

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Kinematická analýza patovacího úderu u zdravého
a hendikepovaného golfisty**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
PhDr. Tomáš Gryc, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Amálie Francová

Praha, prosinec 2021

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci: „Kinematická analýza patovacího úderu u zdravého a hendikepovaného golfisty“ vypracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Děkuji za pomoc s realizací diplomové práce: „Kinematická analýza patovacího úderu u zdravého a hendikepovaného golfisty“ PhDr. Tomáši Grycovi, Ph.D. Děkuji také konzultantovi této práce doc. Ing. Františku Zahálkovi, Ph.D. a Mgr. Matěji Brožkovi za pomoc s realizací výzkumu. Děkuji samotným probandům, kteří se výzkumu zúčastnili a Laboratoři sportovní motoriky UK FTVS za zapůjčení přístrojů k měření 3D kinematické analýzy a přenosu hmotnosti.

ABSTRAKT

Název: Kinematická analýza patovacího úderu u zdravého a hendikepovaného golfisty

Cíle: Cílem práce je objektivizovat průběh pohybu při patovacím úderu pomocí 3D kinematické analýzy a sledování tlakového působení dolních končetin do podložky u zdravého a hendikepovaného hráče golfu srovnatelné výkonnosti a identifikovat rozdíly ve stabilitě provedení a ve výkonu (úspěšnosti) mezi hráči.

Metody: Na vzorku 1 zdravého a 1 hendikepovaného golfisty s obdobnou výkonností se zjišťoval průběh pohybu patovacího úderu prostřednictvím 3D kinematické analýzy CODA Motion system a tlakové desky BodiTrak. Konkrétně se hodnotil rozdíl v provedení hráčů ve vybraných parametrech, stabilita provedení a úspěšnost. Získané data byly zpracovány v programu Microsoft Excel. Pro zjištění statistické a věcné významnosti rozdílu byl použit Wilcoxonův test pro nezávislé výběry a Cohenovo d.

Výsledky: Zjištěna byla u většiny parametrů statistická i velká věcná významnost rozdílu v provedení patovacího úderu mezi hendikepovaným a zdravým hráčem ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Nejzásadnější rozdíl byl zjištěn v tlakovém působení dolních končetin, kdy hendikepovaný měl větší tlakové působení na zadní dolní končetině. Vysoká stabilita provedení byla zjištěna u 80 % parametrů v základním postavení u obou hráčů. V proměnlivých parametrech byla zjištěno velmi malé procento vysoké stability jak u zdravého (24,4 %), tak u hendikepovaného hráče (33 %). Nevýznamný statistický a věcný rozdíl ($p > 0,01$, $d < 0,2$) byl zjištěn v úspěšnosti a v rychlosti hlavy hole v impaktu.

Klíčová slova: výkon, golf, přesnost patování, technika patování

ABSTRACT

Title: Kinematic analysis of a putt stroke in healthy and disabled golfer

Objectives: The aim of this study is to objectify the movements during a putt stroke using 3D kinematic analysis and monitoring the pressure of the lower limbs to the ground for a healthy and disabled golfer of comparable performance and identify differences in stability of technique and performance between players.

Methods: On a sample of 1 healthy and 1 handicapped golfer with similar performance was determined process of a putt stroke using 3D kinematic analysis of the CODA Motion system and pressure plate BodiTrak. Specifically, the difference between the putt stroke of the players in selected parameters, stability of performance and accuracy were evaluated. The obtained data were processed in Microsoft Excel. The Wilcoxon test for independent samples and Cohen's d was to determine statistical and factual significance.

Results: We found the statistical and large factual significance of the difference in the performance of the putting stroke between the disabled and healthy players ($p < 0,01$, $d > 0,8$) for most parameters. The most fundamental difference was found in the pressure of the lower limbs, when the disabled golfer had a greater pressure on the back limb. High stability of execution was found in 80 % of parameters in the basic stance for both players. In the variable parameters, very small percentage was found in healthy (24,4 %) and disabled (33 %) players. An insignificant statistical and factual difference ($p > 0,01$, $d < 0,2$) was found in the in the performance and in the club head speed in the impact.

Keywords: performance, golf, putting accuracy, putting technique

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	11
2.1 Golf jako „hra pro každého“	11
2.2 Osoby se zdravotním postižením.....	13
2.2.1 Typy postižení	14
2.3 Hendigolf.....	16
2.3.1 Golfové organizace.....	16
2.3.2 Hendigolf v ČR a projekt „golf bez bariér“.....	17
2.4 Údery v golfu.....	19
2.4.1 Dlouhá hra	19
2.4.2 Krátká hra	23
2.4.3 Patování	24
2.5 Diagnostika v golfu	34
2.5.1 Diagnostické zařízení	35
2.6 Problematika hraní golfu u hendikepovaných.....	38
2.6.1 Obecná problematika.....	38
2.6.2 Problematika patování	39
3. CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY	41
3.1. Vědecké otázky.....	41
3.2 Hypotézy.....	41
3.3 Cíle	41
3.4 Úkoly práce	41
4. METODIKA PRÁCE.....	42
4.1 Popis výzkumného souboru.....	42
4.2 Použité metody a sběr dat.....	43
4.3 Zpracování a analýza dat	47
5. VÝSLEDKY.....	48
5.1 Analýza vybraných parametrů v základním postavení.....	48
5.2 Stabilita provedení u vybraných parametrů.....	53
5.3 Porovnání rotací těla, pohybu hole, času a úspěšnosti	58
6. DISKUZE.....	65
6.1 Rozdíl provedení patovacího úderu mezi hráči	66
6.1.1 Parametry v základním postavení.....	66
6.1.2 Kinematické parametry pohybu těla, hole a časové parametry	68
6.2 Stabilita provedení.....	70
6.3 Úspěšnost patovacích úderů	72

7. ZÁVĚR.....	73
Seznam literatury.....	75
Seznam tabulek, grafů a obrázků a příloh	83
Přílohy	84

Seznam použitých symbolů a zkratek

BCV – biologický variační koeficient

COM – těžiště

COP – střed tlakového působení

CV – variační koeficient

CZDGA – Česká golfová asociace hendikepovaných

ČGF – Česká golfová federace

ČOV – Český olympijský výbor

ČUS – Česká unie sportu

DK – dolní končetina

EDGA – Evropská golfová asociace hendikepovaných

HCP – hendikep

HK – horní končetina

IGF – Mezinárodní golfová federace

SD – směrodatná odchylka

SEM – střední chyba průměru

WHO – Světová zdravotnická organizace

1. ÚVOD

Golf je v posledních letech velmi populární pohybovou aktivitou napříč celým světem. Velkou zásluhu na tom má i fakt, že se jedná o aktivitu s nízkou až střední intenzitou pohybu, proto z hlediska fyzické náročnosti lze tedy hovořit o golfu jako „hře pro všechny“. Zároveň při hře na hřišti golfisté stráví 4-5 h hraním golfu, přičemž ujdou 5-6 km, což u rekreačního golfisty s frekvencí hraní 2-3x týdně, znamená celkem 8-15 h pohybové aktivity nízké až střední intenzity, což je zaručeně dostatečná dávka pohybu za týden, která má pozitivní vliv na zdraví a kondici člověka. Proto je golf jako pohybová aktivita vhodná k předcházení vzniku civilizačních chorob.

Dalším aspektem, který pomáhá golf jako „sport pro všechny“ popularizovat, je rozvoj technologií, díky kterým začíná být golf oblíbený nejen napříč věkovými kategoriemi, ale také u hendikepovaných. Golf pro hendikepované se tak stále více dostává do popředí. V České republice se golf hendikepovaných začal prosazovat od roku 2009, kdy byla založena i Česká golfová asociace hendikepovaných.

Tato práce se zabývá tím, zda se liší pohybový vzorec v patování u hendikepovaného golfisty vlivem pohybového omezení oproti zdravému jedinci. Patování je totiž označováno za jednu z nejdůležitějších částí golfu ovlivňující samotný výkon, protože tvoří téměř polovinu všech zahraných ran na hřišti. Zároveň je patování nejvíce specifická a odlišná dovednost. Z pohledu fyzické a technické náročnosti se jedná o nejjednodušší golfovou dovednost v porovnání s ostatními dovednostmi jako např. plný švih. Na základě těchto poznatků se proto lze domnívat, že v patování může hendikepovaný dosáhnout podobných výsledků jako zdravý jedinec. Což v ostatních částech golfu, které vyžadují větší fyzickou sílu při správném technickém provedení a zapojení všech částí těla je téměř nemožné.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Golf jako „hra pro každého“

Na počátku 21. století hrálo golf celkem 55 milionů lidí na 30 000 golfových hřištích po celém světě (Farrally a kol., 2003). V mnoha zemích se golf hraje celoročně, v některých případech jako je Švédsko, anebo i Česká republika trvá golfová sezóna 6-8 měsíců v závislosti na zeměpisné oblasti (Farahmand a kol., 2009). V ČR v roce 2020 došlo v k mírnému zvýšení počtu registrovaných hráčů golfu. Celkem bylo u ČGF v roce 2020 52 401 zaregistrovaných golfistů, došlo tak oproti předchozímu roku k nárůstu o 139 golfistů. Vzrostl počet registrovaných dětí i žen. Registrovaných mužů k roku 2020 je 36 267, žen 16 134, mládeže do 21 let 6 916 a dětí do 18 let 5 840. Dále je k roku 2020 v ČR 183 klubů a 105 golfových hřišť (Halaburda, 2020). To znamená, že golf stále nabývá na popularitě a to napříč všemi věkovými, zdravotními i výkonnostními kategoriemi.

Golf je sport, pohybová aktivita mírné až střední intenzity, u které bylo prokázáno, že má příznivé účinky na mnoho ukazatelů zdraví a kondice (Parkkari a kol., 2000; Farahmand a kol., 2009; Hawkes a kol., 2016). Několik výzkumů ukázalo, že má golf významný vliv na dlouhověkost, duševní i fyzické zdraví a psychickou pohodu. V neposlední řadě golf jako aktivita nízké až střední intenzity příznivě ovlivňuje kardiovaskulární systém (Murray a kol., 2016; Shrier a kol., 2001). Záleží však také na faktu, zda golfisté při hře chodí pěšky, či využívají golfový vozík. Pro maximalizaci přínosu golfu pro zdraví, je doporučovaná chůze bez využití golfového vozíku (Murray a kol., 2016). Z pohledu fyzické náročnosti a díky rozvoji technologií (golfové vozíky, golfové vozíky pro hendikepované, odlehčené hole, apod.) tak můžeme o golfu hovořit jako o „hře pro všechny“ nebo „hře na celý život“.

Z pohledu celkového zdraví tak můžeme golf označit za jednu z vhodných pohybových aktivit, kterými lze předcházet civilizačním chorobám, např. hypokinezi. V současné době je hypokineze stále větším a větším celosvětovým problémem, na který zemře zhruba 3,2-5,3 milionů lidí za rok, což je více než úmrtí na obezitu či nadměrné požívání alkoholu (Hawkes a kol., 2016; Murray a kol., 2016). Přičemž 150 minut aktivity nízké intenzity nebo 75 minut intenzivní fyzické aktivity je základem minimálních doporučení ve více než 2/3 zemí světa, které mají pomoci odvrátit nebo zmírnit nemoci spojené s hypokinezi (Hawkes a kol., 2016).

Při hraní golfu neexistuje žádné omezení, co se týče věku či pohlaví. Golf tak mohou hrát všechny věkové skupiny nezávisle na pohlaví a na úrovni dovedností (Parkkari a kol., 2000; McHardy a kol., 2006). Tento fakt pak golf ještě více popularizuje. Většina starších lidí totiž dává přednost aktivitám umožňující nízkou intenzitu cvičení, což je částečně způsobeno omezenou mobilitou, která se začíná projevovat již od 40 let (Broman a kol., 2004). Z tohoto důvodu je velký počet starších lidí v tomto sportu aktivní (Farahmand a kol., 2009). Další výhodou golfu je, že se neomezuje pouze na zdravé a zdatné jedince. Golf je také velmi populárním u hendikepovaných. Nejvíce je oblíbený mezi jedinci s amputací dolních končetin (Kenny a kol., 2015; Rogers a kol., 2004; Bragaru a kol., 2011).

Hraní golfu na 18 jamkovém hřišti trvá přibližně 4-5 hodin, při které golfista nachodí 5-6 km (Farahmand a kol., 2009). Chůze je rytmická, dynamická a aerobní aktivita velkých svalů, které přinášejí mnoho výhod (Parkkari a kol., 2000). Pravidelná chůze během golfu zvýšila aerobní výkonnost a vytrvalost svalů trupu a snížila hmotnost, tloušťku břišní kůže a obvod pasu (Shrier a kol., 2001). Shier a kol. (2001) ve svém výzkumu dále zjistili, že když golfisté odehráli zhruba 2,5 kola týdně, což odpovídá zhruba 10 hodinám golfu týdně, snížila se i jejich hmotnost v porovnání s negolfisty. Došlo také ke snížení hladiny celkového cholesterolu -7 % a triglyceridů -14 %. Golfisté navíc zaznamenali během aktivity snížení srdeční frekvence a spotřeby kyslíku.

Co se týče zranění, pak je golf označován za nízkorizikovou formu fyzické aktivity. Golfisté měli totiž oproti jiným pohybovým aktivitám mnohem nižší míru zranění (zhruba 0,3 zranění na 1000 hracích hodin) (Shrier a kol., 2001; Parkkari a kol., 2000). Pokud se ale i přesto podíváme, kde se nejčastěji zranění v golfu objevují, zjistíme podle výzkumu, který provedl Fradkin a kol. (2005), že u profesionálních hráčů došlo nejčastěji ke zranění zápěstí a spodní části zad (24 %). U žen i mužů byly nejčastěji mezi zraněnými místy záda (35 %), dále loket (33 %), zápěstí (20 %), rameno (12 %) a koleno (9 %).

Herní dovednosti v golfu dělíme na patování, krátkou hru (úder v okolí jamkoviště) a plný švih. McLean (2005) uvádí, že výkon v golfu je determinován přesností hry z odpaliště (plný švih), přesností přibližovacích ran z fairwaye (plný švih), krátkými údery v okolí greenu (krátká hra) a patováním. Z tohoto tedy vyplývá, že nejdůležitějšími holemi je driver, wedge a patr. Ačkoliv je patr jedním z nejdůležitějších úderů v golfu, tak z pohledu fyzické a technické náročnosti samotného úderu je patování nejjednodušším úderem. Z tohoto důvodu jej mohou ovládnout hráči všech fyzických dispozic, včetně hráčů se

zdravotním omezením (hendikepovaní golfisté) a dosahovat při něm obdobných výsledků jako profesionální hráči golfu (Gryc a kol., 2017), což v ostatních aspektech hry, které vyžadují větší fyzickou sílu při správném technickém provedení a při zapojení všech částí těla (zejména plný švih), není možné.

2.2 Osoby se zdravotním postižením

Zdravotní postižení je označení pro dlouhotrvající zdravotní stav projevující se sníženou funkcí organismu. Zdravotní postižení se dělí na vrozená a získaná (Matoušek, 2016). Zdravotní postižení Světová zdravotnická organizace (WHO, 1980) charakterizuje jako určité vychýlení zdravotního stavu vzniklé sníženou funkcí organismu, což omezuje člověka k vykonávání dané činnosti, která je ve společnosti hodnocená jako běžná. Michalík (2011) zdůrazňuje, že postižení je trvalý stav, který se dá ale kompenzovat určitými pomůckami. Dále je kladen důraz na to, že v první řadě se jedná o osobu a až posléze se popisuje postižení (tzn. osoba se zdravotním postižením). V České republice bylo k roku 2014 osob se zdravotním postižením přes 1 milion lidí. Což v přepočtu tvoří 10,2 % z celkové populace. Stouplo procento jak vrozených, tak získaných zdravotních postižení (Vidurová, 2014).

Světová zdravotnická organizace (WHO, 1980) vymezuje pojmy jako je postižení, hendikep a vada. Vada (impairment) je označení pro poruchu, ztrátu či abnormalitu lidského těla. Pod pojmem postižení (disability) si lze představit člověka, který má zcela nebo jen částečně omezené funkce, v důsledku čehož není schopen vykonávat některé běžné aktivity. Pojem hendikep (handicap) charakterizuje jako sociální znevýhodnění člověka, vzniklé právě jeho postižením.

Se zdravotním postižením osob se pojí také termín integrace a inkluze. Integrace a inkluze jsou 2 pojmy, které prakticky nesou tutéž významnost. V současné době se však upřednostňuje využívání pojmu inkluze jakožto vyššího stupně integrace. Integrací se rozumí zapojení osob se zdravotním postižením do běžných sociálních vztahů. Je proto ale nutné, aby všichni lidé byli rovnoprávní a měli stejný přístup ke všem oblastem života (vzdělávací, pracovní i společenské začlenění). Inkluzí se rozumí začleňování osob se zdravotním postižením zpět do běžného života Společným cílem je začlenění jedince s postižením do společnosti tak, aby se necítil odlišný (Kudláček a Ješina, 2013; Matoušek, 2010; Slowík, 2016).

Integraci lze provést také prostřednictvím sportu. Většina organizací pak má za cíl zapojení zdravotně postižených do svého sportovního odvětví. Integraci ve sportu může být rozuměno například jako trénink osob se zdravotním postižením v členském klubu, kde se účastní soutěží spolu s osobami bez zdravotního postižení. Dále může v rámci integrace dojít ke spolupráci na vytváření pravidel nebo při organizování soutěží. Cílem je umožnění sportu společně, podpoření socializace a komunikace mezi všemi sportovci (Kudláček a Ješina, 2013).

Prvotně byl sport brán spíše jako část rehabilitace. Nyní má sport význam širší, nejen jako zdravotní benefit, ale také jako socializační prvek. Sport zdravotně postižených má upravená pravidla závislá na typu postižení. Kategorie pro zařazení sportovců s postižením jsou dělaná tak, aby nezpůsobovaly možné znevýhodnění či zvýhodňování jednotlivých sportovců. Kategorie se liší u každého sportu. Benefity sportu osob se zdravotním postižením jsou fyzické, zdravotní, psychické i sociální. Sport má velký význam při integraci a pomáhá jedinci si aktivně vytvářet vlastní životní styl (Heller, 1996). Prevence spolu s rehabilitací jsou velmi důležité, a to nejen u osob se zdravotním postižením (Matoušek, 2010).

2.2.1 Typy postižení

Zdravotní postižení lze rozdělit na sluchové, zrakové, řečové, mentální, tělesné a duševní (Michalík, 2011)

Sluchové postižení je charakterizované ztrátou sluchu, která je buď úplná nebo jen částečná. Nejčastější bývá sluchové postižení získané. Vrozené sluchové postižení, vzniklé již před vývojem řeči, má velký vliv na komunikační a vztahové schopnosti. Nedslychavost je označení pro sluchové postižení, které vznikne až po vývoji řečových schopností. Jedinec je tedy schopný částečnému porozumění. Oproti tomu hluchota je stav, při kterém člověk ztratí sluch úplně a nelze využít žádné kompenzační pomůcky. Při dorozumívání se u osob se sluchovým postižením se používá znakový jazyk (Matoušek, 2016).

U zrakového postižení dochází k částečné či úplné ztrátě zraku. Většina zrakových postižení jsou stejně jako postižení sluchová většinou získaná postupně během života. Výjimečně se jedná o vrozená zraková postižení. K tomuto postižení se využívají různé kompenzační pomůcky jako je slepecká hůl či vodící pes, ke komunikaci se využívá Braillovo písmo. Jedná se o nejlépe přijímané postižení u nás (Matoušek, 2016).

Postižení řeči ve většině případů vzniká vlivem poruchy části mozku, kde jsou centra pro řeč. V rámci postižení může docházet k poruše řeči, ale v některých případech i k neschopnosti porozumět řeči. Poruchou řeči jsou dyslexie, dysgrafie, dysfázie, koktavost, huhňavost nebo dyslálie (patlavost). Mentální postižení je zejména vrozené. Hlavním rysem je snížená inteligence a snížená kognitivní, řečová a pohybová funkce. Mentální postižení lze rozdělit podle závažnosti postižení. Jedinci s mentálním postižením mají problém s komunikací, špatně se začleňují do kolektivu, jsou zpomalení a závislí na druhých osobách, které se o ně starají. Dále mohou být v některých případech hyperaktivní a zbrklí (Michalík, 2011; Matoušek, 2016).

Tělesné postižení je postižení pohybové vrozené či získané. Většinou se jedná o částečné až úplné omezení pohybu či o poruchu funkce koordinace motoriky. Lze rozlišit primární a sekundární omezení pohybu. Primárním omezením pohybu vzniká postižením pohybové či nervové soustavy. Mezi ně lze zařadit různé druhy amputací, deformací či vývojových vad. Sekundární omezení pohybu vzniká v souvislosti s různými nemocemi srdečními, kostními atd. (Vítková, 2006). Vrozené tělesné postižení se dělí podle toho, zda vzniklo před, při či následně po narození dítěte. Ve většině případu je příčinou genetika, někdy ale také okolnosti, za kterých bylo těhotenství (prostředí, drogy, nemoci). Získaná tělesná postižení jsou zapříčiněna úrazy, nehodami či nemocemi vzniklé během života (Vítková, 2006). Příčinou těchto omezení a poruch může být vada oporového nebo pohybového systému. V krajních případech se může jednat i o amputaci. Toto postižení lze postřehnout velmi rychle, neboť se projevuje v provedení pohybu. Osoby s tělesným postižením se značí obtížnou koordinací pohybů, omezením pohybu. Dle typu tělesného postižení je možné zlepšení pohybu kompenzační pomůckou (u osob s amputací končetiny například protetickou) (Michalík, 2011; Matoušek, 2016).

Posledním typem postižení je postižení duševní. U tohoto postižení dochází k dysfunkci chování a prožívání. Mohou nastat také problémy a konflikty sociální. Jedná se o postižení vrozené i získané. Existují opět různé stupně závažnosti tohoto onemocnění. V krajních případech má člověk s duševním postižením problém se socializací, je osamělý, uzavřený a má problém se začleněním se do běžného života (Michalík, 2011; Matoušek, 2016).

2.3 Hendigolf

2.3.1 Golfové organizace

Česká golfová federace (ČGF) je asociace spojující golfové kluby, Profesionální golfovou asociaci hráčů a učitelů golfu v ČR, Českou seniorskou golfovou asociaci, Český svaz greenkeeperů a v neposlední řadě také Českou golfovou asociaci hendikepovaných. Tato federace funguje již od roku 1993, tedy od rozdělení Československé republiky. Nicméně první golfový svaz na našem území byl založen již v roce 1931 a nesl název Československý golfový svaz. Činnost tohoto svazu byla až do roku 1993, kdy se Československo rozdělilo na dva samostatné státy a tím vznikly i dvě samostatné uskupení: Česká golfová federace a Slovenská golfová unie (ČGF, 2017).

Hlavním cílem České golfové federace je vytvářet optimální podmínky pro zajištění a rozvoj golfové hry, organizaci soutěží v ČR. Dále má ČGF za úkol organizovat vrcholové turnaje v ČR a zajišťovat reprezentaci ČR. Na mezinárodní úrovni má ČGF reprezentovat český golf. ČGF je členem Mezinárodní golfové federace (IGF), Evropské golfové asociace (EGA) a Evropské golfové asociace hendikepovaných (EDGA). Na české úrovni je ČGF členem Českého olympijského výboru (ČOV) a České unie sportu (ČUS) (ČGF, 2017).

