



Entrenamiento de la elasticidad y fuerza explosiva para deportes de lanzamiento.

Revisión Bibliográfica

Ciencias de la actividad física y deporte.

Javier Esquerdo Terol

Mario Molinos Navarro

2015-2016

[Escriba aquí una descripción breve del documento. Una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento. Escriba aquí una descripción breve del documento. Una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento.]

Indice

| | |
|---|---|
| Anexos. | 8 |
| Bibliografía..... | 6 |
| Contextualización. | 2 |
| Discusión..... | 5 |
| Procedimiento de revisión. (metodología)..... | 2 |
| Propuesta de intervención. | 6 |
| Revisión bibliográfica..... | 3 |

1. Contextualización.

Los profesionales de las Ciencias de la Actividad Física Y del Deporte deben conocer tanto los beneficios como los riesgos de las nuevas técnicas de aumento de la elasticidad y de la fuerza explosiva en deportes de lanzamiento, por lo que en esta revisión se va a intentar reflejar las conclusiones de los estudios que hay al respecto.

Esta revisión se centra en un único deporte de lanzamiento como es el Golf. La popularidad del golf ha aumentado considerablemente en los últimos años con más de 35 millones de jugadores en todo el mundo de todas las edades y niveles de habilidad. El golf ha sido considerado tradicionalmente como un deporte basado en la habilidad. Sin embargo, el entrenamiento físico es ahora un componente integral del régimen de entrenamiento de los jugadores de élite y noveles, debido a porque el golf es un juego físico exigente. El entrenamiento de fuerza ha sido identificado como uno de los componentes de un enfoque multidimensional esenciales para optimizar el rendimiento de golf. Aparte de las mejoras de rendimiento que puede suponer el entrenamiento de la fuerza y flexibilidad, suponen un doble beneficio pues tienen mucha importancia en la disminución de las lesiones y en su prevención.

El swing de golf es la habilidad técnica utilizada con más frecuencia y la base principal sobre la que se basan todos los otros tiros de golf. El dominio del swing requiere de flexibilidad y fuerza para coordinar los movimientos de múltiples segmentos del cuerpo con el fin de optimizar la eficiencia y la distancia de conducción.

2. Procedimiento de revisión. (metodología)

Los estudios con los que se trabaja en esta revisión han sido seleccionados de una búsqueda sistemática de estudios en los que se han aplicado programas de acondicionamiento para la mejora de la fuerza y elasticidad, y con ello la mejorar el rendimiento de los golfistas. Estos estudios fueron obtenidos a través de las bases de datos electrónicas de la biblioteca: "Pub Med" y "Research Gate".

Los términos de búsqueda utilizados para hallar los estudios fueron: "golf", "fuerza", "flexibilidad", "entrenamiento". Se utilizó filtros para poder escoger los artículos más actuales.

