

NOVE TEHNOLOGIJE OBUKE U GOLFU

Milan Čoh

Fakultet za sport, Univerzitet u Ljubljani, Slovenija

Apstrakt

Golf je izuzetno složena igra koja zavisi od niza međusobno povezanih faktora. Jedan od najvažnijih elemenata nesumnjivo je tehnika zamaha u golfu. Visoke performanse tehnike zamaha u golfu generišu se kroz nivo motoričkih sposobnosti, visok stepen kontrole kretanja, nivo stabilizacije strukture pokreta, morfološke karakteristike, unutrašnju i međukoordinaciju mišića, motivaciju i koncentraciju. Tehnika zamaha u golfu ispitivana je korišćenjem metode biomehaničke analize. Kinematički parametri registrovani su korišćenjem dve sinhronizovane visokofrekventne kamere na frekvenciji od 2.000 Hz. Uzorak ispitanika činila su tri profesionalna golf igrača. Rezultati istraživanja pokazali su relativno visoku varijabilnost u tehnici zamaha. Maksimalna brzina loptice posle zamaha drvenom palicom kretala se od 233 do 227 km/h. Brzina loptice posle zamaha metalnom palicom bila je u proseku manja za 100 km/h. Elevacioni ugao kretanja loptice bio je u rasponu od 11,7 do 15,3 stepeni. U završnoj fazi zamaha, odnosno donjeg zamaha, rotatori kuka igraju ključnu ulogu.

Ključne reči: golf, tehnika, kinematika, parametri brzine

Uvod

Performanse u golfu zavise od brojnih faktora, među kojima se ključni značaj nesumnjivo pripisuje onima koji definišu tehniku udarca. U istoriji golfa, proučavanje tajne ovog elementa je stalno prisutno u igri brojnih amatera, kao i profesionalaca. Mnoge knjige i priručnici, koje su velemajstori golfa pisali kao pravilnike, bili su posvećeni ovom „kultnom elementu” (Allen, 2007).

Na polju proučavanja tehnike udarca stvorile su se potpuno nove mogućnosti uz pomoć moderne video tehnike u kombinaciji sa kompjuterskom tehnologijom. Putem posebnih softverskih alata možemo uspostaviti najvažnije kvantitativno biomehaničke parametre udarca u trodimenzionalnom prostoru (Simeon, Coleman, Rankin, 2005). U ovoj studiji, koristimo metodu kinematičke analize, koja osigurava precizno beleženje i vrednovanje najvažnijih parametara udarca, kao što su staze - putanje, vrednosti uglova, brzine, ugaone brzine i ubrzanja za pojedine delove ili segmente tela, kao i parametre kretanja palice i loptice. Navedeni podaci dobijeni su prenosom slika video snimaka u kompjuter, korišćenjem postupka digitalizacije modela golf igrača od 15-segmenata. Budući da imamo podatke o igraču u trodimenzionalnom prostoru, možemo proučavati igrača u bilo kojoj fazi udarca, koji je od ključnog značaja za tehniku.

Prema dostupnoj literaturi, nalazimo da se u toku razvoja golfa tehnika udaraca znatno promenila (Hay, 1985; Allen, 2007; Owens, 1992). Danas još uvek postoje velike pojedinačne

razlike u tehnici udarca između najboljih profesionalnih igrača, što zapravo i ne čudi, jer znamo da su te razlike rezultat različitosti u njihovim motoričkim sposobnostima i antropometrijskim karakteristikama. Udarac u golfu, ili tačnije, njegova preciznost, direktno utiče na rezultat igranja, stoga ne čudi da je potraga za novim pristupima i metodama za poboljšanje ovog elementa igre uvek jednako aktuelna i prisutna u procesu treniranja. Visok stupanj standardizacije kretanja, koordinacije u vremenu i prostoru (tajming), kontrola pokreta sistema igrač-palica-loptica ključni su faktori koji u interakciji stvaraju uspešnost udarca i time u velikoj meri i performanse igranja. (Wiren, 2010; Simeon, Coleman, Rankin, 2005; MacKenzie, Springings 2008)