Hlavní organizací v ČR, která zabezpečuje golf pro postižené je Česká golfová asociace hendikepovaných (CZDGA). Tato asociace funguje již od roku 2009. Od roku 2010 je CZDGA členem České golfové federace (ČGF) a zároveň členem i Evropské golfové asociace hendikepovaných (EDGA). Cílem CZDGA je plnohodnotné zapojení postižených golfistů do golfového dění s využitím golfových klubů. Kluby, které spolupracují v rámci projektu „Golf bez bariér“, se snaží vytvořit optimální podmínky pro trénink a hru hendikepovaných. Snaží se umožnit co největšímu počtu dětí, mládeže a dospělých s postižením přístup ke golfu včetně vytvoření vhodných materiálních a tréninkových podmínek. Dalšími cíli jsou propagace hendigolfu a umožnění golfistům i široké veřejnosti přístupu k informacím a trendům hendigolfu. V čele této asociace je Miroslav Lidinský. Válečný veterán, hendigolfista, který v důsledku válečné operace v Afgánistánu utrpěl zranění, kvůli čemu je nyní hráč hendigolfu s podkolenní amputací levé dolní končetiny (CZDGA, 2015).

Evropská golfová asociace hendikepovaných (EDGA) byla založena v roce 2000 a v současné době má 34 národních federací. Jedná se o neziskovou organizaci, která propaguje golf hendikepovaných a zajišťuje trénink a soutěže (EDGA, 2019). Jedním z hlavních cílů Evropské golfové asociace hendikepovaných (EDGA) je kromě již výše zmiňované propagace a vytvoření vhodných podmínek pro trénink také prosazení hendigolfu na letních paralympijských hrách (CZDGA, 2015).

V současné době CZDGA sdružuje okolo 50 hendigolfistů, z čehož je 20 členů české reprezentace v hendigolfu. Členové CZDGA jsou hendikepovaní golfisté s vrozenými i získanými postiženími všeho druhu. Hendikepovaní hráči, kteří reprezentují ČR, využívají zdravotní průkazy EDGA (tzv. medical pass), které umožňují reprezentantům startovat na mezinárodních turnajích (CZDGA, 2015).

2.3.2 Hendigolf v ČR a projekt „golf bez bariér“

Golf mohou hrát hendikepovaná skoro s jakýmkoliv zdravotním postižením. Minimální požadavek, který je, aby mohl postižený hrát golf, je udržet hůl alespoň v jedné ruce. Výhodou také je, že umožňuje vozíčkářům hrát ve vzpřímené poloze a to s využitím paragolfu, což je elektrické vozítko s vertikalizačním pojezdem. Využívá se hlavně u osob s postižením dolních končetin (CZDGA, 2015).

Podle mezinárodního systému dělení postižení v golfu lze rozlišit podle typu postižení na 5 skupin: mentální postižení, sluchové postižení, spastické postižení, tělesné postižení a zrakové postižení. Rozdíl mezi spastickým postižením a tělesným postižením je takový, že spastické postižení je pohybové neurologické postižení, vrozená, převážně vlivem dětské mozkové obrny. Tělesné postižení je také pohybové postižení, nicméně se jedná zejména o postižení ortopedické, pouřazové, to znamená postižení získané (CZDGA, 2015).

Na českém území se hrají dva typy soutěží pro postižené: Czech Disabled Open a Czech Disabled Golf Masters. Kategorie v těchto turnajích jsou jak podle výkonnosti, tak podle typu postižení. Rozdělují se na dvě základní skupiny: tělesné postižení, postižení sensorické a neurologické. Dále se vyhlašují první místa nejlepší muž/ žena s postižením horních končetin, dolních končetin, kategorie vozíčkářů a dalších typů postižení (CZDGA, 2015).

Pro zpřístupnění hendigolfu byl vytvořen projekt „Golf bez bariér“, díky němuž se zřizují tréninková centra pro hendikepované golfisty, kde jsou i vyškolení trenéři hendigolfu. Golf bez bariér je projekt České golfové asociace hendikepovaných, který má za cíl umožnění hraní golfu hendikepovaných. Do tohoto projektu se zapojují golfové kluby po celé České republice. CZDGA tyto kluby vybavuje pomůckami a zařízeními pro postižené (např. paragolfy). Dále do těchto klubů dojíždí i trenéři, kteří se dobrovolně věnují postiženým golfistům. Cílem projektu je zapojení hendikepovaných do hraní golfu a zároveň, ale nabídnout postiženým začlenění do běžného života. Celkem je do projektu v současné době zapojeno téměř dvě desítky golfových resortů po celé České republice (CZDGA, 2015).

V souhrnu tedy znamená, že hendikepovaný má první zkušenost s golfem prostřednictvím projektu „golf bez bariér“ na jednom ze spolupracujících hřišť, kde si hru vyzkouší na cvičných plochách. V případě dalšího zájmu se může hendikepovaný stát členem CZDGA, kdy je hráči poskytnuto materiální i tréninkové zázemí včetně kompenzačních pomůcek. V případě trvalého zájmu zde dochází také k přípravě na zkoušku golfové způsobilosti (HCP 54). Po složení této zkoušky má hráč možnost se stát oficiálním členem daného klubu. CZDGA i nadále podporuje hendigolfistu jak materiálně, tak trenérsky. Postižený golfista aktivně hraje golf, trénuje a zúčastňuje se turnajů jak klubových, tak turnajů pro hendikepované. Pokud hráč dosáhne HCP 36 stává se členem širšího výběru reprezentace a pokud dosáhne na nominační kritéria pro turnaje EDGA, zapojuje se do European Tour, turnajů Order of Merit, což jsou turnaje Evropské asociace hendikepovaných golfistů, kde reprezentuje ČR v hendigolfu (ČGA, 2021; CZDGA, 2015).

2.4 Údery v golfu

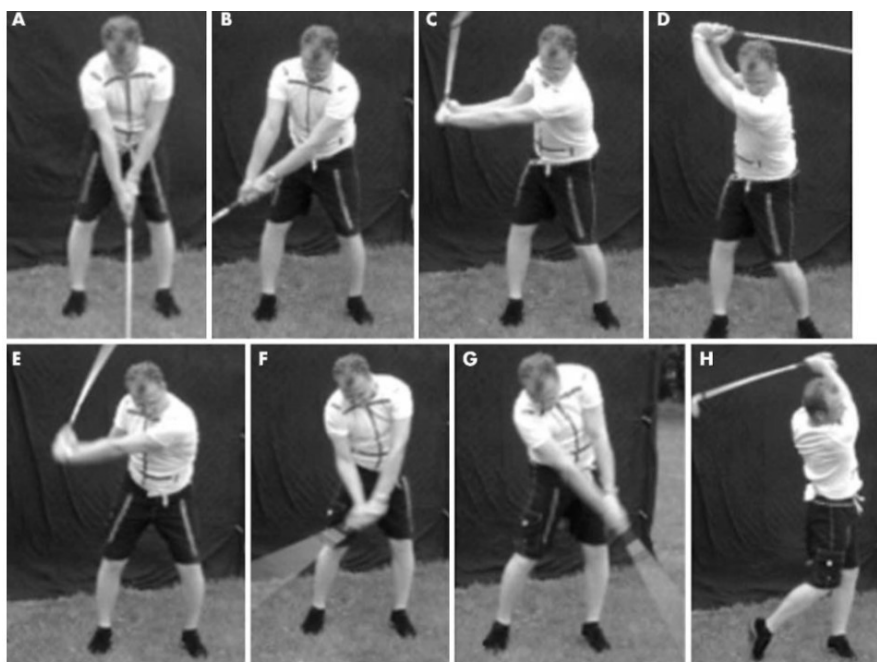
V golfu lze rozlišit 3 typy úderů: dlouhou hru, krátkou hru a patování. Tyto údery se liší zejména technikou provedení, rozsahem pohybu, základním postojem, pozicí míčku, výběrem hole a dalšími faktory. Každý typ úderu má v golfu své místo. Při hře na golfovém hřišti se využívají všechny tyto typy úderů. Na začátku jamky se využívá většinou plný švih (dlouhá hra), následně je potřeba mít přibližovací dovednosti v blízkosti greenu (krátká hra) a v neposlední řadě je nutné pro dobrý výsledek potvrdit formu na greenu prostřednictvím patování. To vše dohromady je nutné si osvojit, pokud budeme chtít hrát golf na hřišti. Golfový výkon se totiž skládá ze všech těchto výše zmiňovaných oblastí a není možné některou z nich vynechat.

2.4.1 Dlouhá hra

Dlouhou hrou lze označit všechny rány z odpaliště a rány v poli, ke kterým využíváme plný švih. U těchto ran je důležitá nejen vzdálenost, ale také jejich směr. Cílem těchto ran je se dostat do co nejlepší pozice pro následující ránu.

Plný švih jakožto úder lze rozdělit na dvě fáze: přípravnou část (Pre-shot) a úderovou část (In-swing). Do přípravné fáze patří 3 základní části: základní postoj, držení hole a míření. Do úderové části řadíme samotný golfový švih, který můžeme rozdělit na několik částí: náprah, vrchol náprahu, švih k míči a dokončení švihu (Adams a Tomasi, 2000). Někteří rozdělují golfový švih na základní postoj, odtažení hole, zalomení zápěstí, vrchol náprahu, švih k míči, zrychlení a dokončení švihu (McHardy a Pollard, 2005). Stejně tak jako je na obrázku 1.

Obrázek 1- Fáze golfového švih (McHardy a Pollard, 2005)



Legenda: (A) základní postoj (B) odtahování hole (C) zalomení zápěstí (D) vrchol nápřahu (E) švih k míči (F) zrychlení (G) časné dokončení švih (H) pozdější dokončení švih

Přípravná část

Držení hole

Existují 3 základní způsoby držení hole: interlock, overlap a baseball. Tyto typy držení se liší pouze v propojení obou rukou. Základní umístění rukou na holi je u všech typů stejné. Co se týče přesného umístění rukou na holi, pak dominantní rukou je ruka spodní. To znamená, že u golfistů hrajících na pravou stranu je horní ruka na holi levá a spodní pravá. Levá ruka drží hůl v prstech v prvních člancích ruky. Palec levé ruky je na horní straně gripu (držadla) lehce vpravo. Pravá (spodní) ruka hůl drží opět v prstech a palec je opět nahoře a překrývá levý palec. Pro kontrolu správnosti držení je vhodné zkontrolovat „věčka“. „Věčko“ tvořená z prostoru pozice pravého palce a ukazováčku na gripu by měla směřovat mezi pravé rameno a ucho. „Věčko“ z levého palce a ukazováčku by zase mělo mířit mezi levé ucho a rameno. Podle způsobu držení pak jsou ruce buď těsně vedle sebe bez překrývání (baseball) nebo se překrývají ukazováček levé, malíčkem pravé ruky (overlap), anebo dochází k zaklesnutí pravého malíčku s levým ukazováčkem (interlock). Baseballové držení je vhodné zejména pro děti a úplné začátečníky a interlock pro golfisty s kratšími prsty. Overlap je nejvíce doporučované držení, kdy je držení nejvíce harmonické (Hamster, 2005).

Ruce a držení hole by mělo sloužit pouze ke spojení hole a těla, nikoliv jako zdroj síly. Přenáší se přes ně tedy síla a rychlost vytvořená ze středu těla směrem do hlavy hole. Důležité jsou u držení hole 3 věci. Umístění rukou, tak aby líc hole přirozeně byla kolmá na cílovou linii. Dále je nutné, aby stisk ruky byl pořád stejný v průběhu celého úderu a síla stisku umožňovala správnou práci zápěstí. Ideální je tedy držení dostatečně pevné, tak aby hůl během úderu byla držena pořád stejně a zároveň dostatečně uvolněně pro správnou funkci zápěstí (Nicklaus a kol., 1998).

Základní postoj

Optimální držení těla je takové, kdy chodidla jsou umístěny na šíři ramen, kolena jsou lehce pokrčená a předklon je proveden v kyčlích. Paže jsou volně spuštěné směrem k zemi tak, aby držená hůl (hlava hole) se celou plochou dotýkala země. Stehna a paže jsou od sebe vzdáleny na šíři dlaně. Dále je důležitá stabilita vytvořená vyrovnaným postojem, kdy je hmotnost rozmístěna stejnoměrně na obou dolních končetinách včetně rozložení hmotnosti na celých chodidlech (nikoliv na patách či špičkách). Pozice míče se ve většině případů nachází uprostřed postoje a grip hole míří lehce vlevo od středu těla (Hamster, 2005).

Míření

Pro docílení správného směru je důležité správné míření, a to nejen těla, ale i samotné líce hole. Líc hole by měla mířit kolmo na cíl. Pokud míří líc hole doleva, jedná se o zavřenou hlavu hole, jestli míří doprava od cíle, jde o otevřenou hlavu hole. Míření těla určujeme podle spojnice pat a tělo by mělo být vždy namířeno lehce vlevo od cíle. Důležité je také vyrovnané držení těla, kdy pozice chodidel je totožná se směrovou pozicí boků a ramen. Vždy je tedy nutné kontrolovat, jak pozici líce hole, tak pozici těla. Nicméně polovina hráčů na PGA tour míří lící hole lehce vpravo, to znamená, že mají otevřenou hlavu hole. Kompenzují to ale tvarováním ran, které při hře na hřišti využívají. Pro méně zdatné hráče, kteří neumí tvarovat rány je však vhodný výše popsáný postup míření lící hole kolmo na cíl (Adams a Tomasi, 2000; Nicklaus a kol., 1998)

Úderová část

Nápřah

V prvotním pohybu nápřahu dochází k odtažení hole pomocí pohybu ramen a horní části trupu. Dále dochází k rotaci celého trupu a hmotnost se přemísťuje nad pravou dolní končetinu. Následuje pohyb zápěstí směrem nahoru současně s ohybem pravého lokte. Důležité je, aby sklon páteře zůstal po celou dobu nápřahu stejný (Adams a Tomasi, 2000; Hamster, 2005).

Vrchol nápřahu

Ve vrcholu nápřahu by měly být ramena otočeny o 90° a boky zhruba o 45°. Záda jsou vytočena směrem k cíli a levá ruka je natažená. Levé rameno je pod bradou a pravé se dostává nahoru. Ve vrcholu nápřahu dochází ke vzniku otáčivého momentu. Ve vrcholu nápřahu je hmotnost na pravé dolní končetině z 80 % (Adams a Tomasi, 2000; Hamster, 2005).

Švih k míči

Švih k míči je oproti předchozímu nápřahu odlišné zejména tím, že při nápřahu docházelo k překonávání gravitační síly, což pro švih k míči už neplatí. Důležitým bodem je stejně jako u nápřahu, aby pohyb ramen, paží a hole byl současný. Primárním iniciátorem pohybu směrem k míči by měla být přední dolní končetina, která podmiňuje rotaci boků k míči. Levá paže by při pohybu směrem k míči měla být co nejdéle napjatá. Jakmile dojde k propnutí pravé paže, uvolní se veškerá nashromážděná energie, která se vlivem impaktu (kontaktu hole a míčku) dostane do míčku (Adams a Tomasi, 2000).

Dokončení švihu

Po švihu k míči a impaktu následuje dokončení švihu, kdy dochází k prošvihnutí, které není vědomě řízeno. Jedná se totiž o výsledek předchozího švihu. V této fázi dochází k celkovému zpomalení pohybu až do úplného zastavení. Vlivem působení odstředivé síly jsou ruce napjaté a golfová hůl je před hrudníkem. Důležité je dotáčení těla bez vědomého brzdění pohybu. Dochází také k celkovému přenosu hmotnosti na přední dolní končetinu a spolu s tím k úplnému odlehčení zadní nohy (Adams a Tomasi, 2000; Hamster, 2005).

2.4.2 Krátká hra

Po dlouhé hře, kdy je důležitá délka i přesnost, je dále na hřišti důležitá také krátká hra, která se odehrává v blízkosti greenu, a jejímž cílem je co nejvíce se přiblížit jamce. Důležitá je jak přesnost, tak odhad vzdálenosti. V krátké hře se využívají tyto typy úderů: čip, pitch a úder z písku.

Čip

Čip patří spolu s patovacím úderem mezi nejjednodušší golfové údery. Jedná se totiž o velice podobné pohyby, které se odlišují zejména typem hole, kterým se hraje a v důsledku toho i letem míčku. Pohyb vychází z horní poloviny těla, nicméně paže ani zápěstí pohybu nepomáhají a zůstávají pasivní. Jedná se tedy o kyvadlový pohyb, souměrný na obě strany, bez využití zápěstí. Pozice míčku je více u zadní nohy a hmotnost těla je rozmístěna z větší části na přední dolní končetinu. Oproti plnému švihu lze využít užší a otevřený postoj. Co se týče výběru holí, tak pro čip můžeme využít jakoukoliv hůl, závisí na tom, jakou ránu budeme chtít zahrát. Pokud budeme chtít ránu, která poletí více vzduchem a méně bude dobíhat, budeme volit wedge, tedy hole s větším úhlem úderové plochy hole. Nicméně pokud budeme chtít zahrát ránu spíše s větším doběhem, využijeme železa s nižším úhlem úderové plochy hole (Pelz, 1999).

Pitch

Pitch je jako zmenšenina plného švihu hraná wedgemi. Pitch se od čipu odlišuje rozsahem pohybu, zapojením zápěstí, trajektorií letu míčku a změnou umístění míče. Postoj je zhruba na šíři ramen, pozice míče je uprostřed postoje. Držení hole je jako u dlouhé hry. Hmotnost je přenesena z 60 % na přední noze a dochází jen k minimálnímu přenosu hmotnosti. Náprah je tedy jako čipový úder, nicméně se přidá zápěstí, které zvýší délku i trajektorii odpalu. Náprah i dokončení pohybu by mělo být souměrné. Princip zasažení by měl být se shora dolů. To znamená, že by měl být nejdříve zasažený míček a pak teprve zem. To samé je i u čipu a u hry železy. Existují 3 typy: nízký, střední a vysoký pitch (Pelz, 1999; Hamster, 2005).

Úder z písku

Hra z písku je samostatná část krátké hry. Jedná se totiž o překonávání písečné překážky neboli bunkeru, do které se golfista dostane vlivem předchozí nepřesnosti. U této rány se využívají hole s větším úhlem úderové plochy hole (wedge). Držení hole je totožné jako při plném švih. Základní postoj je otevřený a lehce širší než na šíři ramen a větší část hmotnosti je na přední noze a po celou dobu švih se nikam nepřesouvá. Pozice míčku je u přední nohy, konkrétně je umístěn proti přední patě. Tělo je natočeno vlevo od cíle, čímž je kompenzovaná otevřená hlava hole, která míří vpravo od cíle. Hůl se nedotýká písku, ale je lehce nad ním. Švih odpovídá zmenšenině plného švih. Důležité je, aby došlo nejdříve zhruba 5-7 cm před míčkem ke kontaktu hole a písku a až následně ke kontaktu hole a míčku. Následně hůl klouže pod míčkem a dále stoupá nahoru. Podle potřebné výšky a vzdálenosti regulujeme rozsah pohybu a množství nabraného písku (Hamster, 2005).

2.4.3 Patování

Patování lze charakterizovat jako fyzicky nejméně náročný golfový švih, který má nejvyšší rozdíly mezi individuální pohybovou technikou jak u amatérských, tak profesionálních golfistů. V mnoha ohledech se jedná o zmenšeninu plného švih. Někteří zase popisují patovací úder jako specifický druh golfového švih, který se hraje na greenu. Důležitý je zejména fakt, že patování představuje téměř polovinu úderů zahraných na hřišti (Hurrion, 2009, Gryc a kol., 2017).

Patování je považováno za dovednost, která podmiňuje výši výdělku na profesionálních turnajích PGA Tour (Alexander a Kern, 2005). Důležitost patování potvrdili také Dorsel a Rotunda (2001), kteří zjistili, že existuje vztah mezi úspěšným patovacím výkonem a celkovým skóre. Pat je pouze jedním typem golfového švih, avšak i přes to tvoří patování 43 % ran v celkovém skóre (Pelz, 2000). Nicméně i přes všechny tyto fakty je zarážející, že patování zůstává v tréninku nejvíce zanedbávané (Hurrion, 2009). Pelz (2000) uvádí, že hráči dělají více chyb, když se vzdálenost k jamce zvětšuje. Při hodnocení krátkých patů od 0,6 m do 6 m byl totiž zjištěn rychlý pokles výkonnosti. Úspěšnost patu na 0,6m (95 % úspěšnost) a na 3 m (30 % úspěšnost). Podle statistiky PGA profesionální golfisté mají 99 % úspěšnost zhruba do 1 m, do 2 m 69 %, do 2,5 m 54 % a 3-4,5 m s úspěšností 31 % (Keith, 2017). I u této statistiky je vidět, že výkonnost rapidně klesá spolu se zvyšující se vzdáleností. Tyto vzdálenosti jsou však rozhodující pro dosažení nízkého skóre (Pelz, 2000).

Patování je jiné oproti ostatním typům ran, jelikož jsou si všichni soupeři rovni bez ohledu na fyzickou zdatnost, sílu, rychlost, věk, pohlaví nebo vzdělání. Všichni mohou spolu soutěžit, a každý má reálně možnost porazit i nejlepší hráče na světě (Pelz, 2000). Dle Pelze (2000) je patování samostatným pilířem v golfu. Celkem se jedná o 6 her podmiňující golfový výkon: silová hra, krátká hra, mentální hra, hra o fyzické kondici, patovací hra a manažerská hra. Podle dovedností v těchto 6 oblastech pak lze určit naše predispozice pro golf.

Patování je popisováno jako velmi jednoduchý pohyb, který končí vždy úspěchem. Patování totiž úspěšně zakončuje každou zahranou jamku. Nicméně všichni určitě nejsou toho samého názoru o jednoduchosti patování. I sám Ben Hogan řekl, že patování je jiná hra, že patování je oproti ostatním typům ran odlišné. Ale i když je patování odlišné je stejně důležité, možná dokonce ještě důležitější než ostatní typy ran. Krátký půlmetrový pat má totiž stejnou hodnotu jako jakákoliv jiná rána v poli. V důsledku je totiž jedno, jestli zahrajeme 300 metrů z odpaliště nebo jestli dohráváme pat z 0,5 metru. Patování je tedy nedílnou součástí golfu. Kdo si tuto informaci uvědomuje, měl by alespoň polovinu času tréninku trávit trénováním patování a polovinu času ostatní typy ran. Nicméně tento scénář lze vidět až u výkonnostně lepších hráčů. Spoustu rekreačních hráčů trénuje hlavně plný švih na odpališti, a to odpálením co největšího počtu míčků. Ovšem po zamyšlení pro zlepšení výkonu v golfu je mnohem přínosnější trénovat patování (Pelz, 2000)

Výkon v patování

Patování je hra založená na 15 dobře definovaných stavebních kamenů, které všichni při každém patování využívají. Jedná se o: míření, dráhu patru, dotyk, rytmus, rituály, pocit, úhel hlavy hole, stabilitu, myšlení, rutinu, výběr patru, zdroj síly, úderový vzorec, linie těla a čtení greenů. Dále se tyto pilíře dělí na 7 základních kamenů úderového mechanismu, kde se nachází míření, zdroj síly, dráha patru, úderový vzorec, úhel hlavy hole, linie těla a výběr patru. Následuje 5 psychických stavebních kamenů jako je dotyk, pocit, myšlení, rutina, rituály a 2 pilíře s uměleckými základy – stabilita a rytmus. Poslední samostatný, a ne méně důležitý stavební kámen je čtení jamkoviště (Pelz, 2000).

Obrázek 2 - 15 základních stavebních kamenů patovacího úderu (Pelz, 2000).