3. Revisión bibliográfica.

| AUTOR | TITULO | SUJETOS | METODO Y ENTRENAMIENTO | RESULTADOS |
|---|--|--|--|---|
| <p>SCOTT M. LEPHART,¹ JAMES M. SMOLIGA, JOSEPH B. MYERS, TIMOTHY C. SELL, AND YUNG-SHEN TSAI</p> | <p>AN EIGHT-WEEK GOLF-SPECIFIC EXERCISE PROGRAM IMPROVES PHYSICAL CHARACTERISTICS, SWING MECHANICS, AND GOLF PERFORMANCE IN RECREATIONAL GOLFERS</p> | <p>15 Golfistas masculinos con distinta experiencia y de 47.2+11.4 Años, 178.8 +-5.8 Cm, 86.7+-9.0 kg.</p> | <p>Enfoque experimental para el problema. Entrenamiento con: - Gomas - Superficies inestables - Estiramientos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - No hubo diferencias significativas en la fuerza de rotación del hombro. - Estadísticamente se observaron mejoras significativas para todas las pruebas ROM. - Estadísticamente se observaron mejoras significativas para la velocidad del palo, la velocidad del balón, la distancia, y la distancia total. - Se observaron incrementos estadísticamente significativos para la parte superior del torso velocidad de rotación axial. - Estadísticamente se observaron mejoras significativas para la fuerza de rotación del torso. - No hubo cambios significativos en el ángulo de lanzamiento y el efecto de retroceso. |
| <p>TIMOTHY C. SELL, YUNG-SHEN TSAI, JAMES M. SMOLIGA, JOSEPH B. MYERS AND SCOTT M. LEPHART</p> | <p>STRENGTH, FLEXIBILITY AND BALANCE CHARACTERISTICS OF HIGHLY PROFICIENT GOLFERS</p> | <p>257 Golfistas hombres diestros de edad: 45,5+-12,8 años, altura: 180,6+-6,5 cm, peso: 87.9+-12.6 kg. Divididos en 3 grupos (0, 1-9, 10-20) según su handicap. (HCP)</p> | <p>Enfoque experimental para el problema. Un estudio de cohorte descriptivo de 3 grupos de jugadores de golf en base a su handicap. Pruebas de evaluación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El grupo HCP 0 ha reportado mejores registros de fuerza respecto a los grupos HCP 1-9 y HCP 10-20. - El HCP 0 tuvo significativamente mayor rango de movimiento que el grupo de HCP 10-20. - Tanto el HCP 0 y 1-9 HCP tuvieron significativamente mayor rango de rotación del torso derecho de movimiento en comparación con el grupo de HCP 10-20. |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>MARIA ALVAREZ, SILVIA SEDANO, GONZALO CUADRADO AND JUAN CARLOS REDONDO</p> | <p>EFFECTS OF AN 18-WEEK STRENGTH TRAINING PROGRAM ON LOW-HANDICAP GOLFERS' PERFORMANCE</p> | <p>10 Golfistas masculinos diestros. 2 Grupos- 5.GC y 5.TG Handicap de ≤ 5. Experiencia GC(10.2+- 4.2) y TG(9.7+-6.1)</p> | <p>Enfoque experimental para el problema. Entrenamiento con: - Gomas - Resistencia del entrenador -Pesas y maquinas guiadas - Estiramientos</p> | <p>- Hubo efectos significativos de interacción, tanto para la masa muscular y la grasa corporal. - Para el TG se encontraron diferencias en la grasa corporal entre T1 y T2, T3, T4 y T5 - Para la masa muscular, se encontraron diferencias entre los T1 y T3, T4 y T5. - Para la fuerza explosiva, ANOVA mostró que había efectos significativos de mejora tanto para SJ y CMJ. - Para TG, las pruebas post hoc reflejaron mejoras entre T1 y T3, T4 y T5 tanto para velocidad de la bola y la aceleración del palo.</p> |
| <p>BRANDON K. DOAN, ROBERT U. NEWTON, YOUNG- HOO KWON AND WILLIAM J. KRAEMER</p> | <p>EFFECTS OF PHYSICAL CONDITIONING ON INTERCOLLEGIATE GOLFER PERFORMANCE</p> | <p>10 hombres y 6 mujeres atletas del equipo universitario de golf. Handicap 0 para hombres y entre 5-10 para mujeres.</p> | <p>Enfoque experimental para el problema. Una intervención de entrenamiento longitudinal. Entrenamiento con: - Pesas y maquinas guiadas. - Balón medicinal - Estiramientos</p> | <p>- Para todos los grupos, toda la fuerza, la potencia y las medidas de flexibilidad aumentó significativamente entre los momentos pre y post-entrenamiento. - Potencia rotacional fue significativamente mayor para todos los grupos después de las 11 semanas. - La flexibilidad de la rotación del tronco en la subida y la dirección de seguimiento a través, fue significativamente mayor para todos los grupos. - Velocidad de la cabeza para todo el grupo fue significativamente mayor después del período de entrenamiento. - Mejoras en pruebas de control de la distancia.</p> |

4. **Discusión.**

En los estudios que se han revisado se ha demostrado que siguiendo un entrenamiento de acondicionamiento físico para la fuerza, equilibrio y flexibilidad, aunque nosotros solo nos centremos en la fuerza y flexibilidad, aumenta el rendimiento de los golfistas. La mayoría de los estudios utilizaron programas de entrenamiento de fuerza y flexibilidad genéricos con la incorporación de pequeños ejercicios específicos de golf como trabajos con balón medicinal (Anexo 1), ejercicios pliométricos o ejercicios con resistencia similares a los movimientos utilizados durante el swing de golf (Anexo 2).

