media	76,88
Desv. típ.	4,581
Varianza	20,982
Rango	10
Mínimo	70
Máximo	80

Amplitud de campo visual en grados a 270°

Media

Media	82,58
Desv. típ.	2,630
Varianza	6,914
Rango	8
Mínimo	78
Máximo	86

Amplitud de campo visual en grados – Valor medio

El campo visual para este deporte destaca ligeramente por sus altos valores. Una amplitud media de casi 83° está considerada como buena. Aunque no podemos olvidar que no tomamos el valor para el meridiano de 90°, que seguramente habría hecho bajar el valor medio del campo visual.

La mayor amplitud de campo en orientaciones laterales es corriente debido a nuestra anatomía, y es difícil conseguir desarrollar esta habilidad. El siguiente paso sería comprobar el grado de utilidad de ese campo visual. Sería interesante averiguar qué cantidad de información pueden recoger los jugadores de rugby por ese campo visual periférico, y la eficacia que consiguen a la hora de dirigir acciones por informaciones que cosechan por esa parte del campo visual.

La **visualización** que los jugadores de rugby pudieron alcanzar fue la siguiente :

Directa

Media	3,88
Desv. típ.	,354
Varianza	,125
Rango	1
Mínimo	3
Máximo	4

Visualización directa

Inversa (90°)

Media	2,25
Desv. típ.	1,389
Varianza	1,929
Rango	4
Mínimo	0
Máximo	4

Visualización inversa

Espejo (180°)

Media	3,00
Desv. típ.	,926
Varianza	,857
Rango	2
Mínimo	2
Máximo	4

Visualización en espejo

Total

Media	9,13
Desv. típ.	1,458
Varianza	2,125
Rango	4
Mínimo	7
Máximo	11

Suma de los tres tipos de Visualización

Pudiendo obtener una puntuación máxima de 12, los jugadores de rugby pertenecientes a la muestra de este estudio obtuvieron una media de 9,13 puntos. La interpretación oportuna de esta cifra nos obliga a afirmar que estos deportistas tienen una buena visualización, sin llegar a destacar por el buen desarrollo de esta habilidad.

Lo que ha contribuido a no conseguir una puntuación más elevada ha sido sobre todo la visualización inversa, donde el deportista debe girar 90° la combinación de cuadros que se le presenta. Quizá haya podido influir el no entendimiento de la prueba por parte de alguno de los sujetos. Duda esta que no podemos resolver por el consabido número reducido de personas que componen la muestra.

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN.

Para una correcta interpretación de los resultados es importante que tengamos siempre presente las características de la muestra.

Las conclusiones que mostramos en el siguiente capítulo fueron obtenidas en base a los resultados proporcionados por los 8 sujetos que componen esta muestra, por tanto cometeríamos un error si nos olvidáramos de las particularidades de los jugadores de rugby aquí evaluados.

Debemos confesar que el número de sujetos que constituye la muestra nos resultó ligeramente escaso. Por este motivo factores como el estado refractivo, el uso anterior o no de lentes, los años de experiencia en el rugby, la motivación... pueden hacer que los resultados sean muy heterogéneos, como de hecho hemos encontrado en algún resultado concreto. Comprendemos perfectamente que el nivel deportivo en el que se encuentra el equipo de *Ingenieros Industriales de Las Rozas* no permite que sus jugadores dispongan de tiempo extra para dedicarlo a investigaciones como ésta.

Si bien este equipo pertenece a la primera división del rugby español, no debemos pensar que están en un nivel profesional económicamente hablando, por lo que sus jugadores deben poseer una vida laboral que les permita tener una calidad de vida que hoy en día la mayoría deseamos. Es precisamente este nivel casi-profesional el más duro ya que es necesario compaginar la vida laboral con muchas horas de entrenamiento semanales más varias horas adicionales los días de partido. Todo este esfuerzo se verá recompensado si el balance a final de temporada es positivo, como es el caso en el que se encuentra el equipo mencionado anteriormente. Por ello felicitamos a todos sus componentes, y en especial a esa pequeña representación del equipo que ha formado parte en este estudio.

En el rugby el rango de edad que tienen los jugadores de un equipo es muy grande, no siendo exagerado que en la primera división convivan jugadores de 18 años con otros de 45 en un mismo terreno de juego. Sin embargo la muestra que manejamos tenía una diferencia de edad más pequeña. Esto nos ha permitido tener unos valores más homogéneos ya que muchas habilidades se deterioran con el paso de los años, pero también es cierto que se aleja de la realidad de un campo de rugby.

