

## **Feedback visual como herramienta de mejora de la ejecución del peso muerto sumo**

*Diego Valencia Martínez<sup>1</sup>, Ivana Vargas Reyes<sup>2\*</sup>, Johan Raymundo Cebada Cuacuas<sup>3</sup>, Luis Rosas Torres<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Cultura Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. \*Correspondencia: ivana.vargasr@alumno.buap.mx

### **Resumen**

El peso muerto es un ejercicio muy completo que trabaja principalmente los miembros inferiores, con énfasis en los isquiotibiales, glúteos y los músculos erectores de la columna. Una técnica incorrecta en la ejecución de este ejercicio puede afectar negativamente el cuerpo y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, como fracturas, fisuras, patologías osteomusculares, contracturas y lesiones por sobrecarga. Por lo que el objetivo de la presente investigación fue analizar el efecto de un feedback visual en la ejecución del peso muerto sumo. La presente investigación se trata de un estudio de caso en el que se analizó a un sujeto masculino de 23 años, de 1.83 metros de estatura y 81 kg de peso, realizando peso muerto sumo a una intensidad del 85% de acuerdo con su repetición máxima. Con el software Kinovea se capturaron dos secuencias, una desde plano anteroposterior y la segunda en plano sagital y consecuentemente se realizaron 2 levantamientos y 2 tomas, la primera sin ningún tipo de intervención, para la segunda toma se generó un feedback verbal y posteriormente se generó un feedback visual. En el análisis de la primera secuencia se pudieron identificar alteraciones importantes durante la ejecución que, considerándose contraproducentes para la salud de la columna lumbar, así como de otras articulaciones, y el resultado de la segunda secuencia indicó que la corrección verbal no es igual de eficiente como el feedback visual, en el cual se observó mejora al momento de corregir y perfeccionar la técnica.

**Palabras clave:** Peso muerto, prevención de lesiones, feedback visual.

### **Abstract**

#### **Visual feedback as a tool to improve the execution of the sumo deadlift**

The deadlift is a very complete exercise that mainly works the lower limbs, with emphasis on the hamstrings, gluteus, and erector spinae muscles. An incorrect technique in the execution of this exercise can negatively affect the body and increase the risk of musculoskeletal injuries, such as fractures, fissures, musculoskeletal pathologies, contractures, and overload injuries. Therefore, the objective of the present investigation was to analyze the effect of visual feedback in the execution of the sumo deadlift. The present investigation is a case study in which a 23-year-old male subject, 1.83 tall and 81 kg in weight, was analyzed performing sumo deadlifts at an intensity of 85% according to his repetition max. With the Kinovea software, two sequences were captured, one from the anteroposterior plane and the second in the sagittal plane and consequently 2 surveys and 2 shots were performed, the first without any type of intervention, for the second shot more verbal feedback was generated at the same time. time that visual feedback was given. In the analysis of the first sequence, it was possible to identify important alterations during the performance that we can consider counterproductive for the health of the lumbar spine, as well as other joints, and the result of the second sequence indicated that verbal correction is not the same as efficient as the visual feedback, introduced in the third sequence, when correcting and perfecting the technique.

**Key words:** Deadlift, injury prevention, visual feedback.

## **Introducción**

El peso muerto sumo es un ejercicio compuesto debido a que ejercita grandes grupos musculares en conjunto y mejora la fuerza de la parte inferior del cuerpo y reduce el riesgo de lesiones y dolores si se realiza de manera correcta, además de ser beneficioso para fortalecer la musculatura (1).

El peso muerto sumo es un ejercicio para el tren inferior que trabaja principalmente la musculatura de los muslos y la cadera, incluyendo el vasto lateral, el vasto medial de los cuádriceps, el tibial anterior, espalda baja, el trapecio, el antebrazo, los glúteos y los abdominales, así como los músculos de los brazos como el bíceps y los antebrazos (2).

Para realizar el ejercicio de peso muerto sumo correctamente, se debe comenzar colocándose detrás de la barra con los pies separados a una distancia mayor que la anchura de los hombros y las puntas de los pies mirando hacia afuera formando un ángulo cercano a los 45 grados. Luego, se toma la barra con las manos en una posición más amplia que la anchura de los hombros y levanta desde el suelo, durante la fase excéntrica se debe acompañar la barra hasta dejarla en el suelo, es importante mantener la columna vertebral neutra durante todo el ejercicio para evitar lesiones (3).

