



ESPECIALIZACION EN PROGRAMACION Y EVALUACION DEL EJERCICIO.

COHORTE 2013. Mar del Plata.

**Análisis de las características antropométricas y las diferentes
manifestaciones de fuerza de miembros inferior de Surfistas
Profesionales**

Universidad Nacional de La Plata

Profesor: Casas, Adrián

Alumno: Baldino, Juan Marcos

2014

Índice

Introducción	3
Marco Teórico	3
Historia	3
El Surf	5
Objetivos	8
Propuesta Metodológica	8
Universo	8
Material y Método	8
Talla	9
Peso	9
Saltos	9
Análisis de las características físicas	11
Estatura	11
Masa Corporal	12
Potencia Tren Inferior	13
Conclusiones	16
Bibliografía	17

Introducción

El surf es un deporte popular que se practica tanto a nivel competitivo como a nivel recreacional en las playas de todo el mundo. Su objetivo radica en tratar de avanzar de pie sobre una tabla de surf por la pared de la ola que todavía no ha roto (Frisby en Méndez-Villanueva y Bishop, 2005) realizando maniobras o acciones técnicas.

El surf es un deporte de habilidades abiertas. Se ejecuta en respuesta a las condiciones de un entorno incierto y cambiante como es el mar, un medio totalmente abierto e imprevisible, hasta el punto de poder afirmar que nunca se agarra una ola igual a la otra, ni siquiera el mismo día en la misma sesión de surf (EHSF, 2002). Siempre habrá alguna diferencia por mínima que sea en la longitud de la ola, tamaño, fuerza, tipo de secciones, inclinación, dirección, etc.

La fuerza muscular, la potencia y la velocidad son atributos que han atraído considerable interés dentro del ámbito de las investigaciones deportivas. Dado que hay una cantidad limitada de la investigación sobre los factores fisiológicos que pueden influir en el rendimiento surf y ninguno que calcule la potencia de piernas con plataforma de contacto, el propósito del presente estudio fue examinar las diferentes manifestaciones de la fuerza a través de los registros obtenidos en los tres tipos saltos evaluados. Realizar un diagnóstico que determine los parámetros a mejorar y así ofrecer al entrenador, una información relevante que pueda ayudar en el proceso de entrenamiento deportivo con sus atletas.

Marco Teórico

Historia

La génesis del surf que hoy conocemos se sitúa en las islas Hawai. Existen referencias de esta actividad registradas en cánticos populares hawaianos donde se narran las hazañas de reyes surfistas de hace más de 500 años, a finales del siglo XV, durante los tiempos del gran jefe Umi, pero probablemente ya se practicaba varios siglos antes de aquella fecha (Young, 2008). También en el Perú preincaico de hace 2000 años hay constancia -a través de pinturas en cerámicas de la época- de pescadores que surfeaban con sus canoas, pero que en vez de ir de pie, iban sentados (Pazo, 1990). Se cree que los primeros occidentales que pudieron ver la práctica del surf fueron los españoles, puesto que fueron los primeros europeos en explorar el Pacífico en el siglo XVI. Sin embargo, las primeras referencias en occidente de la existencia de esta actividad las propagó la tercera expedición del Capitán Cook a su regreso a Inglaterra, por parte del teniente James King, que fue el que continuó el diario del Cook tras la muerte de este en Hawai. El teniente King le dedicó dos hojas del diario para describir aquella exótica actividad (Cook y King, 1784). El Capitán James Cook describió el acto de surfear tras una visita a las islas de Tahití en 1777 (Axford, 1969) y comentó: "Yo no podía dejar de concluir que este hombre sentía el placer más supremo mientras se conduce en modo rápido y sin problemas en el mar" (Capitán James Cook, entrada de cuaderno de bitácora, Polinesia, 1777, citado en "Surfing historia"; Warshaw, 2003).

A principios del siglo XX el surf comenzó a extenderse desde Hawai. Primero hacia California, a partir de 1907, gracias al hawaiano George Freeth.

En 1912, el campeón olímpico de natación, el hawaiano Duke Kahanamoku, llevó el surf a la costa Este norteamericana, y en 1915 a Australia, invitado previamente para dar exhibiciones. Tras estas exhibiciones numerosos jóvenes sorprendidos por el nuevo y exótico deporte imitaron las hazañas de Duke y George, y así, poco a poco, el surf se fue extendiendo por el mundo anglosajón (EEUU, Australia, Sudáfrica y Gran Bretaña). En 1940, Carlos Dogny, que conocía bien las islas Hawai, llevo una tabla de surf desde Honolulu a Perú, y fundó en 1942, en Lima, el club Waikiki, el primer club de surf no anglosajón. Fue, por tanto, Perú, el primer país hispanohablante en donde se practicó y organizó federativamente el surf.