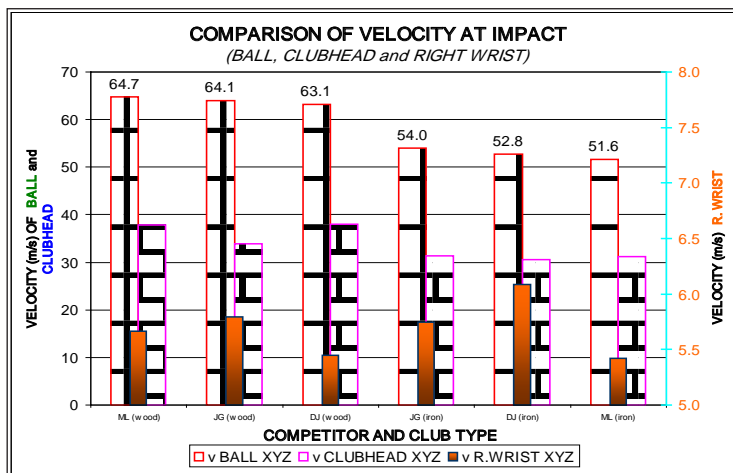
S obzirom na činjenicu da je kvalitet udarca u golfu jedan od najvažnijih faktora, predmet istraživanja bio je da se identifikuju neki od najvažnijih kvantitativnih kinematičkih parametara u dva različita udarca - udarac drvenom i metalnom palicom - i da se ustanovi razlika između igrača i razlike koje proizilaze iz upotrebe dve različite vrste palice za golf.

Metode

Studija je rezultat saradnje između Udruženja profesionalnih golfera Slovenije i Laboratorije za biomehnička merenja na Fakultetu za sport u Ljubljani. Istraživanje je obuhvatilo tri slovenačka profesionalna golfera (M.L., D.J., i J.G.), od kojih je svaki izveo po tri udarca sa dve različite palice za golf (drvenom, metalnom). Da bi se uspostavili kinematički parametri korišćeni su 3D video sistemi za kinematičke analize pod nazivom APAS (Ariel Performance Analysis System) i CMAS (Consport Motion Analysis System). Tehnika udarca snimljena je dvema visokofrekventnim kamerama (JVC TK 1281) postavljenim pod pravim uglom. Kamere su bile sinhronizovane. Kamere su postavljene ispred golfera pod uglom od 45° odnosno 135°, u pravcu udarca. Učestalost snimaka bila je 2000 Hz. Mase i centri gravitacije segmenata i zajednički centar gravitacije tela golfera izračunati su prema antropometrijskom modelu (Dempster, 1955). Svi kinematički parametri filtrirani su pomoću Batervortovog filtera sedmog stepena. Prostor je bio kalibrisan referentnom kockom i definisan horizontalnom X - osom, vertikalnom Y – osom i poprečnom Z – osom. Kriterijum za odabir udarca za analizu bio je početna brzina loptice.

Rezultati i diskusija

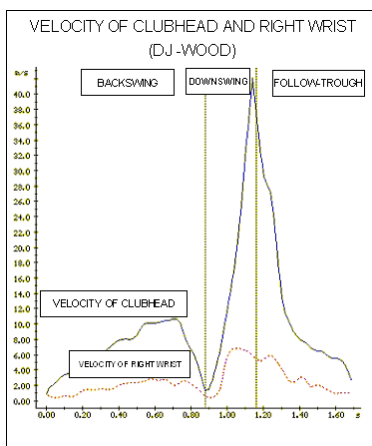
Rezultati kinematičke analize udarca drvenom palicom i udarca metalnom palicom ukazuju na to da u tom pogledu postoje i velike pojedinačne razlike između golfera koji su izabrani za ogled. Udarci se razlikuju kako u brzini individualnih segmenata tela, tako i u brzini palice, i brzini loptice u trenutku udarca. Značajna razlika može biti uspostavljena u putanji glave palice u svim fazama udarca. Sa slike 1 moguće je utvrditi vrednosti brzine loptice, brzinu glave palice, i brzinu desnog zgloba prilikom udarca.