15 stavebních kamenů patovacího úderu

Míření	Pocit	Výběr patru
Dráha patru	Úhel úderové plochy	Zdroj síly
Dotek	Stabilita	Úderový vzorec
Rytmus	Myšlení	Linie těla
Rituály	Před-úderová rutina	Čtení greenů

Technika úderu

Při úderu by měl pohyb vycházet z horní části trupu, zad a ramen. Ruce by měly být neaktivní, což pro většinu hráčů není přirozené. Instinktem většiny golfistů, je trefit pat prostřednictvím práce svalů prstům, rukou a zápěstí. Toto jsou instinkty, které se vytvářejí již v dětském věku. Jedná se o různé hry, které zahrnují zásahy věcí, otáčení knoflíků, manipulování, tlačení, ovládání věcí, a to vše pomocí našich rukou, prstů, zápěstí. Bohužel ale to, na co jsme zvyklé, co je pro nás přirozené, není v tomto případě pro techniku úderu úplně vhodné (Pelz, 2000).

Správná technika úderu je taková, kde se hlava patru pohybuje zevnitř dovnitř s úderovou plochou mířící kolmo na cílovou linii. Hlava i tělo zůstává nehybné. Pro správnou rotaci míčku hlava patru začne po úderu stoupat (Keith, 2017). Když je míč zasažen, vzdálenost, kterou se míček bude kutálet je závislá na síle, energii, úsilí, kterou patu dáme. A zde může nastat problém. Nemůžeme totiž vidět ani cítit sílu úderu ještě předtím, než k němu dojde. Samozřejmě rány v tréninku jsou opět něčím úplně jiným než rány pod tlakem, kdy se vyplavuje adrenalin, a svaly jsou nadměrně aktivovány (Pelz, 2000). Keith (2017) popisuje načasování úderu: nápřah 600-700 milisekund, pohyb k míči 300-350 milisekund a dokončení úderu na 450-550 milisekund.

Patovací úder lze provést prostřednictvím svalů ruky, zápěstí a prstů. Nicméně konzistentnost a stabilní výsledky při této technice není častá. Existuje ale alternativa úderu kyvadlovým pohybem, která vyžaduje neaktivní ruce, aby mohl být pohyb čistě kyvadlový (tzn. bez použití aktivních paží). Tento kyvadlový typ patu je nejméně silový švih v golfu (Pelz, 2000).

Patovací úder využívá při svém pohybu systém dvojitého kyvadla složený z ramen, paží a hole. Tento pohyb vyžaduje stabilní a vyvážené držení těla s minimálními změnami v COP (Hurrion, 2009). Karlsen a kol. (2008) tvrdí, že hlavním pohybem u elitních hráčů v patování je rotace horní části těla kolem páteře, která poskytuje 70 % rychlosti hlavy hole při impaktu. Ve výzkumu také zjistili, že při patování jak u zdatných, tak u méně zdatných jedinců docházelo jen k minimálním pohybům v bederní oblasti a v oblasti pánve. Mezi chyby při provádění patovacího úderu patří výrazná rotace spodní částí těla a vychylování se do stran (kývání se do stran spolu s pohybem patru) (Pelz, 2000). Parametry plného švihů a patování se tak výrazně liší. Při plném švihů je totiž impuls síly během impaktu závislý na X-faktoru. Tedy na separaci pohybu horní částí těla a pánve. Což hraje v plném švihů zásadní roli, v technice patování nikoliv (Chu a kol., 2010).

Stabilita při úderu je velmi důležitá. Je to klíčová schopnost pro vytvoření opakovatelné polohy s patrem, při které nebude docházet k nechtěné manipulaci s patrem. Při nestabilitě se patr může kroutit, viklat a při špatném zasažení bude i méně účinný při zahájení patu ve směru nebo rychlosti. Stabilní patr bude i při nesprávném trefení efektivnější než naopak, a pomůže nasměrovat pat správným směrem. Patování lze také přirovnat k silovému cvičení, které ale nevyžaduje sílu výbušnou, ale vyžaduje hlavně stabilitu a rovnováhu. Úspěšné a stabilní patování je založeno na stabilizovaném bodu otáčení, který umožňuje hráči stabilní kontakt hole a míčku. Golfista tedy potřebuje stabilizovanou polohu s pevným středem otáčení z důvodu vysoké opakovatelnosti patování. Přenos hmotnosti mezi dolními končetinami má vliv na stabilitu během patování (Hurrion, 2009, Pelz, 2000).

Úhel hlavy hole ovlivňuje více směr než dráha hole. Úhel hlavy hole určí počáteční směr z 83 %, zatímco dráha hole jen 17 % (Pelz, 2000). Optimálními parametry pro patovací úder jsou: otáčení hlavy hole při švihů k míči od 1° otevřené po 4° zavřené hole, změny hlavy při impaktu méně než $\pm 1,5^\circ$ a rychlost při švihů k míči mezi 270 ms a 370 ms (Karlsen a kol., 2008). Keith (2017) popisuje několik průměrných údajů získaných při analýzách golfového patu. Průměrně se patr pohybuje $\pm 1-2^\circ$ při založení a následném úderu. Místo kontaktu hole a míčku je ± 4 mm od středu patru. Efektivní sklon patru je 2-3° a úhel zdvihů při kontaktu 2-4°.

Optimální patovací úder je takový, při kterém dráha hlavy hole je lineární a hlava hole je kolmá k dráze (cílové linii). Odchylky při patování mohou být způsobeny i nekonzistencí greenů. Záleží na stavu greenu a míře jeho opotřebovanosti. Zjistilo se totiž, že 73 % míčků odehraných na hřišti ráno se kutálelo do jamky, oproti tomu po celém dni to bylo pouze 30 % (Pelz, 2000)

V jednom z výzkumů byla porovnáována technika patování (technika paží vs. technika těla) a bylo zjištěno, že pouze 14 hráčů z 34 použilo techniku paží pro všechny paty. Techniku těla pro všechny paty využili pouze 3 hráči z 34, dále 17 hráčů využívalo obě techniky kombinovaně. Jak je tedy popsáno již v obecné části, patování je velmi variabilní, jak z hlediska techniky, tak i z pohledu individuálních charakteristik jedince (McLaughlin a Best, 2013). Pelz (2000) zjistil významné rozdíly u golfistů v rychlosti hlavy hole při impaktu, nevýznamné rozdíly jsou pak například čas nápřahu a švihů k míči. I přes to, že se technika patování velmi liší napříč hráči. Wiren (1990) popisuje několik stabilizačních bodů – lehký ohyb v koleni, ohyb v kyčli, okrajový ohyb v lokti. Cílem těchto bodů je mít oči přímo nad míčkem, což umožní provádět pohyb se středem otáčení uprostřed linie ramen.

Většina autorů se shodne na tom, že nejdůležitější faktor ovlivňující výkon v patování je technika provedení (Karlsen a kol., 2008; Wiren, 1990; Woods, 2001; Meister a kol., 2011) Dále vyzdvihují vzdálenost paty, sklon a rychlost paty jako další důležité faktory, které je nutné vyhodnotit s ohledem na počáteční rychlost míče. Wiren (1990), Woods (2001) i Meister a kol. (2011) současně také vyzdvihují důležitost citu pro pohyb, úroveň vybavení a čtení greenu jakožto klíčové faktory vedoucí k úspěchu. Hurrion (2009) tvrdí, že většinou je vyzdvihovaný cit pro pohyb spolu s technikou jako klíč k úspěchu. Podle Hurriona by však k vytvoření důvěry a pocitu měla být zejména dobrá a konzistentní technika. Keith (2017) dodává, že všichni úspěšní hráči musí mít dobrou techniku patování, ale zároveň také vyrovnaný mentální postoj.

Dále jsou důležité požadavky pro zahrání dobrého paty míření (linie paty) a vzdálenost (rychlost míčku) (Pelz, 2000). Mackenzie a kol. (2010) tvrdí, že aby byl golfista v patování úspěšný, musí mít správně přečtený green pro určení optimální rychlosti a směru (cílové čáry). Keith (2017) tvrdí, že stejně jako u ostatních typů ran i při patování jsou důležité 2 faktory ovlivňující výsledek: vzdálenost a směr. Ideální schopnost golfisty je zahrát pat správnou rychlostí, ideální dráhou hlavy hole a jejím ideálním nastavením.

Příčinami chybného provedení patu mohou být: chybné čtení greenu, špatná technika provedení, chybná rutina, špatná mentální příprava nebo špatné vybavení.

Z předchozích informací z jednotlivých výzkumů tedy vyplývá důležitost nejenom techniky, ale také směru a míření, vzdálenosti a rychlosti míčku, na kterém se shodla většina autorů. Proto se v následujících řádcích budu zabývat těmito proměnnými detailněji.

Směr a míření

Správné čtení greenu patří mezi nejdůležitější faktory pro dosažení dobrých výsledků včetně minimalizace trojpatů (Keith, 2017). Cílem míření je umístění hlavy hole na správnou linii počátečního směru míče (cílová linie). Směr úderu je pak určen úhlem hlavy hole při impaktu a dráhou hlavy hole a horizontálním bodem impaktu na hlavu hole. Pelz (2000) uvádí, že je směr nejdůležitější u krátkých patů.

Pro úspěšný pat musí golfista dobře přečíst green, aby mohl určit optimální rychlost úderu, na základě které se rozhodne i pro správnou cílovou linii (Mackenzie a Spirings, 2005). Směr při patování je ovlivněn čtením greenu, mířením, úderem a rolováním míčku. Konzistence ve směru byla hodnocena podle úhlu hlavy hole, dráhy patu a impaktu, což bylo výrazně lepší u elitních hráčů v porovnání s amatéry (Karlsen a kol., 2008). V dnešní době lze využít i různé tréninkové pomůcky, metody, které pomáhají při nácvičení čtení greenů. Jedná se o Aim point nebo Vector Greens Reading (Keith, 2017).

Vzdálenost a rychlost míčku

Umět zahrát míč optimální rychlostí je velmi zásadní a zároveň i velmi důležitou charakteristikou úspěšného patování (Pelz, 2000). V patování je doba impaktu (kontaktu hole a míčku) extrémně krátká, a proto je rychlost patu při impaktu velmi důležitá pro dosažení přesnosti s ohledem na vzdálenost a ne na směr (Sim a Kim, 2010). Počáteční rychlost primárně určují tyto proměnné: úhel hlavy hole, dráha hlavy hole, rychlost hole a místo impaktu, kontaktu hole a míčku. Jedná se o determinující faktory pro výsledek patu (Mackenzie a kol., 2010). Zdatní golfisté dosáhli vyšší přesnosti při nižší rychlosti při impaktu. Dále zjistili, že elitní golfisté byli schopni kontrolovat rychlost při konstantní vzdálenosti (Karlsen a kol., 2008).

Držení hole

V patování není jen jeden typ držení, který by vyhovoval všem. Neexistuje jedno univerzální držení. Liší se stejně tak, jako se liší golfisté velikostí rukou, silou, předloktím, zápěstím (Pelz, 2000). Variabilita držení hole, může být i z důvodu individualizace techniky provedení úderu.

Způsobů držení patru je tedy hned několik, ale existuje jen jedna správná síla úchopu. Ideální je totiž lehký stisk, který zůstává stejný po celou dobu úderu. Lehký stisk je oproti výraznému stisku vhodnější z důvodu lepší citlivosti svalů paží a zápěstí na jemné pocity. Lehký stisk by měl být i z důvodu toho, že při vedení patru při patování by měly být ruce spíše neaktivní než dominantní, což můžeme ovlivnit právě silou držení (Pelz, 2000). Keith (2017) popisuje správné držení jako takové, které umožní, aby dlaně byly naproti sobě a zároveň kolmo směrem k cílové linii. Ruce by správně měly být tak, aby shaft hole (násada) byla nakloněna směrem k jamce.

Pozice míče

Nejlepší místo pro umístění míče při patování se nachází přibližně 5 cm vlevo od osy těla (od středu postoje směrem k levé noze). Jedná se totiž o místo, kdy kontakt s míčem je v momentě, kdy už hůl stoupá, čímž se minimalizuje točivost, která je nežádoucí (Pelz, 2000). Wiren (1990) popisuje pozici míče při patování přímo pod levým okem. Keith (2017) definuje správné umístění míče jako takové, kde je míč v rozmezí středu postoje a levou nohou.

Základní postoj

Postoj by měl být široký natolik, aby umožnil stabilní provedení švihů (Pelz, 2000). Šíře by měla být stejná zhruba jako je šíře ramen. Příliš úzký stoj navíc umožňuje provést pohyb a otáčení spodní částí těla, což je nežádoucí. Dále úzký stoj není dostatečně stabilní proto, aby odolal měnícím se vnějším vlivům, jako je například vítr. Keith (2017) vyzdvihuje dobré držení těla u patování jako takové, kde dochází k předklonu trupu z boků, paže visí dolů a horní část těla je spojená s trupem. Pozice očí je buď přímo nad míčem, nebo lehce u jeho vnitřní strany. V postoji je dále velmi důležitá pozice ramen. Správná linie ramen je totiž pro zahájení patovacího úderu zásadní. Linie ramen, by měla být rovnoběžná s cílovou linií. Proto otevřený nebo zavřený postoj není doporučovaný. Lehce pak totiž dojde i k pohnutí rameny. Linie ramen by přitom měla zůstat rovnoběžně vlevo s cílem (Pelz, 2000).

V otázce rozložení hmotnosti těla mezi dolními končetinami při základním postoji se většina autorů shoduje. Hurrion (2009) zjistil v základním postoji rozdíly při rozložení hmotnosti mezi amatéry a profesionálními hráči. U amatérských hráčů hrajících na pravou stranu byla hmotnost z 60 % na pravé noze a z 40 % na levé. Nicméně u profesionálních golfistů bylo rozložení hmotnosti před začátkem provedení úderu téměř vyrovnané tedy 50/50. Pelz (2000) uvádí, že většina nejlepších hráčů v patování má hmotnost přenesenou z 55-60 % více na přední nohu (většinou levou nohu u hráčů na pravou stranu). Elias a Sayers (2012) zjistili, že zdatní golfisté během patovacího úderu přesunují COM (center of mass – těžiště těla) směrem k cíli a mají minimální předo-zadní pohyby. Elitní hráči při patování tedy měli tendence se pohybovat směrem k cíli. Méně zdatní golfisté pak měli mnohem proměnlivější pohybové vzorce. Keith (2017) popisuje, že by měla být hmotnost těla při patování rozložená 50 na 50 s lehkým tlakem na bříška palců.

Myšlení

Často golfisté tráví příliš mnoho času přemýšlením nad provedením daného patu, což je dle výzkumů spíše kontraproduktivní. Konkrétně se jedná o 20-30 s přemýšlení před provedením patu (držení těla, úchop, mechanika pohybu, míření). Nicméně během stání a přemýšlení golfisté ztrácí pocit dokonalého cvičného úderu. Existuje totiž osmisekundová konstanta krátkodobé svalové paměti. To znamená, že za 8 s začínají zapomínat to, co nacvičili a vytvořili v mysli (Pelz, 2000).

Ikdyž někomu může připadat, že mysl nemá vliv na provedení úderu, úplně tomu tak není. Mysl sice nemůže hýbat patrem, nicméně může ránu velmi ovlivnit. Pelz (2000) tvrdí, že mysl musí věřit, že úder bude úspěšný. Minimálně musí existovat možnost, že pat proměníme. Dave Stockton, jeden z nelepších hráčů patování, řekl: „Nikdy jsem se nesetkal s patem, který bych nemohl dát.“. I tato věta napovídá, že pozitivní mysl bude mít při patování obrovský význam. Dá se také říct, že naše mysl ovládá naše tělo. Naše tělo, ale ovládá patr a samotný pohyb. Pohyb patru následně určuje počáteční podmínky úderu. Vše, co golfista během patování může ovlivnit, jsou počáteční podmínky patu. Nelze totiž ovlivnit podmínky na greenu (rychlost, sklon) nebo vítr. Jediné, co můžeme, je nastavit mysl tak, aby nám umožnila co nejlepší úder do míčku (Pelz, 2000).

Naše mysl ovládá to, jakým způsobem budeme pohybovat svým tělem. Ve výsledku to znamená, že ovládá náš patr i samotný kyvadlový pohyb a to, jak se budou paty kutálet. Řídí celý pohyb – jednotlivé pohyby, rytmus pohybů, sled a sladění pohybů. Pokud budeme

uvažovat pozitivně, připravíme se na pat, uděláme cvičný úder. Naše mysl nám umožní provést ten nejlepší možný úder, kterého jsme schopni. To znamená, že sebevědomý přístup k patu pomáhá i lepšímu výsledku daného úderu (Pelz, 2000).

Rytmus pohybu

Síla úderu je výsledkem rychlosti, načasování a svalové síly golfisty (podporované adrenalinem či nikoliv). Při kyvadlové pohybu produkuje sílu délka a rytmus úderu (Pelz, 2000). Rytmus pohybu je individuální a měl by být kompatibilní k naší výšce, hmotnosti, osobnosti a metabolismu. Přirozený rytmus a kyvadlo. Delší a těžší kyvadlo se houpe pomaleji než kratší a lehčí. Menší a lehčí hráč provádí pohyb v rychlejším rytmu než těžší a vyšší golfisté, i když výjimečně mohou existovat i výjimky (Pelz, 2000). Pelz (2000) našel také významnou korelaci u profesionálních golfistů mezi rychlostí jejich chůze a rychlostí provedení patu. Rytmus je zároveň i cestou, jak potlačit myšlení a získat přesnost a opakovatelnost ran.

Předúderová rutina a rituály

Před každým patem by měl být proveden vytvořený rituál, rutina. Rutinou lze rozumět sled akcí provedených v přípravě na daný úder. Začíná po přečtení greenu a končí před zahájením rituálu (těsně před zahájením patu). Keith (2017) popisuje rutinu jako soubor pohybů a myšlenek, které se opakují před každou ranou, trvající přibližně stejný čas. Rutinu Pelz (2000) navrhuje jako 5 složkový postup trvající mezi 20 a 40 s, přičemž na konci bychom měli být schopni provést rituál a následně samotný úder. Keith (2017) zdůrazňuje, že rutinu mají vytvořenou všichni úspěšní hráči proto, aby mohli kontrolovat vlivy vnějšího okolí. Pokud se totiž řídí rutinou, jejich pohyby a postoje jsou tím ovlivněné a mohou pak hrát za jakýchkoliv podmínek ránu úplně v klidu a automaticky. Výhodou rutiny je také umožnění hrát na hranici svých možností. Rutinou se tedy rozumí automatická činnost, která je konzistentní a opakovatelná. Umožňuje tedy hráči zahrát pat rytmicky a konzistentně. Obsahem rutiny by mělo být: příchod k míči, založení hole, postoj, držení hole, míření a psychická příprava (Keith, 2017).

Rituál je složen z několika pohybů, jež poslední provedeme před zahájením skutečného náprahu. Rituál je konzistentní sadou pohybů ve stejném rytmu a nikdy by se to nemělo měnit. Rituál by měl trvat méně než 8 s, abychom byli schopni udržet dokonalý náhled a cit na ránu (Pelz, 2000).

Čtení greenu

Čtení greenu je velmi důležitý aspekt ovlivňující provedení patu. Protože jestli nebudeme umět správně přečíst tvar greenu, nebudeme vědět, kam mířit, můžeme mít správně všech ostatních 14 pilířů, ale výsledky se nedostaví. Bez správného čtení greenu, nelze dosáhnout dobrých výsledků (Pelz, 2000). Důležité je také umění najít bod zlomu. Bod, který je skutečným zlomem patu. Jedná se o vzdálenost od okraje jamky k bodu zlomu, ve kterém je prodloužena startovní čára patu (Pelz, 2000).

Zhruba 98 % patů není čistě rovný a existuje u nich bod zlomu (Pelz, 2000). To znamená, že téměř veškeré paty nejsou rovné a je potřeba je nahrávat. Čtení greenu je považován za kognitivní proces, kde si hráči vytváří akční plán pro motorický výkon na základě informací, které získají (Karlsen a Nilsson, 2008). Karlsen a Nilsson (2008) také tvrdí, že čtení greenu je mnohem důležitějším faktorem variability vzdálenosti než technika patování. Technika patování má relativně malý vliv na konzistenci směru u patování elitních hráčů (Karlsen a Nilsson, 2008). Pelz (2000) zdůrazňuje důležitost vizuálního vnímání ve vztahu ke čtení greenu a pro určování směru patu.

2.5 Diagnostika v golfu

Cílem každého golfisty je odehrát míček na určité místo. Proto, aby to bylo možné, musí míček letět požadovaným směrem a mít určitou vzdálenost letu (Wiren, 1990). Tyto aspekty nejvíce ovlivňuje impakťová pozice (okamžik kontaktu hole a míčku). Impakťová pozice není důležitá jen z pohledu správné vzdálenosti a směru, ale i pro celkový golfový výkon (Gryc a kol., 2019).

Sportovní výkon je ovlivněn několika faktory. Jedná se zejména o faktory somatické, psychické, technické, kondiční a taktické (Dovalil, 2002). Proto lze tudíž usuzovat, že zlepšením techniky sportovce například prostřednictvím kinematické analýzy, selepší výkon sportovce. Dále byl zjištěn vliv přenosu hmotnosti na golfový výkon. Při správném přenosu hmotnosti dochází totiž ke zlepšení transferu energie směrem do míčku. Chybný přenos hmotnosti může vést ke ztrátě rovnováhy, to znamená i ke zhoršení výkonu. Konstantní přenos hmotnosti je tedy jedním z klíčových faktorů kvality techniky golfisty. Dalším kritériem golfového výkonu je dostatečně velký X-faktor (úhel mezi rameny a boky), který má významný vliv na rychlost hlavy hole a tím pádem i na vzdálenost letu míče (Gluck, 2008).

Impakťové faktory, X-faktor, správný přenos hmotnosti a technika provedení mají významný vliv na výkon v golfu. Proto je velmi vhodné se o tyto faktory při tréninku zajímat. Ale jelikož se jedná o data, které nelze zjistit pouhým okem, je potřeba využít při tréninku technologie, které tyto data vyhodnotí. V golfovém prostředí existuje široká škála produktů, které analyzují golfový švih jak kvalitativně, tak kvantitativně.

Diagnostické zařízení se využívají jak ve výzkumech, tak při analýze techniky na tréninku. Pomáhají nám zjistit konkrétní data vypovídajících o kvalitě provedení golfového švih, které jsou pouhým okem neviditelné, ale přitom jsou dle výzkumu velmi vázané na výkon hráče. Na základě naměřených dat lze dále zjistit silné a slabé stránky švih, umožňují nám porovnat švih a konkrétní data s optimálním modelem techniky. Prostřednictvím získaných informací může také dojít k přesné diagnostice problému, na který se následně může zacílit trénink, optimalizuje se technika, rychlost i koordinace pohybu. Další výhodou je zpětná vazba jak pro sportovce, tak pro trenéra. Z dlouhodobého hlediska je možné pozorovat změny ve švih a posun hráče po technické stránce.

2.5.1 Diagnostické zařízení

Diagnostika impaktových faktorů

Při diagnostice plného švihů se velmi často se využívají radarové zařízení fungující na principu Dopplerova radaru – Trackman, Flightscope, Bodytrack, QED, EYE XO, TruTrack, Tru Flight a další. Diagnostické zařízení se od sebe navzájem liší jak přesností měření, spolehlivostí, způsobem snímání, tak mobilitou zařízení, rozsahem měřených dat a neposlední řadě finanční stránkou (GCZ, 2020).

