Wissenschaftliche Betrachtungen zu der Schwungdemonstration McIlroy auf SportsScience

Profesor visitante
Universidad de Buenos Aires
Dr. med. Oskar A. Schmid FamOT
Former President of the 3-D Human Movement Group
der Internationalen Vereinigung für Biomechanik
Vice President of European Association GolfPhysioTherapy & GolfMedicalTherapy e.V.
and Chairman of the scientific advisory committee for sportmedicine and biomechanics

Es soll nachfolgend biomechanisch-medizinisch eine wissenschaftliche Beurteilung erfolgen, in wieweit der Golfschwung von Rory McIlroy eine Alternative für Golfer mit Beschwerden oder als Prävention für eine Entwicklung von Beschwerden dienen kann.

In den Medien wird derzeit Rory McIlroy als Golfschwung-Vorbild aufgrund seiner enormen Schwunggeschwindigkeit bzw. seiner enormen Beckenrotationgeschwindigkeit mehrfach herausgestellt.
Besonders auf die vermehrte Beckenrotationgeschwindigkeit von ca. 700 Grad pro Sekunde im Gegensatz zu ca 400 Grad pro Sekunde bei guten Amateuren und Profispieler wird hingewiesen.

Die folgende Abbildung 1 zeigt einen Videoausschnitt mit der Beckenrotationsgeschwindigkeit. Sie weist insgesamt 3 Spitzenwerte (Peeks) auf:

1. Peek - Arme ca. in der Horizontalen, normalerweise ist die max Winkelgeschwindigkeit ein paar hundertstel Sekunden früher

3. Peek als Bewegung wieder zum Ziel zu sehen

Rotationsgeschwindigkeit im negativen Bereich als Ausdruck der Gegen-Bewegung (ca -377 Grad/sec.), normal wäre nur eine Verlangsamung auf ca. +150 Grad/sec.

© Oskar Schmid, 2011

Abb1: Schwungdemo McIlroy SportsScience, Quelle: http://www.youtube.com/user/rsanders75#p/a/u/1/ZS8xaWleuRk

Der erste Peek (Abb. 1) ist zu der Zeit, wenn die Hände im Abschwung ziemlich genau in der Horizontalen sind. Hier gibt es Unterschiede von Spieler zu Spieler, die jedoch im hohen Leistungsniveau nicht von großem Ausmaß sind.

Der zweite Peek (Abb. 1) befindet sich nach dem Impact und er zeigt die Reaktion des Körpers auf den Impact (vgl auch Abb. 4). Bei McIlroy ist dieser Peek negativ. Das bedeutet, das das Becken nach rechts zu drehen versucht, also entgegengesetzt zu der ursprünglichen Bewegungsrichtung.

Im Video dazu ist zu sehen, dass es durch den Impact anschießend zu einer „Hin-und-Her-Bewegung“ des Beckens kommt.
Eine Ursache kann hierfür sein, dass die Muskulatur der Becken-Lenden-Schlinge nicht stark genug ist, die Kräfte und Drehmomente zu kompensieren, die durch den Treffpunkt entstehen. Auch eine Gelenk-Fehlbildung kann eine Ursache hierfür sein, ohne dass diese schmerzhaft ist.
Es besteht somit eine sog. funktionelle Schwäche (muskuläre Insuffizienz) der Becken-Lenden-Schlinge.

Es kommt folglich zu einer entgegengesetzten Drehung des Beckens nach rechts nach dem Impact. Dies ist auch zu sehen im Video und als negativer Ausschlag (Peek). Bei einem normalen oder biomechanisch präventiven Schwung bleibt der Beckenrotationswert für die Winkelgeschwindigkeit im Positiven (Abb. 4). Bei guten Spielern wird hier ein Wert von ca 150 Grad pro Sekunde gemessen.
Durch die schnell wechselnden Winkelgeschwindigkeitswerte bei McIlroy werden die Drehmomente auf den Becken-Lendenübergang - das letzte bewegliche Wirbelsäulen-Segment L5/S1, das Kreuz-Darmbein-Gelenk und ilio-lumbalen und ilio-sakrale Bänder (zwischen Becken und Wirbelsäule) enorm hoch und somit steigt die Belastung für die Muskeln, Gelenke und Bänder enorm an.

Vergleichen wir das mit einem Automotor, dessen Kurbelwelle in eine Richtung mit einem gewissen Drehmoment läuft und plötzlich soll die Kurbelwelle in die entgegengesetzte Richtung laufen:
Es entstehen dann enorme Kräfte an der Kurbelwelle – wie bei McIlroy an dessen Becken-Lendenübergang.