Las antiguas tablas hawaianas eran grandes (16 pies) y eran difíciles de manejar debido a que está hecho de madera pesada. Fueron sustituidos con ligeras tablas de surf de madera balsa en 1940 que eran relativamente fáciles de maniobrar para la persona que practicara este deporte. Con los avances en la tecnología vieron los desarrollos en las tablas, que se hacen de espuma de poliuretano, resina de poliéster y la tela de fibra de vidrio. Las tablas de surf modernas vienen en diferentes formas y altura, longitud, estilo y maniobrabilidad. Generalmente la nariz es puntiaguda (Frisby y Mckenzie , 2003). La última tecnología en tablas de surf ha visto juntas a base de epoxi o composición de la fibra de carbono.

Aproximadamente 50 años después, no mucho ha cambiado en términos de diseño de tabla de surf. Hay cambio en términos de dimensión y de materiales utilizados, pero el concepto de tablas cortas y ligeras con tres aletas se ha mantenido intacta. Con la ayuda de la televisión y la afluencia internacional de este deporte se convirtió en un fenómeno mundial (Stone, 1994:625-626). La auge en la popularidad se produjo en la década de 1990 a través de la comercialización de ropa surf y el estilo de vida surf (Nathanson et al., 2002).

El significado del surf cambiado drásticamente de un deporte con significado cultural y religioso a uno semejante a los mismos valores competitivos y comerciales de otros deportes americanos, como el béisbol , el fútbol y el baloncesto (Nendel , 2009). La transformación en este período alteró el deporte de destreza, lo que lleva al desarrollo del surfing moderno (Nendel, 2009).

El primer campeonato del mundo de surf se llevó a cabo en Australia en 1964 y el surf competitivo ha florecido desde entonces. Hay muchas oportunidades para que los surfistas participen en el deporte competitivo, la International Surfing Association (ISA) es responsable tanto de los ISA World Surfing Games como de la ISA World Junior Surfing Championship que se celebran anualmente. Las federaciones/asociación de Surf de cada país organiza numerosas competiciones durante todo el año, así también las compañías de la industria del surf organizan sus campeonatos.

Durante todo el año la Asociación de Surfistas Profesionales (ASP) organiza giras mundiales. Se trata de un sistema de competición de dos niveles, donde los 32 mejores surfistas masculinos en el mundo compiten en el World Tour Championship (WCT). El World Qualifying Series (WQS) es el sistema de alimentación para el WCT. Al final de cada temporada de competición del fondo 10 surfistas del WCT se sustituyen por los 10 mejores surfistas del WQS.

El Campeón del Mundo de surf es coronado al final de cada temporada de competición por los puntos que se acumulan por competir en el WCT. (Adaptado Méndez-Villanueva y Bishop, 2005).

El Surf

Lowdon (1983) describe el surf de la siguiente manera: primero el surfista rema en posición prono sobre la tabla para llegar a la zona de rompiente. Cuando se acerca una ola apropiada, son necesarias unas potentes brazadas para que la tabla adquiera velocidad suficiente que haga que la ola lo propulse. Una vez tomada la ola, el surfista debe ponerse de pie rápidamente para deslizarse sobre la misma y realizar maniobras en la pared de la ola hasta que ésta rompa. En este punto, el proceso se repite una y otra vez durante el tiempo que dure la sesión de surf o la competencia.

El surf es una actividad que se basa en el aprovechamiento directo de una fuerza de la naturaleza concreta, las olas. Éstas están formadas en su mayoría por la acción del viento que al barrer la superficie del mar forman ondas que, dependiendo de la fuerza con la que se formen en el lugar de origen, se pueden desplazar cientos o miles de kilómetros hasta que rompen en la costa.

En el surf de competición las acciones o maniobras realizadas por los surfistas son puntuadas por parte de un grupo de jueces en base a unos criterios estandarizados de enjuiciamiento. Según estos criterios “El surfista debe realizar maniobras radicales controladas en las secciones críticas de una ola con velocidad, potencia y fluidez para maximizar el potencial de puntuación. El surf innovador/progresivo así como la variedad de maniobras será tenido en cuenta en las olas surfeadas. El surfista que ejecuta estos criterios con el grado máximo de dificultad sobre las olas será recompensado con las puntuaciones más altas”. (Association of Surfing Professionals (ASP), 2007 y Euskal Herriko Surf Federazioa (EHF), 2007).

El surf de competición está basado en un formato de series eliminatorias de 20 a 40 minutos, en las cuales 2, 3 o 4 surfistas son puntuados por un grupo de jueces en función del criterio de enjuiciamiento (Méndez-Villanueva y Bishop, 2005). En función del formato de competición y el número de surfistas de la serie, 1 o 2 de ellos pasarán a la siguiente ronda hasta llegar a la final. Los surfistas reciben puntuaciones numéricas en función de su posición final en cada competición.