Nejčastěji používané při golfové diagnostice golfového švihů je zařízení Trackman. Jedná se o radarové zařízení vhodné pro analýzu všech typů ran, které zjišťuje všechny potřebné informace o impaktových faktorech včetně vyhodnocení směru a vzdálenosti rány. Jsou to impaktové faktory jako je například rychlost hlavy hole, vzletový úhel, smash faktor, rychlost rotace, úhel přiblížení, dráha hlavy hole, rychlost hlavy hole, dynamický loft a úhel úderové plochy hole. Vliv impaktových faktorů na výkon byl prokázán v několika výzkumech (Fradkin a kol., 2004; Betzler a kol., 2012; Williams a kol., 2002, Sweeney a kol., 2013). Výhodou tohoto zařízení je jednoduchá manipulace a přenos, díky které je vhodný i do venkovního prostředí.

Diagnostika patovacího úderu

Pro diagnostiku patování se využívá Zenio system (patovací analyzátor) nebo SAM Puttlab. Zenio systém se připevňuje na hůl a snímá impakt hole s míčkem, rytmus, dráhu hlavy hole, úhel hlavy hole v momentě impaktu. Dále analyzuje paty v různých podmínkách – pat z kopce, do kopce, dlouhý nebo krátký pat. Výhodou tohoto zařízení je jednoduchá manipulace a přenos. Proto je vhodný i do venkovního prostředí. SAM Puttlab je moderní ultrazvuková technologie, která měří důležité parametry pro patování (tempo, rytmus, pozice patu v impaktu, pohyb patu, rychlost, směr, zrychlení...). Měření zaznamenává systém pomocí senzoru přidělaného k holi. Pohyb je softwarem vyhodnocen a přenesen do počítače (Science and Motion Sports, 2021) Oběma technologiemi lze získat všechny potřebná data pro vyhodnocení pohybu patování. Techniku patování lze zaznamenat pomocí kinematické analýzy.

Diagnostika techniky pohybu

Pro zdokonalení výkonu sportovce má významný vliv technika provedení a její zdokonalování. Proto analýza pohybu nám může pomoci s diagnostikou samotné techniky. K popisu techniky švihů slouží vysokofrekvenční snímání pohybu neboli kinematická analýza. Prostřednictvím této analýzy lze popsat pohyb (dlouhou hru, krátkou hru i patování). Cílem kinematické analýzy je tedy zlepšení sportovního výkonu vlivem zlepšení techniky výkonu (Pracný, 2014).

Kinematická analýza vychází z obrazové analýzy pohybu pomocí videozáznamu či kinematografie, a to buď v rovině (2D), nebo v prostoru (3D). Kinematická analýza zaznamenává pohyb jedince jako pohyb souřadnic označených bodů na těle a holi v určitém čase. Pokud jednotlivé body označíme, získáme tím jejich souřadnice, které nám pomáhají určit jednotlivé veličiny. Kinematickou analýzu lze rozdělit na kvalitativní a kvantitativní. U kvantitativní hodnotíme pohyb bez číselných údajů a kvantitativní analýzu zhodnocujeme prostřednictvím naměřených veličin (dráha, úhel, čas, zrychlení, úhlová rychlost, úhlové zrychlení) (Janura a Zahálka, 2004).

Vyhodnocení analýzy probíhá prostřednictvím videozáznamu. Pro přesnost a správnost výsledků je nutné správné umístění a kalibrace kamer. Kamery zachycují průběh pohybu a sledují pohyb těžiště a jednotlivé body označené na těle. Výhodou této analýzy je záznam bez rušivých vlivů, záznam pohybů prováděných velkou rychlostí a opakované vyhodnocení záznamu i po delším čase (Pracný, 2014; Janura a Zahálka, 2004).

Při kinematice švihů se sledují parametry jako je pohyb horní a dolní části těla (rotace ramen, boků), X-faktor (rozdíl v otočení boků a ramen) a to jaký mají vliv na rychlost hole, což zkoumali např. Myers a kol. (2008) a Zheng a kol. (2008). Kinematická analýza se dá také použít u analýzy švihů hendikepovaných golfistů a při srovnání pohybových vzorců se zdravými jedinci v golfovém švihů či patování, jako to bylo ve výzkumu autorů Šťastný a kol. (2015) a Gryc a kol. (2017). Dále jsou studie zabývající se rozdíly kinematiky pohybu začátečníků a zkušených hráčů (Keogh a kol., 2007). Další studie se zabývala variabilitou pohybu středními železy a driverem u elitních juniorských golfistek (Gryc a kol., 2019). Hojně se také ve výzkumech využívá 3D kinematická analýza v kombinaci s tlakovými deskami.

Diagnostika přenosu hmotnosti

Ke zjištění přenosu hmotnosti se využívají zejména tlakových desek např. Kistler a BodiTrak. Tlakové desky slouží ke zjištění rozložení a přenosu hmotnosti v průběhu švihů. Správný a stabilní přenos hmotnosti je totiž dle výše zmíněných výzkumů také jeden z determinantů výkonu.

Velmi často se využívají tlakové desky spolu s kinematickou analýzou. Cílem je komplexní hodnocení golfového švihů, stabilita výkonu a vztahy mezi jednotlivými parametry. Vysoká intraindividuální i interindividuální stabilita byla zjištěna u elitních hráčů v golfu během švihů k míči. Interindividuální variabilita byla během náprahu, což způsobilo odlišné načasování švihů. Významný vztah byl nalezen také mezi rychlostí hole a přenosem hmotnosti. Elitní hráči využívali přenos hmotnosti směrem k cíli k lepšímu přenosu energie do míče (Gryc a kol., 2015).

Diagnostika hendikepovaných

Hendikepovaní golfisté jsou omezeni v provádění pohybu plného švihů. U patování, kde není důležitá tolik síla a rovnováha už jen kvůli menšímu rozsahu pohybu, tudíž omezení není tak výrazné. U hendikepovaných se zkoumá technika provedení u jednotlivých typů postižení a porovnání techniky a výkonu se zdravými jedinci prostřednictvím kinematické analýzy. Dále se zkoumá u hendikepovaných přenos hmotnosti v závislosti na typu postižení. Výše zmíněná diagnostika proběhla ve výzkumech autorů Gryc a kol. (2017), Šťastný a kol. (2015), Kenny a kol. (2015) a Rogers a kol. (2004).

Například v jednom z výzkumů kinematiky pohybu patování byly zkoumány 3 hendikepovaní golfisté (s mozkovou obrnou, roztroušenou sklerózou a s podkolenní amputací dolní končetiny). V tomto výzkumu nebyly zjištěny žádné rozdíly v rychlosti hlavy hole a celkové vzdálenosti míčku od jamky při porovnání zdravých a hendikepovaných jedinců. Rozdíl byl nicméně zjištěn v přenosu hmotnosti a kinematice pohybu kyčlí a ramen. Hendikepovaní golfisté přesouvali hmotnost vždy ke zdravé dolní končetině a golfista s amputací dolní končetiny měl nejmenší rozsah pohybu v ramenním kloubu během úderu. Hráči s mozkovou obrnou a roztroušenou sklerózou měli zase největší rozsah v pohybu kyčlí. Jinak byl patovací výkon podobný u hendikepovaných i zdravých jedinců (Gryc a kol., 2017).

2.6 Problematika hraní golfu u hendikepovaných

2.6.1 Obecná problematika

Golf je oblíbeným sportem pro jedince s postižením. Kenny a kol. (2015) uvádí, že popularita golfu je ovlivněna tím, že účast není omezena věkem, pohlavím, ani dovednostmi. To je dáno také zavedením systémem golfového handicapu z roku 1926, který umožňuje soutěžit všem lidem proti sobě bez rozdílů věku, pohlaví i dovedností.

Sportovní výkon u postižených jedinců je ovlivněn rozsahem zhoršených pohybů a funkcí těla. Tyto zhoršené pohyby a funkce ovlivňují golfový švih (zejména rozsah pohybu, informace o rozložení hmotnosti těla mezi končetinami). Tímto může docházet k rozdílům v golfovém švih (Gerych a kol., 2013, Jelen a kol., 2005 a Šťastný a kol., 2015). Konzistence a opakovatelnost golfového švih jsou považovány za klíčové faktory golfové výkonnosti (Meister a kol., 2011). Přičemž tedy nezáleží na úrovni postižení (Šťastný a kol., 2015). Meister a kol. (2011) zároveň tvrdí, že pokud mají hráči nízkou variabilitu provedení (tzn. plynulý a konzistentní švih), jejich rotační proměnné ramen a orientace pánve by měla korelovat s rychlostí hlavy hole v impaktu.

Rovnováha a propriorecepce je dalším klíčovým faktorem golfového švih. Podporuje totiž plynulejší pohyb a konzistentní trefení míčku. I z tohoto důvodu je golf velkou výzvou pro jedince se smyslovým nebo tělesným postižením. Jedinci se zrakovým postižením vykazují sníženou posturální stabilitu, což může mít vliv na udržení rovnováhy po celou dobu provádění úderu. U golfistů s amputací horní končetiny se předpokládá, že bude ovlivněn separační úhel (X-faktor) z důvodu změny sekvence pohybu a mechaniky švih (Kenny a kol., 2015).

Podle některých autorů je přenos hmotnosti a jeho trénink jako základ golfu (Chu a kol., 2010), z výzkumu Gryce a kol. (2017) vyplývá, že tato proměnná není zcela zásadní pro hodnocení výkonu. Nicméně při výzkumu byl přenos hmotnosti nejproměnlivějším parametrem mezi různými typy postižení při patování. Důvodem může být fakt, že zdravotně postižení jedinci upřednostňují při stabilizaci pohybu zdravou končetinu.

Každý zdravotně hendikepovaný golfista měl výrazně pomalejší rychlost hlavy hole než zdraví jedinci, což vedlo ke snížení vzdálenosti letu míče. To v důsledku může znamenat, že hendikepovaní golfisté nemusí být schopni generovat sílu, a tak vytvářet

úhlovou rychlost těla ekvivalentní těm zdravým golfistům se stejnou výkonností, což je znevýhodňuje. Jedním ze způsobů, jak hráči kompenzovali nedostatek rychlosti hlavy hole, bylo zvětšení úhlu vzletu míče (lunch angle). Zvětšením vzletu míče, může golfista zvýšit vzdálenost, což má za následek i větší letovou vzdálenost. V důsledku toho musí mít hendikepovaní větší přesnost a musí hrát lepší přibližovací rány v blízkosti greenu a lépe patovat než zdraví golfisté, aby jim byli schopni konkurovat (Kenny a kol., 2015). Ve výzkumu Kenny a kol. (2015) bylo zjištěno, že postižení golfisté měli větší přesnost v zasažení fairwayí (80,3 %) ve srovnání se zdravými jedinci (59,9 %).

Golfisté s amputací dolních končetin vykazovali změněnou kinematiku švihů. Rozdílly byly také v přenosu hmotnosti, které je potřebné k usnadnění zrychlení boků při švihů k míči (Kenny a kol., 2015; Chu a kol., 2010). Rogers a kol. (2004) zdůrazňuje, že jakákoliv ztráta pohybu v důsledku amputace dolní končetiny může mít vliv na mechaniku golfového švihů. Dále také může dojít k jinému posunu hmotnosti kvůli ztrátě propriorecepce a změně rozsahu pohybu v hlezenním kloubu (Rogers a kol., 2004). Přenos hmotnosti u hráčů s amputací dolní končetiny může být pozměněn kvůli ztrátě propriorecepce a rozsahu pohybu v hlezenním kloubu (Kenny a kol., 2015).

2.6.2 Problematika patování

Golfisté se zdravotním postižením mohou mít omezený výkon při plném švihů vlivem postižení. Nicméně výkon v patování může být srovnatelný, protože tento úder nevyžaduje takovou sílu, stabilitu a rozsah pohybu ve srovnání s plným švihem. Proto hendikepovaní golfisté mohou patovací úder provést více efektivně nebo jiným způsobem než plný švih. Výkon v patování hendikepovaných by měl být podobný jako u zdravých jedinců, což znamená, že částečný hendikep by měl být vyřešen vysokou reprodukcí pohybu (Gryc a kol., 2017).

Přenos hmotnosti je nejproměnlivějším parametrem mezi různými typy postižení při patování (Gryc a kol., 2017). Na základě těchto informací různé techniky patování u různých druhů postižení nevedou k méně přesnému zasažení. Proto by měl každý hráč hledat specifické, opakující se pohyby těla, které dokáže vykonávat konzistentně. Konzistentní pohyb by měl mít za následek opakovatelný pohyb hlavy hole v průběhu impaktu (rychlost hlavy hole, dráha hlavy hole, úhel hlavy hole), které slouží ke kontrole počátečního směru hole a rychlosti, což umožňuje dosáhnout maximálního výkonu v patování. Trénink patování

různými technikami vede ke snížení variability rychlosti hlavy hole při impaktu spolu s přesností (Mackenzie a kol., 2011). Proto podle Gryce a kol. (2017) nízká variabilita rychlosti hlavy hole vede ke zlepšení výkonu. Plynulost a konzistence patovacího úderu ale nezávisí na konkrétním druhu postižení.

Gryc a kol. (2017) se ve svém výzkumu zabývali výkonnostními, kinematickými a kinetickými rozdíly v patování u zdravých a hendikepovaných elitních golfistů. V tomto výzkumu bylo zjištěno, že se variační koeficient se nelišil mezi zdravými jedinci v kinematických proměnných, v rychlosti hlavy hole a v celkové přesnosti patování. Kinematické proměnné se lišily mezi zdravými golfisty a mezi hráči s perinatální mozkovou obrnou (PCP), roztroušenou sklerózou a amputací. Přenos hmotnosti se lišil výrazně mezi zdravými jedinci a hráči s PCP, roztroušenou sklerózou a amputací. Zdraví hráči měli větší zatížení přední levé končetiny, které bylo nižší u osob s roztroušenou sklerózou a u hráčů s amputovanou končetinou pod kolenem. Hráči s PCP měli větší zatížení pravé dolní končetiny. Dále se zjistilo, že variační koeficient kinematiky pohybu se během patování u hráčů zdravých i hendikepovaných nemění.

Z předchozí zmíněné studie vyplývá, že plynulost a opakovatelnost patovacího úderu nejsou závislé na konkrétním typu postižení. Nejvíce proměnným parametrem u hendikepovaných je při patování přenos hmotnosti, kde postižení preferují přenos hmotnosti na zdravou dolní končetinu při stabilizaci pohybu. Hendikepovaní hráči by měli klást důraz na vytvoření vlastního pohybového vzorce při patování spíše než imitovat pohyb zdravých golfistů. Trénink by byl velmi obtížný, a ne tak efektivní. Zjistili také, že opakovatelnost stejné rychlosti hlavy hole a výkonu patování byl nejhorší u golfistů s PCP. Dále výsledky kinematické analýzy naznačují, že zdravotně postižení hráči se pohybují po impaktu v opačném směru, než je rána. Což je pravděpodobně spojeno s jejich preferencí jedné dolní končetiny (Gryc a kol., 2017).

Podobnost výsledků v patování v rychlosti hlavy hole mezi zdravými a hendikepovanými jedinci naznačují i možné podobné výkony (Gryc a kol., 2017). Tato informace je v souladu s informací z jiné studie, že rychlost impaktu měla 4x větší důležitost než počáteční směr míče pro přesnost v nahrávaných patech (Pelz, 2000).

3. CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY

3.1. Vědecké otázky

Existuje rozdíl v provedení patovacího úderu, stabilitě provedení a výkonu (úspěšnosti) při patovacím úderu u zdravého a hendikepovaného golfisty srovnatelné výkonnosti?

3.2 Hypotézy

H1: Předpokládáme signifikantní rozdíl ve vybraných parametrech pohybu mezi zdravým a hendikepovaným hráčem golfu srovnatelné výkonnosti.

H2: Předpokládáme vysokou stabilitu provedení ve vybraných kinematických parametrech u zdravého i hendikepovaného hráče golfu srovnatelné výkonnosti.

H3₀: Předpokládáme nevýznamný rozdíl ve výkonu (úspěšnosti) při patovacím úderu mezi zdravým a hendikepovaným hráčem golfu srovnatelné výkonnosti.

3.3 Cíle

Cílem práce je objektivizovat průběh pohybu při patovacím úderu pomocí 3D kinematické analýzy a sledování tlakového působení dolních končetin do podložky u zdravého a hendikepovaného hráče golfu srovnatelné výkonnosti a identifikovat rozdíly ve stabilitě provedení a ve výkonu (úspěšnosti) mezi hráči.

3.4 Úkoly práce

1. Nastudování odborné literatury a problematiky v oblasti golfu, patovacího úderu, hendikepovaných golfistů, kinematické analýzy a následné zformulování teoretické části práce.
2. Určení výzkumného souboru, cíle a stanovení hypotéz.
3. Výběr testovaných a metody sběru dat, testování výzkumného souboru, sběr dat.
4. Analýza výsledků a jejich zpracování.
5. Zhodnocení výsledků, diskuze a závěr.

4. METODIKA PRÁCE

4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor je složen ze dvou golfistů (1 hendikepovaný, 1 zdravý) s obdobnou herní výkonností (HCP 7 a 8,9). Jejich jednotlivé údaje jsou zaznamenány v tabulce č. 1. Hendikepovaný golfista má omezenou pohyblivost pravé paže způsobenou úrazem. Maximální možná flexe pravé paže je 90°. Zdravý jedinec je bez známek pohybového omezení.

Tabulka 1 - Charakteristika výzkumného souboru

VÝZKUMNÝ SOUBOR	VĚK	HCP	LATERALITA	GOLFOVÁ ZKUŠENOST	DRUH POHYBOVÉHO OMEZENÍ
ZDRAVÝ	28	7	pravák	12 let	-
HENDIKEPOVANÝ	50	8,9	levák	14 let	Omezená pohyblivost pravé paže způsobená úrazem (max. flexe do 90°)

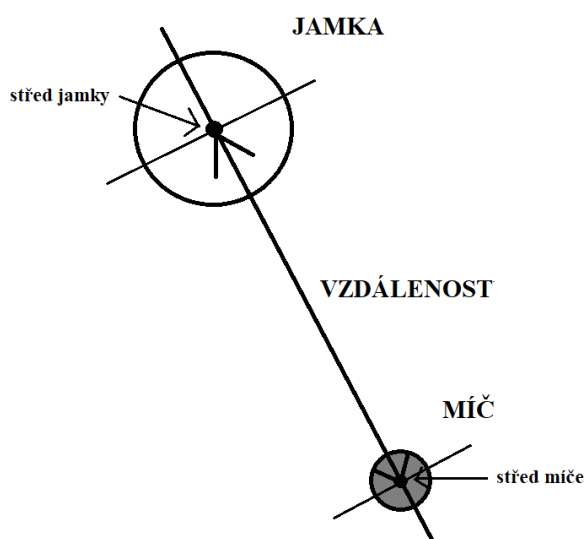
Výzkum byl proveden v rámci vědeckého projektu s názvem „Klíčové kinematické parametry pohybu těla, golfové hole a míče a její vliv na výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení“ financovaným Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (GAUK 1466120), výzkum byl schválen etickou komisí UK FTVS pod číslem EK 187/2020. Probandé byli informováni o postupu měření a veškerých informacích prostřednictvím informovaného souhlasu. Souhlas etické komise, vzor informovaného souhlasu a souhlas s použitím vědeckých dat z projektu jsou přiloženy na konci práce v přílohách.

4.2 Použité metody a sběr dat

Jedná se o kvantitativní výzkum, konkrétně o případovou studii. Testování probíhalo ve vnitřních prostorách Golf klubu Čechie Praha během jednoho dne. Nejdříve měl každý individuální čas na rozcvičení mimo testovací prostor. Následovalo připevnění jednotlivých bodů k tělu. Pak už probíhalo samotné testování. Celkem byly určeny 4 jamky na vzdálenost 1,2 m, 2,4 m, 7 m a 11 m. U každé jamky bylo provedeno 10 opakování, každý hráč tak odehrál dohromady 40 úderů. Po každém úderu musel testovaný odstoupit a znovu zaujmout základní postoj. Nejprve hráči odehráli 10 patů na vzdálenost 1,2 m, následně 2,4 m, 7 m a na závěr na vzdálenost 11 m.

Pro objektivizaci pohybu byla použita metoda kinematické analýzy a analýzy tlakového působení dolních končetin do podložky, konkrétně 3D kinematický analyzátor CODA Motion System (Charmwood Dynamics Limited, Leicestershire, England) a tlaková deska BodiTrak. CODA Motion System snímá až frekvencí 200 Hz a využívá aktivní markery (body), které jsou umístěné přímo na těle probanda a pevné soustavy čtyř aktivních bodů tzv. klastrů pro určení polohy a pohybu virtuálních bodů. Signál z aktivních bodů je zachycován snímacími jednotkami CX1. Ke zpracování dat a výsledků je využíván software ODIN příslušící k systému CODA Motion System. Ke zjištění tlakového působení dolních končetin byla využita tlaková deska BodiTrak. Výkon (úspěšnost) při patu byl hodnocen jako výsledná vzdálenost od cíle (jamky), kdy trefení jamky znamenalo odchylku 0 cm a při nezasažení jamky se počítala výsledná vzdálenost mezi středem míče a středem jamky (viz. obrázek č. 3).

Obrázek 3 - Měření vzdálenosti



Nejprve bylo na tělo probanda umístěno 9 klastrů pomocí uchycovacích pásek (vždy na levou i pravou stranu: stehno, holeň, nadloktí a předloktí; a na záda v prostoru hrudní páteře) a 8 aktivních markerů (bodů) přímo na tělo probanda (vždy na levé i pravé straně: pata, pátý metatars, bod nad uchem; čelo a zátylek. Další dva aktivní markery byly umístěny na násadu golfové hole. Následně bylo určeno na základě polohy klastrů 22 virtuálních bodů (vždy pro levou a pravou stranu – horní končetiny: acromion, laterální a mediální epikondyl humeru, processus styloideus radii, processus styloideus ulnae; pro dolní končetiny: laterální a mediální epikondyl femuru, malleolus medialis a lateralis; hrudník: manubrium sterni, processus xiphoideus, C7, Th8). Na základě pozice markerů a virtuálních bodů bylo následně určena poloha „vypočtených bodů“, které nelze na základě pozice aktivních bodů či klastrů přesně určit (střed kolenních a loketních kloubů, zápěstí, ramen a kotníků, střed hlavy, střed ramen, střed pánve, střed hrudi). Na základě těchto vypočtených, virtuálních a aktivních bodů lze následně vymodelovat tzv. „stick model“ hráče golfu (viz. obrázek č. 4).

Obrázek 4 - 3D kinematická analýza - „stick model“ hráče golfu



Vybrané hodnocené parametry pohybu hráče, hole a tlakového působení dolních končetin při patovacím úderu jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3. Přední dolní končetina je ta, která se nachází při patovacím úderu blíže k cíli. Zadní dolní končetinou se rozumí končetina, která je dále od cíle. Vybrané parametry pohybu hráče a hole, stejně jako tlakové hodnocení dolních končetin do podložky, byly hodnoceny ve čtyřech klíčových okamžicích patovacího úderu: základní postavení, náprah, impakt, konec švihu. Základní postavení bylo určeno jako okamžik, kdy se hůl začíná pohybovat do náprahu (dosáhne rychlosti 0,05 m/s), náprah jako okamžik, kdy hůl zastaví (má nulovou rychlost) při přechodu z náprahu do švihu, tj. ukončí svůj pohyb směrem od cíle, impakt jako okamžik kontaktu hlavy hole s míčem a konec švihu jako okamžik, kdy hůl zastaví pohyb směrem k cíli (má nulovou rychlost pohybu).