Los sujetos que han seguido estos programas han reportado mejoras a nivel de fuerza y de flexibilidad o movilidad articular. Los programas fueron en su mayoría de corta duración por lo que las mejoras en la fuerza son resultado de una mejora en la función neuromuscular. Esta mejora es importante ya que permite a los jugadores aumentar la potencia de swing sin aumentar la masa muscular. El aumento excesivo de la masa muscular o hipertrofia puede ser perjudicial para el rendimiento en golf debido a que una gran masa muscular puede limitar el rango de movimiento que se requiere en este deporte.

Con los programas de entrenamiento también se ha mejorado la velocidad de la cabeza del palo y la velocidad de la bola. Estas mejoras permiten ejercer mayor transmisión de fuerza a la bola y durante mayor recorrido gracias a la ganancia de rango articular. La combinación de mayor movilidad en el tren superior con una base más estable del tren inferior sobre la que girar, permite a los jugadores realizar un mayor bobinado para generar mayor potencia. Lo cual queda reflejado en el aumento de la velocidad de la cabeza del palo (entre 1,62-7%) a la hora de ejecutar el swing, lo que se traduce en un lanzamiento más lejano. Estos resultados permiten a los jugadores, ya sean expertos o noveles, obtener puntuaciones más bajas.

Los estudios también han demostrado que estos programas no generan efectos negativos en el ángulo de lanzamiento de la bola ni en el efecto de retroceso.

Además de las ventajas en el rendimiento de los golfistas, los programas de entrenamiento sirven como prevención frente a posibles lesiones musculoesqueléticas debido a su uso excesivo y la exigencia del movimiento del swing. Ya que el trabajo de fuerza tiene efectos positivos sobre el tejido conectivo, los huesos. Por otro lado una mayor flexibilidad permite a los golfistas ejecutar movimientos sin llegar a generar tanto estrés en las articulaciones durante el swing. Las lesiones más comunes se suceden en las siguientes regiones:

Zona lumbar 24,2%, durante el swing se produce una torsión entre la pelvis y las vertebrae lumbares, esto tira de ligamentos, tendones y músculos de la zona con mucho estrés.

Codo 23,2%, los tendones extensores de codo se sobrecargan por la sacudida del impacto lo que provoca epicondilitis lateral.

Mano y carpo 14,1%, la mayoría de los amateurs no es capaz de conducir el palo con la parte de atrás de la muñeca izquierda hasta el impacto, lo que produce una sobrecarga.

Hombro 8,3%, si se mantiene el brazo izquierdo pegado al pecho se puede desgarrar el hombro.

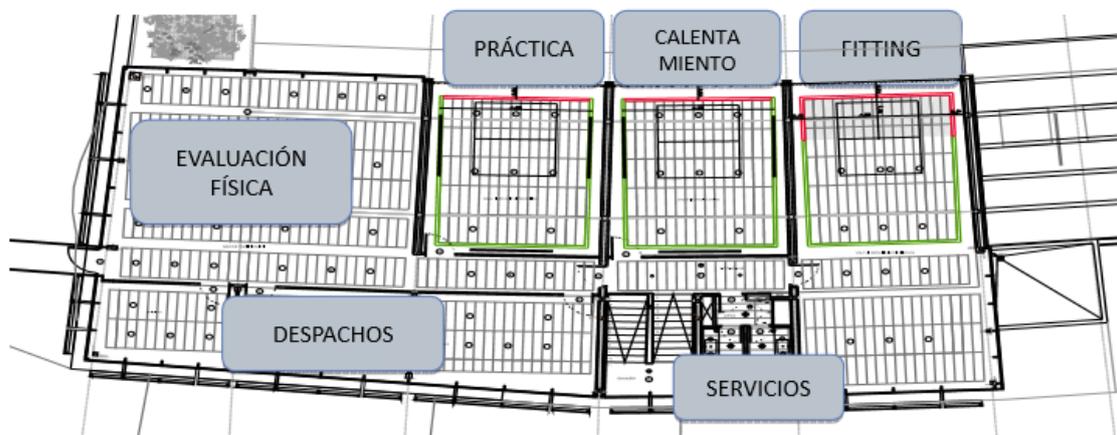
La nueva tendencia de entrenamiento de algunos jugadores profesionales, como Rickie Fowler ha comentado en una entrevista en la que da consejos para un mejor swing “Golf Digest” (2016), están haciendo mayor hincapié en las mejoras de la flexibilidad y amplitud articular. Es debido a que este entrenamiento permite a estos golfistas incrementar el efecto de látigo en su swing al aumentar las palancas en la rotación de tronco y la flexión en brazo y muñeca y con ello pueden transferir mayor fuerza a la bola y ganar así distancia.

