

Propuesta de progresión de ejercicios de estabilización del tronco orientada al Paddle Surf en base a acelerometría integrada en Smartphone



Alumno: Francisco Manuel Ferrández Campa

Tutora: Amaya Prat Luri

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Universidad Miguel Hernández

Curso: 2022/2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
MÉTODO	3
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN	9
CONCLUSIÓN.....	9
BIBLIOGRAFÍA.....	10



Introducción

El *Stand Up Paddle* (SUP) es una actividad recreativa y deportiva que se originó en la década de 1960 y que ha experimentado un notable auge en los últimos diez años (Bonnet, 2022), donde por ejemplo en Estados Unidos el número de participantes de SUP ha aumentado de 1.1 millones en 2010 a 2.8 millones en 2014 (Furness et al., 2017). Esta actividad acuática surge como una combinación de deportes basados en el surf y el remo, donde para su práctica se requiere de una tabla y un remo, los cuales se utilizan como medio de desplazamiento sobre el agua (Furness et al., 2017). El SUP es un deporte donde los atletas reman de pie en una tabla que es similar a una tabla de surf, aunque más larga (i.e., 2.40 a 4.50 metros), más gruesa (i.e., 10 a 20 centímetros) y más ancha (i.e., 60 a 80 centímetros) que las tablas de surf tradicionales (Schram, Hing, & Climstein, 2016).

En relación con las distintas disciplinas del SUP competitivo, se pueden distinguir tres subdisciplinas principales. La primera de ellas son las carreras técnicas, que consisten en recorrer un circuito en tandas de participantes, esta disciplina combina diferentes habilidades como remada, giros, paso por boyas, paso por tierra, salida desde la playa y el surf. La segunda subdisciplina es la carrera sprint, que se trata de una carrera corta de alta intensidad que normalmente se realiza en tandas. La distancia de esta carrera suele ser de unos 200 a 400 metros. Finalmente, la tercera subdisciplina es la carrera de larga distancia, que consiste en una carrera de entre 10 a 20 kilómetros de distancia, la cual varía según la categoría en la que se compita (Bonnet, 2022).

La investigación relacionada con el surf ha identificado una serie de factores tanto internos como externos que son relevantes para el rendimiento en este deporte, y que también podrían ser aplicables al SUP. Así, variables extrínsecas (e.g., dirección y altura del oleaje, corrientes, viento, medida y material de la tabla) pueden influir en los resultados de la carrera (e.g., en el tiempo de carrera) (Mendez-Villanueva & Bishop, 2005). Por otro lado, se distinguen como relevantes en el rendimiento del SUP capacidades físicas como la capacidad aeróbica y anaeróbica, la flexibilidad, la producción de potencia muscular, y la estabilidad corporal general (Schram et al., 2017). Dentro de la capacidad de estabilidad corporal general, la estabilidad en la región del tronco es un aspecto que puede cobrar gran relevancia en el SUP, ya que puede ayudar en la estabilización a la hora de aplicar el remado, lo cual puede influir en un mayor rendimiento (Huxel Bliven & Anderson, 2013).

La estabilidad del tronco refiere a la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares, coordinadas por el sistema de control motor, para mantener o retomar una posición o trayectoria del tronco, cuando este es sometido a fuerzas internas o externas (Vera-García, et. a., 2015). En el caso del SUP puede jugar un papel relevante para maximizar la generación de fuerza y minimizar las cargas articulares (Kibler, Press & Sciascia, 2006), ya que los músculos centrales actúan como puente entre las extremidades superiores e inferiores para la transferencia de fuerzas (Bliss & Teeple, 2005). En este sentido, puede cobrar más relevancia ya que se trata de una modalidad donde el sujeto practicante tiene que mantener una posición estable mientras se ejerce el remado y todo ello sobre una superficie inestable.

