

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
Curso Académico: 2015-2016



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: LESIONES ASOCIADAS AL KITESURFING

Alumno: José Abraham Chinchilla Román

Tutor académico: Ana Cristina Sierra Rodríguez

Índice

Contextualización	2
Metodología.....	4
Revisión Bibliográfica.....	5
Discusión.....	9
Propuesta de Intervención.....	11
Bibliografía.....	13



CONTEXTUALIZACIÓN

Los deportes de riesgo se definen como actividades en las que la alta probabilidad de lesión y la muerte son una parte inherente de la práctica. El Kitesurfing puede ser considerado como deporte de riesgo debido a la alta probabilidad de sufrir lesiones graves, incluso la muerte (Durnford, Harrisson, y Eynon, 2013; Lundgren, Brorsson, y Osvaldera, 2011). Las lesiones deportivas son el resultado de una carga excesiva durante un corto o largo periodo de tiempo, que causa un fallo en el tejido. Los mecanismos de lesión y la epidemiología de muchos deportes han sido estudiados con el fin de prevenir y hacer la práctica deportiva más segura. Sin embargo, el estrés y las lesiones resultantes de algunos deportes nuevos aún no han sido suficientemente estudiados.

El Kitesurfing se está convirtiendo en un deporte cada vez más popular, a pesar de que las cometas fueron desarrolladas para la práctica de este deporte en 1978 por Dave Culp y en 1987 los hermanos Dominique y de Bruno Legaignoux (Francia) consiguen la patente de la primera cometa que puede despegar desde el agua, no es hasta 1996 cuando este deporte empieza a coger gran popularidad gracias, en parte, a Roby Naish, que divulgó el Kitesurfing entre todos los windsurfistas que buscaban nuevas experiencias (Arellano, López, Pérez, y Miralles, 2015). En este momento, es uno de los deportes acuáticos con un crecimiento más rápido, se estima que el número de practicantes en todo el mundo está aumentando en un 30% cada año (Bourgois, Boone, Callewaert, Tipton, y Tallir, 2013). Los kitesurfistas se definen como “amantes de la adrenalina y la aventura”, de todas las edades y principalmente hombres, que tienen la necesidad de vivir nuevas sensaciones y experiencias a voluntad de tomar riesgos físicos inherentes a la práctica de este deporte.

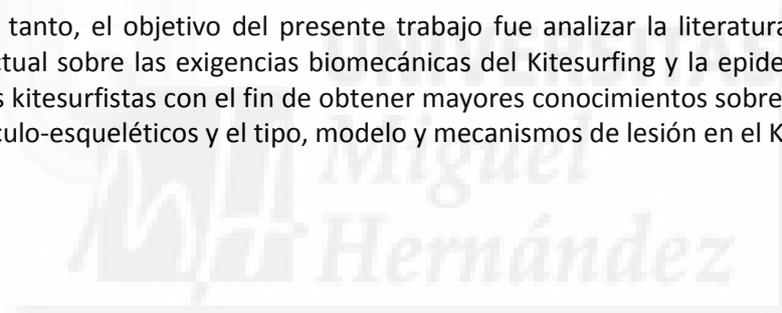
El Kitesurfing combina aspectos de varios deportes acuáticos, como surfing, windsurfing, y wakeboarding. Se practica con una gran cometa hinchable de entre 5-20 m², a mayor intensidad de viento se escogerá una cometa más pequeña y viceversa. Con una misma intensidad del viento, el kitesurfista de mayor peso navegará con una cometa más grande respecto al de menor peso, con el objetivo de crear un equilibrio entre viento-peso-cometa. La cometa se conecta a una barra a través de unas líneas de entre 20 y 30m de longitud, se escogerá una medida u otra según el gusto de cada usuario. El kitesurfista se conecta a la cometa a través de un arnés situado en su cintura, y se desliza por el agua con una tabla gracias a la tracción de la cometa, a una velocidad de hasta 35 nudos. La elevación vertical de la cometa hace posible la realización de saltos de hasta 24 metros de altura y 30 metros de largo, mientras se pueden realizar trucos en el aire. Las dos principales disciplinas son el Race (similar a una regata de Vela) y el Freestyle (saltos y trucos), ambos se realizan como actividades recreativas y como disciplinas competitivas.