Actualmente en España el centro de entrenamiento referencia es el Centro de Excelencia del Golf (CEG), dirigido por la Real federación española de golf. Los objetivos del centro persiguen ser el centro referencia para la mejora continua de jugadores de elite y amateur y colocar al máximo de jugadores en el top 100 de sus respectivos rankings. En el CEG se trabajan aspectos físicos, tras una evaluación se programan entrenamientos personalizados para mejorar las limitaciones de cada jugador; aspectos técnicos, se realiza un análisis del juego largo y otro del juego corto para identificar las fortalezas y las debilidades de cada jugador y proceder con las correcciones; e incluso el fitting, en el que se realiza un estudio del rendimiento que está obteniendo con su material de golf. Las instalaciones del centro se ubican en Madrid al lado de la galería de prácticas del Centro Nacional de Golf y se componen de: CNG, Análisis de swing, Entrenamiento, Putt, Auditorio, Fitting, Evaluación física.

▪ **Planta Baja (350,97 m²)**



▪ **Planta Primera (340,70 m²)**



Actualmente en el CEG se llevan a cabo 4 programas en función del perfil del jugador: para jugadores profesionales, para jugadores amateurs de equipos nacionales, para federaciones autonómicas.

| PROFESIONAL 1 JUGADOR | EQUIPO NACIONAL RFEG 2 JUGADORES | F.F.T.T. 6 JUGADORES |
|--|---|---|
| 9:00 – 10:00 Test de Estabilidad, Movilidad y Potencia. 10:00-11:00 Análisis 3D y Vídeo 11:00-12:00 Análisis Putting Studio 12:00-12:30 Test de Fuerza 12:30-13:30 Físico: Explicación de Ejercicios 13:30-14:30 Comida 14:30-15:30 Análisis de Fitting 15:30-16:30 Test de Putt y Juego Corto 16:30-18:00 Trabajo y Práctica en función de los resultados analizados. | 9:00 – 10:30 Test de Estabilidad, Movilidad y Potencia. 10:30-12:00 Rotaciones de 45': <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de Ejercicios • Análisis 3D y Vídeo 12:00-12:45 Test de Fuerza 12:45-13:30 Reunión con los jugadores. Explicación de los datos adquiridos. 13:30-14:30 Comida 14:30-16:00 Test de Putt y Juego Corto 16:00-18:00 Rotaciones de 60': <ul style="list-style-type: none"> • Análisis Putting Studio y filmación de drills. • Fitting | 1º DÍA 9:00-9:20 Bienvenida y Presentación 9:30-14:00 Rotaciones de: <ul style="list-style-type: none"> • 90' Fitting • 90' Análisis Técnica • 90' Aspecto Físico 14:00-15:00 Comida 15:00-17:00 Test de Putt y Juego Corto 17:00-18:00 <ul style="list-style-type: none"> • 2 Análisis 3D • Explicación de Ejercicios A.Físico 2º DÍA 8:35-8:45 (9:00-9:10) Salidas al campo 10:30-11:00 Descanso y Tentempié. 11:00-12:00 : <ul style="list-style-type: none"> • Reunión de Técnicos • Jugadores Pares 3 12:00-15:00 Rotaciones de: <ul style="list-style-type: none"> • Técnica. Grabación de Drills para informes. • Físico. Explicación de los ejercicios. 15:00-16:00 Comida 16:00-17:00 Evaluación final y despedida. |

Nota: Todos estos Programas son flexibles en función de las necesidades del jugador y de su técnico.