Tabulka 2 - Hodnocené parametry pohybu těla hráče a patru 1

HODNOCENÉ PARAMETRY 1	
tlakové působení zadní DK (%)	tlakové působení zadní dolní končetiny (%)
tlakové působení přední DK (%)	tlakové působení přední dolní končetiny (%)
úhel pravé dolní končetiny (°)	úhel mezi pravým lýtkem a pravým stehnem (°)
úhel levé dolní končetiny (°)	úhel mezi levým lýtkem a levým stehnem (°)
úhel pravé horní končetiny (°)	úhel mezi pravým předloktím a pravou paží (°)
úhel levé horní končetiny (°)	úhel mezi levým předloktím a levou paží (°)
úhel trupu/levá paže (°) XZ	úhel mezi trupem a levou paží ve frontální rovině (°)
úhel trupu/pravá paže (°) XZ	úhel mezi trupem a pravou paží ve frontální rovině (°)
střed hlava (cm) Z	vzdálenost středu hlavy od země v ose Z (cm)
střed trupu (cm) Z	vzdálenost středu trupu od země v ose Z (cm)
střed ramena (cm) Z	vzdálenost středu ramen od země v ose Z (cm)
střed boky (cm) Z	vzdálenost středu boků od země v ose Z (cm)
pozice ramen (°) XY	pozice (spojnice) ramen v horizontální rovině (°)
pozice trupu (°) XY	pozice trupu v horizontální rovině (°)
pohyb boků (°) XY	pozice (spojnice) boků v horizontální rovině (°)
x-faktor (°) XY	rozdíl mezi úhlem boků a ramen (°)
předklon trupu (°) YZ	úhel mezi trupem a zemí v sagitální rovině (°)
levé předloktí vůči shaftu (°) XZ	úhel mezi levým předloktím a shaftem ve frontální rovině (°)
pravé předloktí vůči shaftu (°) XZ	úhel mezi pravým předloktím a shaftem ve frontální rovině (°)
levé předloktí vůči shaftu (°) YZ	úhel mezi levým předloktím a shaftem v sagitální rovině (°)
pravé předloktí vůči shaftu (°) YZ	úhel mezi pravým předloktím a shaftem v sagitální rovině (°)

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; s – sekunda; XZ – osa X a osa Z, frontální rovina; XY – osa X a osa Y, horizontální rovina; YZ – osa Y, osa Z, sagitální rovina; DK – dolní končetina

Tabulka 3 - Hodnocené parametry pohybu těla hráče a patru 2

HODNOCENÉ PARAMETRY 2	
rotace ramen – náprah (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací ramen v základním postavení a v náprahu (°)
rotace ramen – konec švihů (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací ramen v základním postavení a na konci švihů (°)
rotace boků – náprah (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací boků v základním postavení a v náprahu (°)
rotace boků – konec švihů (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací boků v základním postavení a na konci švihů (°)
rotace trupu – náprah (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací trupu v základním postavení a v náprahu (°)
rotace trupu – konec švihů (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací trupu v základním postavení a na konci švihů (°)
X-faktor – náprah (°)	absolutní hodnota rozdílu mezi rotací boků a ramen v základním postavení a v náprahu (°)
délka náprahu (cm)	absolutní hodnota rozdílu pozice shaftu (založení hole) v ose X v základním postavení a v náprahu (cm)
délka prošvihů (cm)	absolutní hodnota rozdílu pozice shaftu (založení hole) v ose X v základním postavení a na konci švihů (cm)
rozsah pohybu patru (cm)	absolutní hodnota rozdílu pozice shaftu (založení hole) v ose X v náprahu a na konci švihů (cm)
čas náprahu (s)	rozdíl mezi časem v základním postavení a časem ve vrcholu náprahu (s)
čas prošvihů (s)	rozdíl mezi časem v impaktu a časem na konci švihů (s)
celkový čas pohybu (s)	rozdíl mezi časem v impaktu a časem na konci švihů (s)
odchylka (cm)	vzdálenost mezi středem jamky a středem míče (cm)
rychlost hlavy hole (mm/s) X	rychlost hlavy hole (mm/s) v ose X
šíře stoje (cm)	vzdálenost mezi levou a pravou patou (cm)
pozice míče od přední dolní končetiny (%)	pozice míče od přední dolní končetiny – vzdálenost středu míče od přední paty (%)
vzdálenost míče od středu postoje (cm)	vzdálenost středu míče od středu postoje (cm)

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; mm/s – milimetry za sekundu; s – sekunda; XZ – osa X a osa Z, frontální rovina; XY – osa X a osa Y, horizontální rovina; YZ – osa Y, osa Z, sagitální rovina

4.3 Zpracování a analýza dat

Výsledky byly zpracovány pomocí programu Microsoft Excel. Využity byly základní matematicko-statické údaje: průměr, směrodatná odchylka, variační koeficient, biologický variační koeficient a střední chyba průměru. Pro hodnocení variability provedení byl použit variační koeficient (CV%) a biologický variační koeficient (BCV%). Variační koeficient (%) byl spočítán jako $CV\% = SD/x * 100$ (kde x je průměr a SD směrodatná odchylka). Biologický variační koeficient BCV% byl vypočten jako $BCV\% = CV\% - SEM\%$ (SEM% - střední chyba průměru). Střední chyba průměru (SEM%) byla vypočítána jako $SEM\% = SD/\sqrt{n}$ (SD – směrodatná odchylka, n – množství dat). Úroveň stability provedení byla hodnocena následovně: vysoká BCV% < 4,0 %; střední BCV% = 4,0 - 8,0%; nízká BCV% > 8,0 %. Tyto hladiny stability provedení byly určeny expertně po konzultaci s vedoucím práce a na základě dostupných vědeckých studií Keogh a kol. (2007) a Gryc a kol. (2019).

Pro statickou významnost rozdílů byl využit Wilcoxonův test pro nezávislé výběry a pro věcnou významnost Cohenovo d. Wilcoxonův test i Cohenovo d byly vypočítány pomocí statistického programu R v. 3.5.2 software (Vienna, Austria). Pro statistickou významnost rozdílů byla zvolena hladina významnosti $p < 0,01$. Pro hodnocení hladiny věcné významnosti rozdílů u Cohenova d byly zvoleny následující hladiny: < 0,2-0,5 nízká; 0,5-0,8 střední; > 0,8 velká (Cohen, 1988).

5. VÝSLEDKY

Předložené výsledky jsou zpracované ve třech částech. V první části je porovnání techniky provedení na základě porovnání vybraných parametrů v základním postavení. Ve druhé části je zpracována stabilita provedení u jednotlivých hráčů. Jedná se jak o vybrané parametry pohybu těla, které by měly být po celou dobu švihů (základní postavení, nápřah, impakt a dokončení) neměnné, a to i při porovnání patů na jednotlivé vzdálenosti, tak o pohybové parametry, které se mění v závislosti na délce úderu a fázi švihů. V poslední části jsou zpracovány parametry pohybu hole, časo-prostorové údaje provedení patovacího úderu a úspěšnost patů u jednotlivých vzdáleností.

5.1 Analýza vybraných parametrů v základním postavení

V tabulkách č. 4-7 jsou znázorněny výsledky vybraných kinematických parametrů provedení patovacího úderu a znázorněna stabilita provedení pro zdravého i hendikepovaného hráče golfu v základním postavení a dále je uvedeno srovnání mezi hráči ve vybraných parametrech.

V tabulce č. 4 jsou uvedeny výsledky pro vybrané parametry pohybu dolních končetin, tlakového působení dolních končetin do podložky a umístění míče v postoji hráče. Statisticky významný ($p < 0,01$) a velký věcný rozdíl ($d > 0,8$) mezi zdravým a hendikepovaným hráčem byl zjištěn u všech parametrů (šíře stoje $53,85 \pm 1,31$ cm, resp. $31,47 \pm 1,37$ cm; tlakové působení přední dolní končetiny $53,77 \pm 4,58$ %, resp. $42,03 \pm 3,97$ %; tlakové působení na zadní dolní končetině $46,23 \pm 4,58$ %, resp. $58,23 \pm 4,08$ %; pozice míče vzhledem k přední dolní končetině $40,05 \pm 4,28$ %, resp. $32,89 \pm 3,58$ %) kromě parametru vzdálenosti míče od středu postoje ($5,36 \pm 2,31$ cm, resp. $5,38 \pm 1,14$ cm).

Tabulka 4 - Vybrané kinematické parametry dolních končetin v základním postavení a umístění míče v postoji hráče

ZÁKLADNÍ POSTOJ-DOLNÍ KONČETINY	Šíře stoje (cm)	Tlakové působení přední dolní končetiny	Tlakové působení zadní dolní končetiny	Úhel pravé dolní končetiny (°)	Úhel levé dolní končetiny (°)	Pozice míče od přední dolní končetiny (%)	Vzdálenost míče od středu postoje (cm)
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ							
PRŮMĚR	53,85	53,77	46,23	160,80	153,57	40,05	5,36
SD	1,31	4,58	4,58	2,51	3,09	4,28	2,31
CV%	2,43	8,51	9,90	1,56	2,01	10,69	43,14
BCV%	2,22	7,79	9,18	1,16	1,52	10,01	42,78
SEM%	0,21	0,72	0,72	0,40	0,49	0,68	0,37
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA							
PRŮMĚR	31,47	42,03	58,23	150,37	148,64	32,89	5,38
SD	1,37	3,97	4,08	1,61	2,11	3,58	1,14
CV%	4,35	9,44	7,01	1,07	1,42	10,89	21,09
BCV%	4,14	8,81	6,37	0,82	1,08	10,32	20,91
SEM%	0,22	0,63	0,65	0,25	0,33	0,57	0,18
ROZDÍL V PROVEDENÍ							
WILCOXŮV test	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p > 0,01
COHENOVO d	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8	< 0,2

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient v %; BCV – biologický variační koeficient v %, SEM% -střední chyba průměru v %

Parametry horních končetin včetně předklonu trupu jsou popsány v tabulce č. 5. Velký významný statistický ($p < 0,01$) i věcný rozdíl ($d > 0,8$) byl zjištěn u všech parametrů z tabulky č. 5 kromě parametru levého předloktí vůči shaftu v ose YZ, kdy byla zjištěna střední významnost rozdílu $p > 0,01$ a $d=0,70$. Úhly horních končetin jsou u zdravého jedince téměř totožné $128,12^\circ \pm 1,11^\circ$ a $130,27^\circ \pm 2,10^\circ$. U hendikepovaného byla pravá horní končetina výrazně více pokrčená než levá horní končetina $103,49^\circ \pm 0,72^\circ$ vs. $139,83^\circ \pm 1,04^\circ$. Úhel mezi trupem a levou paží byl $2,41^\circ \pm 2,22^\circ$ u zdravého hráče, $-9,55^\circ \pm 1,18^\circ$ u hendikepovaného, úhel mezi trupem a pravou paží byl $-18,87^\circ \pm 1,83^\circ$ u zdravého, $4,48^\circ \pm 1,98^\circ$ u hendikepovaného. Další hodnoty naměřených parametrů: levé předloktí vůči shaftu XZ $-12,87^\circ \pm 2,57^\circ$, resp. $30,86^\circ \pm 1^\circ$; pravé předloktí vůči shaftu XZ $21,58^\circ \pm 0,91^\circ$, resp. $-31,94^\circ \pm 1,21^\circ$; předklon trupu $35,42^\circ \pm 1,67^\circ$, resp. $61,18^\circ \pm 1,21^\circ$)

Tabulka 5 - Vybrané kinematické parametry horních končetin v základním postavení

ZP – HK	Úhel pravé horní končetiny (°)	Úhel levé horní končetiny (°)	Úhel trup/levá paže (°) XZ	Úhel trup/pravá paže (°) XZ	Levé předloktí vůči shaftu (°) XZ	Levé předloktí vůči shaftu (°) YZ	Pravé předloktí vůči shaftu (°) XZ	Pravé předloktí vůči shaftu (°) YZ	Předklon trupu (°), YZ
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ									
X	128,12	130,27	2,41	-18,87	-12,87	4,09	21,58	3,90	35,42
SD	1,11	2,10	2,22	1,83	2,57	3,05	0,91	1,31	1,67
CV%	0,87	1,61	92,13	9,71	19,97	74,52	4,23	33,50	4,72
BCV%	0,69	1,28	91,78	9,42	19,56	74,04	4,08	33,30	4,46
SEM%	0,18	0,33	0,35	0,29	0,41	0,48	0,14	0,21	0,26
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA									
X	103,49	139,83	-9,55	4,48	30,86	5,78	-31,94	-18,54	61,18
SD	0,72	1,04	1,18	1,98	1,00	1,44	1,21	1,14	1,21
CV%	0,69	0,74	12,37	44,25	3,25	24,97	3,80	6,13	1,97
BCV%	0,58	0,58	12,18	43,94	3,09	24,74	3,61	5,95	1,78
SEM%	0,11	0,16	0,19	0,31	0,16	0,23	0,19	0,18	0,19
ROZDÍL V PROVEDENÍ									
W- test	p <0,01	p <0,01	p <0,01	p <0,01	p <0,01	p >0,01	p <0,01	p <0,01	p <0,01
C. d	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8	0,70	> 0,8	> 0,8	> 0,8

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; m/s – metry za sekundu; s – sekunda; XZ – osa X a osa Z, frontální rovina; XY – osa X a osa Y, horizontální rovina; YZ – osa Y, osa Z, sagitální rovina; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient (%); BCV – biologický variační koeficient (%); SEM% - střední chyba průměru (%); ZP – základní postoj; HK – horní končetiny; X – průměr; W – test – Wilcoxonův test; C. d. – Cohenovo d

Parametry z tabulky č. 6 mají všechny velkou statistickou i věcnou významnost vyjma pozice boků v ose XY, kdy $p > 0,01$ a Cohenovo d nabývá nízké významnosti rozdílu. Při porovnání pozice ramen, boků a trupu z tabulky č. 5 lze najít významný rozdíl zejména u pozice ramen v ose XY, kdy zdravý hráč má ramena již v základním postavení lehce vytočené v průměru o $-4,35 \pm 2,66^\circ$, hendikepovaný hráč má pozici ramen v průměru $0,14 \pm 0,94^\circ$. Další naměřené hodnoty byly: pozice boků $-1,23 \pm 4,65^\circ$, resp. $-0,31 \pm 1,65^\circ$; pozice trupu $-20,47 \pm 2,79^\circ$, resp. $-2,98 \pm 1,35^\circ$; X-faktor $3,17 \pm 2,86$, resp. $0,45 \pm 0,94^\circ$.

Tabulka 6 - Porovnání vybraných pohybových parametrů patovacího úderu v základním postavení

ZÁKLADNÍ POSTAVENÍ	Pozice ramen (°) XY	Pozice boků (°) XY	Pozice trupu (°) XY	X-faktor (°) XY
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ				
PRŮMĚR	-4,35	-1,23	-20,47	-3,17
SD	2,66	4,65	2,79	2,86
CV%	61,14	377,94	13,65	90,21
BCV%	60,72	377,20	13,21	89,76
SEM%	0,42	0,74	0,44	0,45
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA				
PRŮMĚR	0,14	-0,31	-2,98	0,45
SD	0,94	1,65	1,35	1,00
CV%	672,30	533,35	45,33	222,32
BCV%	672,15	533,09	45,12	222,16
SEM%	0,15	0,26	0,21	0,16
ROZDÍL V PROVEDENÍ				
WILCOXŮV test	p < 0,01	p > 0,01	p < 0,01	p < 0,01
COHENOVO d	> 0,8	0,26	> 0,8	> 0,8

Legenda: % - procenta; ° - stupně; XY – osa X a osa Y, horizontální rovina; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient v %; BCV% – biologický variační koeficient v %, SEM% -střední chyba průměru

V tabulce č. 7 byly naměřené všechny parametry v základním postavení se statistickou a velkou věcnou významností ($p < 0,01$; $d > 0,8$): střed boků $100,83 \pm 1,51$ cm, resp. $106,61 \pm 1,36$ cm; střed ramen $128,15 \pm 1,36$ cm, resp. $131,65 \pm 1,49$ cm, střed hlavy $132,96 \pm 1,66$ cm, resp. $142,16 \pm 1,55$ cm i střed trupu $126,81 \pm 2,04$ cm, resp. $133,87 \pm 1,26$ cm.

Tabulka 7 - Porovnání pozice klíčových tělních segmentů v základním postavení

ZÁKLADNÍ POSTAVENÍ	Střed boky (cm) Z	Střed ramena (cm) Z	Střed hlava (cm) Z	Střed trup (cm) Z
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ				
PRŮMĚR	100,83	128,15	132,96	126,81
SD	1,51	1,36	1,66	2,04
CV%	1,49	1,06	1,25	1,61
BCV%	-0,89	-1,09	-1,38	-1,62
SEM%	2,38	2,15	2,63	3,23
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA				
PRŮMĚR	106,64	131,65	142,16	133,87
SD	1,36	1,49	1,55	1,26
CV%	1,28	1,13	1,09	0,94
BCV%	-0,88	-1,23	-1,36	-1,05
SEM%	2,15	2,36	2,46	1,99
ROZDÍL V PROVEDENÍ				
WILCOXŮV test	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01
COHENOVO d	> 0,8	> 0,8	> 0,8	> 0,8

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; Z – osa Z; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient v %; BCV% – biologický variační koeficient v %, SEM% -střední chyba průměru v %

V první části výsledků byl zjišťován rozdíl v technickém provedení základního postavení u vybraných parametrů. Statistická významnost rozdílů byla u všech parametrů, kdy hodnota $p < 0,01$. Velká věcná významnost rozdílů byla v případě $d > 0,8$. Při porovnání vybraných parametrů v základním postavení se velká statistická i věcná významnost prokázala u 21 parametrů z 24. Nevýznamný, střední nebo malý rozdíl byl zjištěn u parametru vzdálenosti míče od středu postoje (cm), u levého předloktí vůči shaftu v ose (°) YZ a u pozice boků XY (°). U všech ostatních parametrů z tabulek 4-7 byla zjištěna velká statistická i věcná významnost.

5.2 Stabilita provedení u vybraných parametrů

Stabilita provedení hráče je hodnocena prostřednictvím BCV%. V první části v tabulce č. 8 bylo provedeno hodnocení vybraných kinematických parametrů patovacího úderu a znázorněna stabilita provedení pro zdravého i hendikepovaného hráče golfu ve čtyřech klíčových okamžicích dohromady (základní postavení, nápřah, impakt a konec švihů). V druhé části v tabulkách č. 9-10 byla hodnocena stabilita vybraných kinematických parametrů, které jsou v průběhu švihů a různých vzdáleností proměnlivé. Pro zjištění hodnot CV% a BCV% byly použity naměřené hodnoty jednotlivých parametrů v absolutních hodnotách. V tabulce č. 8 byla zjištěna vysoká stabilita u obou hráčů ($BCV\% < 4$) v případě úhlu přední a zadní dolní končetiny, úhlu levé horní končetiny a u středu ramen, trupu, boků a hlavy. Dále byla zjištěna vysoká stabilita v případě zdravého hráče v šíři stoje. Hendikepovaný měl navíc vysokou stabilitu provedení u úhlu pravé horní končetiny. Střední stabilita ($BCV\% = 5,21\%$ a $BCV\% = 4,78\%$) byla u obou hráčů v případě předklonu trupu. Střední stabilita provedení byla u zdravého navíc u úhlu pravé horní končetiny a u hendikepovaného v šíři stoje ($BCV\% = 5,01\%$ a $BCV\% = 4,37\%$).

Tabulka 8 - Stálost provedení vybraných parametrů

STÁLOST PROVEDENÍ	Šíře stoje (cm)	Úhel zadní DK (°)	Úhel přední DK (°)	Úhel pravé HK (°)	Úhel levé HK (°)	Střed boky (cm) Z	Střed ramena (cm) Z	Střed hlava (cm) Z	Střed trup (cm) Z	Předklon trupu (°), YZ
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ										
PRŮMĚR	53,89	160,88	153,66	126,41	128,06	100,89	128,56	133,13	126,68	34,95
SD	1,33	2,62	2,91	6,34	3,86	1,46	1,56	1,8	2,09	1,87
CV%	2,47	1,63	1,9	5,01	3,01	1,45	1,22	1,35	1,65	5,36
BCV%	2,36	1,42	1,67	4,51	2,7	1,33	1,1	1,21	1,48	5,21
SEM%	0,11	0,21	0,23	0,5	0,31	0,12	0,12	0,14	0,17	0,15
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA										
PRŮMĚR	31,41	149,38	151,64	103,76	139,52	107,09	133,12	143,98	134,79	59,05
SD	1,37	2,25	2,65	0,85	1,46	1,43	2,44	3,14	1,7	2,82
CV%	4,37	1,51	1,75	0,82	1,05	1,33	1,83	2,18	1,26	4,78
BCV%	4,26	1,33	1,54	0,75	0,93	1,22	1,64	1,93	1,13	4,56
SEM%	0,11	0,18	0,21	0,07	0,12	0,11	0,19	0,25	0,13	0,22

Legenda: cm – centimetr; % - procenta; ° - stupně; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient v %; BCV% – biologický variační koeficient v %, SEM% -střední chyba průměru v %; DK – dolní končetina; HK – horní končetina; Z – osa Z, YZ – osa Y a osa Z, sagitální rovina

V tabulkách č. 9 a 10 je hodnocena stabilita provedení pohybových parametrů u obou hráčů, které se mění spolu s fází švihů a vzdáleností paty. Byly tedy zpracovány hodnoty stability BCV% pro jednotlivým 11 parametrů v jednotlivých fázích švihů (základní postavení, nápřah, impakt a konec švihů) u vzdáleností 1,2 m, 2,4 m, 7 m a 11 m. Hodnotily se tyto parametry: tlakové působení přední a zadní dolní končetiny, úhel mezi trupem a pravou a levou paží, rotace ramen, trupu a boků, úhel mezi shaftem a levým/pravým předloktím. Celkem tedy bylo vyhodnocováno 176 jednotlivých hodnot stability provedení (11 parametrů a 4 fáze a 4 různé vzdálenosti) a pak průměrné hodnoty stability BCV% u všech 11 vybraných parametrů.

U zdravého golfisty (tabulka č. 9) byla velká stabilita provedení ($BCV\% < 4$) zjištěna pouze 43 hodnot ze 176. Zejména se jednalo o parametry: tlakové působení přední dolní končetiny, tlakové působení zadní dolní končetiny, úhel mezi trupem a pravou paží, rotaci trupu a pozici pravého předloktí vůči shaftu. U zdravého jedince dále nebyly zaznamenány žádné velké stability provedení, co se týče průměrných hodnot BCV% pro jednotlivé parametry. Střední stabilita provedení byla zjištěna u: tlakového působení přední dolní končetiny ($BCV\% = 4,40\%$), tlakového působení zadní dolní končetiny ($BCV\% = 5,65\%$), úhlu mezi trupem a pravou paží ($BCV\% = 6,09\%$), rotace trupu ($BCV\% = 5,63\%$), levého předloktí vůči shaftu v ose XZ ($BCV\% = 6,46\%$) a u pozice pravého předloktí vůči shaftu v ose XZ ($BCV\% = 7,49\%$).

U hendikepovaného golfisty (tabulka č. 10) byla velká stabilita provedení ($BCV\% < 4$) nalezena u 58 hodnot ze 176. Zejména se jednalo o parametry: tlakové působení přední dolní končetiny, tlakové působení zadní dolní končetiny, levé předloktí vůči shaftu v ose XZ, pravé předloktí vůči shaftu ($^\circ$) v ose XZ a pravé předloktí vůči shaftu ($^\circ$) v ose YZ. V průměrných hodnotách stability BCV% pro jednotlivé parametry byly zjištěny 3 parametry s velkou stabilitou provedení: tlakové působení přední dolní končetiny ($BCV\% = 2,90\%$), levé předloktí vůči shaftu ($^\circ$) v ose XZ ($BCV\% = 3,84\%$) a pravé předloktí vůči shaftu ($^\circ$) v ose XZ ($BCV\% = 3,19\%$). Střední stabilita provedení byla zjištěna u: tlakového působení zadní dolní končetiny ($BCV\% = 5,16\%$) a u pozice pravého předloktí vůči shaftu v ose YZ ($BCV\% = 4,97\%$).