Los ejercicios de estabilidad del tronco se han realizado tradicionalmente en el suelo, aunque también se ha planteado el paso a otras posiciones (e.g., sedestación, bipedestación...), buscando el entrenamiento de dicha musculatura en posiciones más ecológicas para que tengan una mayor transferencia a las actividades de interés de cada persona (Ekstrom et al., 2007). Tradicionalmente, la intensidad de estos ejercicios se ha modulado en base a criterios mecánicos como variaciones en el número de apoyos, la base de sustentación, los brazos de palanca o el uso de superficies inestables, donde su progresión se realiza normalmente en base a la percepción subjetiva del entrenador (Vera-García et al., 2020). No obstante, recientemente se ha empleado la acelerometría integrada en *Smartphone* para medir la intensidad de los

ejercicios de estabilidad de tronco a través de las oscilaciones que genera la persona en la zona lumbo-pélvica durante los propios ejercicios (Barbado et al., 2018). El uso de herramientas como la acelerometría integrada en *Smartphone* permite la valoración de la intensidad de estos ejercicios a través de una herramienta objetiva y de bajo coste que puede ser utilizada en el ámbito clínico (Barbado et al., 2018).

Si bien estudios previos han cuantificado la intensidad a través de plataformas de fuerzas y de acelerometría de algunos de los ejercicios de estabilidad del tronco más comunes realizados en el suelo (Barbado et al., 2018; Vera-García et al., 2020), se desconoce la intensidad que este tipo de ejercicios puede tener en otras posiciones como sedestación o bipedestación. De igual manera, estos ejercicios suelen realizarse de manera isométrica, sin movimiento de segmentos (i.e., desplazamiento de miembros superiores o inferiores), y se desconoce si el realizar movimiento de estos segmentos corporales mientras se mantiene en una posición isométrica la región del tronco supone una mayor intensidad del ejercicio para la persona, o es similar a cuando no hay movimiento.

Por ello, en el presente trabajo final de grado se realizaron diferentes propuestas de progresiones de ejercicios de estabilización del tronco en posiciones más específicas de la modalidad del SUP en condiciones estáticas, con y sin desplazamiento de segmentos. En este sentido, el objetivo de esta propuesta es analizar los valores de oscilación lumbo-pélvica de ambas progresiones (i.e., variantes estáticas con y sin desplazamiento de segmentos) con objeto observar la intensidad de trabajo que implica cada una de ellas y tener más información sobre el establecimiento de progresiones de ejercicios de estabilización de tronco en base a criterios objetivos.

Método

Participante

La propuesta se llevó a cabo con un único participante (26 años, 175 cm, 82 kg, estudiante de CAFD) con experiencia en la modalidad del SUP, físicamente activo que realizaba de 1 a 3 h de actividad física intensa-moderada de 5 a 6 días por semana. Se constata que el participante presenta ausencia de problemas y antecedentes a nivel de columna vertebral, abdomen, cadera u hombro, hernia inguinal, trastornos neurológicos o episodios de dolor de espalda.

Procedimiento experimental

La intervención se llevó a cabo en la sala de registro del Centro de Investigación del Deporte en la Universidad Miguel Hernández en una única sesión. Se establecieron 3 progresiones de ejercicios de estabilidad del tronco orientados al SUP en base a criterios mecánicos. La implementación de la intervención requería el uso de los siguientes materiales: (i) colchoneta para el apoyo de las rodillas; (ii) goma elástica roja de 15kg; (iii) *bosu* (54x24 cm Medusa T1, Elksport ©, España); (iv) metrónomo para marcar el ritmo de movimiento en los ejercicios con carácter dinámico; (v) disco de 2kg para aplicar perturbaciones desconocidas a través de la goma elástica.

Tras el calentamiento, se procedió a la realización de las 18 variantes de ejercicios de estabilización del tronco, 12 en condiciones estáticas y 6 en condiciones dinámicas (i.e., desplazamiento de los brazos mientras el tronco se mantiene en posición estática). La duración de cada ejercicio consistía en 15 segundos de trabajo, seguidos por un período aproximado de descanso de 30 segundos, manteniendo una relación trabajo-descanso de 1:2.

Para el registro de la intensidad durante todos los ejercicios de estabilización del tronco se utilizó el acelerómetro integrado en *Smartphone* (Iphone SE 2020) a través de la aplicación

Core Maker (Figura1). Se utilizó un cinturón ajustable para sujetar el *Smartphone* en la zona lumbar, registrando las oscilaciones lumbopélvicas producidas en cada una de las variantes.



Figura 1. Colocación del Smartphone.

Una de las tres progresiones se llevó a cabo en posición de rodillas de manera estática, dos de las progresiones se llevaron a cabo en posición bipedestación siendo una en condición estática y una en condición dinámica con movimiento de miembro superior (i.e. brazos). Las tres progresiones siguieron la misma estructura de variantes.