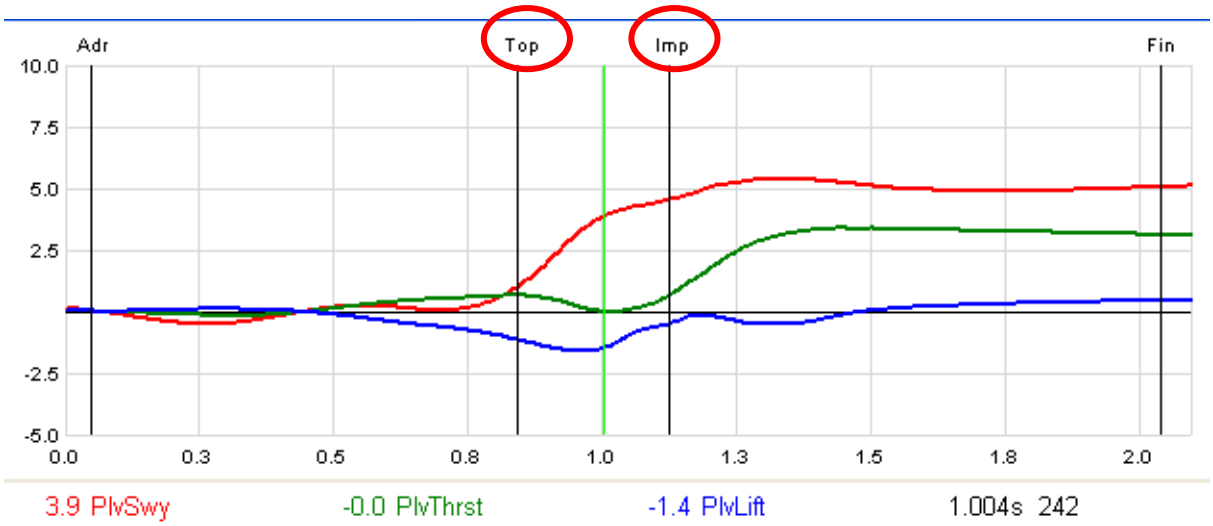
Die im Video dargestellte Messung spiegelt evtl. ein Mehrfaches der wahren Bewegung wegen der Hautverschieblichkeit und der Muskelmasse wider. Dies ist aber bei vielen Bewegunsanalysen so, die hohe Bewegungsausschläge kurz aufeinander folgend messen sollen, wie die hier zu besprechenden Golfschwunganalyse.

Der dritte Peek erscheint im normalen oder auch im biomechanisch präventiven Schwung nur die Hälfte des maximalen Ausmaßes zu sein (Abb. 4). Bei dem gezeigten Schwung von McIlroy ist der Wert bei ca 500 Grad/Sec , also bei mehr als 70 % des Maximalwertes (Abb. 1). Zu beachten ist, dass binnen von ca. zwei Hundertstel-Sekunden die Richtung der Beckenbewegung im Groben wechselt.
Eine weitere Feinbeurteilung des Anstiegs vom zweiten zum dritten Peek wird im Anschluss noch weiter beachtet.

Folgende Graphiken zeigen einen üblichen Ablauf eines Golfschwunges, der ein harmonisches Miteinander der Muskeln, Gelenke und Bänder ermöglicht:

© Oskar Schmid, 2011

Verschiebung des Beckenschwerpunktes beim „normalen“ Schwung



Harmonischer Ablauf der Beckenverschiebung nach links während des Abschwungs- und Durchschwungs (rote Linie)

Adr: Ansprechposition, Top: Ende des Aufschwungs, Imp: Balltreffpunkt, Fin: ende des gesamten Schwungs