Tabulka 9 - Vybrané kinematické parametry a jejich stálost provedení u zdravého golfisty

Z		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZP 1,2m	X	51,67	48,33	2,43	19,19	3,91	0,39	19,64	9,84	0,09	20,80	2,58
	SD	1,34	1,34	0,71	0,84	0,47	0,38	0,56	0,62	0,36	0,68	0,42
	BCV%	2,17	2,35	28,92	4,11	11,79	97,20	2,67	6,07	397,86	3,06	16,16
N 1,2m	X	51,44	48,56	7,99	13,27	0,59	1,37	11,16	9,57	1,03	22,12	3,59
	SD	1,19	1,19	0,53	1,25	0,66	1,51	0,69	0,78	0,45	0,65	0,71
	BCV%	1,94	2,08	6,46	9,06	110,50	109,37	5,95	7,93	43,45	2,73	19,43
I 1,2m	X	51,78	48,22	2,81	17,14	3,82	1,15	20,42	11,42	1,03	20,64	3,87
	SD	1,47	1,47	0,63	0,93	0,43	1,31	0,17	0,87	0,45	0,47	0,65
	BCV%	2,37	2,58	22,12	5,15	11,04	112,83	0,77	7,33	43,94	2,14	16,50
KŠ 1,2m	X	53,67	46,33	1,79	22,51	6,42	0,40	26,36	11,44	1,71	19,99	3,23
	SD	1,48	1,48	0,72	1,23	0,59	2,12	0,49	0,78	0,54	0,76	0,74
	BCV%	2,29	2,73	40,62	5,08	9,01	534,82	1,70	6,57	31,59	3,57	22,61
ZP 2,4m	X	54,60	45,40	5,49	16,29	0,50	3,49	16,47	16,67	3,12	21,43	3,94
	SD	6,39	6,39	1,21	1,05	0,85	1,14	0,84	0,97	1,08	0,92	1,04
	BCV%	9,68	12,06	21,69	6,13	170,25	32,42	4,85	5,49	34,29	3,99	26,14
N 2,4m	X	54,60	45,40	11,26	10,52	3,66	5,51	7,77	16,60	4,26	26,02	6,16
	SD	6,18	6,18	1,36	0,90	0,94	1,16	0,95	1,11	1,03	14,20	1,03
	BCV%	9,37	11,67	11,69	8,32	25,99	20,61	11,99	6,31	23,78	50,08	16,46
I 2,4m	X	54,80	45,20	6,01	14,55	0,16	2,74	16,85	18,94	5,57	21,06	5,83
	SD	5,95	5,95	1,12	1,08	0,73	0,75	0,92	0,93	0,98	0,74	0,98
	BCV%	8,97	11,28	18,33	7,08	464,71	27,05	5,15	4,64	17,31	3,28	16,46
KŠ 2,4m	X	56,90	43,10	2,65	22,10	5,18	0,70	26,45	18,49	6,20	21,61	4,77
	SD	6,24	6,24	1,18	1,37	0,81	0,77	1,09	1,14	1,09	0,79	1,12
	BCV%	8,99	12,50	43,99	5,77	15,31	109,17	3,78	5,81	17,23	3,40	23,16
ZP 7m	X	58,10	41,90	1,60	20,67	5,49	0,19	22,39	12,62	5,54	21,92	3,62
	SD	2,30	2,30	0,93	0,78	0,88	0,95	0,77	0,67	0,80	0,33	0,79
	BCV%	3,23	4,76	58,06	3,55	15,77	510,30	3,20	5,11	14,24	1,40	21,61
N 7m	X	57,60	42,40	9,81	12,58	0,17	2,85	10,58	11,63	7,13	23,76	5,89
	SD	2,29	2,29	1,51	1,47	0,97	0,99	1,94	0,83	0,93	0,46	0,71
	BCV%	3,25	4,67	14,91	11,23	584,11	35,11	17,69	6,91	12,82	1,79	11,87
I 7m	X	58,10	42,00	1,61	18,71	5,89	1,16	23,64	15,48	8,86	21,89	5,54
	SD	2,74	2,57	0,87	0,63	1,04	1,37	1,02	1,21	0,86	0,80	0,69
	BCV%	3,85	5,30	53,96	3,18	17,36	117,88	4,00	7,40	9,46	3,41	12,25
KŠ 7m	X	62,20	37,80	11,78	31,74	14,75	2,92	37,56	14,93	10,35	22,74	4,93
	SD	2,44	2,44	1,29	1,83	1,68	1,34	2,04	1,07	1,22	6,02	5,21
	BCV%	3,15	5,69	10,52	5,18	10,84	45,51	4,79	6,82	11,42	24,55	103,89
ZP 11m	X	50,70	49,30	0,13	19,32	7,51	7,84	23,37	12,36	7,79	22,16	5,45
	SD	1,62	1,62	1,24	0,88	0,55	4,05	0,90	0,86	1,02	0,91	0,84
	BCV%	2,68	2,77	970,25	4,28	7,17	50,39	3,56	6,67	12,74	3,82	15,08
N 11m	X	49,10	50,90	8,45	9,69	0,47	0,65	8,18	14,26	9,84	23,25	8,31
	SD	1,37	1,37	0,86	0,98	0,66	2,23	1,23	1,23	0,86	1,02	0,76
	BCV%	2,37	2,27	9,91	9,76	139,42	341,38	14,62	8,26	8,48	4,05	8,95
I 11m	X	50,90	49,10	0,55	17,36	7,76	9,80	24,64	15,93	11,80	21,77	8,55
	SD	1,45	1,45	1,12	1,12	0,70	0,59	0,97	0,90	0,71	0,74	0,73
	BCV%	2,38	2,49	201,90	6,11	8,76	5,86	3,64	5,37	5,75	3,15	8,29
KŠ 11m	X	57,20	42,80	20,68	39,12	18,87	12,48	45,01	15,88	12,92	19,17	7,51
	SD	2,60	2,60	1,72	1,52	0,96	0,62	0,91	1,11	1,09	1,11	0,65
	BCV%	3,72	5,25	7,77	3,40	4,80	4,74	1,73	6,66	8,10	5,43	8,48
	X BCV%	4,40	5,65	95,07	6,09	100,43	134,67	5,63	6,46	43,28	7,49	21,71

Tabulka 10 - Vybrané kinematické parametry a jejich stálost provedení u hendikepovaného golfisty

H		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZP 1,2m	X	57,00	43,00	9,61	3,24	0,25	0,45	3,16	30,58	4,46	32,60	19,72
	SD	2,10	2,10	0,77	1,40	0,50	0,60	0,50	0,89	1,07	0,91	1,03
	BCV%	3,02	4,21	7,73	42,71	198,68	132,69	15,77	2,63	23,68	2,50	4,92
N 1,2m	X	57,10	42,90	13,72	3,07	5,81	3,43	1,84	33,25	1,83	32,55	19,89
	SD	1,58	1,58	1,05	0,99	0,43	0,95	0,67	0,71	1,15	0,81	1,02
	BCV%	2,26	3,18	7,32	31,80	7,26	27,41	35,89	1,91	62,35	2,22	4,81
I 1,2m	X	57,30	42,70	7,75	3,94	1,36	0,97	1,94	30,78	4,72	34,05	20,68
	SD	2,00	2,00	0,74	1,01	0,54	0,47	0,71	0,78	1,30	0,77	0,87
	BCV%	2,86	4,06	9,28	25,45	39,62	48,31	36,45	2,28	27,14	2,01	3,92
KŠ 1,2m	X	57,80	42,20	1,28	16,08	15,21	10,69	5,10	27,00	11,66	31,59	23,40
	SD	2,09	2,09	1,41	2,54	2,07	1,84	1,98	1,08	1,20	0,82	1,44
	BCV%	2,95	4,29	109,68	15,00	12,94	16,67	38,21	3,65	9,89	2,34	5,70
ZP 2,4m	X	58,40	41,60	8,74	7,17	1,24	1,65	2,16	29,95	7,19	31,29	18,63
	SD	1,91	1,91	1,27	1,06	0,73	1,03	1,17	0,98	1,20	1,56	0,94
	BCV%	2,66	3,98	14,08	14,48	59,20	62,13	53,66	2,96	16,30	4,50	4,73
N 2,4m	X	58,80	41,20	14,26	0,60	5,92	3,10	6,65	32,48	3,49	30,82	19,73
	SD	2,14	2,14	1,42	1,51	1,08	1,27	0,66	0,67	0,92	1,11	0,83
	BCV%	2,96	4,51	9,52	252,60	17,87	40,39	9,66	1,85	26,02	3,26	3,97
I 2,4m	X	59,50	40,50	5,79	8,13	3,21	3,71	1,63	29,78	7,50	33,26	20,02
	SD	2,33	2,33	1,65	1,64	1,05	1,48	1,01	0,74	1,34	1,36	0,65
	BCV%	3,19	5,03	28,01	19,71	32,49	39,36	61,88	2,24	17,44	3,66	3,02
KŠ 2,4m	X	60,20	39,80	3,47	18,23	16,95	12,67	0,63	25,44	14,39	32,29	23,08
	SD	2,75	2,75	2,31	2,98	1,92	2,08	1,85	0,95	1,84	1,56	1,19
	BCV%	3,70	6,04	65,95	15,39	10,73	15,74	291,64	3,44	12,18	4,34	4,80
ZP 7m	X	53,90	46,10	10,61	3,75	0,55	1,46	2,00	31,57	5,46	32,10	18,20
	SD	1,92	1,92	0,67	1,43	0,64	0,90	0,97	0,69	1,23	1,06	0,77
	BCV%	2,96	3,56	6,13	37,64	116,98	61,58	48,39	1,97	22,04	2,97	3,99
N 7m	X	54,00	46,10	17,00	5,30	10,08	6,75	4,67	35,88	1,12	31,07	20,90
	SD	2,14	2,21	1,24	0,81	0,82	0,83	1,21	0,68	1,20	0,98	0,83
	BCV%	3,29	4,10	6,93	15,08	7,91	12,08	25,47	1,68	107,16	2,84	3,73
I 7m	X	55,30	44,70	8,70	3,29	0,57	0,01	1,24	31,39	5,13	34,70	19,92
	SD	1,42	1,42	0,77	0,75	0,51	0,51	0,80	0,79	0,98	0,74	0,70
	BCV%	2,12	2,72	8,66	22,51	89,99	5274,53	64,38	2,27	18,74	1,90	3,27
KŠ 7m	X	55,50	44,50	5,67	21,45	20,42	13,29	3,01	21,34	15,86	33,74	25,69
	SD	2,42	2,42	3,53	4,94	3,98	2,53	1,94	2,48	1,94	1,43	3,48
	BCV%	3,59	4,67	61,06	21,49	18,25	18,24	63,97	10,83	11,61	3,78	12,44
ZP 11m	X	63,60	37,40	9,23	3,77	0,38	1,88	4,58	31,35	6,02	31,76	17,63
	SD	2,42	3,47	1,02	0,88	0,58	0,67	0,69	0,39	0,59	0,77	0,53
	BCV%	3,04	8,18	10,74	23,18	152,84	35,24	14,83	1,12	9,65	2,17	2,81
N 11m	X	64,40	36,60	18,02	7,73	12,64	7,39	3,06	35,62	0,26	30,83	20,51
	SD	2,20	3,56	1,23	1,19	0,82	0,80	0,91	0,72	0,77	0,63	0,75
	BCV%	2,72	8,59	6,44	14,98	6,26	10,57	29,33	1,81	301,37	1,86	3,40
I 11m	X	64,70	36,30	7,58	3,05	0,30	0,76	3,06	31,92	5,47	34,55	19,58
	SD	2,00	4,05	1,91	2,06	2,32	1,34	1,29	1,34	1,33	1,36	0,58
	BCV%	2,46	9,88	24,66	66,86	782,22	176,51	41,63	3,77	23,87	3,51	2,78
KŠ 11m	X	66,10	33,90	6,88	22,89	23,29	16,36	6,61	20,91	19,27	33,07	26,00
	SD	2,12	2,12	4,27	5,46	6,35	4,90	2,30	3,79	4,24	2,63	3,16
	BCV%	2,54	5,58	63,41	22,14	25,26	28,39	34,12	16,95	20,67	7,12	11,15
	X BCV%	2,90	5,16	27,48	40,06	98,66	374,99	54,08	3,84	44,38	3,19	4,97

Legenda k tabulkám č. 8 a 9: Z – zdravý; H – hendikepovaný; ZP – základní postavení; N – nápřah; I – impakt; KŠ – konec švihů; 1- tlakové působení přední dolní končetiny; 2 – tlakové působení zadní dolní končetiny; 3 – úhel trup/levá paže (°) v ose XZ; 4 – úhel trup/pravá paže (°) v ose XZ; 5 – rotace ramen (°) v ose XY; 6 – pohyb boků (°) v ose XY; 7 – rotace trupu (°) v ose XY; 8 – levé předloktí vůči shaftu (°) v ose XZ; 9 - levé předloktí vůči shaftu (°) v ose YZ; 10 - pravé předloktí vůči shaftu (°) v ose XZ; 11- pravé předloktí vůči shaftu (°) v ose YZ; X – průměr, SD – směrodatná odchylka; BCV% - biologický variační koeficient (%); X BCV% - průměrný biologický variační koeficient (%)

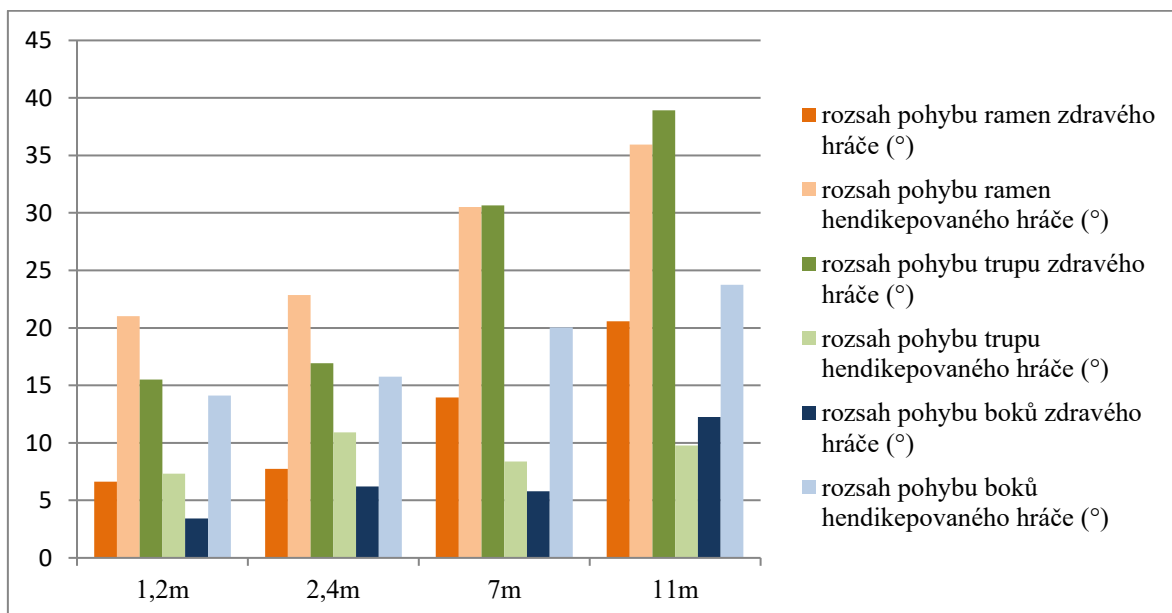
V druhé části výsledků byla stabilita provedení prostřednictvím BCV%. U parametrů hodnocených v základním postavení byla velká stabilita provedení BCV% < 4 % u obou hráčů u 8 z 10 parametrů (80 %) a u zbývajících 2 (20 %) byla zjištěna střední stabilita provedení (BCV% = 4-8 %). U parametrů pohybových, které se mění spolu s fází švihů a vzdáleností paty, byla velká stabilita BCV% < 4 % zjištěna u zdravého hráče u 43 hodnot ze 176 (24,4 %) a u hendikepovaného u 58 hodnot ze 176 (33 %). V průměrných hodnotách stability BCV% pro jednotlivé parametry nebyla zjištěna u zdravého hráče žádná velká stabilita provedení, nicméně bylo nalezeno celkem 6 středních stabilit provedení, u hendikepovaného golfisty byly 3 parametry s velkou stabilitou provedení a 2 se střední stabilitou provedení.

5.3 Porovnání rotací těla, pohybu hole, času a úspěšnosti

V tabulkách č. 11-15 jsou znázorněny výsledky vybraných parametrů pohybu těla a hole, dále jsou zde vyhodnocené časové parametry úderu a úspěšnost. U všech vybraných parametrů je uveden rozdíl v provedení mezi hráči. U časových údajů a u parametrů pohybu hole byl zjištěn významný rozdíl v provedení mezi zdravým a hendikepovaným hráčem. Ve většině parametrů rotace jednotlivých tělních segmentů byl také zaznamenán významný rozdíl v provedení mezi hráči. Naopak nevýznamný rozdíl byl vyhodnocen u rychlosti hlavy hole v impaktu a u úspěšnosti patu.

V grafu č. 1 a v tabulce č. 11 jsou zobrazeny rozsahy pohybu ramen, trupu, boků u zdravého a hendikepovaného hráče na jednotlivé vzdálenosti. Rozsah rotace ramen byl vždy větší u hendikepovaného hráče, a to ve všech případech. Naopak rozsah rotace trupu byl větší u zdravého golfisty. Rozsah rotace boků byl menší u zdravého golfisty v porovnání s hendikepovaným golfistou. Rotace ramen a trupu se zvětšovala s přibývajícím vzdáleností u zdravého i hendikepovaného hráče.

Graf 1 - Rozsah pohybu vybraných parametrů u jednotlivých hráčů



Legenda: m – metr; ° - stupně

V tabulce č. 11 jsou zaznamenány hodnoty rotací ramen, trupu, boků a X-faktor (úhel mezi boky a rameny) včetně rozdílu v provedení. U rotací ramen do náprahu a u rotací boků do náprahu i na konec švihů byla zjištěna velká statistická i věcná významnost rozdílu $p < 0,01$ a $d > 0,8$. U parametrů rotace ramen na konec švihů, rotace trupu do náprahu a na konec švihů a u X-faktoru byla zjištěna velká statistická a věcná významnost pouze u některých vzdáleností. Celkově byla nalezená velká statistická a věcná významnost u 21 parametrů z 28, tedy u 75 %.

Tabulka 11 - Rozdíl ve vybraných pohybových parametrech v okamžicích švihů – náprah a konec švihů na 1,2m; 2,4m; 7m a 11m

ROTACE (°)							
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ	rotace ramen - náprah	rotace ramen - konec švihů	rotace trupu - náprah	rotace trupu - konec švihů	rotace boků - náprah	rotace boků - konec švihů	X-faktor náprah
X 1,2m	4,68	-1,96	7,9	-7,6	2,01	-1,41	2,94
SD 1,2m	0,71	0,54	0,46	0,8	0,8	1,57	1,02
X 2,4m	4,5	-3,24	8,97	-7,95	2,02	-4,19	2,14
SD 2,4m	0,28	0,64	0,57	0,88	0,91	1,32	0,95
X 7m	5,45	-8,5	14,98	-15,67	3,04	-2,74	2,29
SD 7m	0,5	1,39	1,63	1,69	0,34	0,71	0,29
X 11m	8,32	-12,26	16,14	-22,79	7,6	-4,65	2,35
SD 11m	0,42	1,16	1,13	1,36	2,56	4,06	2,78
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA							
X 1,2m	6,06	-14,96	5,01	-2,32	3,88	-10,23	2,18
SD 1,2m	0,45	1,96	0,79	1,35	0,99	1,76	1,07
X 2,4m	7,16	-15,71	8,81	-2,1	4,75	-11,02	2,4
SD 2,4m	0,37	1,95	1,29	1,88	0,64	2,21	0,57
X 7m	9,53	-20,97	6,67	-1,72	5,29	-14,75	4,24
SD 7m	0,6	3,82	1,18	1,24	0,44	2,08	0,38
X 11m	12,26	-23,67	7,64	-2,12	5,51	-18,24	6,75
SD 11m	0,75	6,52	0,93	2,02	0,48	4,88	0,83
ROZDÍL V PROVEDENÍ							
W-test 1,2m	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p > 0,01$
C.d 1,2m	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	0,69
W-test 2,4m	$p < 0,01$	$p > 0,01$	$p < 0,01$	$p > 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p > 0,01$
C.d 2,4m	$> 0,8$	0,37	$> 0,8$	$< 0,2$	$> 0,8$	$> 0,8$	0,32
W-test 7m	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$
C.d 7m	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$
W-test 11m	$p < 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$
C.d 11m	$> 0,8$	0,75	$> 0,8$	0,54	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,8$

Legenda: ° - stupně; X – průměr; SD – směrodatná odchylka

V tabulce č. 12 jsou zaznamenány průměry rychlosti hlavy hole v impaktu ve 4 různých vzdálenostech dohromady. Průměr rychlosti hlavy hole je u zdravého jedince $1672,44 \pm 549,83$ mm/s, u hendikepovaného $1629,14 \pm 514,19$ mm/s. Průměrné hodnoty jsou tedy velmi podobné. Nebyla zde nalezena žádná statistická ani věcná významnost ($p > 0,01$; $d < 0,2$)

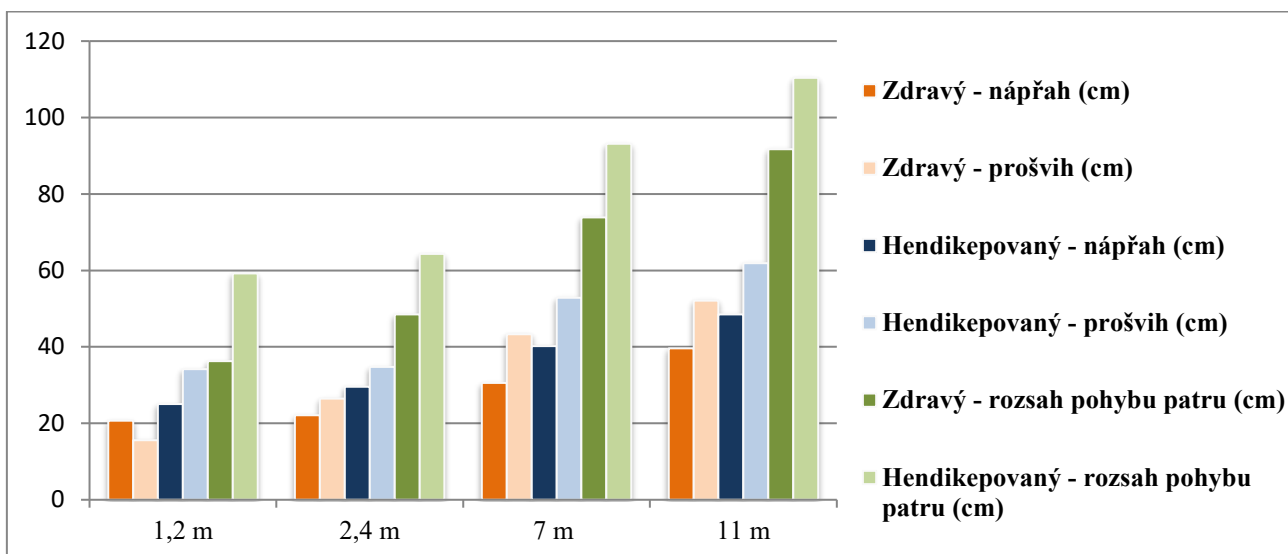
Tabulka 12 - Rychlost hlavy hole v impaktu

IMPAKT – RYCHLOST HLAVY HOLE (mm/s)	
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ	
PRŮMĚR	1672,44
SD	549,83
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA	
PRŮMĚR	1629,14
SD	514,19
ROZDÍL V PROVEDENÍ	
WILCOXŮV test	$p > 0,01$
COHENOVO d	$< 0,2$

Legenda: mm/s – milimetry za sekundu; SD – směrodatná odchylka

V tabulce č. 13 a v grafu č. 2 jsou zaznamenány hodnoty délek náprahu a prošvihů u jednotlivých vzdáleností 1,2 m – 11 m včetně rozsahu pohybu paty. Delší prošvih v porovnání s náprahem byl zjištěn u hendikepovaného ve všech vzdálenostech, u zdravého jedince ve všech vzdálenostech vyjma paty na 1,2 m. U obou hráčů byla zjištěna vzestupná tendence rozsahu pohybu při zvětšující se vzdálenosti patovacího úderu. Dále měl hendikepovaný golfista v porovnání se zdravým golfistou ve všech vzdálenostech vždy delší náprah i prošvih.