En primer lugar, se realizaron los ejercicios de estabilización del tronco estáticos en posición de rodillas (figura 2). Las variantes fueron las siguientes:

- **Variante A:** *Press Pallof* estático con rodillas a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.
- **Variante B:** *Press Pallof* estático con rodillas a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.
- **Variante C:** *Press Pallof* estático con rodillas a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.
- **Variante D:** *Press Pallof* estático con rodillas a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.
- **Variante E:** *Press Pallof* estático unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.
- **Variante F:** *Press Pallof* estático unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.

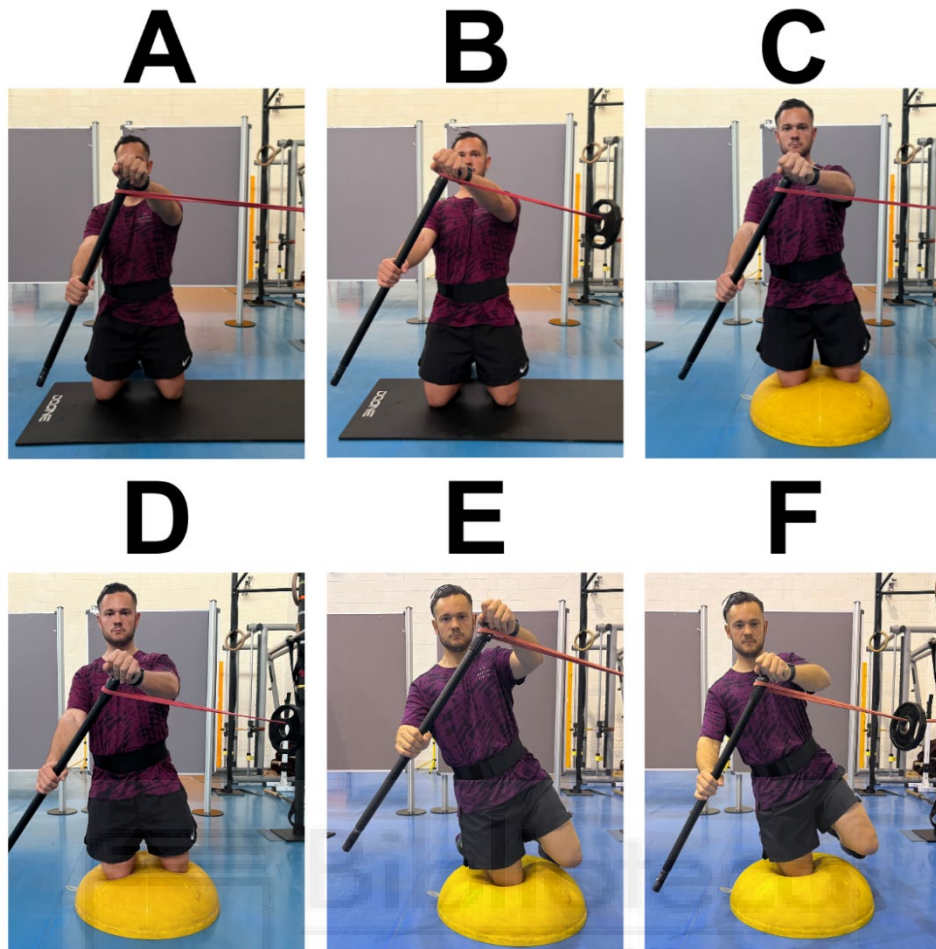


Figura 2. Variaciones del ejercicio press pallof desde posición de rodillas: A) dos apoyos con agarre del remo; B) dos apoyos con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; C) dos apoyos sobre superficie inestable con agarre del remo; D) dos apoyos sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; E) apoyo unipodal sobre superficie inestable con agarre del remo; F) unipodal sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo.

En segundo lugar, se realizaron los ejercicios de estabilización del tronco estáticos en bipedestación (figura 3). Las variantes fueron las siguientes:

- **Variante A:** Press Pallof estático en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.
- **Variante B:** Press Pallof estático en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación realizada mediante una segunda persona golpeando el elástico.
- **Variante C:** Press Pallof estático en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.
- **Variante D:** Press Pallof estático en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.
- **Variante E:** Press Pallof estático unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad.