Una vez comprendidas las características especiales de la muestra vamos a pasar a comentar algunos resultados obtenidos en el cuestionario subjetivo.

Las respuestas reflejadas en relación a la adaptación de la lente de contacto son las esperadas para cualquier tipo de adaptación de lentes hidrofílicas, y al lector optómetra y/o contactólogo no le habrá resultado extraño encontrar estos resultados. Conocemos que la comodidad de estas lentes es buena, y el sistema de limpieza y conservación se simplificó mucho con la aparición de las soluciones únicas. A la hora de la manipulación es más sencilla la operación de extracción que la de inserción.

Creemos que la indicación de esta lente no incluye el uso nocturno, ya que reduce la cantidad de luz que entra en nuestro ojo, y al practicar un deporte como el rugby durante la noche el uso de la lente *Nike Maxsight* puede perjudicar la percepción y por tanto empeorar el rendimiento. Así se lo hicimos saber a nuestros jugadores. Por fortuna no nos hicieron caso y durante los entrenamientos, que los realizaban por la noche, se ponían también la lente. Los buenos comentarios que escuchábamos a medida que pasaban las semanas nos sorprendieron y nos vimos obligados a incluir preguntas en el cuestionario que plasmaran esta opinión durante un uso nocturno de la lente. Como hemos podido observar, el efecto deslumbrante que provocan los focos de los campos de juego se ve reducido con el uso de esta lente de contacto.

En relación a los inconvenientes que los agentes externos pueden causar por usar lentes de contacto, los deportistas de la muestra sólo encuentran molestias con el barro y la arena, elementos estos que sólo se encuentran en campos de tierra. Por tanto en terrenos que sean de césped, situación que se suele dar en niveles más altos que la primera división, este problema no existiría.

Con respecto a las preguntas que hacían referencia a los cambios en la nitidez de los elementos de juego no es posible sacar conclusiones válidas que nos hagan intuir el efecto real que produce la disminución de la aberración esférica inducida por la lente. La muestra escasa y la existencia en ella de sujetos amétropes no corregidos cuando juegan al rugby nos obliga a no poder obtener deducciones demasiado válidas.

Observando las habilidades visuales debemos aclarar los resultados que los sujetos obtuvieron para la sensibilidad al contraste. Sabemos que esta habilidad está muy condicionada a ametropías no debidamente compensadas. De nuevo la escasa muestra y errores refractivos no corregidos nos hace pensar en la supeditación de los resultados a estas particularidades.

Un equipo de rugby está formado por muchos tipos de jugadores distintos, que se caracterizan por frecuentar una zona del campo determinada y tener funciones a veces muy particulares. Por tanto a la hora de analizar el desarrollo de las habilidades visuales sería interesante tener en cuenta esta disposición y función distintas dependiendo de la posición en el campo. Creemos firmemente que disponiendo de una muestra lo suficientemente numerosa se podría investigar en esta dirección y encontrar diferencias significativas. Obviamente este estudio no se podía permitir esta línea de trabajo con ocho deportistas.

Realizar este proyecto ha sido apasionante para unos optómetras y contactólogos apasionados como nosotros. Además de ser un trabajo sobre visión deportiva, también hemos sido requeridos para ofrecer servicio contactológico. Desde el primer día que estuvimos en contacto con todos ellos y les realizamos las pruebas de optometría y contactología nos dábamos cuenta de que eran unos pacientes especiales. De hecho, no sabemos hasta qué punto les debemos denominar pacientes. Esta palabra deriva de la partícula latina *pati*, que significa padecer, sufrir. Otra definición que la *Real Academia de la Lengua Española* le otorga es: “persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica”. Por tanto no sería descabellado no incluir a estos sujetos en el mismo saco del miope magno o del présbita.

Esta diferenciación no la hacemos nosotros, sino que es el propio deportista el que se aleja de la consideración de paciente con su actitud ante el profesional de la visión pidiendo atención más personalizada y cercana; y esto debe ser correspondido por parte del profesional con un asesoramiento eficaz y dando explicaciones claras al entender que el nivel de exigencia de estos sujetos es claramente mayor. El motivo por el que este sujeto acude a nosotros es distinto, sus dudas son distintas, las soluciones que le damos con distintas y nuestras explicaciones sobre el mismo tema son distintas que para un paciente normal.