Las fuerzas de la naturaleza siempre van a estar en contacto en la práctica del Kitesurfing, en especial el viento y el mar, por lo que el kitesurfista siempre tiene que estar alerta al constante cambio de las condiciones meteorológicas y ambientales que le rodean. En una misma sesión, el viento puede cambiar de dirección y de intensidad, y a causa de ello hacer la práctica más cómoda o más peligrosa. De la misma manera va a actuar las condiciones del mar en este deporte, puede cambiar el nivel del mar en un corto intervalo de tiempo, así como aumentar o disminuir la altura de las olas. Por lo que el escenario de práctica del Kitesurfing está en constante cambio, en una misma sesión, de un día a otro y entre un Spot (lugar habilitado para la práctica del Kitesurfing) y otro. Esta característica incide de manera importante en las lesiones asociadas a este deporte, ya que la fuerza de una ola puede revolcar a un kitesurfista y un aumento de la intensidad del viento puede hacerle perder el control de la cometa, que salga volando, arrastrado e impactado contra algún lugar o elemento.

La elección del material adecuado a las condiciones meteorológicas, el nivel de experiencia, la forma física, el calentamiento previo a la práctica y el estilo de navegación (Race o Freestyle), son características de este deporte que van a condicionar que la práctica sea más o menos segura y que aumente o disminuya la probabilidad de lesión. Además existe una escasez de estudios científicos que aborden estos problemas, por lo que se hace cada vez más necesario nuevos estudios en esta línea.

El Kitesurfing es nombrado como un deporte predominantemente aeróbico en condiciones de viento ligero o "Light Wind" (12-15 nudos), mientras que con viento más fuerte y con la realización de maniobras la vía anaeróbica se ve más solicitada (Vercruyssen, Blin, L'Huillier, y Brisswalter, 2009). Por otro lado, según algunos estudios estadísticos, se cree que un importante índice de lesiones se atribuye a las características del material de práctica, por su forma y su complejidad de montado (Lundgren, Bligård, Brorssona, y Osvaldera, 2011; Lundgren, Brorssona, y Osvaldera, 2012;). Una cometa mal montada no funciona correctamente y no se podrá controlar, consecuentemente el kitesurfista podrá salir despedido y sufrir un impacto. Asimismo se ha visto en otros estudios la importancia de tener buena forma física para la prevención de lesiones por traumatismo y por estrés, esto engloba el trabajo de flexibilidad, propiocepción, estilo de vida activo y la realización de un buen calentamiento antes de iniciar la práctica (Berneira, Rodrigues, Arejano, y Otero, 2011; Silva, Viana, Gama, Pérez, y Bezerra, 2015). Por último se hace constancia del peligro de este deporte con un estudio en el que se registran lesiones severas con politraumatismos e incluso un caso en el que un kitesurfista encontró la muerte (Durnford et al., 2013).

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue analizar la literatura científica más relevante y actual sobre las exigencias biomecánicas del Kitesurfing y la epidemiología de las lesiones de los kitesurfistas con el fin de obtener mayores conocimientos sobre el estrés de los sistemas músculo-esqueléticos y el tipo, modelo y mecanismos de lesión en el Kitesurfing.