- **Variante F:** *Press Pallof* estático unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.

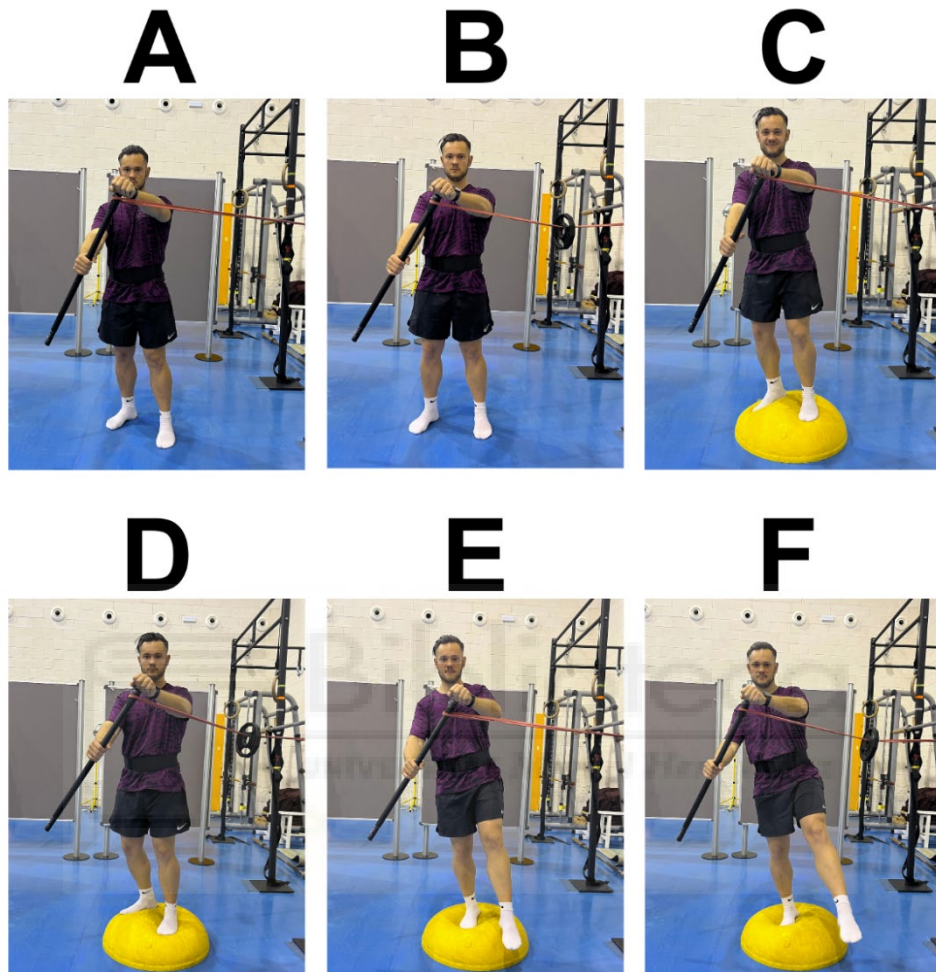


Figura 3. Variaciones del ejercicio *press pallof* desde posición bipedestación: A) dos apoyos con agarre del remo; B) dos apoyos con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; C) dos apoyos sobre superficie inestable con agarre del remo; D) dos apoyos sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; E) apoyo unipodal sobre superficie inestable con agarre del remo; F) unipodal sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo.

En tercer lugar, se realizaron los ejercicios de estabilización del tronco en bipedestación con movimiento de segmento distal superiores (i.e., brazos), a un ritmo de 60 latidos por minuto con la ayuda de un metrónomo (figura 4). Las variantes fueron las siguientes:

- **Variante A:** *Press Pallof* dinámico en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm.
- **Variante B:** *Press Pallof* dinámico en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base estable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm, añadiendo una

perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.

- **Variante C:** *Press Pallof* dinámico en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm.
- **Variante D:** *Press Pallof* dinámico en bipedestación a la anchura de las caderas sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm, añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.
- **Variante E:** *Press Pallof* dinámico unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm.
- **Variante F:** *Press Pallof* dinámico unipodal sobre base inestable, con elástico en remo de SUP usando agarre específico de la modalidad, realizando flexo-extensión de hombros a un ritmo de 60 lpm, añadiendo una perturbación desconocida con un disco en el elástico. La perturbación se realiza mediante una segunda persona golpeando el elástico.