Está por tanto justificada nuestra opinión de que el profesional de la visión deportiva debe tratar de forma diferente a sus “pacientes” que los demás profesionales de la visión cuando se relacionan con pacientes reales.

Otro aspecto que vamos a valorar es la acción del optómetra ante adaptaciones de esta lente de contacto, donde variará el trato con este paciente tan especial: el deportista.

El trato con el deportista difiere con el trato a un paciente amétrope ya que el objetivo es distinto. El propósito del jugador es obtener una súper-visión, es decir, aumentar la sensibilidad al contraste, reducir las aberraciones, aumentar su tiempo de reacción... Por tanto el optómetra que va a tratar con este tipo de paciente está obligado a conocer el trato que debe ofrecer al deportista; y pensamos que la psicología debe ser la habilidad que mejor debe manejar el profesional para proporcionar el mejor trato al jugador.

Para finalizar este capítulo de discusiones queremos reflejar un hecho que se ha dado en los sujetos de nuestra muestra y que pensamos firmemente que ocurrirá con relativa frecuencia en más ocasiones. Ningún deportista usaba corrección para su práctica deportiva, a pesar de que encontramos una cantidad de tres amétropes en la muestra (supone un 37,5%), incluso uno de ellos tenía una miopía de aproximadamente 3 dioptrías. Obviamente el efecto beneficioso que estas lentes produjeron a estos deportistas fue mayor que para el resto.

Otro suceso que queremos resaltar es que, por el hecho de tener a disposición unas lentes de contacto especiales para deporte, el espectro de clientes al que se abre el mundo de la contactología es mayor, y anima a pacientes que no se han planteado mejorar la manera de compensar su ametropía a buscar productos que no solucionen solo un problema, sino varios como es el caso de la lente utilizada en este estudio.

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES.

Acerca de las lentes de contacto *Nike Maxsight* podemos concluir :

- Son unas lentes cómodas, característica necesaria para su uso deportivo.
- Reducen la intensidad del deslumbramiento producido por el sol y por los focos del terreno de juego.
- Permite un mejor seguimiento del balón durante el día y durante la noche.
- La luminosidad de los elementos de juego mejora y es más notorio en días nublados.
- Mejora la diferenciación de los jugadores en los agrupamientos que se producen en el rugby.
- Esta lente no provoca molestias al mover los ojos ni cuando se adoptan miradas laterales.
- En terrenos de juego donde haya arena o barro este factor puede complicar el uso de la lente *Nike Maxsight*.
- Tanto la agudeza visual como la nitidez de los elementos de juego no empeora, en todo caso o se mantiene o aumenta.

Por tanto podemos confirmar la hipótesis que se planteó al comienzo de este trabajo acerca del efecto que estas lentes inducen en un entorno deportivo como el rugby, además de mejorar haciendo un uso nocturno.

Con respecto a las habilidades visuales de los jugadores de rugby de la primera división española podemos normalizar las siguientes medidas :

			Estadístico	Error típ.
Av Dinámica	Media		,6000	,05345
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,4736	
		Límite superior	,7264	
Av Dinámica rpm	Media		31,6250	,37500
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	30,7383	
		Límite superior	32,5117	
Sensibilidad al Contraste	Media		1,38475	,321510
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,62450	
		Límite superior	2,14500	
Flexibilidad acomodativa 20/25	Media		20,63	2,632
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14,40	
		Límite superior	26,85	
Flexibilidad acomodativa 20/80	Media		27,25	3,774
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	18,33	
		Límite superior	36,17	
Motilidad	Media		16,13	1,025
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13,70	
		Límite superior	18,55	
Visión y equilibrio	Media		16,25	,559
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14,93	
		Límite superior	17,57	
Coordinación Ojo-Mano Tiempo	Media		80,25	2,102
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	75,28	
		Límite superior	85,22	
Coordinación Ojo-Mano Aciertos	Media		77,00	5,422
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	64,18	
		Límite superior	89,82	
Coordinación Ojo-Mano Retrasos	Media		27,25	2,883
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	20,43	
		Límite superior	34,07	
Tiempo de reacción Ojo-Mano	Media		421,37500	14,701722
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	386,61095	
		Límite superior	456,13905	
Tiempo de reacción Ojo-Pie	Media		438,75000	12,985913
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	408,04320	
		Límite superior	469,45680	
Tiempo de anticipación	Media		-55,41500	7,041732
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-72,06605	
		Límite superior	-38,76395	