El software Kinovea nos permite analizar videos de manera gratuita, el movimiento que se ejecuta para ayudar a los atletas y pacientes a mejorar sus patrones de movimiento y prevenir lesiones. Existen otras alternativas aparte del software Kinovea, algunos de los principales competidores incluyen PhysMo, Video Coach, LongoMatch, SportTracks, World Cricket, entre otros (4), sin embargo algunas de las principales diferencias entre Kinovea y sus competidores son la variedad de herramientas y funcionalidades que ofrece, como son: la facilidad de uso, la compatibilidad con diferentes sistemas operativos y las capacidades de análisis de video. La capacidad de Kinovea para analizar y evaluar los movimientos articulares corporales desde una perspectiva cuantitativa lo convierten en una herramienta valiosa para entrenadores en la industria del deporte. El objetivo de la presente investigación fue analizar el efecto de un feedback visual en la ejecución del peso muerto sumo.

## **Material y métodos**

La presente investigación se trata de un estudio de caso, en el que se analizó a un sujeto masculino de 23 años, de 1.83 metros de estatura y 81 kg de peso, realizando peso muerto

sumo a una intensidad del 85% de acuerdo con su repetición máxima. El instrumento utilizado para el análisis de la ejecución de peso muerto sumo fue el software @Kinovea, el cual permitió analizar el movimiento humano en 2D, este software es ampliamente utilizado en el análisis de gestión deportiva, el software Kinovea tiene 4 objetivos de estudio: captura, observación, anotación y medición (5).

El software Kinovea, permite analizar las distancias, ángulos, coordenadas y parámetros espaciotemporales en cuadro por cuadro mediante la grabación por video procesado en una computadora con Software Microsoft Windows, RAM: 256 Mo y resolución de pantalla: 1024x600 píxeles.

Las cámaras de red y las aplicaciones de cámaras IP basadas en teléfonos inteligentes son compatibles, en este caso se utilizó la cámara de iPhone SE2 que están diseñadas, probadas y fabricadas según los estándares de rendimiento y calidad, esto incluye un enfoque automático intuitivo y receptivo, el modo retrato con bokeh avanzado, control de profundidad, y efectos de iluminación de retrato (5).

Se utilizó el software Kinovea para analizar la cinemática del peso muerto sumo utilizando un análisis de video para documentar la cinemática de la técnica, analizando el video cuadro por cuadro para identificar puntos clave en el levantamiento, como la posición de los pies, la posición de la espalda y la posición de la barra, para evaluar la técnica e identificar las áreas de mejora. El software Kinovea permitió analizar el gesto y la técnica deportiva desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo.

La observación se realizó mediante el número de fotogramas por segundo, total en milisegundos y el tiempo en segundos. Para la anotación se crearon imágenes claves en distintos momentos del video con etiquetas, flechas, curvas y uso de varias líneas. En la medición se utilizaron las distancias de desplazamiento entre los segmentos corporales en relación con el suelo y de la misma forma con la barra y ángulos de movimiento para medir los diferentes desplazamientos de acuerdo con el tiempo para finalmente poder rastrear la trayectoria de un punto en específico durante las secuencias de imágenes.

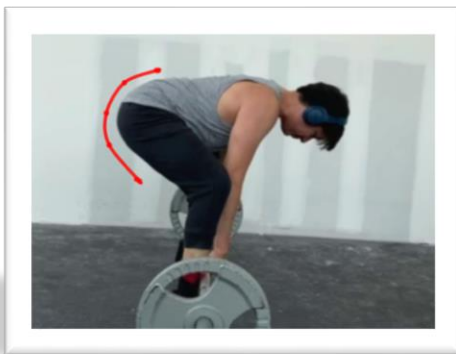
En el estudio se observó al sujeto de análisis demostrando un gran rango de movimiento en cadera desde un inicio de la ejecución, después de la primera grabación, y ejecución, se le indicó de manera verbal cómo realizar correctamente el movimiento de arranque, acenso y descenso del peso muerto sumo, al mismo tiempo que se le mostraron sus

puntos a mejorar con base al primer intento analizado con el software Kinovea. Posteriormente a la retroalimentación se le pidió al sujeto que ejecutase nuevamente el ejercicio durante el cual se capturó una toma más para demostrar su progreso de acuerdo con las correcciones antes mencionadas, se compararon ambos videos, uno antes de la retroalimentación y la siguiente post retroalimentación, con la ayuda de puntos de rastreo, distancias, medidas y ángulos, se pudo contrastar la información obtenida.