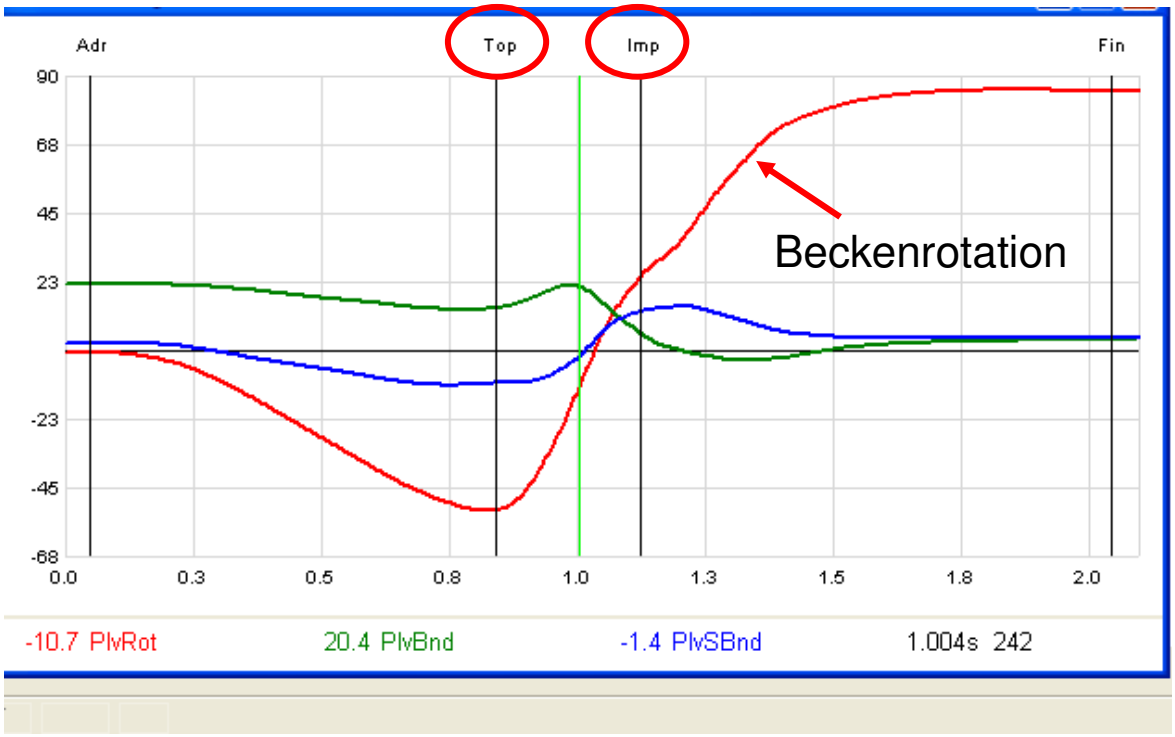
Abb. 2: Verschiebung des Beckenschwerpunktes zum Ziel während des Golfschwungs

Die Beckenbewegung (Abb. 2) mit der Rotation (Abb. 3) erbringt eine Entlastung der Hüften und der Wirbelsäule mit sich.
Wichtig dabei ist, das es nicht zu einer „Auf-und-Ab-Bewegung“ des Beckens kommt: Der PlvLift (Abb.2 blaue Linie) – als die vertikale Bewegung des Beckenschwerpunktes - ist innerhalb von 2 cm nach bodenwärts und ohne kopfwärts zu gehen während des Treffpunktes (im Vergleich zur Ansprechposition).

Der Rotationswinkel des Beckens (Abb. 3) soll harmonisch ohne Spitzen erfolgen für die optimale Muskel-Aktions-Koppelung. Damit kann die Kraftentfaltung der Muskelketten optimiert werden.
Die Vorneigung des Oberkörpers gegenüber den Beinen sollte bis zum Treffpunkt sich kaum ändern, wie in Abb. 3 dargestellt/gemessen (grüne Linie)

© Oskar Schmid, 2011

Beckenwinkel eines „normalen“ Schwungs

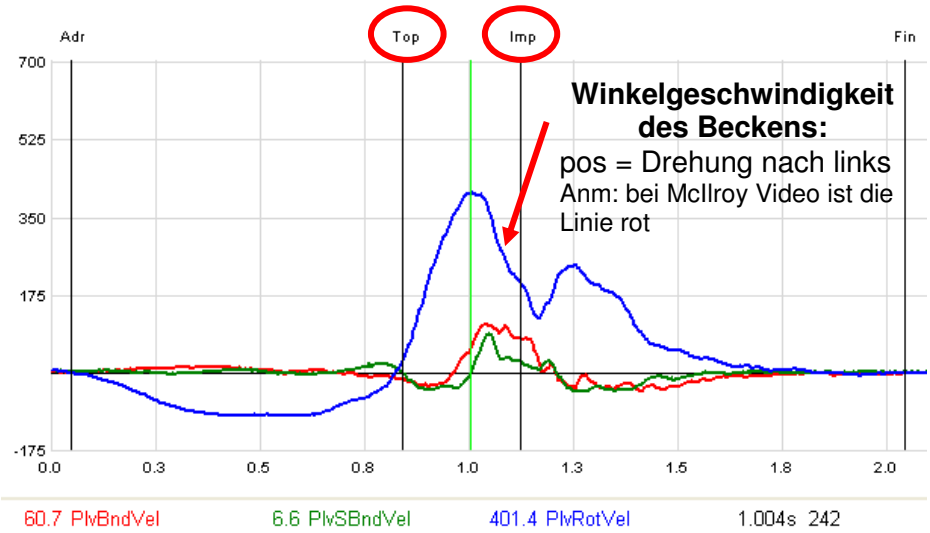


Harmonischer Ablauf der Rechtsrotation and dann Linksrotation ab dem Abschwungzeitpunkt