		Estadístico	Error típ.
Atención Central	Media	24,25	1,250
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 21,29	
		Límite superior 27,21	
Atención simultánea	Media	23,00	1,558
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 19,31	
		Límite superior 26,69	
Amplitud del Campo	Media	82,58	,930
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 80,38	
		Límite superior 84,78	
Visualización	Media	9,13	,515
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 7,91	
		Límite superior 10,34	

Llegados a este punto, con respecto a la segunda hipótesis planteada, que hace referencia al grado de desarrollo de ciertas habilidades visuales, podemos afirmar que los jugadores de rugby de la primera división de la liga española cuentan con las siguientes habilidades visuales más desarrolladas que la población no deportista :

- Motilidad ocular
- Visión y equilibrio

Los resultados también muestran, aunque en menor medida, una buena amplitud del campo visual.

BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA.

DE TERESA, M.T. (1993). *Visión y práctica deportiva: Entrenamiento en biofeedback en el deporte de alto rendimiento*. Tesis doctoral. Madrid. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Psicología. Departamento de psicología biológica y de la salud.

FRADUA, J.L. (1993). *Efectos del entrenamiento de la visión periférica en el rendimiento del jugador de fútbol*. Tesis doctoral. Granada. Universidad de Granada. Facultad de ciencias de la actividad física y el deporte. Departamento de personalidad, evaluación y tratamiento psicológico.

GREGG, JR. (1987). *Vision and sports*. ISBN, Butterworth Publishers, U.S.A.

NIETO A. (2005). *Tiempo de reacción visual y deporte. Compensación y corrección óptica en la práctica deportiva*. II Edición Visión y Deporte. Madrid. Universidad Complutense.

PÉREZ, I. (1997). *Valoración clínica de los filtros de absorción en el deslumbramiento patológico*. Tesis Doctoral. Alicante: Universidad de Alicante. Departamento de Física.

PLOU, MP. (2001). *Visión y tiro olímpico. Implicaciones y criterios de normalización en las pruebas de habilidades visuales*. Tesis Doctoral. Madrid. Oxford International University.

QUEVEDO LL., SOLÉ J. (1995). *Visual training program applied to precision shooting*. Ophthal. Physiol. Opt. 15,(5), 519-523.

SÁNCHEZ-RAMOS C. (2005). *Condiciones de iluminación y del deslumbramiento*.

II Edición Visión y Deporte. Madrid. Universidad Complutense.

SILLERO M. (2005). *Introducción a la fisiología del ejercicio*. II Edición Visión y Deporte. Madrid. Universidad Complutense.

SILLERO M. (2005). *Protección y prevención de lesiones oculares en el deporte*. II Edición Visión y Deporte. Madrid. Universidad Complutense.

SOLÉ J. (1995). *Visión y Deporte: Propuesta de una metodología específica e integradora*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
Departamento de Teoría e Historia de la Educación.

Registros en internet:

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA, 10/05/06

www.seran.es

RADIÓLOGOS DE ARGENTINA, 12/05/06

www.grupoderadiologosdeargentina.com

SALUD AL DÍA, 03/05/06

http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/asisa/parseador/ps.jsp?x=doc_lentes_contacto1

OPTIFREE, 06/05/06

http://www.optifree.es/faq_sports.asp

RUGBY7, 15/05/06

<http://www.rugby7.com/primer.htm>

MEDLINE PLUS, 29/04/06

<http://www.medlineplusSpanish.es/>

ADAMN QUALITY, 02/05/06

<http://www.adam.com/urac/edrev.htm>

ANEXOS

9. ANEXOS.

ANEXO I

Cuestionario Subjetivo

Nombre:
Apellidos:

Nº:
Fecha:

Este cuestionario tiene la finalidad de conocer y saber vuestra opinión personal acerca del manejo y utilización de las lentes de contactos puestas en estudio.

Deberéis rellenarlo con una sinceridad absoluta, rodeando una sola opción las preguntas que en el se plantean.