Graf 2 - Porovnání rozsahu pohybu patru u jednotlivých hráčů



Legenda: cm – centimetr; m – metr

Statistická a věcná významnost rozdílu mezi zdravým a hendikepovaným golfistou u délek nápřahu a prošvihů z tabulky č. 13 je potvrzena ve všech případech ($p < 0,01$ a $d > 0,8$). Délka nápřahu a prošvihů byla: na 1,2 m $20,65 \pm 1,03$ cm a $15,60 \pm 2,74$ cm u zdravého, $25,0 \pm 1,37$ cm a $34,17 \pm 3,80$ cm u hendikepovaného; na 2,4 m $22,10 \pm 1,25$ cm a $26,46 \pm 2,24$ cm u zdravého, $29,55 \pm 2,02$ cm a $34,80 \pm 2,75$ cm u hendikepovaného; na 7 m $30,61 \pm 1,56$ cm a $43,31 \pm 4,20$ cm u zdravého, $40,24 \pm 2,12$ cm a $52,88 \pm 8,23$ cm u hendikepovaného; na 11 m $39,65 \pm 2,34$ cm a $52,06 \pm 2,97$ cm u zdravého, $48,53 \pm 1,12$ cm a $61,89 \pm 16,77$ cm u hendikepovaného.

Tabulka 13 - Rozdíl ve vybraných parametrech pohybu hole u patů na 1,2m; 2,4m; 7m; 11m

DÉLKA NÁPŘAHU/PROŠVIHU U PATOVAČÍCH ÚDERŮ									
Z	Délka nápřahu (cm)	Délka prošvihu (cm)	Rozdíl (cm)	% z nápřahu	H	Délka nápřahu (cm)	Délka prošvihu (cm)	Rozdíl (cm)	% z nápřahu
X 1,2m	20,65	15,60	-5,05	75,87	X 1,2m	25,08	34,17	9,09	136,44
SD	1,03	2,74			SD	1,37	3,80		
X 2,4m	22,10	26,46	4,36	120,21	X 2,4m	29,55	34,80	5,25	117,9
SD	1,25	2,24			SD	2,02	2,75		
X 7m	30,61	43,31	12,70	142,03	X 7m	40,24	52,88	12,64	131,68
SD	1,56	4,20			SD	2,12	8,23		
X 11m	39,65	52,06	12,41	131,66	X 11m	48,53	61,89	13,36	127,44
SD	2,34	2,97			SD	1,12	16,77		
ROZDÍL V PROVEDENÍ									
W-test 1,2m	p < 0,01	p < 0,01			W-test 7m	p < 0,01	p < 0,01		
C.d 1,2m	> 0,8	> 0,8			C.d 7m	> 0,8	> 0,8		
W-test 2,4m	p < 0,01	p < 0,01			W-test 11m	p < 0,01	p < 0,01		
C.d 2,4m	> 0,8	> 0,8			C.d 11m	> 0,8	> 0,8		

Legenda: cm – centimetr; m – metr; X – průměr; SD – směrodatná odchylka; % - procenta; W-test – Wilcoxonův test; C.d – Cohenovo d; Z – zdravý golfista; H – hendikepovaný golfista

Časová sekvence patovacího úderu je zaznamenána v tabulce č. 14. Čas nápřahu zdravého hráče byl v průměru $0,73 \pm 0,04$ s (CV% = 5,24 %), u hendikepovaného hráče $0,69 \pm 0,04$ s (CV% = 6,34 %). Téměř stejný čas jako v nápřahu měl zdravý golfista i v prošvihu $0,72 \pm 0,03$ s (CV% = 4,53 %). Oproti tomu měl hendikepovaný golfista delší prošvih než nápřah o 0,25 s, konkrétně $0,94 \pm 0,14$ s (CV% = 14,5 %). Průměrný čas patovacího úderu je vlivem delšího prošvihu u hendikepovaného delší tedy $1,63 \pm 0,14$ s (zdravý golfista $1,45 \pm 0,05$ s). Opět i zde je zjištěná významná statistická i věcná rozdílnost provedení u hendikepovaného a zdravého golfisty, kdy je $p < 0,01$ a $d > 0,8$.

Tabulka 14 - Sekvence pohybu (s)

SEKVENCE POHYBU (s)			
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ	ČAS NÁPŔAHU	ČAS PROŠVIHU	ČAS CELKOVÝ
PRŮMĚR	0,73	0,72	1,45
SD	0,04	0,03	0,05
CV%	5,24	4,53	3,58
BCV%	5,23	4,52	3,57
SEM%	0,01	0,01	0,01
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA			
PRŮMĚR	0,69	0,94	1,63
SD	0,04	0,14	0,14
CV%	6,34	14,50	8,60
BCV%	6,33	14,48	8,58
SEM%	0,01	0,02	0,02
ROZDÍL V PROVEDENÍ			
WILCOXŮV test	p <0,01	p <0,01	p <0,01
COHENOVŮ d	> 0,8	> 0,8	> 0,8

Legenda: % - procenta; s – sekunda; SD – směrodatná odchylka; CV% - variační koeficient v %; BCV – biologický variační koeficient v %, SEM% - střední chyba průměru v %

Celková úspěšnost patů i úspěšnost patů na jednotlivé vzdálenosti u zdravého a hendikepovaného hráče byla zaznamenána v tabulce č. 15. Jsou zde vypsány odchylky v centimetrech, jak daleko ve výsledku míček skončil od středu jamky při patech na 1,2 m, 2,4 m, 7 m a 11 m. Celková odchylka byla u zdravého hráče $32,83 \pm 44,93$ cm, u hendikepovaného byla odchylka zhruba o 5 cm menší a to $27,98 \pm 31,89$ cm. Průměrná odchylka na 1,2 m byla $1,5 \pm 4,71$ cm u zdravého, 0 cm u hendikepovaného; na 2,4 m $10,3 \pm 17,15$ cm, resp. $9,70 \pm 18,74$ cm; na 7 m $62,5 \pm 60,42$ cm, resp. $41 \pm 32,22$ cm a na 11 m $57 \pm 40,67$ cm, resp. $61,20 \pm 32,22$ cm. U úspěšnosti patu nebyla nalezena žádná statistická významnost ani velká věcná významnost.

Tabulka 15 - Úspěšnost patů

ÚSPĚŠNOST PATŮ - odchylka (cm)					
GOLFISTA BEZ ZDRAVOTNÍHO OMEZENÍ	1,2m	2,4m	7m	11m	CELKOVÁ ODCHYLKA
PRŮMĚR	1,50	10,30	62,50	57,00	32,83
SD	4,71	17,15	60,42	40,67	44,93
HENDIKEPOVANÝ GOLFISTA					
PRŮMĚR	0	9,70	41,00	61,20	27,98
SD	0	18,74	18,02	32,22	31,89
ROZDÍL V PROVEDENÍ					
WILCOXŮV test					p > 0,01
COHENOVO d					< 0,2

Legenda: cm – centimetr; m – metr; SD – směrodatná odchylka

Ve třetí části výsledků jsou zpracovány rozdíly provedení rotací jednotlivých tělních segmentů, pohybu hole, časových údajů a včetně zjištění rozdílu v úspěšnosti obou hráčů. Statistická a velká věcná významnost byla zjištěna u 21 parametrů rotací z 28, tedy u 75 %. Dále zde byly hodnoceny délky náprahu a prošvihu. Zde se potvrdila vzestupná tendence délky náprahu se vzrůstající vzdáleností patu. Opět byla potvrzena statistická i velká věcná významnost ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Statistická i velká věcná významnost ($p < 0,01$, $d > 0,8$) vyšla u času náprahu, prošvihu a celkového času zdravého a hendikepovaného. Poslední hodnocený parametr byl výsledek patovacího úderu neboli úspěšnost. U celkové odchylky nebyla nalezena žádná statistická ani věcná významnost.

6. DISKUZE

U většiny parametrů byly zjištěny rozdíly v provedení patovacího úderu mezi zdravým a hendikepovaným golfistou ($p < 0,01$, $d > 0,8$) a to jak v základním postavení, tak v kinematických parametrech pohybu těla, hole a v časových parametrech. Nevýznamný statistický a věcný rozdíl ($p > 0,01$, $d < 0,2$) byl zjištěn u úspěšnosti (celkové odchylky všech patů) a u rychlosti hlavy hole v impaktu. Potvrzuje se tedy informace ze studie Gryce a kol. (2017), že podobnost rychlosti hlavy hole mezi zdravými a hendikepovanými hráči naznačuje i možné podobné výsledky, což v našem případě byly.

Největší rozdíl z pohledu techniky mezi zdravým a hendikepovaným golfistou byl zjištěn u tlakového působení dolních končetin, což bylo zjištěno i ve výzkumu Gryce a kol. (2017) a u šíře stoje. Hendikepovaní preferují zejména zdravou dolní končetinu, v našem případě bylo větší tlakové působení na zadní dolní končetině pravděpodobně způsobeno jako důsledek zdravotního omezení, které se projevuje maximální flexí pravé paže do 90° . Jestliže byl výkon v patování podobný u zdravého a hendikepovaného hráče, je částečné omezení pohybu u hendikepovaného řešeno zejména vysokou stabilitou provedení. Proto je výhodný u hendikepovaných nalézt vhodný pohybový vzorec pro dané omezení a soustředit se na konzistentnost a individualitu provedení oproti soustředění se na optimální technické provedení.

Stabilita provedení byla u obou hráčů zjišťována u stálých parametrů, které by se podle odborné literatury v průběhu švihů neměli měnit a u parametrů, které se mění v průběhu švihů. V základním postavení byla zjištěna u 80 % parametrů vysoká stabilita provedení ($BCV\% < 4\%$) ve zbývajících 20 % parametrů střední stabilita provedení ($BCV\% = 4 - 8\%$). U parametrů v průběhu švihů byla velká stabilita provedení u zdravého pouze u 24,4 % a u hendikepovaného u 33 % parametrů. Stabilita provedení u obou hráčů byla potvrzena zejména v parametrech hodnocených v základním postavení. U proměnlivých parametrů se bohužel stabilita provedení neprokázala. Nicméně při porovnání obou hráčů lze zjistit, že větší stabilita provedení byla u hendikepovaného hráče, a to i přes fakt, že má mírně horší HCP 8,9 v porovnání se zdravým hráčem, který má HCP 7,0.

Ve výsledku to tedy znamená, že i přes rozdílnost provedení patovacího úderu může dosáhnout hendikepovaný stejných výsledků jako zdravý hráč. Důležitou roli hraje hlavně schopnost konzistentně provést patovací úder.

6.1 Rozdíl provedení patovacího úderu mezi hráči

6.1.1 Parametry v základním postavení

Provedena byla analýza vybraných parametrů v základním postavení. Téměř ve všech parametrech byl zjištěn významný statický i významný rozdíl ($p < 0,01$, $d > 0,8$). V šíři stoje byl zjištěn velký rozdíl. U zdravého byla šířka stoje $53,85 \pm 1,31$ cm, u hendikepovaného byla šířka v průměru $31,47 \pm 1,37$ cm. Rozdíl je tedy zhruba 22 cm. Pelz (2000) uvádí, že postoj by měl být široký natolik, aby umožnil stabilní provedení švihu. Šíře by měla být zhruba stejná jako je šíře ramen. Příliš úzký stoj není vhodný zejména kvůli umožnění otáčení spodní části těla a zároveň je nežádoucí z důvodů nedostatečné stability. Zdravý jedinec má tedy širší postoje optimálnější z pohledu techniky, užší postoj hendikepovaného muže být příčinou horší stability a nežádoucího pohybu spodní části těla. V našem případě je užší postoj hendikepovaného hráče zřejmě důvodem, proč rotuje v průběhu pohybu také boky, což naznačují výsledky rotací.

Tlakové působení na přední a zadní dolní končetině bylo opět velmi rozdílné ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Zdravý hráč měl větší tlakové působení na přední dolní končetině $53,77 \pm 4,58$ %, hendikepovaný byl více na zadní dolní končetině $58,23 \pm 4,08$ %. Na rozložení hmotnosti během patování je několik názorů. Hurrión (2009) zjistil, že amatérští hráči měli hmotnost při patování zhruba z 60 % na přední noze a profesionální hráči měli hmotnost rovnoměrně rozloženou mezi přední a zadní dolní končetinu. Pelz (2000) uvádí, že nejlepší hráči mají při patování přenesenou hmotnost z 55-60 % více na přední nohu. Keith (2017) popisuje, že hmotnost při patování by měla být rozložená rovnoměrně. Z těchto informací tedy vyplývá, že ideálně by měla být hmotnost rozložená rovnoměrně nebo lehce na přední dolní končetině. Hendikepovaný má tedy z pohledu techniky neoptimální způsob tlakového působení dolních končetin.

Porovnání úhlů přední a zadní dolní končetiny je opět rozdílné ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Zdravý hráč má lehce pokrčenější přední dolní končetinu, hendikepovaný hráč zadní dolní končetinu. Toto pokrčení může být odrazem tlakového působení dolních končetin. Pozici míče vůči postoji vymezuje Pelz (2000). Nejlepší pozice se nachází zhruba 5 cm od středu postoje směrem k přední noze. Tvrdí totiž, že toto místo je ideální, protože kontakt s míčem je v momentě, kdy hůl už stoupá, čímž se minimalizuje točivost, která je nežádoucí. Keith (2017) definuje správné umístění míče jako takové, kde je míč v rozmezí středu postoje a

přední nohou. U našich probandů byla vzdálenost od středu postoje u zdravého $5,36 \pm 2,31$ cm, u hendikepované $5,38 \pm 1,14$ cm. V tomto případě je to u obou v souladu s optimální technikou. To samé platí pro pozici míče od přední dolní končetiny v %, kdy zdravý měl míč $40,5 \pm 4,28$ %, hendikepovaný $32,89 \pm 3,58$ %. V případě vzdálenosti míče od středu postoje se jedná o jediný parametr z výše vypsanych, který měl nevýznamný jak statistický, tak věcný rozdíl ($p > 0,01$, $d < 0,2$).

Předklon trupu v základním postavení byl u zdravého jedince $35,42 \pm 1,67^\circ$, u hendikepovaného $61,18 \pm 1,21^\circ$. Zdravý jedinec byl tedy více předkloněný než hendikepovaný golfista. Z pohledu techniky, ale neexistuje správná míra předklonu. Wiren (1990) popisuje ideální míru předklonu pouze tím, že se má míč nacházet přímo pod levým okem. Keith (2017) vyzdvihuje dobré držení těla u patování jako takové, kde dochází k předklonu trupu z boků. Rozdíl v míře předklonu trupu u našich hráčů může mít původ v rozdílné tělesné výšce nebo i v odlišné délce patru. Ostatní vybrané parametry horních končetin v základním postavení vyšly se statistickou a velkou věcnou významností rozdílu ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Jediný parametr se střední věcnou významností a statisticky nevýznamný byl úhel mezi levým předloktím a shaftem v ose YZ.

Pelz (2000) vyzdvihuje důležitost pozice ramen, která by měla být v základním postavení rovnoběžně s cílovou linií. Zdravý golfista v našem případě měl pozici ramen vůči postoji v ose XY $-4,35 \pm 2,66^\circ$, hendikepovaný $0,14 \pm 0,94^\circ$. Pozici ramen má hendikepovaný optimálnější z pohledu techniky, kdy ramena má rovnoběžně s cílovou linií. Zdravý golfista ramena již v základním postoji vůči postoji lehce otevřená. Opět i zde byl zjištěn statisticky i věcně významný rozdíl v provedení ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Pozici boků měli hráči velmi podobnou okolo $0-1^\circ$. Pelz (2000) i Karlsen a kol. (2008) tvrdí, že pohyb při patování vychází jen z horní části těla a v oblasti pánve a dolních končetin dochází k minimálním pohybům. Pohyby rotace spodní části těla a vychylování do stran proto označují za chybné a nežádoucí. Proto by v základním postavení měly být v neutrální pozici rovnoběžně s cílovou linií, což se potvrzuje v obou případech jak u zdravého, tak hendikepovaného hráče.

Střed boků, ramen, hlavy a trupu byly u obou hráčů stabilní, nicméně odlišné, což potvrzuje i statistická a věcná významnost ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Pozice trupu vůči levé a pravé paži byla opět u obou hráčů odlišná. Přední horní končetina svírala úhel s trupem $2,41 \pm 2,22^\circ$ u zdravého, $4,48 \pm 1,98^\circ$ u hendikepovaného, a zadní horní končetina $-18,89 \pm 1,83^\circ$

u zdravého a $-9,55 \pm 1,18^\circ$ u hendikepovaného hráče. Z pohledu techniky lze využít 2 typy provedení patovacího úderu. Pelz (2000) i Mclaughlin a Best (2013) popisují techniku těla a techniku paží. Mclaughlin a Best (2013) přidává ještě kombinovanou techniku těla a paží. Technikou těla se rozumí provedení pohybu kyvadlovým způsobem, kdy pohyb vykonává pouze horní část trupu, záda a ramena. Paže jsou v tomto případě co nejbližší u těla a nijak se nehýbou. Druhý způsob patování, kdy pohyb vychází z paží. Pelz (2000) uvádí, že technika patování pomocí paží je méně konzistentní. V našem případě je u obou hráčů pozice zadní horní končetiny dále od trupu (u zdravého $18,89^\circ$, u hendikepovaného $9,55^\circ$), tudíž lze říci, že ani jeden z hráčů nevyužívá čistě kyvadlový pohyb bez použití paží. Rozdíl v provedení vybraných parametrů v základním postavení byl u 21 z 24 parametrů (87,5 %), kdy $p < 0,01$, $d > 0,8$.

6.1.2 Kinematické parametry pohybu těla, hole a časové parametry

Keith (2017) popisuje načasování úderu: nápřah 600-700 milisekund, pohyb k míči 300-350 milisekund a dokončení úderu 450-550 milisekund. U našich probandů byl zjištěný čas nápřahu 730 milisekund u zdravého, 690 milisekund u hendikepovaného hráče. Čas prošvihů byl u zdravého 720 milisekund a u hendikepovaného 940 milisekund. Časové údaje švihů našich hráčů tedy přibližně odpovídají výchozí teorii. Zároveň byl zjištěn statistický a velký věcný významný rozdíl v provedení obou hráčů ($p < 0,01$, $d > 0,8$). Rychlost hlavy hole v impaktu byla u zdravého a hendikepovaného hráče velmi podobná (1672,44 mm/s u zdravého, 1629 mm/s u hendikepovaného hráče). Potvrzuje se tedy informace ze studie Gryce a kol. (2017), že podobnost rychlosti hlavy hole mezi zdravými a hendikepovanými hráči naznačuje i možné podobné výsledky, což v našem případě byly.

Dle Pelze (2000) by měla být délka nápřahu a prošvihů stejná, nebo prošvih lehce delší a délka nápřahu a prošvihů by se měla zvětšovat spolu se zvyšující se vzdáleností patu. Vzestupná tendence rozsahu pohybu se potvrdila, jak u hendikepovaného i zdravého hráče. Délka prošvihů byla u obou hráčů lehce delší než nápřah s výjimkou patu na 1,2 m, kdy zdravý hráč měl kratší prošvih než nápřah, což je nežádoucí brzdění hole před samotným úderem, které může ovlivnit úspěšnost patu. Statistickou a věcnou významnost rozdílu mezi zdravým a hendikepovaným golfistou u délek nápřahu a prošvihů je potvrzena ve všech případech bylo $p < 0,01$ a $d > 0,8$.

Pelz (2000) i Karlsen a kol. (2008) tvrdí, že pohyb při patování vychází jen z horní části těla a v oblasti pánve a dolních končetin dochází k minimálním pohybům. K rotaci boků do náprahu a na konec švihů by tedy mělo docházet jen minimálně. U našich probandů je v náprahu rotace boků minimální, nicméně u hendikepovaného byla zjištěna větší rotace boků na konci švihů (10-18° dle vzdálenosti paty), což může negativně ovlivňovat úspěšnost hráče. Celkově bylo u rotací ramen, trupu a boků včetně X-faktoru vypsanych na jednotlivé vzdálenosti zjištěno 21 z 28 parametrů (75 %) se statistickou a velkou věcnou významností $p < 0,01$ a $d > 0,8$. Celkem byl zjišťován rozdíl v provedení u 40 kinematických parametrů. U 32 parametrů, tedy u 80 % parametrů se potvrdil statistický i věcně významný rozdíl $p < 0,01$ a $d > 0,8$.

Hypotéza H1: Předpokládáme signifikantní rozdíl ve vybraných parametrech pohybu mezi zdravým a hendikepovaným hráčem golfu srovnatelné výkonnosti. Tato hypotéza byla zamítnuta. Rozdíl v provedení nebyl potvrzen u všech hodnocených parametrů, nicméně vzhledem k množství hodnocených parametrů bylo možné očekávat, že některý z parametrů odlišný nebude. Proto hypotézu hodnotíme také jako procentuální vyjádření potvrzení hypotézy a z tohoto pohledu konstatujeme, že hypotéza je přijata z 87,5 % v případě parametrů hodnocených v základním postavení a z 80 % u dalších parametrů pohybu hráče.

6.2 Stabilita provedení

Meister a kol. (2011) a Hurrion (2009) tvrdí, že konzistence a opakovatelnost golfového švihů jsou považovány za klíčové faktory golfové výkonnosti. Toto potvrzuje i Šťastný a kol. (2015) a spolu s tím tvrdí, že tedy nezáleží na typu postižení, ale na nízké variabilitě provedení. Z tohoto důvodu je v práci hodnocena stabilita provedení u jednotlivých hráčů.

Stabilita provedení jednotlivých hráčů byla zjišťována u stálých parametrů, které se během švihů nemají měnit a u parametrů, které se mění v závislosti na fázi švihů a vzdálenosti paty. Neměnné parametry v průběhu švihů jsou: šíře stoje, úhly přední a zadní dolní končetiny, úhly pravé a levé horní končetiny, střed trupu, ramen, boků a hlavy a předklon trupu. Neměnnost těchto parametrů v průběhu švihů popisuje i Keith (2017). U všech 10 výše zmíněných neměnných parametrů u obou hráčů byla zjištěna velká nebo alespoň střední stabilita provedení. Každý hráč měl 8 parametrů (80 %) s velkou stabilitou provedení ($BCV\% < 4$) a dva parametry (20 %) se střední stabilitou provedení ($BCV\% 4 - 8$ %).