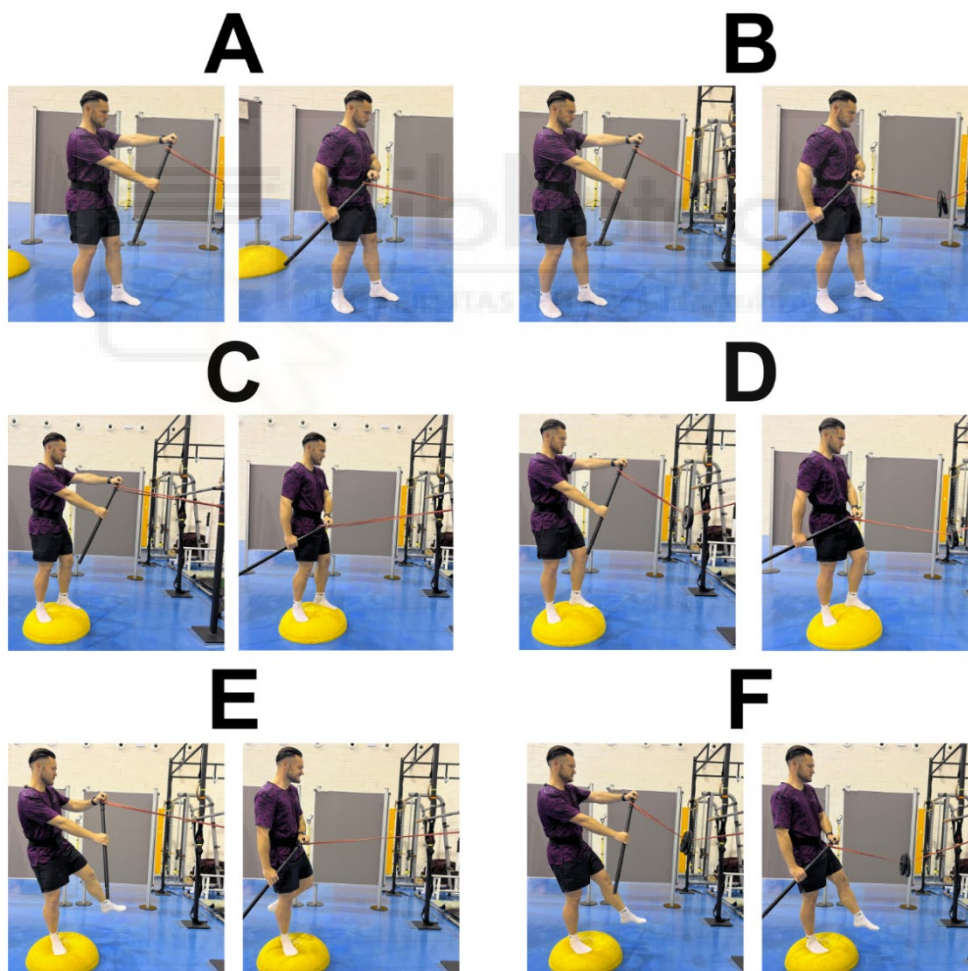


Figura 4. Variaciones del ejercicio *press pallof* desde bipedestación con desplazamiento de segmentos (i.e., brazos): A) dos apoyos con agarre del remo; B) dos apoyos con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; C) dos apoyos sobre superficie inestable con agarre del remo; D) dos apoyos sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con

agarre del remo; E) apoyo unipodal sobre superficie inestable con agarre del remo; F) unipodal sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo.

Resultados

Los resultados obtenidos en las diferentes progresiones siguen una evolución de menor a mayor aceleración, donde en las variantes desde posición de rodillas el valor mínimo y máximo de aceleración fue de 0.1206 m/s^2 y 0.5182 m/s^2 , en las variantes desde bipedestación sin desplazamiento de brazos fue de 0.1492 m/s^2 y 0.5969 m/s^2 y en las variantes desde bipedestación con desplazamiento de brazos fue de 0.5569 m/s^2 y 1.076 m/s^2 .