Adr: Ansprechposition, Top: Ende des Aufschwungs, Imp: Balltreffpunkt, Fin: ende des gesamten Schwungs

Abb. 3: Rotation des Beckens während des Golfschwungs

Beckenwinkelgeschwindigkeit eines „normalen“ Schwungs



Harmonischer Ablauf der Geschwindigkeits-Entwicklung bis ca 400 Grad/sec mit kurzfristiger Verlangsamung nach dem Impact

Adr: Ansprechposition, Top: Ende des Aufschwungs, Imp: Balltreffpunkt, Fin: Ende des gesamten Schwungs

Abb. 4: Beckenwinkelgeschwindigkeit während des Golfschwungs

© Oskar Schmid, 2011

Die Abb. 4 zeigt einen harmonischen Ablauf der Winkelgeschwindigkeits-Entwicklung bis ca 400 Grad/sec, wenn die Arme horizontal im Abschwung sind.
Durch den Balltreffpunkt verlangsamt sich die Rotation wegen der Kraftübertragung auf den Ball und die Rückstellungskräfte auf den Körper.
Anschließend kommt es wieder zu einer Beschleunigung der Bewegung nach links (bei rechtshändigem Golfer) wegen der Trägheit des Körpers und der noch in Aktion befindlichen Muskel, u.a. sind dies der Musculus obliquus internus li. und Musculus iliopsoas bds. sowie Musculus glutei maximus und medius.

Betrachtet man im Video von McIlroy die Beckenbewegung, so ist eine deutliche mehrfache „Hin-und-Her-Bewegung“ nach dem Impact zu sehen. In Abb. 5 sieht man die gekennzeichnete kleine „Zacke“ in der Kurve. Es handelt es sich hier um ein Abbild einer Beckeninstabiltät. Diese führt bei jedem Golfer, so auch bei McIlroy, mit einer daraus resultierenden ausgeprägten Körperbelastung für den Becken-Lenden-Abschnitt mit der Gefahr von Spätfolgen im Sinne eines golfbedingten Körperschadens.

Resultierend kann nun gefolgert werden, dass der Schwung von Rory McIlroy zwar eine enorme Kraftentfaltung mit hoher Schwunggeschwindigkeit des Schlägerkopfes produziert aufgrund der hohen Winkelgeschwindigkeit des Beckens von bis zum 700 Grad pro Sekunde. „Bezahlen“ muss dies McIlroy mit einer Instabilität in der Becken-Lenden-Region, da die auf den Becken-Lenden-Abschnitt treffende Kraft von ihm, insbesondere nicht von den Muskeln M. obliquus internus li. und M. iliopsoas bds. sowie M. glutei maximus und medius, kompensiert werden kann und es zu einer Belastung von den Wirbelgelenken und des Kreuz-Darmbein Gelenkes als auch der Hüftgelenke bds kommt.
Die intersegmentale Impulsübertragung (Milburn 1992) erscheint bei McIlroy bis zum Erreichen der horizontalen Ausrichtung der Unterarme im Abschwung sehr gut zu sein, um die hohe Winkelgeschwindigkeit des Beckens zu erreichen. Aber ab dem Zeitpunkt des Balltreffpunkts scheint das Muskel-Stabilisierungssystem bei McIlroy zu dekompensieren, was sich in der anormalen und hochausschlagenden Winkelgeschwindigkeitskurve des Beckens ins Negative niederschlägt.
Auch kommt es zu scheinbar einer kurzfristigen Impulsumkehr, vermutlich aufgrund der hohen Band- und Muskel-, sowie Gelenkkapselspannung (Abb. 5).