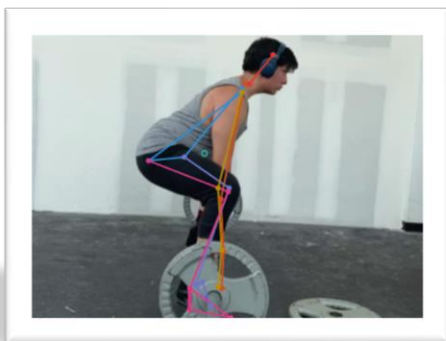
## Resultados

Tras recibir un feedback visual y verbal, el sujeto de análisis adaptó los parámetros especificados, mejorando la técnica de ejecución, se compararon las grabaciones y se observó una mejora en la técnica con ayuda del software Kinovea.

En el ángulo del tronco (Figura 1) se apreció una cifosis dorsal considerable, propiciando estrés a la columna vertebral, posteriormente de recibir el feedback se apreció una posición de despegue adecuada (Figura 2) indicando una mayor activación de los extensores de cadera y menor estrés mecánico.

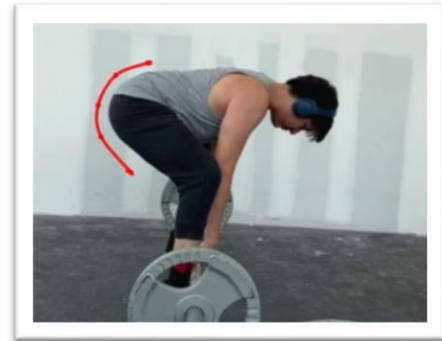


**Figura 1:** Estrés en la columna



**Figura 2:** Posición de despegue adecuada

Con respecto al ángulo de la cadera antes de recibir el feedback la elevación de la cadera es considerable, notándose en la cifosis dorsal de columna al inicio del gesto motor, existiendo una alineación de la cadera a tal punto que se alinea perfectamente con las vértebras cervicales (Figura 3), después de recibir el feedback (Figura 4) el error fue corregido, manteniendo la cadera alineada por debajo de las vértebras cervicales.



**Figura 3:** Posición de despegue antes del feedback

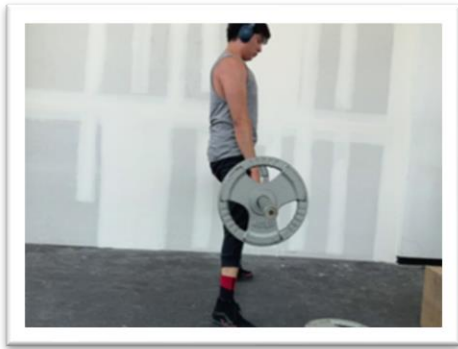


**Figura 4.** Error corregido, después del feedback

Respecto a las piernas (Figura 5) se apreció mediante el software Kinovea que se mantuvo una semi flexión de rodillas, y en cuestión a la postura final (Figura 6) posterior al feedback, en la extensión de rodillas utiliza una posición de semiflexión con una posición mayormente vertical del tronco por lo tanto implica una carga menor en la columna lumbar, pero esta técnica impone una carga más alta en la anatomía de la articulación de la rodilla.