METODOLOGÍA

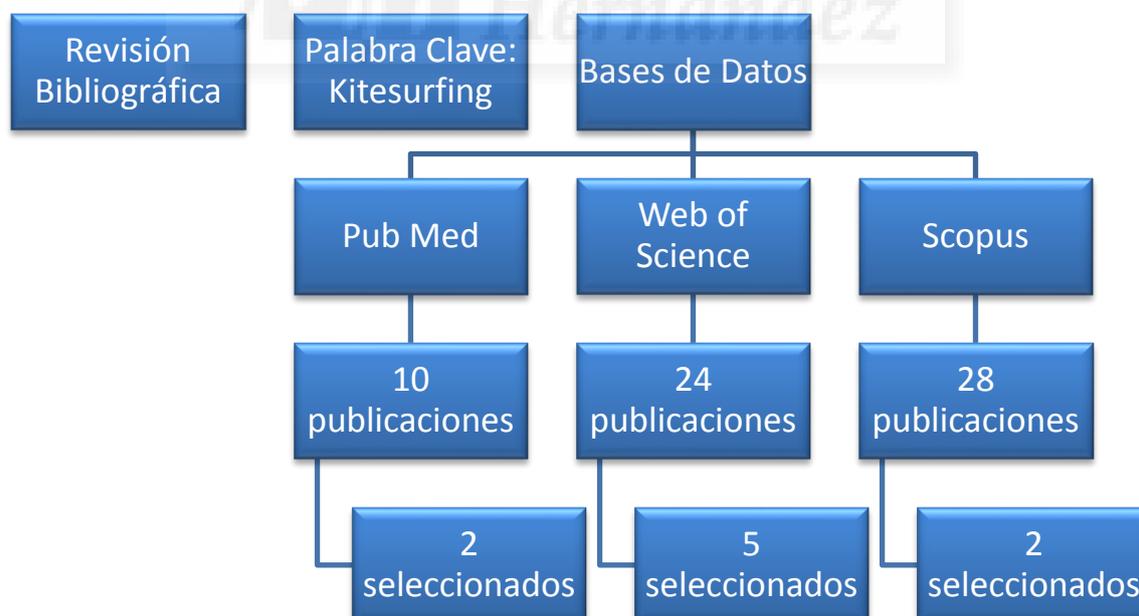
En primer lugar, la idea fue de realizar una revisión bibliográfica sobre aspectos que se relacionasen con la técnica y la táctica en la práctica de Kitesurfing. Sin embargo, durante el proceso de búsqueda se detectó que no existía bibliografía sobre estos aspectos, la escasa literatura pone de manifiesto la necesidad de objeto de estudio de este deporte.

Por otro lado, la revisión en las diferentes bases de datos mostró únicamente estudios en relación con las lesiones ocasionadas por el Kitesurfing. Al parecer, existe una gran preocupación sobre el origen de las lesiones provocadas por el Kitesurfing. El presente trabajo presenta una revisión bibliográfica sobre la literatura científica disponible hasta el momento de las causas, consecuencias, y procesos en las diferentes lesiones de los kitesurfistas.

La búsqueda bibliográfica se realizó utilizando un enfoque funcional para identificar los mecanismos y tipos de lesión del Kitesurfing y los factores de riesgo que le acompañan. Las bases de datos utilizadas para la búsqueda fueron PubMed, Web of Science y Scopus. Se utilizó la palabra clave de: "Kitesurfing", el número de artículos encontrados en PubMed fueron 10, en Web of Science 24 y en Scopus 28. Los estudios se limitan al inglés, portugués y castellano. Debido a la escasez de literatura publicada, se revisaron y analizaron todas las publicaciones que hablaran sobre el Kitesurfing para poder abarcar toda la información posible. Tras analizar los documentos disponibles se rechazaron aquellos que no mencionaban el tema a tratar en esta revisión y los que fueron publicados antes 2008, al fin se seleccionaron 9 artículos científicos de investigación.

Por otro lado, se ha utilizado el Temario del Curso de Instructores de Kitesurfing de la Federación de Vela de la Comunidad Valenciana y 3 revisiones bibliográficas para ampliar información.

Figura 1. Proceso de la búsqueda de la revisión bibliográfica.



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A pesar de que la popularidad del Kitesurfing va en aumento, la investigación sobre los tipos y mecanismos de la lesión sigue siendo escasa. Se encontraron 9 publicaciones sobre el Kitesurfing (Tabla 1): un estudio prospectivo, siete estudios retrospectivos y un informe de casos. Para analizar los distintos estudios, se desglosaron en sus diferentes apartados: muestra, método, resultados y conclusión.

Tabla 1. Las características de los estudios se resumen en la siguiente tabla.