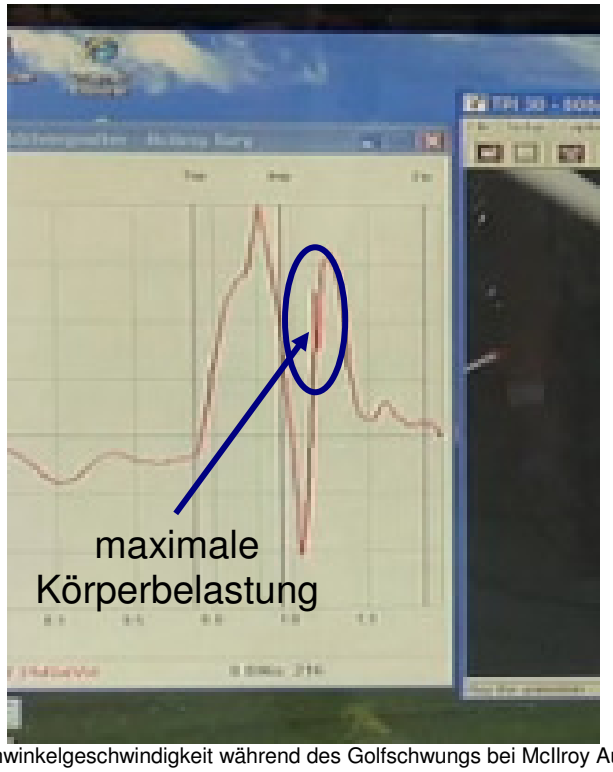


Abb. 5: Beckenwinkelgeschwindigkeit während des Golfschwungs bei McIlroy Auschnitt nach dem Impact mit kurzfistiger Impulsumkehr.

© Oskar Schmid, 2011

Der Schwung von Rory McIlroy erzeugt messtechnisch eine enorme Winkelgeschwindigkeit mit daraus resultierender hoher Schwunggeschwindigkeit auf Kosten der Stabilität im Becken-Lendenbereich mit hoher Kraftbelastung an den Band- und Muskel-, sowie Gelenkkapselstrukturen.

Welch hatte 1995 an Profi-Baseballspieler eine Hüft-Becken-Rotationsgeschwindigkeit von maximal 714 Grad pro Sekunde kurz vor dem Ball-Treffpunkt ermittelt. Ein ebenso hoher Wert wie er jetzt bei McIlroy gemessen wurde. Zu beachten beim Vergleich ist aber auch die unterschiedliche Oberkörperhaltung bei den beiden Sportarten.

Jedoch nicht die Winkelgeschwindigkeit des Beckens ist die alleinig problematische Größe. Neuere Untersuchungen von Gulgin et al 2009 zeigen auch auf, dass auch die Rotationskräfte an beiden Hüften beim Golfschwung erheblich sind und Verletzungen hervorrufen können.

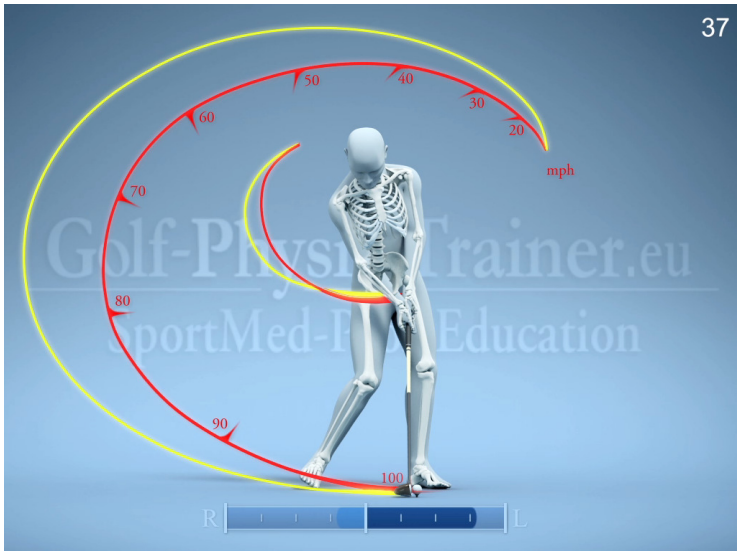
In einer eigenen Untersuchung an 314 Golfern aus dem Jahre 1995, die von anderen späteren Arbeiten (z.B. Gosheger et al. 2007) bestätigt wurden, zeigte sich eine Verletzungshäufigkeit an der Hüftregion von 6,7 % und an der Lendenwirbelsäule von 16 %. Somit ist die Hüftregion ebenso häufig betroffen von Verletzungen und Golfschäden wie z.B. der Ellbogen des Golfers.

Zusammenfassend kann somit weder dem „Otto-Normal-Golfer“ als auch dem Profigolfern wegen der enormen Körperbelastung, Verletzungsgefahr und möglicher Entwicklung von Sportschäden der Schwung von Rory McIlroy nicht als erstrebenswert empfohlen werden.

Oskar Schmid
28.07.2011

© Oskar Schmid, 2011

Schwungsequenzausschnitte aus der 3D Animation Golf-Physio-Trainer.eu



© Oskar Schmid, 2011