El valor con menor aceleración fue la variante A para las condiciones estáticas tanto en posición de rodillas como en bipedestación sin desplazamiento de brazos, con una aceleración de 0.1206 m/s^2 y 0.1492 m/s^2 , respectivamente. En el caso de variantes desde bipedestación con desplazamiento de brazos la que obtuvo una menor aceleración fue la variante B, con una aceleración de 0.5569 m/s^2 .

Con respecto a las mayores aceleraciones, todas las variaciones de ejercicios desde bipedestación con desplazamiento de brazos obtuvieron mayor valor de aceleración que cualquiera de las variaciones desde la posición de rodillas y bipedestación sin desplazamiento de brazos. En este sentido, la variación de ejercicio con mayor aceleración de la posición de rodillas fue la variante E, con una aceleración de 0.5182 m/s^2 ; en el caso de la posición de bipedestación sin y con desplazamiento de brazos fue la variante F, con unas aceleraciones de 0.5969 m/s^2 y 1.076 m/s^2 , respectivamente.

Tabla 1. Progresión de ejercicios de diferentes variaciones de ejercicio de estabilidad del tronco en función de la aceleración lumbo-pélvica (m/s^2) obtenido de acelerómetro de teléfono inteligente.

*Variante	**Progresiones		
	Rodillas (m/s^2)	Bipedestación estático (m/s^2)	Bipedestación dinámico (m/s^2)
A	0.1206	0.1492	0.6071
B	0.1939	0.2870	0.5569
C	0.3589	0.2911	0.7532
D	0.3608	0.4031	0.7311
E	0.4766	0.4050	0.8584
F	0.5182	0.5969	1.076

*Variaciones del ejercicio press pallof: A) dos apoyos con agarre del remo; B) dos apoyos con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; C) dos apoyos sobre superficie inestable con agarre del remo; D) dos apoyos sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo; E) apoyo unipodal sobre superficie inestable con agarre del remo; F) unipodal sobre superficie inestable con perturbación desconocida sobre elástico con agarre del remo. **En el caso de las variaciones de bipedestación con desplazamiento de brazos se realizaron con una flexo-extensión de hombro a un ritmo de 60 latidos por minuto controlados por un metrónomo.

Discusión

El objetivo de esta propuesta fue analizar los valores de oscilación lumbo-pélvica a través de la acelerometría integrada en *Smartphone* en tres progresiones de ejercicios de estabilidad del tronco (i.e., posición de rodillas y posición de bipedestación sin y con desplazamiento de brazos), para observar la intensidad de trabajo que implica cada una de ellas y tener más información sobre el establecimiento de progresiones de ejercicios de estabilización de tronco en base a criterios objetivos. En este sentido se observó que, en las diferentes condiciones propuestas, la tendencia general fue de una menor a una mayor aceleración cuanto más compleja era la variante en función a los criterios mecánicos establecidos.

Se ha observado que la comparación entre los resultados de las diferentes progresiones, la condición en la que requería de movimiento implicó mayores valores de aceleración frente a las variantes sin desplazamiento de segmentos, nos muestra al parecer que el grado de dificultad para mantener la estabilidad lumbo-pélvica, es mayor en la condición dinámica, quizás esta mayor aceleración podría estar motivada por el propio movimiento de los segmentos distales, creando una mayor perturbación e implicando que la región del tronco tenga que estabilizar en mayor medida. Estos resultados están en la misma línea que literatura previa, donde la intensidad era mayor conforme se aumentaba el brazo de palanca (Barbado et al., 2018; Vera-García et al., 2020). Por otro lado, las variaciones de ejercicio que utilizaron una base inestable reportaron una mayor aceleración en cualquiera de sus formas (i.e., posición de rodillas y bipedestación sin y con desplazamiento de brazos) frente a las condiciones donde se realizaban sobre una base estable como era el propio suelo, con lo cual podría ir en la línea con lo que han observado otros autores (Barbado et al., 2018). En las variantes de ejercicios con apoyo unipodal, se obtuvieron las mayores aceleraciones, esto nos muestra que para todas las progresiones y en cualquier condición, el criterio sobre el número de apoyos que se utilizan para realizar el ejercicio aumente las necesidades de estabilización por parte de la musculatura implicada como mecanismo compensatorio (Ham, Kim, Baek, Lee & Sung, 2010).