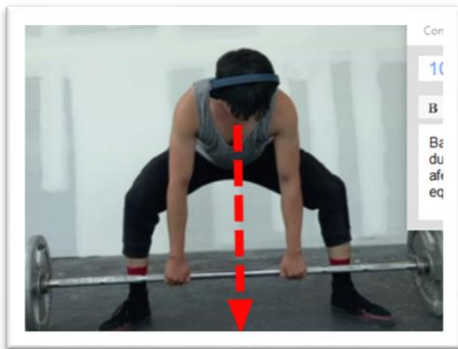


**Figura 5:** Semiflexión de rodillas

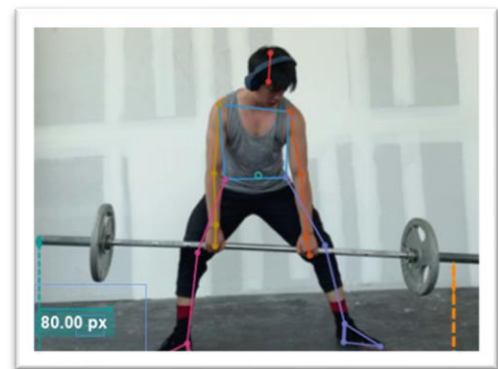


**Figura 6:** Toma de perfil, postura final

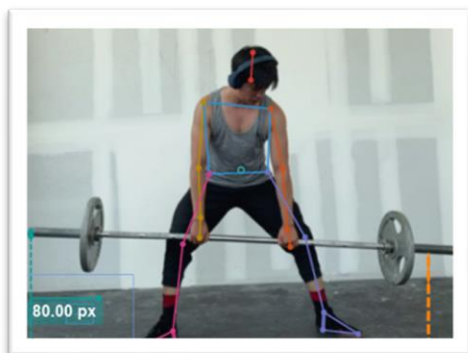
En el agarre se observó que la apertura de las manos es correcta, sin embargo, al tener una mirada hacia abajo, se generó inestabilidad y pérdida del equilibrio (Figura 7), apreciándose en la fase final una elevación irregular en la barra (Figura 8).



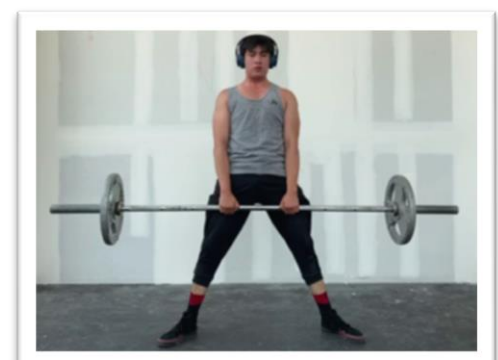
**Figura 7:** Pérdida de equilibrio, postura inicial



**Figura 9:** Rango de movimiento incompleto



**Figura 8:** Toma frontal, postura final



**Figura 10:** Toma frontal, postura final

En la figura 9 se observa que el rango de movimiento no fue completo sino hasta después del feedback como se muestra en la figura 10, donde se mejoró la flexión de

rodillas llevándolas hasta su completa extensión, mirada al frente y una retracción escapular, otorgando ampliar el rango de movimiento y eliminando tensión a la región lumbar.

La tensión de la barra fue algo inherente al corregir los errores analizados anteriormente, se observó que el sujeto de investigación al tener una técnica más depurada, tanto en la elevación de la cadera y mirada desarrollo una adecuada sujeción a la barra.

En el análisis de la ejecución del peso muerto sumo mediante el Software Kinovea tomó en cuenta la antropometría del sujeto de análisis en correlación a la fase de despegue y el trayecto de la barra por la articulación de la rodilla, ya que al comenzar la fase de despegue el ángulo de cadera se correlacionó con todos los demás ángulos de cadera, rodilla, muslo y pierna.

En la figura 11 se presenta la posición de arranque antes y en la figura 12 en el después del feedback.



**Figura 11:** Toma frontal, postura inicial



**Figura 12:** Toma frontal, postura inicial

## Discusión

Durante el levantamiento de pesas, y específicamente en el peso muerto sumo, es importante tener presente que, al entrenar con cargas cercanas a la repetición máxima, puede llegar a ser lesiva en personas no preparadas. El dolor inicia en la fase de despegue y al pasar la barra por las rodillas, siendo la zona lumbar el área más afectada, caracterizándose por ser un dolor que pasa desde moderado a intenso impidiendo los entrenamientos durante unas 2 a 4 semanas, incluso extendiéndose hasta 6 meses.