Como norma general, en el surf de competición cada ola sólo puede ser surfeada por un competidor, sin poder ser éste estorbado por ningún otro participante a lo largo de toda la ola. Para que esta premisa sea cumplida existen una serie de reglas conocidas como norma de prioridad. En cada serie se toman en cuenta sólo las dos mejores olas, como consecuencia la elección de las olas resulta un factor crítico. Una ola incorrecta puede resultar en una puntuación baja y requiere un periodo de remada para volver a la zona de rompiente, y posiblemente la pérdida de prioridad de la ola.

El surf se clasifica como un deporte de habilidades abiertas. Se ejecuta en respuesta a las condiciones de un entorno incierto y cambiante como es el mar, un medio totalmente abierto

e imprevisible, hasta el punto de poder afirmar que nunca se agarra una ola igual a la otra, ni siquiera el mismo día en la misma sesión de surf (EHSF, 2002). Siempre habrá alguna diferencia por mínima que sea en la longitud de la ola, tamaño, fuerza, tipo de secciones, inclinación, dirección, etc.

Méndez-Villanueva y Bishop (2005) opinan que el entrenamiento o competición puede darse en condiciones ambientales muy diferentes (tamaño del mar, corrientes, longitud de las olas, frecuencia de olas, tipo de rompiente). Estas variables inciden en los requerimientos fisiológicos del surf y por lo tanto en la intensidad de la actividad, variando así los requerimientos energéticos en función de las condiciones existentes.

Con el crecimiento sustancial en el surf competitivo desde el primer Campeonato del Mundo celebrado en Australia en 1964 (Kampion, 2003) se ha visto un aumento en la atención de la preparación física de los surfistas de todo el mundo. Sin embargo, la investigación específicamente en la fisiología de los atletas de surf competitivo sigue siendo muy limitada.

El número de surfistas parece haber aumentado y está en alza debido a la popularidad de la corriente principal del deporte del surf ha ganado en la última década. El aspecto financiero de este deporte para los surfistas competitivos ha mejorado a lo largo de los años y ahora muchos surfistas surfean para vivir. Debido a estos surfistas grandes incentivos financieros son ahora capaces de tener carreras más largas y lucrativas. Las exigencias físicas de surf parecen haber evolucionado a lo largo de los años debido a los cambios en criterios competitivos. El foco de las características físicas que son importantes para los surfistas competitivos ahora parece estar más orientado a las características que llevan a más exitosas maniobras al surfar una ola en lugar de las implicadas en mejorar el tiempo remanda. Al igual que en muchos deportes, muchos factores contribuyen al éxito en el surf. Es sorprendente que, debido a la popularidad del surf haya poca investigación que indica cuáles son estos factores.

El surf es una actividad intermitente caracterizada por una variabilidad en los patrones de actividad controlados en mayor medida por factores medioambientales que por la propia elección del surfista. Para enfrentarse a las exigencias del océano, los surfistas deben responder a períodos extensos de ejercicios intermitente de diferentes intensidades, duraciones y períodos de recuperación, con requerimientos claramente diferentes entre el tren superior (remar) y el tren inferior (surfear la ola) (Lowdon y Pateman, 1980; Mendez-Villanueva & Bishop, 2005).

A partir del análisis de vídeos (Farley, O. 2011) la mayor cantidad de tiempo durante la práctica del surf es dedicado a remar $54 \pm 6,3 \%$, permanecer inmóvil representa un $28 \pm 6,9 \%$ del tiempo total, surfar las olas y remar la ola representa sólo el $8 \pm 2 \%$ y $4 \pm 1,5 \%$, respectivamente.

Las cuatro actividades principales que se dan durante el surf son:

- 1- Remar: cuando el surfista, tumbado sobre la tabla, rema de manera alternaron los brazos para propulsar la tabla hacia delante.
- 2- Parado o Estacionario: cuando el surfista está sentado o tumbado sobre la tabla y no tiene intención de avanzar en ninguna dirección. Se incluye las situaciones en las que

se realiza un suave movimiento de brazos para mantener la posición en la zona de rompiente.

- 3- Sobre la ola: desde el momento que el surfista realiza la última brazada antes de ponerse de pie sobre la tabla, hasta que los pies del surfista perdieron contacto con la tabla o termina de surfar la ola.
- 4- Otros: resto de las acciones como caminar o correr por la playa, pasar por debajo de las espuma o recuperar la tabla después de una caída.

Los entrenadores y científicos del deporte ya pueden recoger datos objetivos sobre el ritmo de trabajo de los atletas a través de los monitores de frecuencia cardíaca (Achten y Jeukendrup, 2003; Sorpresas et al, 2000; Lambert, Mbambo, & St Clair-Gibson, 1998; Laukkanen y Virtanen, 1998), evaluar las cargas de entrenamiento, los patrones de movimiento y perfiles de actividad de los atletas a través de las unidades de GPS (Cunniffe et al, 2009; Larsson, 2003; Lythe, 2008;. Townshend et al, 2007) y el seguimiento de los atletas a través de análisis de tiempo-movimiento (Abdelkrim et al., 2007; Duthie et al, 2005; King et al, 2009; Mateo y Delextrat, 2009). Los avances en la tecnología han hecho posible utilizar este tipo de dispositivos para registrar los datos válidos, fiables, pero los estudios limitados sobre el surf se han realizado hasta la fecha.