El presente estudio tiene una serie de limitaciones y perspectivas de futuro interesantes para tener en cuenta. En este sentido, los resultados obtenidos provienen de un único participante, por lo que sería interesante incrementar la muestra, así como medir a otras poblaciones como atletas que practiquen SUP de forma recreativa y atletas de alto rendimiento. En cuanto a las variantes en donde se aplicaba una perturbación desconocida, el método empleado para aplicar la perturbación podría suponer una limitación, ya que las realizaba una segunda persona y no aplicaba una magnitud conocida y constante. No obstante, aunque esto puede tener una mayor transferencia a la propia actividad del SUP debido a la naturaleza del deporte, limita la replicabilidad que tenga este estudio en un futuro.

Conclusión

Debido a las características del SUP como modalidad en una superficie inestable, la estabilidad del tronco puede ser un aspecto que puede jugar un papel importante en la actividad, ya que puede influir en un mayor rendimiento (Huxel Bliven & Anderson, 2013). Sin embargo, en la literatura se encuentra una serie de limitaciones a la hora de cuantificar la intensidad de este tipo de ejercicios, donde suele establecerse en base a criterios subjetivos y no a través de parámetros objetivos. En este sentido, el objetivo de este trabajo final fue analizar los valores de oscilación lumbo-pélvica en tres progresiones de ejercicios de estabilidad de tronco (i.e., posición de rodillas y posición de bipedestación sin y con desplazamiento de brazos) a través de la acelerometría integrada en *Smartphone*. En los resultados del trabajo se ha observado que la aceleración media mostraba una tendencia general de menor a mayor valor en las diferentes variaciones de las progresiones, además de obtener una mayor aceleración en todas las variaciones donde se producía un movimiento de brazos, frente a las variaciones sin desplazamiento de segmentos. No obstante, es interesante poder llevar a cabo programas

futuros con mayor número de participantes y entre ellos con diferente nivel, además de realizar variantes que se aproximen en mayor medida a los aspectos técnicos de la modalidad.

Bibliografía

- Barbado, D., Irlés-Vidal, B., Prat-Luri, A., García-Vaquero, M. P., & Vera-García, F. J. (2018). Training intensity quantification of core stability exercises based on a smartphone accelerometer. *PLoS one*, *13*(12), e0208262. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208262>
- Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*, *4*(3), 179–183. <https://doi.org/10.1007/s11932-005-0064-y>
- Ekstrom, R. A., Donatelli, R. A., & Carp, K. C. (2007). Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *37*(12), 754–762. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2471>
- Fred, B. (2022). *The Standup Paddle Bible*. Tricktionary GmbH.
- Furness, J., Olorunnife, O., Schram, B., Climstein, M., & Hing, W. (2017). Epidemiology of Injuries in Stand-Up Paddle Boarding. *Orthopaedic journal of sports medicine*, *5*(6), 2325967117710759. <https://doi.org/10.1177/2325967117710759>
- Ham, Y. W., Kim, D. M., Baek, J. Y., Lee, D. C., & Sung, P. S. (2010). Kinematic analyses of trunk stability in one leg standing for individuals with recurrent low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, *20*(6), 1134–1140. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.05.011>
- Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports health*, *5*(6), 514–522. <https://doi.org/10.1177/1941738113481200>
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, *36*(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2005). Physiological aspects of surfboard riding performance. *Sports medicine*, *35*(1), 55–70. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535010-00005>
- Schram, B. L., Hing, W. A., Climstein, M., & Furness, J. W. (2017). A Performance Analysis of a Stand-Up Paddle Board Marathon Race. *Journal of strength and conditioning research*, *31*(6), 1552–1556. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001707>
- Schram, B., Hing, W., & Climstein, M. (2016). Profiling the sport of stand-up paddle boarding. *Journal of sports sciences*, *34*(10), 937–944. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1079331>
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., & Elvira, J. L. L. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista andaluza de medicina del deporte*, *8*(2), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., Elvira, J. L. L. (2015). Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, *8*, 130-137. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.005>
- Vera-García, F. J., Irlés-Vidal, B., Prat-Luri, A., García-Vaquero, M. P., Barbado, D., & Juan-Recio, C. (2020). Progressions of core stabilization exercises based on postural control

challenge assessment. *European journal of applied physiology*, 120(3), 567–577.
<https://doi.org/10.1007/s00421-020-04313-9>