Valora subjetivamente la comodidad de la lente de contacto:

Peor nota: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 :Mejor nota

¿Ha sido cómodo el manejo de la lente de contacto? Puntúa los siguientes apartados del 1 al 5:

Mantenimiento: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Poner la lente de contacto: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Quitar la lente de contacto: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Uso diario en el vestuario: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Uso los días de partido: 1 - 2 - 3 - 4 - 5

Valora subjetivamente el efecto de las lentes de contacto en las siguientes situaciones del juego:

Diferenciación de jugadores en agrupamientos:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Deslumbramientos del sol:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Deslumbramientos de los focos:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Seguimiento del balón durante el día:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Seguimiento del balón durante la noche:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Comodidad al mover los ojos:

Muchos más problemas al usar la lente
Más problemas al usar la lente
Igual que sin lente
Menos problemas al usar la lente
Muchos menos problemas al usar la lente

Comodidad en la visión lateral:

- Muchos más problemas al usar la lente
- Más problemas al usar la lente
- Igual que sin lente
- Menos problemas al usar la lente
- Muchos menos problemas al usar la lente

Alteración en la percepción de las distancias:

- Muchos más problemas al usar la lente
- Más problemas al usar la lente
- Igual que sin lente
- Menos problemas al usar la lente
- Muchos menos problemas al usar la lente

¿Ha habido cambio en la percepción de los colores? Dinos cual percibes mejor con la lente de contacto, y cual peor:

Mejor:

Peor:

Mientras jugabas: ¿has dejado de pensar en el partido porque te distrajera la lente de contacto?

- Nunca
- Alguna vez
- Varias veces
- En todo momento

¿Ha variado con el uso de la lente de contacto la luminosidad en los días soleados?

- Ha empeorado mucho
- Ha empeorado
- Ha empeorado un poco
- No ha variado
- Ha mejorado un poco
- Ha mejorado
- Ha mejorado mucho

¿Ha variado con el uso de la lente de contacto la luminosidad en los días nublados?

- Ha empeorado mucho
- Ha empeorado
- Ha empeorado un poco
- No ha variado
- Ha mejorado un poco
- Ha mejorado
- Ha mejorado mucho

¿Ha habido cambios en la nitidez de las cosas al usar la lente de contacto?

Mucho más borroso
Un poco más borroso
No ha variado
Un poco más nítido
Mucho más nítido

¿Has notado cambios en tu agudeza visual con el uso de la lente de contacto?

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Valora subjetivamente si los problemas con agentes externos han sido mayores o menores al usar la lente de contacto:

Viento:

Muchos más problemas al usar la lente
Más problemas al usar la lente
Igual que sin lente
Menos problemas al usar la lente
Muchos menos problemas al usar la lente

Arena:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Barro:

Ha empeorado mucho
Ha empeorado
Ha empeorado un poco
No ha variado
Ha mejorado un poco
Ha mejorado
Ha mejorado mucho

Lluvia:

- Ha empeorado mucho
- Ha empeorado
- Ha empeorado un poco
- No ha variado
- Ha mejorado un poco
- Ha mejorado
- Ha mejorado mucho

¿Cual es para ti el efecto más significativo de la lente de contacto en el terreno de juego?

Por favor, coméntanos si hay algo más que consideres importante tras haber usado la lente de contacto:

¿Cuánto pagarías por estas lentes de contacto? Recuerda que sirven para un mes.

ANEXO II

EXAMEN OPTOMÉTRICO
CLUB DE RUGBY INGENIEROS INDUSTRIALES DE LAS ROZAS

Pre-Test Post-Test **Examinador** **Nº**

Nombre **Fecha** **Hora**
Fecha de Nacimiento

ANAMNESIS

Síntomas visuales:

Historia médica:

Medicación:

Historia ocular:

Trabajo y otros hobbies:

Rx : **OD** ° cil. esf. **OI** ° cil. esf. LC

Uso de Rx: Lejos Cerca Rugby

TESTS PRELIMINARES

Autorrefractometría : **OD** ° cil. esf. **OI** ° cil. esf.

AV Lejos **sc :** **OD** **OI** **AO** **cc :** **OD** **OI** **AO**

AV Cerca **sc :** **OD** **OI** **AO** **cc :** **OD** **OI** **AO**

Seguimientos : **SPEC** **Sacádicos :** Métricos Hipermétricos Hipométricos

Estereopsis : sg. arco → Test: **PPC :** / cm.