Más allá de la descripción de los perfiles fisiológicos surfistas, hay una cantidad limitada de la investigación sobre los factores fisiológicos que pueden influir en el rendimiento surf.

El entrenamiento físico puede ser diseñado para ayudar a los surfistas mejoran la fuerza muscular, potencia y la resistencia, así como la aptitud cardiovascular para reducir los errores relacionados con la fatiga en el desempeño de la persona que practica surf, y soportar las demandas de competencia.

La habilidad de surfear requiere la capacidad de pararse en la tabla de surf al ser empujada por la ola. Esto requiere inmenso equilibrio por períodos largos de tiempo. Una vez que esta habilidad se domina, otros aspectos como la realización de maniobras en la parte más rápida o vertical de la ola ininterrumpida requieren una combinación de rápido tiempo de reacción, velocidad en los movimientos del cuerpo, equilibrio dinámico, agilidad, la movilidad de las articulaciones del cuerpo, potencia en tren superior e inferior y la capacidad de anticipar y adaptarse a la formación de olas en continuo cambio (Lowdon, 1983 ; Lowdon y Pateman , 1980). La combinación de los anteriores y la velocidad de reflejos de los surfistas de son vitales para realizar los rollers, cutbacks y los aéreos de hoy en día en el surf.

Un núcleo eficiente puede transferir fuerzas a la cadena cinética inferior y las maniobras del surf dependen de esta energía para ser potentes. Las pruebas de potencia del tren inferior son importantes para el deporte debido a que la cadena cinética inferior se utiliza principalmente para maniobrar la tabla de surf en olas.

La cantidad de potencia que un surfista es capaz de generar debería traducirse en la ejecución de sus maniobras. La potencia de miembros inferiores o la potencia muscular anaeróbica máxima es la capacidad del tejido muscular para ejercer la máxima fuerza mientras se contrae a una alta velocidad (Harman, 2008). La altura del salto vertical viene siendo ampliamente utilizada en la evaluación de población atlética para asesorar sobre las destrezas

de los mismos y el mejoramiento de sus capacidades a lo largo de un programa de entrenamiento específico (Leard et al., 2007).

Objetivos

- Comparar los resultados obtenidos con los estudios existentes.
- Valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores por medio de la altura conseguida.
- Apreciar la reutilización de energía elástica teniendo en cuenta el índice de elasticidad.
- Determinar la capacidad coordinativa a partir del índice de aprovechamiento de brazos.

Propuesta Metodológica

Universo

Once surfistas profesionales, se ofrecieron voluntariamente para los test. Tenían experiencias diversas en el entrenamiento de la fuerza y participaban en competiciones de nivel nacional e internacional, de la ASA (Asociación de Surf Argentina) y a la ASP (Asociación de Surf Profesional). La tabla 1 presenta sus características. Los sujetos analizados tenían una edad media de 23.36 años.

Material y Método

Todos los sujetos que participaron en el estudio realizaron la batería de saltos sobre una plataforma de contacto, utilizando la AXON JUMP Modelo S.

Los saltos realizados fueron Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK). Todos los saltos fueron repetido 3 veces con pausa de 1 minuto entre salto. El orden fue el dado anteriormente y con pausa de 3 minutos entre los distintos tipos de salto.

Tras realizar los saltos se analizaron las alturas de vuelo de cada uno ellos expresadas en centímetros, y se obtuvo el índice de elasticidad $(IE) = \frac{((CMJ-SJ) \times 100)}{CMJ}$ y el índice de aprovechamiento de los brazos $(IAB) = \frac{((ABK-CMJ) \times 100)}{CMJ}$.

El tratamiento gráfico se ha llevado a cabo en la Hoja de Cálculo Excel 2010 y el tratamiento estadístico en el paquete IBM SPSS Statistics V20 para Windows.

Talla

- Propósito de la prueba/medición: Para medir la distancia lineal desde el suelo o superficie de apoyo hasta el vértice del cráneo (vértex). Se mide con el participante de pie en una postura erguida, con la cabeza colocada en el plano de Frankfort (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).
- Materiales utilizados:
 - Balanza con tallimetro
- Procedimiento:
 - El participante (descalzo) se para en la balanza y mantiene erguido mirando al frente.
 - El investigador coloca la cabeza del participante en el plano de Frankfort (Malina et al., 2004).
 - La escuadra se coloca en la cabeza del participante, presionando el pelo para hacer contacto firme, se observa y anota la altura.