Los programas de fuerza y flexibilidad están justificados tanto por los beneficios que reporta en el rendimiento deportivo como por los beneficios económicos que resultan de una mejora en la puntuación. En un estudio de Cochran & Stobbs, (1968) en el que evaluaron el rendimiento de un grupo de golfistas profesionales se concluyó que un aumento de 17m en la distancia de lanzamiento equivalía a 2,2 golpes menos en una ronda de 18 hoyos. En comparación con el estudio de DOAN, NEWTON, KWON, & KRAEMER, (2006) que su mejora fue de 4,9m, esto equivalía a 0,63 golpes menos en un torneo de 18 hoyos. Esto supone para los jugadores del PGA que mejorarían en un torneo de 72 hoyos 2,54 golpes, lo que equivaldría a 20.000\$ de ganancias en un torneo. A final de la temporada de 25 torneos supone un aumento en los ingresos de 500.000\$. A día de hoy la diferencia en el ranking entre un puesto y otro puede suponer una gran cantidad de dinero como podemos comprobar en la tabla del ranking (Anexo 3).

5. Propuesta de intervención.

A la luz de los datos obtenidos en esta revisión se propone que para próximas investigaciones que se lleven a cabo programas para deportistas de elite que ya han alcanzado un alto acondicionamiento físico, dado que la mayoría de los estudios vistos han sido con jugadores noveles o de recreo. Así se podría determinar un programa específico de entrenamiento para jugadores de elite.

También se necesitan nuevos estudios que identifiquen los efectos diferenciales de las adaptaciones fisiológicas sobre la mecánica de jugadores de elite frente a los jugadores novatos, ya que se ha demostrado en otros estudios que las mejoras son distintas entre jugadores de elite y novatos. Conocer las adaptaciones de los jugadores de elite ayudaría, junto con los programas para deportistas de elite, a desarrollar programas específicos para la mejora de la condición física para estos mismos jugadores.

Por otra parte en varios de estos estudios se propone que se realicen análisis de movimiento tridimensional de alta velocidad para proporcionar un análisis cuantitativo de las alteraciones en la mecánica de movimiento atribuibles al incremento de la fuerza y cambios en los patrones de reclutamiento. Esto proporcionaría información de los cambios en la mecánica de movimiento que pueden surgir durante los programas de entrenamiento.

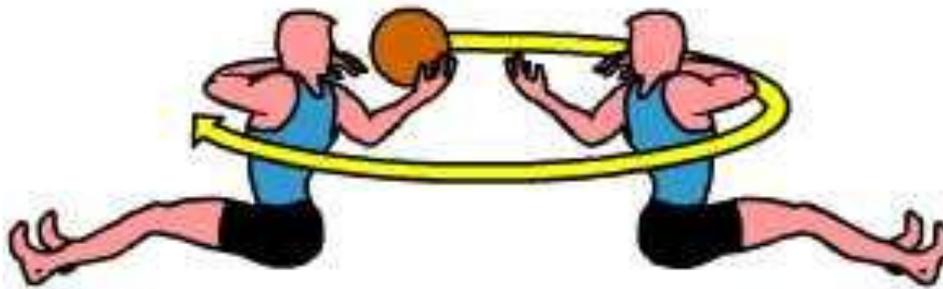
Por último, una variable que podría generar error es el volumen de entrenamiento. Sería recomendable llevar a cabo mas estudios para investigar los efectos del volumen de entrenamiento específico de golf, debido a que en la gran mayoría de los estudios los programas de entrenamiento para los jugadores novatos o de recreo mantiene o incluso aumenta las horas de entrenamiento que realizan habitualmente, mientras que para los jugadores expertos estos programas reducen mucho sus horas de entrenamiento respecto a su entrenamiento habitual. Por este motivo un estudio que revise el volumen de entrenamiento permitiría conocer qué porcentaje de beneficio está relacionado con las mejoras físicas producidas por el programa y cuales son mejoras por aumento de volumen de entrenamiento.