Título y Autor/es	Muestra	Método	Resultados	Conclusión
Assessment of physiological demand in kitesurfing (Vercruyssen et al., 2009)	10 Élite (Race) (30.3 ± 3.9) 9 Hombres y 1 Mujer	<u>Prueba Esfuerzo Incremental:</u> 400m pista Atletismo (FC, VO ₂ , Lactato) <u>Prueba en agua:</u> 30', 12-15 kts Cada 5' niveles de Lactato, FC monitorizada, VO ₂ ecuación respecto FC	-VO ₂ 54.8 ml min Kg -FC 80.6% -Lactato 2.1 mmoL	Predominantemente aeróbico en condiciones Light Wind (12-15 kts)
Comfort aspects important for the performance and safety of kitesurfing (Lundgren et al., 2012)	223 Experiencia <u>Cuestionario Web:</u> 206, 186 H y 17 M (30.8) <u>Entrevista:</u> 17, 16 H y 1 M (30.1)	<u>Cuestionario Web:</u> 50 preguntas en 20' <u>Entrevistas:</u> 15 preguntas	29.5% de lesiones se atribuyen al Equipo <u>Cometa:</u> 51.6% Hibrid, 38.1% C-Kite, 10.3% Bow <u>Arnés:</u> 85% Cintura, 15% Asiento <u>Straps:</u> 92% Lleva, 8% No lleva	- <u>Equipo:</u> Cometas Híbridas, Arnés de Cintura y Tabla con Straps -Mayoría de lesiones porque se sale el pie de la tabla (Straps) y por un estrés músculo-esquelético en la espalda (Arnés de cintura)
Implementation of usability analysis to detect problems in the management of kitesurfing equipment (Lundgren et al., 2011)	1 Moderador 2 Keters (5 y 10 años experiencia) Instructores 1 Kiter Principiante 2 Keters Novatos	HTA (Preparación del Equipo de Kitesurf), Dos métodos: ECW: 11 problemas, 4 graves PUEA: 24 problemas, 7 graves	3 Problemas principales: -Líneas enredadas -Conexión del leash a la barra y leash se desconecte involuntariamente por estar mal armado -Poleas de las cometas se corroen	-Mejorar diseño con más facilidad de uso -Normas en la industria de fabricación de material -Problemas de uso relacionados con el diseño del material

Incidência e características das lesões em praticantes de kitesurf (Berneira et al., 2010)	50 Experiencia (30.7 ± 7.9) 47 Hombres y 3 Mujeres	Cuestionario Web: 42 preguntas abiertas y cerradas	-64% había tenido lesiones -35.6% esguinces -50.7% MMII -57.5% Realizando maniobra -68.5% viento fuerte -65.8 olas < 0.5m -52.1% en Verano	-Importante el trabajo de flexibilidad y propiocepción para evitar lesiones -Considerado deporte de riesgo
Injuries among Portuguese kitesurfers: The most affected body regions. A pilot study (Silva et al., 2015)	87 Experiencia (34.2 ± 9.1) 82 Hombres y 5 Mujeres	Cuestionario Web	-56.3% usa protección -53.9% nueva lesión -18.5% herida superficial -18.5% esguince -52.9% MMII -26 lesiones en el aterrizaje -22 lesiones en una maniobra -40 lesiones debidas a la F. física y fatiga	-Menos prevalencia de lesiones sujetos con buena F. física -Mayor ratio de lesiones en MMII debido a los aterrizajes y las maniobras
Injuries Related to Kitesurfing (Lundgren et al., 2011)	206 Experiencia (30.8 ± 8.6) 188 Hombres y 17 Mujeres	Cuestionario Web	-5.9 lesiones/1000h -251 lesiones en 112 ocasiones -40% saltos y maniobras -43% MMII (24% rodilla, 17% tobillo)	-Aquellos que no calientan más prevalencia de lesiones -Aquellos con menos experiencia más prevalencia de lesiones -Saltos y maniobras más prevalencia de lesiones -MMII (rodilla y tobillo) más prevalencia de lesiones
Kitesports: A new source of major trauma? Report of four cases and literature review (Durnford et al., 2013)	1 Mujer de 36 años 3 Hombres de 26, 32 y 42 años	Base de datos de todos los pacientes los Centros de Traumatología y Neurociencias	4 pacientes ingresados con lesiones graves: -Arrastre e impacto en tierra (Politraumatismos) -Arrastre e impacto en tierra (lesión medular) -Vuelo e impacto en tierra (lesión medular) -Vuelo e impacto en tierra (muerte por derrame cerebral)	-La práctica del Kitesurfing puede ocasionar daños cerebrales, medulares y musculo esqueléticos muy graves.