Slika 1. Brzina loptice, brzina glave palice, i brzina desnog zgloba prilikom udarca drvenom odnosno metalnom palicom

Najveću brzinu loptice prilikom udarca drvenom palicom postigao je M.L., 64,7 m/s (233 km/h), sledeći je J.G. koji je dostigao brzinu od 64,1 m/s (230 km/h), a najmanju brzinu od 63,1 m/s (227 km/h) postigao je D.J. Prosečna brzina iznosi 63,9 m/s (231 km/h). Brzine loptice prilikom udarca metalnom palicom bile su u proseku za 10 m/s manje kod sva tri golfera. Na osnovu slike 4 može se zaključiti da udeo brzine glave palice i desnog ručnog zgloba prilikom udarca loptice može znatno varirati. Brzina loptice nije nužno najveća kod igrača koji postiže najveću brzinu udarca glavom palice, jer udarac može biti ekscentričan i samim tim deo brzine palice upotrebljen je za rotiranje lopte.

Slika 2 prikazuje principe menjanja brzine glave palice i desnog zgloba u funkciji vremena u tri ključne faze udarca. Brzina glave palice povećava se postepeno do poslednje trećine zamaha i potom opada do nule, zbog promene smera kretanja u fazi donjeg zamaha. U fazi donjeg zamaha dolazi do maksimalnog povećanja brzine neposredno pre tačke udarca.

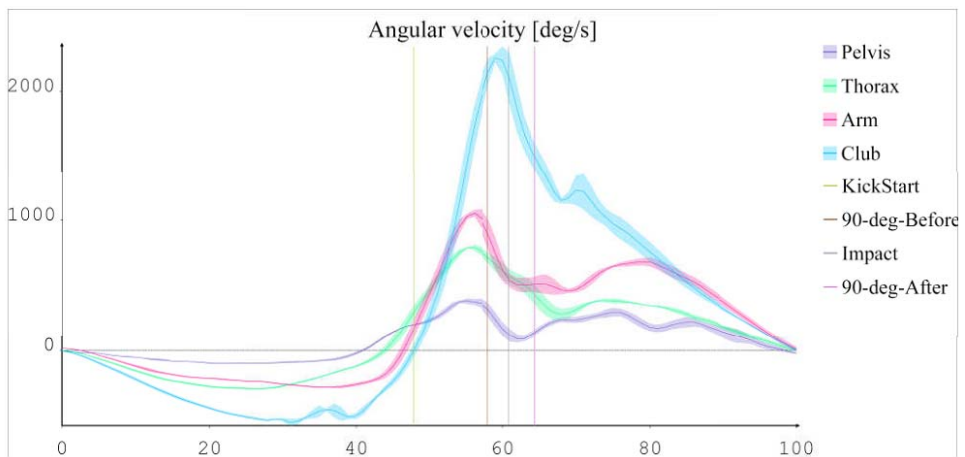


Slika 2. Brzina glave drvene palice i desnog zgloba u funkciji vremena

Brzina se smanjuje postepeno dok se ne zaustavi u završnici udarca. Vrlo sličnu sklonost ka menjanju brzine ima i zglob, njegova brzina je u proseku za 6,5 puta manja od brzine glave palice. Prosečna maksimalna brzina glave palice kod golfera u našem eksperimentu je 36,6 m/s (132 km/h). Najveću brzinu glave palice postigao je D.J., 41,9 m/s (151 km/h). Međutim, dobijeni rezultati se moraju uzeti u obzir sa rezervom, s obzirom na to da tehnologija koja nam je dostupna za obavljanje ovih merenja ima određena ograničenja. Glavno ograničenje je relativno niska frekvencija (50 Hz) korišćenih kamera. Za apsolutnu tačnost proučavanja problema ove vrste bile bi neophodne posebne video kamere sa frekvencijom od 500 ili više sličica.