6. Bibliografía.

- Álvarez, M., Sedano, S., Cuadrado, G., & Redondo, J. (2012). Effects of an 18-Week Strength Training Program on Low-Handicap Golfers' Performance. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 26(4), 1110-1121. <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e31822dfa7d>
- Cochran, A. & Stobbs, J. (1968). *The search for the perfect swing*. Philadelphia: Lippincott.
- DOAN, B., NEWTON, R., KWON, Y., & KRAEMER, W. (2006). EFFECTS OF PHYSICAL CONDITIONING ON INTERCOLLEGIATE GOLFER PERFORMANCE. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 20(1), 62-72. <http://dx.doi.org/10.1519/00124278-200602000-00011>
- *Golf Digest*. (2016). *Golfdigest.com*. Retrieved 27 May 2016, from <http://www.golfdigest.com/story/3-keys-for-big-tee-shots>
- Hellström, J. (2009). Competitive Elite Golf. *Sports Medicine*, 39(9), 723-741. <http://dx.doi.org/10.2165/11315200-000000000-00000>
- Lephart, S., Smoliga, J., Myers, J., Sell, T., & Tsai, Y. (2007). An Eight-Week Golf-Specific Exercise Program Improves Physical Characteristics, Swing Mechanics, and Golf Performance in Recreational Golfers. *J Strength Cond Res*, 21(3), 860. <http://dx.doi.org/10.1519/r-20606.1>
- SELL, T., TSAI, Y., SMOLIGA, J., MYERS, J., & LEPHART, S. (2007). STRENGTH, FLEXIBILITY, AND BALANCE CHARACTERISTICS OF HIGHLY PROFICIENT GOLFERS. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 21(4), 1166-1171. <http://dx.doi.org/10.1519/00124278-200711000-00031>
- Smith, C., Callister, R., & Lubans, D. (2011). A systematic review of strength and conditioning programmes designed to improve fitness characteristics in golfers. *Journal Of Sports Sciences*, 29(9), 933-943. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.571273>
- *Stat – Money Leaders*. (2016). *PGATour*. Retrieved 29 May 2016, from <http://www.pgatour.com/stats/stat.109.2016.html>

7. Anexos.

Anexo 1- Ejemplo ejercicio con balón medicinal.



Anexo 2- Ejemplo ejercicio con resistencia similar al movimiento del swing.