Lesiones en kitesurfistas de élite masculinos (Pérez et al., 2011)	38 Élite (20 -35) Todos Hombres	Cuestionario en Copa del Mundo Fuerteventura 2008	<u>Race</u> (68.4%): -73% tobillo, 18% pie <u>Freestyle</u> (31.6%): -42% pie, 33% tobillo, 17% rodilla	-Tendencia lesiva en pie y tobillo -Tratamiento preventivo para reducir estrés en tobillo, pie y rodilla
Sport performance and perceived musculoskeletal stress, pain and discomfort in kitesurfing (Lundgren et al., 2011)	231 Experiencia <u>Observaciones:</u> 8 Hombres <u>Cuestionario Web:</u> 206 (30.8) 189 Hombres y 17 Mujeres <u>Entrevistas:</u> 17 (30.1) 16 Hombres y 1Mujer	<u>Observaciones:</u> -Navegando, salto con cometa, salto pop hocked, salto pop un-hocked. <u>Cuestionario Web</u> <u>Entrevistas</u>	<u>Observaciones:</u> <u>Navegando:</u> -Fuerzas bajas -Tensión muscular depende de la velocidad del viento <u>Salto con cometa:</u> -Sin estrés en MMII en la recepción por sustentación de cometa -Estrés abdominal en fase de vuelo <u>Salto pop hocked:</u> -Tronco expuesto a cargas durante la fase de aceleración -Estrés en las rodillas en la recepción (sin sustentación) -Recepción a favor del viento evita lesiones <u>Salto pop un-hocked:</u> -Hombros y codos expuestos a cargas durante la fase de aceleración	-Estrés alto en saltos, maniobras y viento fuerte -Estrés bajo en travesía -Estrés durante saltos y maniobras en abdominales (despegue), MMSS (vuelo) y MMII (aterrizaje) -Dolor en rodillas y pies al aterrizar -Dolor y molestias en hombros y codos debido al movimiento de la barra y saltos pop un-hocked.

-Estrés en las rodillas en la recepción (sin sustentación)
-Recepción a favor del viento evita lesiones

Cuestionario Web

Estrés:

-34% abdominales
-32% lumbares
-28% muslos

Dolor y malestar:

-38% rodillas
-38% lumbar
-29% hombros
-26% pies y tobillos
-23% codos

Entrevistas

Estrés:

-14 de 17 en abdominales
-MMII con viento fuerte

Dolor y malestar:

-5 de 17 en rodillas y pies en aterrizajes y viento fuerte
-Hombros y codos en saltos pop un-hocked

DISCUSIÓN

Desde que el Kitesurfing es definido como un deporte de alto riesgo, donde la posibilidad de lesiones o la muerte es una parte inherente de la práctica, es importante estar al tanto de la tasa y el patrón de las lesiones, para entender los mecanismos que conducen a las lesiones y con ello desarrollar estrategias de prevención.

Los estudios prospectivos y retrospectivos sobre Kitesurfing han estimado un índice de lesiones general de 5.9 - 7.0 lesiones por cada 1.000 horas (Lundgren, Brorsson, y Osvaldera, 2011). La tasa general de lesiones en el Kitesurfing es comparable a la de snowboard y el esquí recreativo (5.4 y 4.5 lesiones / 1.000 h., respectivamente) (Bourgois et al., 2013), y mucho más alta que la tasa de lesiones con vela ligera (0.3 lesiones / 1.000 h.), pero más baja que el rugby profesional (6.9 lesiones / 1.000 h), el fútbol americano (33 lesiones / 1.000 h.), y el fútbol (18.8 lesiones / 1.000 h.) (Bourgois et al., 2013). Estas tasas de lesiones son más del doble que las producidas durante una competición en Kitesurfing (16.6 lesiones por cada 1.000 h.) (Lundgren, Brorsson, y Osvaldera, 2011). En comparación con kitesurfistas menos experimentados, la tasa de lesión aumenta, por lo que este deporte necesita unas altas habilidades técnicas para practicarlo con seguridad (Lundgren, Brorsson, y Osvaldera, 2011).