Peso

- Propósito de la prueba/medición: El peso corporal es una medida de la masa corporal. Aunque el peso se debe medir con el deportista desnudo, esto es poco práctico, por lo que se los midió vestidos con ropa normal, sin zapatillas (Malina et al., 2004).
- Materiales utilizados:
 - Balanza con tallimetro
- Procedimiento:
 - El participante estaba descalzo, vestido con tan poca ropa como sea posible.
 - La balanza se puso a cero antes de que el participante se suba.
 - El participante se quedó quieto y erguido con su peso distribuido uniformemente sobre el centro de la balanza y se movieron los contrapesos para nivelarla y que diera el pesaje exacto. Se observa y anota la medida.

Saltos

- Propósito de la prueba/medición y explicación:
 - 1- Squat Jump (SJ): Es un test que consiste en la realización de un salto vertical partiendo de la posición de medio squat (flexión de rodillas de 90°), evitando un contramovimiento con el fin de que no se acumule energía elástica. El tronco debe estar recto y las manos deben situarse en las caderas durante la ejecución del test evitando que estas se separen del cuerpo. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas, y cuando los pies contactan

con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y a continuación la parte posterior o el calcáneo.

Ya que el arco del movimiento en el cual la musculatura imprime tensión es igual para todos los sujetos (90), es evidente que la aceleración positiva del cuerpo hacia lo alto es el producto de un gran desarrollo de tensión muscular (fuerza) en un tiempo muy breve.

Características del SJ:

-Modalidad activación: trabajo concéntrico (positivo).

-Relación con otros parámetros y funciones: correlación con test CMJ.

2- Counter Movement Jump (CMJ): El salto Counter movement jump (salto con contra movimiento) se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en la cintura, a continuación debe realizar un salto vertical después de un contra movimiento hacia abajo. Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los miembros inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de Squat jump.

Debido a que el movimiento hacia abajo se realiza con una aceleración muy modesta y los extensores se activan solo en el momento de la inversión del movimiento, se puede afirmar que el estiramiento de los elementos elásticos y la consiguiente reutilización de la energía elástica se ve limitada; por ello, la mejora de la prestación con respecto al SJ se debe también al uso del reflejo miotático (factor de tipo coordinativo).

Características de CMJ:

-Modalidad activación: trabajo concéntrico precedido por una actividad excéntrica (contra movimiento). Durante la fase de trabajo excéntrico el sistema nervioso se ve solicitado y tanto los elementos elásticos en serie activos (puentes cruzados) como los pasivos (tendones) son estirados con el consiguiente almacenamiento de energía elástica que es reutilizada durante la fase de empuje.

-Relación con otros parámetros y funciones: correlación con test de Abalakov, SJ.

3- Abalakov: Este salto se realiza partiendo el deportista desde una posición erecta, como en el CMJ, pero con la diferencia de tener las manos y brazos libres con el fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas. Las extremidades inferiores durante la

fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de SJ y CMJ.

La diferencia de altura conseguida en este ejercicio respecto al CMJ, nos ayuda a cuantificar el porcentaje de ayuda que aportan los brazos al salto.

Características de Abalakov:

-Modalidad activación: trabajo concéntrico precedido por una actividad excéntrica (contra movimiento). Durante la fase de trabajo excéntrico el sistema nervioso se ve solicitado y tanto los elementos elásticos en serie activos (puentes cruzados) como los pasivos (tendones) son estirados con el consiguiente almacenamiento de energía elástica que es reutilizada durante la fase de empuje.

-Relación con otros parámetros y funciones: correlación con test de CMJ.

- Materiales utilizados:

- Plataforma de contacto AXON JUMP Modelo S

- Notebook Acer Aspire 552-1803

- Goniómetro para determinar el ángulo de flexión de rodilla.

- Número de ensayos: Tres por cada tipo de salto, con un minuto de pausa entre intento y tres minutos de pausa en los distintos saltos.

Análisis de las características físicas

Las variables antropométricas consideradas fueron peso y estatura.

Estatura

Lowdon, (1980) evaluó el somatotipo de 76 surfistas masculinos internacionales. Los resultados indicaron una altura media de 173.63cm (SD = 5.87cm). Resultados similares se han descrito por Meir et al., (1991) y Méndez-Villanueva et al., (2005) que obtuvieron valores medios de 175.8cm y 173.5cm para sus respectivas muestras. En un estudio de Hayselden A. y Jacqui, K. (2007) sobre 28 surfistas de elite la altura media fue de 177.35cm.

Méndez-Villanueva (2005) informó que en 2003 la media de altura del WCT era 174.7cm (SD = 6,1 cm, rango = 161.00 a 188.0cm). La altura media de los surfistas del WCT ASP en 2007

según Jacqui, K y Hayselden fue de 175.9cm (SD = 6.59cm; rango = 161.00 a 202.0cm: calculado a partir de la información obtenida de la ASP).