Ugaoni parametri na početku zamaha (početak donjeg zamaha) i udar pružaju neke osnovne informacije o kvalitetu udarca. Najveće razlike između golfera javljaju se u uglu između ose kuka i pravca udarca u trenutku sudara. J.G. ima najveći ugao na ovom mestu, tj. 45° . Što se tiče drugih uglova, nema značajnih razlika između golfera. Prosečna vrednost ugla ramene ose u odnosu na pravac udarca na vrhu zamaha iznosi $104,9^\circ$, ovde najveći ugao postiže D.J. $109,3^\circ$, a ugao koji postiže J.G. je $105,4^\circ$, a ugao koji postiže M.L. je 100° (veći ugao podrazumeva jače „uvijanje” i „time veću mogućnost elastičnosti rotatora kuka”). U fazi udara, ugao između ramene ose i pravca udarca iznosi u proseku do 13° ; ovde, najveći ugao dostiže J.G., odnosno 17° . Na početku zamaha, prosečan ugao između ramene ose i ose kuka je 73° kod sva tri golfera. Najizraženije „uvijanje” tela imao je D.J. 76° , a zatim slede J.G. sa 72° , i M.L. sa 71° .

Na osnovu menjanja uglova između različitih segmenata tela i ugla vektora brzine glave palice (slika 3) možemo uspostaviti čitavu složenost vremena i prostornu sinhronizaciju (tajming) tokom izvođenja udarca.



Slika 3. Ugao između ose kuka i ramene ose, ugao između ramene ose i ruke, i ugao vektora brzine glave palice u odnosu na horizontalu (X osa). Prva vertikalna linija označava poziciju početka zamaha (kraj zamaha), a druga poziciju udara.

Na početku udarca, ramena osa i osa kuka su gotovo paralelne, a potom se ugao između njih postepeno povećava dok ne dođe do polovine faze zamaha. U drugoj polovini zamaha, ugao se ubrzano povećava, i počinje da opada na početku donjeg zamaha, što je rezultat „odvijanja” rotatora kuka. Ugao između ramene ose i ruke u fazi donjeg zamaha ukazuje na to da se javlja ekscentrično-koncentrična mišićna napetost.

Zaključak

Kinematička analiza udarca u golfu jedna je od prvih studija ovog tipa kojom smo želeli da utvrdimo neke osnovne parametre tehnike za drvenu i metalnu palicu za golf. Rezultati ukazuju na značajne pojedinačne razlike među igračima golfa uključenim u eksperimentalni postupak biomehaničkih merenja. Golferi se razlikuju pre svega u brzini palice, brzini loptice u trenutku udarca, dalje, u putanji glave palice u svim fazama udarca, kao i u tajmingu ramene ose i ose kuka. Nema sumnje da bi bilo razumno nastaviti s ovakvim studijama u budućnosti i na taj način ponuditi igračima i trenerima odgovarajuću podršku u smislu modeliranja tehničke obuke i objektivnije kontrole tehnike udarca kao ključnog elementa za igru golf.

Literatura

1. Allen, N., (2007). *Golf-Swing, Creative Design*. Suffolk –ITWG.
2. Hay, G., (1985). *The Biomechanics of Sport Techniques*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
3. Heuler, O., (1996). *Golf Swing Basic*. New York: Streling Publishing Co. Inc.
4. MacKenzie, S., Springings, E., (2008). A three-dimensional forwards dynamic model of the golf swing. *Sport Engineering* 11 (4), 155-164.
5. Owens, D., (1992). *Advanced Golf-Steeps to Success*. Illinois: Leisure Press, Champaign.
6. Simeon, G., Coleman, S., & Rankin, J., (2005). A three-dimensional examination of planer nature of the golf swing. *Journal of Sport Science*, 23 (3), 227-234.
7. Wiren, G., (2010). *The PGA manual of Golf*. PGA America Paperback edition, New York.