El Kitesurfing parece ser un deporte donde las lesiones se producen principalmente en las extremidades inferiores (Pérez et al., 2011), ya que es la parte del cuerpo que está en contacto con la tabla y con la superficie del agua, por lo que es la que sufre los impactos, además de estar sometida a un estrés biomecánico por la posición que se ha de adoptar para mantener un rumbo fijo al navegar. Cabe destacar que los mecanismos de lesión en los miembros inferiores son diferentes según la modalidad de práctica. En el Race la mayoría de lesiones son en el tobillo (73 %) y en el pie (18%) (Pérez et al., 2011). Esta modalidad no sufre demasiados impactos, las lesiones se producen por estrés debido a la posición del pie anclado en la tabla en altas velocidades. Sin embargo, en el Freestyle tiene menos prevalencia de lesión el pie y el tobillo pero aumenta en la rodilla (17 %) (Pérez et al., 2011). Este estilo de navegación se caracteriza por la realización de saltos de mucha altura, maniobras en el aire y aterrizajes forzados a mucha velocidad, por lo que los miembros inferiores sufren traumatismos en recepciones de saltos inadecuados o fallidos.

Los miembros superiores también se ven afectados, pero en menor medida, no se producen lesiones por traumatismo, sino por estrés. Como señala (Lundgren, Brorsson, Hilliges y Osvaldera, 2011) existe un alto índice de dolor y malestar en codos y hombros debido al constante contacto que tiene el kitesurfista con la barra, para dirigir la cometa y gestionar la potencia de la misma y así colocarla en la posición idónea según el rumbo que quiera tomar. Es importante destacar que dichas articulaciones son solicitadas y puestas al límite en la modalidad de Freestyle, esta modalidad ha evolucionado mucho con los años, y en la actualidad las maniobras de "handle pass" o pase de barra son las más valoradas por los jueces en competición, y que tanto kitesurfistas profesionales como recreativos intentan este tipo de maniobras, ya que cada vez son más extendidas en el mundo del Kitesurfing. Este tipo de maniobras provienen del Wakeboarding, y conlleva a desengancharse la barra del arnés, en este momento toda la tracción de la cometa es soportada por los brazos, y es aquí cuando aparecen la mayoría de los casos de epicondilitis en los kitesurfistas. Los más atrevidos, intentan y no siempre con éxito, maniobras con "handle pass", es decir, pasarse la barra por detrás de la espalda en el aire, poniendo la articulación del hombro al límite, provocando tendinitis en esta articulación y en ocasiones luxaciones glenoumerales.

Sin embargo, Berneira et al. (2010) indican que el mayor índice de lesiones (68.5 %) se producen cuando el escenario de práctica cuenta con viento fuerte (17-25 nudos), con estas condiciones de viento tanto los movimientos como posiciones son más intensas, la cometa somete al kitesurfista a más tracción y esto hace que aumente el estrés en la zona lumbar y

abdominal. Además la superficie del mar es más inestable, ya que se forman olas pequeñas que hacen que la tabla sufra impactos en su base, que son absorbidos por los miembros inferiores. El kitesurfista se encuentra en un estado mayor de fatiga que con otras condiciones de viento, por la alta intensidad de la práctica y la actividad del metabolismo anaeróbico (Vercruyssen et al., 2009), por lo que aumenta la probabilidad de lesión. Además, cuando la velocidad del viento es más elevada, la cometa se vuelve más reactiva y más difícil de controlar, de manera que se producen más errores en la navegación, en las maniobras y en los saltos, con la consecuencia de que aumente la probabilidad de lesión.

La mayor parte de las lesiones en Kitesurfing se producen en los sujetos que no realizan un calentamiento adecuado previo a la práctica o que tienen un nivel bajo de condición física (Silva et al., 2015; Lundgren, Brorsson, y Osvaldera, 2011). Por ello es importante que los practicantes de este deporte posean un estilo de vida activo. Y que se realice, previamente a la práctica, un calentamiento de movilidad articular y estiramientos activos de las articulaciones y músculos implicados en la práctica del Kitesurfing, ya que suelen ser sesiones de alta intensidad.