Se calculó la altura de los WCT de 2014 a partir de los datos de ASP y arrojó un promedio de 179.92cm (rango = 167.5 a 195.5cm a partir de la información obtenida de la ASP)

Los resultados obtenidos de los 11 surfistas arrojan una estatura promedio (Tabla 1) de 173.4cm (SD=0.03 cm; rango = 168 a 179 cm). Esta se asemeja a los estudios de Lowdon (1980), Mier (1991), Méndez –Villanueva (2005) y ASP (2003 y 2007) y es ligeramente menor a los estudios de Jacqui-Hayselden (2007) y ASP (2014).

Se ha informado anteriormente por Hayes (1982) de que la estabilidad es inversamente proporcional a la altura del centro de gravedad sobre la base de apoyo. Una estatura más corta, puede ser una ventaja posible para surfar, por tanto un centro de gravedad más bajo permitiría a los surfistas obtener un mejor rendimiento de equilibrio dinámico, lo que parece ser crucial para el surf (Méndez-Villanueva y Bishop, 2005).

Masa Corporal

Con respecto a la masa corporal, Lowdon (1980) informó de un valor medio de 67.9kg (SD = 7,2 kg) para 76 surfistas internacionales masculinos. Se obtuvieron resultados similares por Meir et al., (1991) y Méndez-Villanueva et al., (2005) de 68.90kg y 67.00kg, mientras que para el estudio de Jacqui, K. y Hayselden A. (2007) el peso medio fue de 75.98 Kg.

Los competidores del WCT 2007 tenían una media de peso de 73.8kg (SD = 7.41kg; rango = 60.0 a 95.5kg: calculado a partir de la información de la ASP Jacqui, K. y Hayselden A.).

Se calculó el peso de los participantes del WCT de 2014 a partir de los datos de ASP y arrojó un media de 74.69 Kg (rango= 61.68 a 83.46 Kg a partir de la información obtenida de la ASP).

En el presente estudio el valor promedio (tabla 1) de la masa corporal de los participantes fue de 71.59 Kg (SD=6.6 Kg; rango= 62.5 a 84.6 Kg). Estos resultados se muestran por encima de los estudios Lowdon (1980), Meir (1991) y Méndez-Villanueva (2005) y similares a los de Jacqui-Hayselden (2007) y ASP (2007 y 2014).

Lowdon (1980) concluye que los surfistas masculinos internacionales tienen un somatotipo similar en comparación con nadadores olímpicos de estilo libre, remeros y jugadores de waterpolo. Los surfistas de élite tienden a ser más bajos de estatura y con un peso inferior en comparación con los atletas de élite de los deportes antes mencionados. Mientras que la altura y el peso pueden proporcionar alguna indicación sobre el físico de los surfistas de élite, las medias deben ser tenidas en cuenta, ya que pueden proporcionar una idea más perceptible de la constitución de estos atletas.

	Estatura	Peso
Lowdon (1980)	173,63	67,9
Mier et al. (1991)	175,8	68,9
ASP (2003)	174,7	
Méndez-Villanueva (2005)	173,5	67
Hayselden-Jacqui (2007)	177,35	75,98
ASP (2007)	175,9	73,8
ASP (2014)	179,92	74,69
Baldino (2014)	173,4	71,59

*Medidas antropométricas: estatura y peso promedio entre los distintos estudios.
Tabla 1.*

Potencia Tren Inferior

En un estudio de Hayselden A. y Jacqui K. de 2007 en el cual evaluaron salto vertical mediante el Salto Sargent Chalk, el cual consiste en valorar la capacidad de salto vertical con brazos libres. Se toma como referencia sobre un metro en la pared, y se tiene en cuenta la diferencia de altura entre el brazo extendido en el momento de bipedestación y en el momento de ejecutar el salto con contra movimiento y brazos libres y tocar la máxima altura posible. Como resultados sobre 28 surfistas de elite se obtuvo una media de salto de 52.50 cm con un mínimos de 45 y un máximo de 60.50cm.

En un estudio de Axel, T. (2013) a surfistas de élite júnior se midió la potencia del tren inferior a través del salto vertical utilizando Vertec. En la prueba el participante tiene que realizar un salto con contra movimiento y utilizar su mano para desplazar la paleta giratoria más alta que pudiera. La paleta más alta desplazada determina la altura máxima del salto. La altura se calcula por la diferencia entre la medición del alcance del brazo del participante estando de pie y la paleta giratoria más alta desplazada. Los participantes realizaron 3 intentos de salto con contra movimiento, con 2 minutos de descanso entre cada prueba. Como resultado sobre 26 surfistas se obtuvo una media de salto vertical de 51cm (SD=18cm) y luego de ocho semanas de trabajos de fuerza se reevaluó y el resultado fue de 55cm (SD=7cm).

Los resultados de los surfistas de élite júnior se pueden comparar con otros resultados de rendimiento menor de los atletas de élite en la natación, el fútbol y el baloncesto (Basset y Leach, 2011; Chelly, Fathloun, Cherif, Amar, Tabka, y Praagh, 2009; Hoffman et al, 2000; Potdevin et al, 2011). En este estudio, los atletas de élite de surf júnior tienen un salto vertical mayor que atletas de natación (M=32.45, SD=4.2cm) y fútbol (M=36.3 SD=3 cm) y mediciones de potencia inferior del cuerpo similares a los atletas de baloncesto (M=51,6, SD=6,9 cm).