Cover Test : **VL** Δ sc cc **VP** Δ sc cc

SALUD OCULAR

Color : **OD** / **OI** / → Test :

Pupilas : PIRRLA **Oftalmoscopia :** **OD** Fijación: **OI** Fijación:

21 PUNTOS

#4 Retinoscopia Lejos : OD o cil. esf. OI o cil. esf.

#7 : OD o cil. esf. AV: OI o cil. esf. AV:

#7A : OD o cil. esf. OI o cil. esf. AV:

Forias : VL Δ VP Δ Vergencias : VL BI / / Δ BE / / Δ
VP BI / / Δ BE / / Δ

#19 AA : OD OI #21 ARN: / / #20 ARP: / /

Flexibilidad Acomodativa : AO ciclos/min OD ciclos/min OI ciclos/min

CONTACTOLOGÍA

#2 Queratometría : OD mm. (D) x mm. (D) a °
OI mm. (D) x mm. (D) a °

BUT no invasivo : OD seg. OI seg.

Biomicroscopía : OD OI

<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Pestañas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Párpados	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Conjuntiva	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Iris	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Córnea	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Cristalino	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Patrón lagrimal : Hilo de fenol rojo : OD cm. OI cm.

Consideraciones finales :

ANEXO III

EXAMEN VISUAL DEPORTIVO
CLUB DE RUGBY INGENIEROS INDUSTRIALES DE LAS ROZAS

Pre-Test Post-Test Examinador: Nº

Nombre Fecha Hora

AV Dinámica : 0,4 0,4 0,4
 AO 0,6 OD 0,6 OI 0,6 Velocidad (rpm) : 32 29 24
6 metros 0,8 0,8 0,8 16 12 8 5

Observaciones :

Sensibilidad al contraste :

	(0,05)	(0,10)	(0,25)	(0,40)	(0,60)
	1,5	3	6	12	18
0,10 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0,25 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0,63 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,60 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4,00 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones :

Flexibilidad acomodativa :

FLIPPER Y CARTA DE FLEXIBILIDAD ciclos/min.

CARTAS DE HART
Para AV de 20/25 → ciclos/min.
Para AV de 20/80 → ciclos/min.

Observaciones :

Motilidad Ocular :

Sacádicos	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
Seguimientos	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
S. Automáticos	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
S. Elaborados	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1

Observaciones :

Visión y equilibrio :

Ojos abiertos	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
Ojos cerrados	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
Con seg. ocular	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1
Con seg. cabeza	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1

Observaciones :

Dominancias :

Ojo cerca	<input type="radio"/> OD	<input type="radio"/> OI	<input type="radio"/> AO
Ojo lejos	<input type="radio"/> OD	<input type="radio"/> OI	<input type="radio"/> AO
Mano	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	<input type="radio"/> A
Pie	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	<input type="radio"/> A

Observaciones :

Coordinación ojo-mano : (ACUVISION 1000 - FF120 - V=3)

Tiempo Aciertos Retrasos

Observaciones :

Tiempo de reacción :

	1ª Prueba	2ª Prueba	3ª Prueba	Resultado	
T. Sensitivo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	OJO-MANO
T. Motor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
T. Total	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

	1ª Prueba	2ª Prueba	3ª Prueba	Resultado	
T. Sensitivo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	OJO-PIE
T. Motor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
T. Total	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Observaciones :

Tiempo de anticipación estático : WSF 9:49

1 <input type="text"/>	4 <input type="text"/>	7 <input type="text"/>	T. Medio <input type="text"/>
2 <input type="text"/>	5 <input type="text"/>	8 <input type="text"/>	
3 <input type="text"/>	6 <input type="text"/>	9 <input type="text"/>	

Observaciones :

Atención central/periférica estática en 0,1 sg. : Taquitoscopio

G1: 56203	G5: 64207	G9: 3154107	Aciertos de 5 : <input type="text"/> de 30
G2: 11332	G6: 57942	G10: 5302980	
G3: 3368522	G7: 8572018	G11: 4201567	Aciertos de 7 : <input type="text"/> de 42
G4: 9863045	G8: 98964	G12: 42057	

Observaciones :

Amplitud de campo visual :

0° ° 180° ° 270° ° Media °

Observaciones :

Visualización :

Directa	<input type="text"/>	Total : <input type="text"/>
Inversa (90°)	<input type="text"/>	
En espejo (180°)	<input type="text"/>	

Observaciones :

Consideraciones finales :