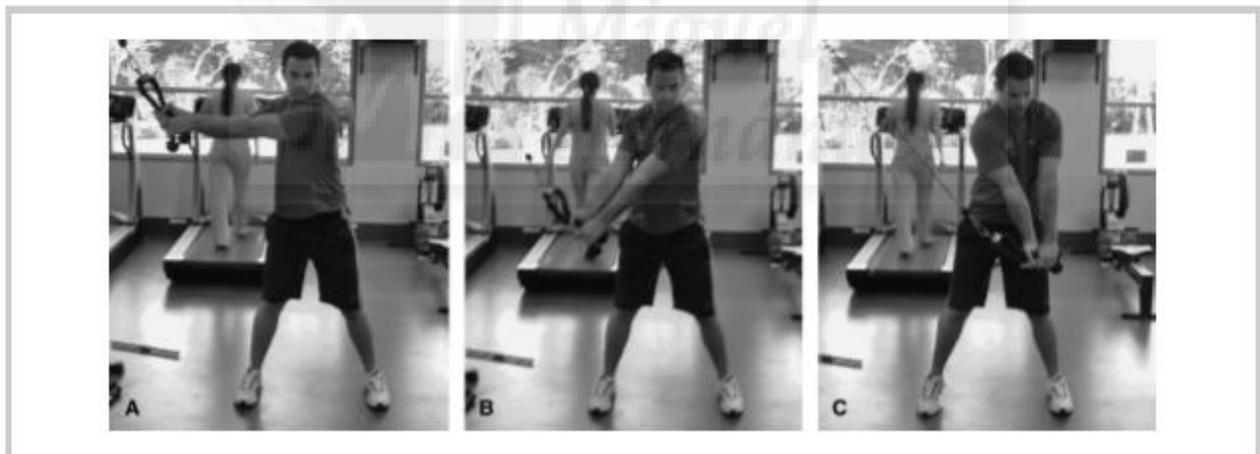


Figure 1. Golfer performing the golf swing-specific cable woodchop exercise. a) Starting position. b) Mid position. c) Finishing position.

Anexo 3- MONEY LEADERS

| RANK THIS WEEK | RANK LAST WEEK | PLAYER NAME | EVENTS | MONEY | YTD VICTORIES |
|----------------|----------------|---------------------------|--------|-------------|---------------|
| 1 | 1 | <u>Jason Day</u> | 10 | \$5,561,729 | 3 |
| 2 | 2 | <u>Adam Scott</u> | 12 | \$4,685,357 | 2 |
| 3 | 6 | <u>Jordan Spieth</u> | 12 | \$4,070,907 | 2 |
| 4 | 3 | <u>Russell Knox</u> | 15 | \$2,983,176 | 1 |
| 5 | 4 | <u>Kevin Chappell</u> | 16 | \$2,960,977 | |
| 6 | 8 | <u>Brandt Snedeker</u> | 17 | \$2,875,411 | 1 |
| 7 | 5 | <u>Justin Thomas</u> | 16 | \$2,874,087 | 1 |
| 8 | 7 | <u>Hideki Matsuyama</u> | 13 | \$2,860,135 | 1 |
| 9 | 11 | <u>Kevin Kisner</u> | 16 | \$2,745,780 | 1 |
| 10 | 9 | <u>Bubba Watson</u> | 9 | \$2,741,720 | 1 |
| 11 | 10 | <u>Patrick Reed</u> | 16 | \$2,723,741 | |
| 12 | 12 | <u>Sergio Garcia</u> | 10 | \$2,470,173 | 1 |
| 13 | 13 | <u>Kevin Na</u> | 16 | \$2,390,366 | |
| 14 | 14 | <u>Dustin Johnson</u> | 11 | \$2,345,424 | |
| 15 | 15 | <u>Graeme McDowell</u> | 12 | \$2,235,029 | 1 |
| 16 | 21 | <u>Matt Kuchar</u> | 15 | \$2,185,347 | |
| 17 | 16 | <u>Rickie Fowler</u> | 13 | \$2,104,654 | |
| 18 | 17 | <u>Phil Mickelson</u> | 12 | \$2,078,038 | |
| 19 | 18 | <u>Smylie Kaufman</u> | 18 | \$2,075,938 | 1 |
| 20 | 19 | <u>Rory McIlroy</u> | 10 | \$2,010,130 | |
| 21 | 20 | <u>Brooks Koepka</u> | 13 | \$2,007,810 | |
| 22 | 28 | <u>Jason Dufner</u> | 18 | \$1,994,446 | 1 |
| 23 | 22 | <u>Charley Hoffman</u> | 17 | \$1,972,033 | 1 |
| 24 | 23 | <u>Danny Willett</u> | 6 | \$1,852,959 | 1 |
| 25 | 24 | <u>James Hahn</u> | 17 | \$1,840,299 | 1 |
| 26 | 25 | <u>Branden Grace</u> | 10 | \$1,834,931 | 1 |
| 27 | 26 | <u>Charles Howell III</u> | 19 | \$1,808,319 | |
| 28 | 27 | <u>Fabian Gomez</u> | 17 | \$1,784,581 | 1 |
| 29 | 31 | <u>Jim Herman</u> | 19 | \$1,769,474 | 1 |
| 30 | 32 | <u>Charl Schwartzel</u> | 10 | \$1,760,629 | 1 |