En el estudio realizado se obtuvo una media de Squat Jump de 35 cm (SD=2.82; rango=29.2 a 40.8cm), en el caso del Counter Movement Jump la media fue de 40.4 cm (SD=4.7; rango 31.1 a 50.2 cm) y por último en el Abalakov fue de 44.28 cm (SD=5.07; rango= 35.2 a 54.1 cm) (Tabla 2).

Si comparamos el salto de Abalakov con el salto Sargent Chalk del estudio de Hayselden-Jacqui (2007) y el salto vertical utilizando Vertec de Axel (2013), los resultados muestran diferencias significativamente menores en el valor promedio de los otros dos estudios, aunque dentro de la muestra hay tres surfistas que se acercan, con 47.3, 50.6 y 54.1 cm.

La altura promedio del Abalakov se encuentra dentro de la media en el Sargent para atletas adultos (Arkinstall 2010, Tabla 4).

Hay que tener en cuenta que en estudios comparativos “el producto final del test de Sargent con el tipo de salto de Abalakov a diferencia de la plataforma de contacto Axon Jump en este mismo salto, presenta una diferencia de mayor 3.65% para el Sargent. Podemos decir que esta diferencia puede llegar a presentarse debido a que la técnica de Abalakov ubicado de manera lateral contra la pared en el test de Sargent puede generar una mayor altura expresada en cm producto de una elevación del compendio de la cintura escapular y miembro superior que la realizada en la plataforma de contacto con esta técnica” (Rodríguez, G., Reyes C. y Vásquez, D. 2011).

La potencia de miembros inferiores en surfistas se relaciona con la cantidad de fuerza y velocidad aplicada para maniobrar la tabla.

A partir del análisis de los datos obtenidos en nuestro estudio encontramos que el valor observado en la media del índice de elasticidad es 13% (Tabla 2).

Según Solé Forto (2008) citando a Vélez (1990) se consideraría como muy bueno (Tabla 3). García Manso, J. M. (1999) considera que “...si las diferencias observadas entre los test CMJ y SJ es inferior a un 10%, indica que la eficacia en el aprovechamiento del CEA es insuficiente, mientras que diferencias superiores al 20% indican un déficit de la capacidad contráctil del músculo...”

Así mismo González Badillo, J.J. dice que “...la fuerza elástica se estima por la diferencia porcentual entre SJ y CMJ. Los valores que se dan en ésta cualidad oscilan entre un 10 y un 20%, pero dadas las posibilidades de error en el SJ, cuando las diferencias son muy pequeñas, nunca sabes si son reales o se deben a la propia ejecución del test. Por lo tanto, lamentablemente, hay que tener mucha precaución antes de tomar decisiones sobre éstos resultados...”

Siguiendo al mismo autor, vemos que: “No existe unanimidad a la hora de definir cuáles son los valores idóneos de elasticidad en una población dada. En general, se puede decir que la elasticidad debería ser siempre superior al 6-9%. Los valores de elasticidad inferiores al 6% reflejarían un mal aprovechamiento de la energía almacenada durante la contracción excéntrica que precede a la contracción concéntrica y, por consiguiente, un gesto ineficaz, desde el punto de vista energético, de las actividades que utilicen el ciclo estiramiento-acortamiento.”

El valor observado en la media del índice de utilización de brazos es de 8,77% (tabla 2), valor inferior del 10% que consideran Tous (1999) y Harman (1990), en relación al CMJ. Dichos guarismos demuestran una mala coordinación entre brazos y piernas, lo cual es desfavorable para el deporte en cuestión.

Según Bosco: "...el uso de los brazos contribuye entre un 15% y un 25% en el resultado alcanzado. Por ejemplo, cuando un sujeto se eleva 60 cm la contribución de las piernas será de 50 cm, el resto debido al trabajo de los brazos..."

Atleta	Masa corp.	Estatura	Squat J	IE	CMJ	IAB	Abalakov
1	70	1,79	35,2	17,95	42,9	5,30	45,3
2	79,6	1,76	40,8	18,73	50,2	7,21	54,1
3	78	1,74	35,2	8,57	38,5	10,26	42,9
4	70	1,73	34,2	18,18	41,8	-2,45	40,8
5	73	1,68	33,1	11,50	37,4	12,82	42,9
6	84,5	1,7	29,2	6,11	31,1	11,65	35,2
7	69,4	1,74	36,3	13,16	41,8	11,63	47,3
8	67,9	1,77	36,3	15,38	42,9	15,22	50,6
9	66	1,74	33,2	11,23	37,4	8,78	41
10	66,6	1,69	36,3	11,03	40,8	7,48	44,1
11	62,5	1,73	35,2	11,11	39,6	7,69	42,9
Media (SD)	71,59 (6,6)	1,73 (0,03)	35 (2,82)	13 (4,12)	40,4 (4,7)	8,69 (4,68)	44,28 (5,07)

*Evaluación de saltos Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov.
Índice de elasticidad y de aprovechamiento de brazos.*

Tabla 2.