Es importante ejecutar de manera correcta el gesto deportivo, conocer la técnica adecuada para prevenir lesiones, ya que una buena postura y una ejecución correcta del movimiento son indispensables para mejorar el rendimiento deportivo, prevenir lesiones y mantener la salud física, por otro lado, una mala ejecución de la técnica puede provocar lesiones y alteraciones musculoesqueléticas (6,7).

El peso muerto sumo se diferencia, en comparación al peso muerto convencional, por los siguientes tres aspectos principales: el rango de movimiento, la posición de las piernas y la anatomía del cuerpo.

El peso muerto sumo permite un rango de movimiento más corto, en torno a un 20-25% menos que el peso muerto convencional. En el peso muerto sumo las piernas se colocan más abiertas que en el peso muerto convencional, y los brazos quedan posicionados por dentro de las piernas. Además, el peso muerto sumo es más exigente para los cuádriceps y la velocidad es tres veces mayor que en el peso muerto convencional cuando la barra despega (8,9).

En el caso de nuestro sujeto de investigación, refirió sentir mayor comodidad al realizar peso muerto sumo que convencional, esto claro dependerá de la morfología y capacidad cinética de cada persona.

## Conclusión

La ejecución adecuada de un gesto deportivo es importante por varias razones, las más importantes es que ayuda a prevenir lesiones y mejorar el rendimiento del atleta. Es importante implementar programas de prevención de lesiones en los atletas deportivos para evitar estos problemas y optimizar su rendimiento deportivo, estos programas pueden incluir estrategias como el calentamiento neuromuscular, la corrección de errores técnicos, el fortalecimiento muscular, la mejora de la flexibilidad y el descanso adecuado.

El software Kinovea es importante en la ejecución de gestos deportivos porque permite analizar y mejorar la técnica de los atletas, algunas de las razones por las que es importante utilizar este software es que permite realizar un análisis detallado identificando errores y áreas de mejora en el deportista, el software permite a los entrenadores y atletas ver su técnica en tiempo real y recibir retroalimentación visual sobre cómo mejorarla, permite comparar diferentes movimientos y técnicas lo que puede ayudar a los atletas a identificar patrones y mejorar la técnica.

El software Kinovea puede ser beneficioso para mejorar la ejecución de gestos deportivos en una amplia variedad de deportes, incluyendo atletismo, fútbol, gimnasia, natación y tenis. Los resultados obtenidos con el software Kinovea pueden ser utilizados para identificar errores, establecer objetivos, proporcionar retroalimentación, comparar diferentes movimientos y medir el progreso en la mejora de la técnica de los deportistas.

Es importante basarse en los resultados obtenidos por el software aunado al principio de la individualización del entrenamiento, biomecánica y la anatomía del sujeto, que si se analiza permitirá encontrar esa adaptación al gesto deportivo de forma más óptima en cualquier deporte.

## **Referencias**

1. Peso muerto sumo: técnica, beneficios y errores a evitar. Zona Wod-Revista Digital 2023.
2. Catalan D. Peso muerto sumo \* técnica y las mejores variantes para hacer en casa. Tu gimnasio en casa 2021.
3. Benete F. Peso muerto sumo, la guía más completa. Rv Strength 2023.
4. Rozan M. Mundo entrenamiento el deporte bajo evidencia científica. Sport Science 2023.
5. Charmant J. Kinovea. Kinovea.org. 2023.
6. De que trata el entrenamiento del gesto deportivo y cuáles son sus efectos positivos. FisioClinics Alcobendas 2023.
7. Muñoz A. Beneficios y efectos del entrenamiento del gesto deportivo. FisioClinics Alcobendas 2023.
8. Acerca de las funciones de cámara en el iPhone. Apple Support 2023.
9. Nuckols G. Sumo vs conventional deadlift: How should you deadlift? Stronger by Science 2015.

## **Como citar este artículo:**

Valencia MD, Vargas RI, Cebada CJR, Rosas TL. Feedback visual como herramienta de mejora de la ejecución del peso muerto sumo. *Körperkultur Science* 2023; 1(2): 1-6.



***Körperkultur Science***

Recibido: abril 2023

Aceptado: junio 2023