Por otro lado, Lundgren et al. (2012) destaca que el material es otro aspecto que entra en juego dentro de los motivos de la lesión, ya que un 29.5% de lesiones se atribuyen al equipo. El Kitesurfing es un deporte en el que el practicante se ve sometido a muchas fuerzas, y éstas se transmiten principalmente por el arnés y por los "straps" o cintas que sujetan los pies con la tabla. Los mecanismos de lesión vienen dados porque la tabla se salió de un pie o ambos pies del kitesurfista y éste sufrió un impacto contra la tabla o se dobló el pie que quedaba sujeto, y porque el arnés provoca un estrés músculo-esquelético en la espalda. Hoy en día los equipos de Kitesurfing son cada vez mejores y más seguros, hay una gama muy variada de productos que ofrecen todas las posibilidades para que el kitesurfista escoja el material que mejor se adapte a su morfología y su estilo de navegación.

Otros kitesurfistas, en especial los más inexpertos y los que acaban de iniciarse en el Kitesurfing, encuentran problemas en la Preparación del Equipo de Kitesurfing, esto es un aspecto a tener muy en cuenta, y que puede provocar accidentes muy graves. El estudio de Lundgren, Bligård, Brorsson, y Osvaldera. (2011) compara dos modelos internacionales, Enhanced Cognitive Walkthrough (ECW) y Predictive Use Error Analysis (PUEA) y tras analizarlos propone a los fabricantes mejorar la facilidad de uso y que se apliquen normas en la industria para la fabricación del material, con el fin de evitar accidentes y aumentar la seguridad.

Esta revisión bibliográfica ha ayudado a conocer el patrón y mecanismos de lesión de la práctica del Kitesurfing, por lo que se ha obtenido la información necesaria para prevenir las lesiones que acarrea este deporte y practicarlo de una manera más segura. Esto beneficiará a la cultura del Kitesurfing, visto desde dentro los kitesurfistas se sentirán más seguros y libres practicando el deporte que aman, y desde fuera se verá más accesible y seguro para aquellos sujetos que quieren pero no se atreven a iniciarse a este deporte.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Los deportes de alto riesgo se definen como actividades en las que la posibilidad de lesiones o la muerte es una parte inherente de la participación. El equipo especializado y la formación en este tipo de deportes, se requieren con el fin de reducir al mínimo los riesgos implicados.

En base a base a la literatura existente, hay argumentos para identificar el Kitesurfing como un nuevo “deporte de alto riesgo”. Los traumatismos y en algunos casos la muerte proporciona más apoyo a esta conclusión. Sin embargo, es necesario mencionar que ninguna actividad está exenta de riesgos.

Por otra parte, teniendo en cuenta la escasez de datos experimentales y las limitaciones de los estudios sobre las tensiones mecánicas y fisiológicas impuestas durante Kitesurfing, así como en la tasa, patrón, y los mecanismos de lesiones entre los kitesurfistas, es difícil estimar el peligro y los riesgos reales del Kitesurfing.

Así pues, es necesario la realización de estudios científicos donde se identifiquen con mayor objetividad los esfuerzos biomecánicos y fisiológicos de este deporte, con el objetivo de conocerlo con más exactitud. Un deporte tan complejo, intenso y con tanta demanda necesita de expertos que ayuden a hacerlo más seguro. El Kitesurfing es un deporte en constante evolución, y cada vez existen más modalidades (Freestyle, Race, Hidrofoil, Strapless, Wakestyle), y en todas ellas existen competiciones de ámbito internacional. Esto demuestra que aún queda mucho por descubrir. Recalcando la importancia de las principales disciplinas, el Freestyle y el Race. Sin olvidar que el Race ésta a un paso de proclamarse disciplina Olímpica y que cada vez solicitará más entrenadores, preparadores físicos y formadores.

En relación al objetivo de la revisión, una vez conocidos los mecanismos y tipos de lesión del Kitesurfing, se podrá realizar una propuesta práctica sobre la prevención de las mismas sabiendo que los miembros inferiores son los más solicitados en este deporte. Por ello, un trabajo propioceptivo de las rodillas y los tobillos ayudará a que estas articulaciones tengan mayor estabilidad, creando una seguridad al kitesurfista y evitando el riesgo de lesión. Esto se debe a que es un requisito indispensable en un deporte en el que el equilibrio del cuerpo se encuentra en un cambio constante, especialmente en la modalidad de Freestyle ya que los aterrizajes se hacen a mucha velocidad y la tabla impacta contra el agua transmitiendo toda la energía a los miembros inferiores. El entrenamiento propioceptivo ayudará a disminuir la tasa de lesiones de la rodilla y del tobillo. Por otro lado, un adecuado tono muscular y un entrenamiento de potenciación de la musculatura implicada en la estabilización de la rodilla y del tobillo, también es necesario para la prevención de lesiones en esta modalidad.