Malo	< 3%
Suficiente	3% al 6%
Mediano	6% al 9%
Bueno	9% al 12%
Muy Bueno	> 12%

Clasificación Índice Elasticidad Solé Forto.

Tabla 3.

Género	Excelente	Encima de la media	Promedio	Por debajo de la media	Pobre
Hombre	>70cm	56-70cm	41-55cm	31-40cm	<30cm

Clasificación Salto Sargent, Arkinstall.

Tabla 4.

Conclusiones

En el presente estudio el valor promedio de la masa corporal de los participantes fue de 71.59 Kg (SD=6.6; rango=62.5 a 84.6 Kg), similares a los de Jacqui-Hayselden (2007) y ASP (2007 y 2014). La estatura promedio es de 173.4cm (SD=0.03 rango=168 a 179 cm). Esta se asemeja a los estudios de Lowdon (1980), Mier (1991), Méndez-Villanueva (2005) y ASP (2003 y 2007) y es ligeramente menor a los estudios de Hayselden-Jacqui (2007) y ASP (2014).

El índice de elasticidad es muy bueno, pero se debería orientar el entrenamiento en la búsqueda de potenciar la fuerza máxima y explosiva, con el fin de aumentar en igual medida el SJ y el CMJ para que se encuentren cerca de los valores medios de referencia del deporte.

El índice de utilización de brazos es insuficiente. Se debe hacer hincapié en ejercicios de coordinación de brazos y piernas como los de levantamiento de pesas (arranque y envión) y sus derivados.

Bibliografía

1. Arkinstall, M. et al. VCE Physical Education 2. Macmillian. 2010.
2. Association of Surfing Professionals (ASP). World Championship Tour, Profile. <http://www.aspworldtour.com/athletes/tour/mct>. 2014.
3. Axel, T. The effects of a core strength training program on field testing performance outcomes in junior elite surf athletes. California State University. 2013.
4. Bosco, C. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Editorial Paidotribo. 1994.
5. Bosco, C. La fuerza muscular, aspectos metodológicos. Editorial INDE. 2000.
6. Cervera Ortíz, V. Entrenamiento de la fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. Editorial INDE. 1996.
7. Esparza, D. De Hawai al Mediterráneo: La génesis del surf en España. International Journal of Sport Science. Nº 26, Pág: 370-383 - Octubre - 2011
8. Esparza, D. Los orígenes del surfing en Málaga. Jábega, Revista de la Diputación Provincial de Málaga, n. 102, pp. 115-129. 2010.
9. Farley, O., Harries, N., & Kilding, A. Anerobic and aerobic fitness profiling of competitive surfers. The Journal of Strength and Conditioning Research, 26(8), 2243-2248. 2012.
10. Farley, O., Harris, N., & Kilding, A. Physiological demands of competitive surfing. The Journal of Strength and Conditioning Research, 26(7), 1887-1896. 2012.
11. Farley, O. Competitive Surfing: A Physiological Profile of Athletes and Determinants of Performance. Auckland University of Technology. 2011.
12. González Badillo, J. y Ribas Serna, J. Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza. Editorial INDE. 2002.
13. Hayselden, A. y Jacqui, K. Physical characteristics as performance indicators in surfing. Faculty of Health Science at the Nelson Mandela Metropolitan University. 2007.
14. Lowdon, B. The Somatotype of International Surfboard Riders. Australian Journal of Sports Medicine, 12 (2): 34-39. 1980.
15. Lowdon, B. y Pateman, N. Physiological parameters of international surfers. Australian Journal of Sports Medicine, 12, 30-33. 1980.
16. Lowdon, B. Fitness requirements for surfing. Sports Coach, 6(4), 35-38. 1983.
17. Méndez-Villanueva, A., & Bishop, D. Physiological Aspects of Surfboard Riding Performance. Sports Medicine, 35(1), 55-70. 2005.

18. Mendez-Villanueva, A., Bishop, D. & Hamer, P. Activity Profile of World-Class Professional Surfers During Competition: A Case Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (3): 477-482. 2006.
19. Nendel, J. (2009). Surfing in Early Twentieth-Century Hawaii: The Appropriation of a Transcendent Experience to Competitive American Sport. *The International Journal of the History of Sport*. Vol. 26, No. 16, 2432-2446. 2009.
20. Rodríguez, G., Reyes C. y Vásquez, D. Estudio comparativo entre el test de Sargent y el salto máximo (Abalakov) en la plataforma de contacto en una muestra de deportistas elites de Santander. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 16, Nº 161, Octubre de 2011.