Por lo tanto, los kitesurfistas deberían trabajar mínimo dos veces por semana sesiones donde se trabaje la propiocepción y el fortalecimiento de los miembros inferiores. El objetivo es minimizar el riesgo de lesión en la práctica del Kitesurfing y como consecuencia hacerlo más seguro para sus practicantes.

- Equilibrio encima de un bosu con apoyo de un solo pie, con tres angulaciones de rodilla (180º, 150º, 110º), 20” de trabajo y 20” de descanso en cada angulación, pasando tres veces por cada angulación con ambos pies.



- Equilibrio en un BalanceBoard, 60" de trabajo y 30" de descanso, 5 a 6 repeticiones.



- ½ Sentadilla a 60% RM, 15 repeticiones, 5 a 6 series, 2" de descanso entre series.



- Peso muerto rumano a 60% RM, 15 repeticiones, 5 a 6 series, 2" de descanso entre series.



El objetivo es minimizar el riesgo de lesión en la práctica del Kitesurfing y como consecuencia hacerlo más seguro para sus practicantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, R., López, R., Pérez, R., y Miralles, M. (2015). Curso Instructores de Kitesurfing Federación de Vela de la Comunidad Valenciana.
- Berneira, J., Rodrigues, M., Arejano, M., y Otero, C. (2011). Incidência e características das lesões em praticantes de kitesurf. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13, 195-201. Doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n3p195.
- Bourgois, J., Boone, J., Callewaert, M., Tipton, M., y Tallir, S. (2013). Biomechanical and Physiological Demands of Kitesurfing and Epidemiology of Injury Among Kitesurfers. *Sports Medicine*. Doi: 10.1007/s40279-013-0103-4.
- Durnford, A., Harrison, S., y Eynon, C. (2013). Kitesports: A new source of major trauma? Report of four cases and literature review. *Trauma*, 16, 23-26. Doi: 10.1177/1460408613504065.
- Lundgren, L., Olandersson, S., Hilliges, M., y Osvalder, A-L. (2007). Biomechanics of extreme sports a kit surfing scenario.
- Lundgren, L., Brorsson, S., Hilliges, M., y Osvalder, A. (2011). Sport performance and perceived musculoskeletal stress, pain and discomfort in kitesurfing. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 142-158.
- Lundgren, L., Bligård, L., Brorsson, S., y Osvalder, A. (2011). Implementation of usability analysis to detect problems in the management of kitesurfing equipment. *Procedia Engineering*, 13, 525-530. Doi: 10.1016/j.proeng.2011.05.125.
- Lundgren, L., Brorsson, S., y Osvalder, A. (2011). Injuries Related to Kitesurfing. *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, 5, 215-219.
- Lundgren, L., Brorsson, S., y Osvalder, A. (2012). Comfort aspects important for the performance and safety of kitesurfing. *Work*, 41, 1221-1225. Doi: 10.3233/WOR-2012-0306-1221.
- Pérez, J., Cortell, J., Suárez, C., Jove, M., Andreu, E., y Carrasco, V. (2011). Lesiones en kitesurfistas de élite masculinos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 20, 30-32.
- Silva, B., Viana, R., Gama, A., Pérez, J., y Bezerra, P. (2015). Injuries among Portuguese kitesurfers: The most affected body regions. A pilot study. *Motricidade*, 11, 127-133.
- Terto, M., y Coertjens, M. (2011). Kitesurfing: Mecanismos de lesão e marcadores bioquímicos. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 30, 31-39.
- Vercruyssen, F., Blin, N., L'Huillier, D., y Brisswalter, J. (2009). Assessment of physiological demand in kitesurfing. *European Journal of Applied Physiology*, 105, 103-109. Doi: 10.1007/s00421-008-0879-3.