U parametrů pohybových, které se mění spolu s fází švihů a vzdáleností paty, byla velká stabilita ($BCV\% < 4$ %) zjištěna u zdravého hráče u 43 hodnot ze 176 (24,4 %) a u hendikepovaného u 58 hodnot ze 176 (33 %). V průměrných hodnotách stability $BCV\%$ pro jednotlivé parametry nebyla zjištěna u zdravého hráče žádná velká stabilita provedení, nicméně bylo nalezeno celkem 6 středních stabilit provedení, u hendikepovaného golfisty byly 3 parametry s velkou stabilitou provedení a 2 se střední stabilitou provedení.

Z těchto výsledků je patrné, že velká stabilita provedení byla zejména u parametrů hodnocených v základním postavení. U parametrů, které se mění spolu s fází švihů a vzdáleností paty, byla zjištěna velmi nízká stabilita provedení. V tomto případě při vyhodnocení stability provedení vyšlo mnoho hodnot s velmi vysokým variačním a biologickým variačním koeficientem, a to i přes nízkou směrodatnou odchylku. Příčinou mohou být hodnoty některých parametrů, které se pohybovali okolo 0. Variační koeficient je totiž poměr mezi směrodatnou odchylkou a průměrem daného parametru. Proto v případě, že některý z úhlů vyšel průměrně okolo nuly s nízkou směrodatnou odchylkou, je variační koeficient mnohem větší než u hodnot, které jsou v průměru větší a mají stejnou směrodatnou odchylku. Z tohoto důvodu mohlo dojít ke zkreslení výsledků stability provedení.

Nicméně stabilita provedení byla velmi podobná u obou hráčů, což je v souladu se studií Gryce a kol. (2017), kdy bylo zjištěno, že stabilita provedení je na podobné úrovni jak u zdravých, tak u hendikepovaných hráčů, což poukazuje to na dostatečnou úroveň techniky hendikepovaných golfistů.

Hypotéza H2: Předpokládáme vysokou stabilitu provedení ve vybraných kinematických parametrech u zdravého i hendikepovaného hráče golfu srovnatelné výkonnosti. Tato hypotéza byla zamítnuta. Stabilita provedení nebyla potvrzena u všech hodnocených parametrů, nicméně opět vzhledem k velkému množství hodnocených parametrů bylo možné očekávat, že některý z parametrů stabilní nebude. Proto hypotézu hodnotíme také jako procentuální vyjádření potvrzení hypotézy a z tohoto pohledu konstatujeme, že hypotéza je přijata z 80 % v případě parametrů hodnocených v základním postavení u obou hráčů a z 24,4 % u zdravého hráče a z 33 % u hendikepovaného hráče v případě hodnocení stability provedení dalších parametrů pohybu hráče.

6.3 Úspěšnost patovacích úderů

Golfisté se zdravotním postižením mohou mít omezený výkon při plném švihů vlivem různých pohybových omezení. Nicméně Gryc a kol. (2017) ve své studii uvádí, že v patování může být výkon srovnatelný, protože tento úder nevyžaduje takovou sílu, stabilitu a rozsah pohybu ve srovnání s plným švihem.

Pelz (2000) uvádí, že hráči dělají nejvíce chyb, když se vzdálenost k jamce zvětšuje. Podle statistiky PGA profesionální golfisté mají 99 % úspěšnost zhruba do 1 m, do 2,5 m 54 %, nad 3-4,5 m je úspěšnost 31 % (Keith, 2017). V našem případě u hendikepovaného úspěšnost spolu se vzdáleností klesá, u zdravého jedince je taky tendence snižování úspěšnosti, nicméně odchylka na 11 m je menší než na 7 m, takže to v tomto případě úplně neplatí. Úspěšnost na 1,2 m byla 100 % u hendikepovaného a 90 % u zdravého jedince. Na 2,4 m byla úspěšnost 70 % u hendikepovaného a 60 % u zdravého golfisty. Při porovnání výsledků našich hráčů s HCP 7,0 a 8,9 s výsledky statistik profesionálních hráčů (do 1 m a do 2,5 m), hráči z našeho výzkumu byly na podobné výsledkové úrovni jako profesionální hráči. Hendikepovaný měl vyšší procentuální úspěšnost v obou případech, než jsou vedené statistiky profesionálních hráčů. Zdravý golfista měl úspěšnost na 1,2 m lehce nižší než profesionální hráči na 1 m, na 2,4 m byla procentuální úspěšnost v porovnání vyšší. Z těchto výsledků vyplývá, že oba hráči měli vysokou úspěšnost patů. Hendikepovaný byl dokonce lepší než zdravý golfista. Potvrzuje to i celková odchylka 40 úderů, kdy zdravý golfista měl odchylku 32,83 cm, hendikepovaný 27,98 cm. Statistický a věcně významný rozdíl nebyl u celkové úspěšnosti potvrzen ($p > 0,01$, $d < 0,2$).

Hypotéza H3₀: Předpokládáme nevýznamný rozdíl ve výkonu (úspěšnosti) při patovacím úderu mezi zdravým a hendikepovaným hráčem golfu srovnatelné výkonnosti. Tato hypotéza byla potvrzena. Nebyl zjištěn statisticky ani věcně významný rozdíl v celkovém výkonu mezi zdravým a hendikepovaným golfistou. Došlo tedy k potvrzení informací ze studie Gryce a kol. (2017), že výkon u hendikepovaného a zdravého jedince byl srovnatelný, i přes pohybové omezení.

7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo objektivizovat průběh pohybu při patovacím úderu pomocí 3D kinematické analýzy a sledování tlakového působení dolních končetin do podložky u zdravého a hendikepovaného hráče golfu srovnatelné výkonnosti a identifikovat rozdíly ve stabilitě provedení a ve výkonu (úspěšnosti) mezi hráči.

Ve většině parametrů byly zjištěny rozdíly v provedení patovacího úderu mezi zdravým a hendikepovaným golfistou ($p < 0,01$, $d > 0,8$) a to jak v základním postavení, tak v kinematických parametrech pohybu těla, hole a v časových parametrech. Tato informace značí velký rozdíl v technickém provedení patovacího úderu mezi oběma hráči. Odchyly od optimálního modelu techniky se vyskytly u hendikepovaného hráče. Zejména v případě tlakového působení dolních končetin, kdy hendikepovaný více zatěžoval zadní dolní končetinu. Příčinou chybného tlakového působení dolních končetin bylo způsobeno omezenou flexí pravé paže maximálně do 90° , kterou musel následně v postoji kompenzovat. Nicméně z důvodu obecné formulace byla hypotéza č. 1 zamítnuta.

Stabilita provedení byla u obou hráčů zjišťována u stálých parametrů, které se během švihů nemají měnit a u parametrů, které se mění v závislosti na fázi švihů a vzdálenosti patu. V základním postavení byla zjištěna stabilita provedení u obou hráčů v 80 % parametrů. U parametrů měnících se v průběhu švihů a vzdáleností bylo nalezeno velmi nízké procento vysoké stability provedení u obou hráčů (24,4 % a 33 %), což bylo zřejmě zapříčiněno průměrnými hodnotami některých parametrů okolo nuly. Nicméně byla stabilita provedení u obou hráčů velmi podobná. Opět z důvodu obecné formulace hypotézy, obsahující velké množství parametrů, byla hypotéza č. 2 zamítnuta. Nevýznamný statistický a věcný rozdíl ($p > 0,01$, $d < 0,2$) byl zjištěn u rychlosti hlavy hole v impaktu a u úspěšnosti (celkové odchylky všech patů), čímž se potvrdila hypotéza č. 3.

Tyto výsledky znamenají, že i přes velkou rozdílnost provedení patovacího úderu mezi zdravým a hendikepovaným hráčem, může dosáhnout hendikepovaný stejných výsledků jako zdravý hráč. Důležitým parametrem tedy není optimální model techniky hendikepovaného, ale schopnost nalézt vhodný pohybový vzorec pro dané specifické omezení jedince, který dokáže hendikepovaný golfista konzistentně opakovat.

Limitací této práce je nízký počet probandů. Pro zobecnění výsledků by bylo vhodné výzkum provést s větším počtem hendikepovaných hráčů, kteří obsáhnou nejrůznější pohybová omezení hendikepovaných golfistů. Dále pro zamezení zkreslení výsledků by bylo vhodné vyhodnocovat stabilitu provedení buď podle jiného parametru, než je variační a biologický variační koeficient, nebo zjišťovat stabilitu provedení u parametrů, které se nebudou blížit nule. V neposlední řadě by bylo optimálnější v práci definovat konkrétnější hypotézy, které neobsáhnou tak široké spektrum parametrů, čímž budou mít větší vypovídající hodnotu.

Seznam literatury

ADAMS, M., TOMASI, T. J. *Hrajte lépe golf*. 1 vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2000. ISBN 80-7200-381-X.

ALEXANDER D. L., KERN W. Drive for Show and Putt for Dough? *Journal of Sports Economics* [online]. 2005; 6(1): 46-60. [cit. 2021-09-08]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1527002503260797>

BENEŠOVÁ, A. *Strukturální a funkční asymetrie u hráčů golfu ve věku 12–18 let*. 2019. Bakalářská práce na UK FTVS. Vedoucí práce Gryc Tomáš.

BETZLER, N. F., MONK, S. A., WALLACE, E. S., AND OTTO, S. R. Variability in clubhead presentation characteristics and ball impact location for golfers' drives. [online]. *Journal of Sports Science*, 2012. roč. 30 č. 5, s. 439-448 [cit. 2021-10-10]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2011.653981>

BRAGARU, M., DEKKER, R., GEERTZEN, J. H. B. AND DIJKSTRA, P. U. Amputees and Sports: A Systematic Review [online]. *Sports Medicine*, 2011, 41(9), 721-740 [cit. 2021-10-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2165/11590420-000000000-00000>

BROMAN, G., JOHNSON, L., KAIJSER, L. Golf: A high intensity interval activity for elderly men [online]. *Aging Clinical and Experimental Research*, 2004, 16, 375-38 [cit. 2021-10-08]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03324567>

CZDGA. *Česká golfová asociace hendikepovaných. O České golfové asociaci hendikepovaných. Spolupracující resorty*. [online]. 2015, [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.czdga.cz/o-czdga>

ČGA s.r.o. *Golf Hořehledy. Česká golfová asociace hendikepovaných*. [online]. 2021, [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://www.golf-horehledy.cz/en/golf/news/124/ceska-golfova-asociace-hendikepovanych>

ČGF. *Česká golfová federace. O ČGF* [online]. 2017, [cit. 2021-10-12]. Dostupné z <https://www.cgf.cz/cz/cgf/o-cgf/o-cgf>

DORSEL, T. N., ROTUNDA, R. J. Low Scores, Top 10 Finishes, and Big Money: An Analysis of Professional Golf Association Tour Statistics and How These Relate to

Overall Performance [online]. *Perceptual and Motor Skills*, 2001, 92(2), 575-585 [cit. 2021-10-03]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2466/pms.2001.92.2.575>

DOVALIL, Josef. 2002. *Výkon a trénink ve sportu*. Vydání 1. Praha: Olympia, 331 s. ISBN 80-703-3760-5

EDGA. *European Disabled Golf Association. About EDGA – Changing the lives of people with disability through the power of golf* [online]. 2019, [cit. 2021-10-12]. Dostupné z <https://edgagolf.com/online/www/about-edga.php>

ELIAS, M. D., SAYERS, G. L. Putting proficiency: contributions of the pelvis and trunk [online]. *Sports Biomechanics*, 2012, 11(2), 212-222 [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14763141.2011.638723>

FARAHMAND, B., BROMAN, G., DE FAIRE, U. Golf: a game of life and death – reduced mortality in Swedish golf players [online]. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2009, 19, 419-424 [cit. 2021-10-15]. Dostupné z: https://www.hydrogold.org/jgp/pdf/news_20080603_golf.pdf

FARRALLY, M. R., COCHRAN, A. J., CREWS, D. J., HURDZAN, M. J., PRICE, R. J., SNOW, J. T., THOMAS, P. R., Golf Science Research at the Beginning of the Twenty-First Century [online], *Journal of Sports Sciences*, 2003, 21(9), 753-765. [cit. 2021-09-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/0264041031000102123>

FRADKIN, A. J., CAMERON, P. A., GABBE B. J. Golf injuries: common and potentially avoidable [online]. *Journal of Science and Medicine Sport*. 2005, 8, 163-170. [cit. 2021-10-30]. Dostupné z: <https://www.nw-sc.co.uk/wp-content/uploads/2010/10/golf-injuries.pdf>

FRADKIN, A. J., SHERMAN, C. A., AND FINCH, C. F. How well does club head speed correlate with golf handicaps? [online]. *Journal of Science and Medicine Sport*, 2004. roč. 7, č. 4, s. 465-472 [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80265-2](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80265-2)

GCZ. *Snímací technologie* [online]. 2020 [cit. 2021-10-31] Dostupné z: <https://www.golfsimulatory.cz/hw.php>

GERYCH D, TVRZNIK A, PROKESOVA E, NEMECKOVA Z, JELEN K. Analysis of peak pressure, maximal force, and contact area ganges during walking and running with conventional and shock-absorbing in soles in the vombat boots of the Czech army. [online]. *Journal of Mechanics and Medical Biology*, 2013; 13(02) [cit. 2021-10-31] Dostupné z: <https://doi.org/10.1142/S0219519413500425>

GLUCK, S. G., BENDO, A. J., SPIVAK, M. J. The lumbar spine and low back pain in golf: a literature review of swing biomechanics and injury preventiv [online]. *The spine journal*. 2008, roč. 8, s. 778-788 [cit. 2021-10-18] Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.07.388>

GRYC, T., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., MALÁ, L., HRÁSKÝ, P. Movement's analysis and weight transfer during the golf swing [online]. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015. roč. 15, č. 4, s. 781–787. [cit. 2021-09-17] Dostupné z: <https://www.efsupit.ro/images/stories/nr4.2015/Art119.pdf>

GRYC, T., MARENČÁKOVÁ, J., BROŽKA, M., ZAHÁLKA, F. Golf swing variability in elite female junior golfers [online]. *Clinician and Technology*. 2019, roč. 49, č. 3, s. 87-91 [cit. 2021-10-31] Dostupné z: <https://doi.org/10.14311/CTJ.2019.3.03>

GRYC, T., ŠŤASTNÝ, P., ZAHÁLKA, F., SMÓLKA, W., ŽMIJEWSKI, P., GOŁAŚ, A., ZAWARTKA, M., MALÝ, T. Performance and Kinematic Differences in Putting Between Healthy and Disabled Elite Golfers [online]. *Journal of Human Kinetics*, 2017, roč. 60, s. 233-241. [cit. 2021-10-31] Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0113>

HALABURDA, P. *Česká golfová federace. Slibný rok 2020 potvrdily statistiky: Přibylo registrovaných hráčů* [online]. 2020, [cit. 2021-10-14]. Dostupné z <https://www.cgf.cz/cz/pro-media/pro-media/aktuality/3267-slibny-rok-2020-potvrdily-statistiky-pribylo-registrovanych-hracu>

HAMSTER, R. *Golf: několik prvních lekcí*. 1. vydání, Praha: nakladatelství Pavel Dobrovský, 2005. ISBN 80-7306-174-0.

HAWKES, R., MALIK, O., MURRAY, A. Golf: a matter of life and dech and happiness, or just Olympic medals? [online]. *BrJSport.Med*, 2016, 50(11), 637-638 [cit. 2021-10-01]. Dostupné z <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096316>

HELLER, J. *Fyziologie tělesné zátěže II, speciální část – třetí díl*. Praha: Karolinum, 1996. 222 s. ISBN 80-7184-225-7.

HURRION, P. A biomechanical investigation into weight distribution and kinematic parameters during the putting stroke. [online]. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2009; 4(0): 89-105 [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1260/174795409789577489>

HURRION P. Putting on Fast Greens. In, *Golf International*; 2008, 78

CHU, Y., SELL, T. C., LEPHART, S. M. The relationship between biomechanical variables and driving performance during the golf swing. [online]. *Journal of Sports and Science*. 2010; 28(11): 1251-1259 [cit. 2021-10-31]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.507249>

JANURA, M., ZAHÁLKA, F. *Kinematická analýza člověka*. 1. Vydání, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. ISBN 80-244-0930-5.

JELÉN K, TETKOVA Z, HALOUNOVA L, PAVELKA K, KOUDELKA T, RUZICKA P. Shape characteristics of the foot arch: dynamics in the pregnancy period. *Neuroendocrinology Letters*, 2005; 26(6): 752-756

KARLSEN, J., NILSSON, J. Distance variability in golf putting among highly skilled players: the role of green readings. [online]. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2008, 3, 71-80 [cit. 2021-10-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1260/174795408785024333>

KARLSEN, J., SMITH, G., NILSSON, J. The stroke has only a minor influence on direction consistency in golf putting among elite players [online]. *Journal of Sports Sciences*, 2008, 26(3), 243-250 [cit. 2021-10-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640410701530902>

KEITH, W. *Tréninkový manuál ČGF*. [online]. 2017, [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: <https://www.cgf.cz/data/web/pdf/tre-ninkovy-manual>

KENNY, I. C., MARK, J. C., SURMON, S. Drive Performance for Able-Bodied and Disabled Golfers. [online]. *Journal of sport Science and Coaching*, 2015; 10(4) [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.4.757>

KEOGH, J., BRADSHAW, E., HUME, P., MAULDER, P., MARNEWICK, M., NORTJE, J. Biological Movement Variability During the Golf Swing. [online]. *25 International Symposium on Biomechanics in Sports*, 2007. [cit. 2021-09-17]. Dostupné z: <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/516>

KUDLÁČEK, M., a JEŠINA, O. *Integrovaná tělesná výchova, rekreace a sport*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. Monografie. ISBN 978-80-244-3964-8.

MACKENZIE, J. S., EVANS, B. D. Validity and reliability of a new method for measuring putting stroke kinematics using the TOMI system. [online]. *Journal of Sports Sciences*, 2010, 28(8), 891-899 [cit. 2021-10-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640411003792711>

MACKENZIE, S. J., FOLEY, S. M., ADAMCZYK, A. P. Visually focusing on the far versus the Nera target during the putting stroke [online]. *Journal of Sports Sciences*, 2011; 29(12): 1243-1251, [cit. 2021-10-29]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2011.591418>

MACKENZIE, S. J., SPRIGINGS, E. J. Evaluation of the plumb-bob method for fading greens in putting. [online]. *Journal of Sports Sciences*, 2005, 23(1), 81–87, [cit. 2021-10-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640410410001730232>

MATOUŠEK, O., KOLÁČKOVÁ J., KODYMOVÁ P. *Sociální práce v praxi: Specifika různých cílových skupin a práce s nimi 1*. Praha, 2010, Portál. ISBN 978-80-7367- 818-0.

MATOUŠEK, O. *Slovník sociální práce*. 3. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1154-9

MCLAUGHLIN, P., BEST, R. Taxonomy of golf putting: Do different golf putting techniques exist? [online]. *Journal of Sports Sciences*, 2013, 31(10), 1038-1044, [cit. 2021-10-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.762599>

MCLEAN, J. *The 3 Scoring Clubs*. New York: Gotham Books; 2005.

MEISTER, D. W., LADD, A. L., BUTLER, E. E., ZHAO, B., ROGERS, A. P., RAY, C. J., ROSE, J. Rotational biomechanics of the elite golf swing: Benchmarks for amateurs. [online]. *J Appl Biomech*, 2011; 27(3): 242-251, [cit. 2021-10-14]. Dostupné z: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jab/27/3/article-p242.xml>

MCHARDY, A., POLLARD, H. AND KEHUI, L., Golf Injuries: A Review of the Literature, [online]. *Sports Medicine*, 2006, 36(2), 171-187. [cit. 2021-10-10]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200636020-00006>

MCHARDY, A., POLLARD, H. Muscle activity during the golf swing. [online]. *British journal sports medicine*. 2005, roč. 39, s. 799-804. [cit. 2021-09-14]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200636020-00006>

MICHALÍK, J. a kol. *Zdravotní postižení a pomáhající profese*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-859-3.

MURRAY, A., DAINES, L., ARCHIBALD, D., HAWKES, R., GRANT, L., MUTRIE, N. The relationship and effects of golf on physical and mental health: a scoping review protocol. [online]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50, 647-650. [cit. 2021-10-19]. Dostupné z: <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/50/11/647.full.pdf>

MYERS, J., LEPHART, S., TSAI, Y., SELL, T., SMOLIGA, J., JOLLY, J. The role of upper torso and pelvis rotation in driving performance during the golf swing [online]. *Journal of Sports Sciences*. 2008;26(2):181–8. [cit. 2021-10-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640410701373543>

NICKLAUS, J., MOUČKA, M., BOWDEN, K. *Hrajte golf jako já*. Brno: Jota, 1998. ISBN 80-7217-040-6.

PARKKARI, J., NATRI, A., KANNUS, P., MANTTARI, A., LAUKKANEN, R., HAAPASALO, H., NENONEN, A., PASANEN, M., OJA, P., VUORI, I. A controlled trial of the health benefits of regular walking on a golf course. [online]. *The American Journal of Sports Medicine*, 2000, 109, 102-108. [cit. 2021-10-15]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00455-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00455-1)

PELZ, D. *Dave Pelz's putting bible*. New York: Doubleday, 2000. ISBN 978-03-855-0024-1.

PELZ, D., FRANK, J. A. *Dave Pelz's short game bible*. New York: Broadway Books, 1999.

PRACNÝ, T., *Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda*. [online]. 2014, [cit. 2021-10-29]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/1652564-Kinematicka-analyza-jako-nova-vyucovaci-metoda.html>

PROCHÁZKOVÁ, L. *Možnosti pracovního uplatnění lidí s postižením: Současné trendy v České republice a v zahraničí*. 1. Brno: Masarykova Univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7607-5.

ROGERS, J. P., STRIKE, S. C. AND WALLACE, E. S., The Effect of Prosthetic Torsional Stiffness on the Golf Swing Kinematics of a Left and a Right-Sided Trans-Tibial Amputee. *Prosthetics and Orthotics International*, 2004, 28(2), 121-131.

SCIENCE AND MOTION SPORTS. *SAM PUTTLAB: World's leading putt coaching and training system*. [online]. 2021, [cit. 2021-10-31]. <https://www.scienceandmotion.com/puttlab/>

SHRIER, I. Health Benefits of Walking the Golf Course. [online]. *Physician&Sports medicine*, 2001, 29 (5). [cit. 2021-10-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3810/psm.2001.05.767>

SIM, M., KIM, J. U. Differences between experts and novices in kinematics and accuracy of golf putting. [online]. *Human Movement Science*, 2010, 29(6), 932–946. [cit. 2021-10-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2010.07.014>

SLOWÍK, J. *Speciální pedagogika: 2. aktualizované a doplněné vydání*. 2. Praha: Grada publishing, a.s, 2016. ISBN 978-80-271-8

STASTNY, P., MASZCZYK, A., TOMANKOVA, K., KUBOVY, P., RICHTROVA, M., OTAHAL, J., CICHON, R., MOSTOWIK, A., ZMIJEWSKI, P., CIESZCZYK, P. Kinetic and Kinematic Differences in a Golf Swing in One and Both Lower Limb Amputees. [online]. *Journal of Human Kinetics*, 2015; 48: 33-41. [cit. 2021-10-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4721621/>

SWEENEY, M., MILLS, P., ALDERSON, J., AND ELLIOTT, B. The influence of club-head kinematics on early ball flight characteristics in the golf drive. [online]. *Sports Biomechanics*, 2013. roč. 12 č. 3 s. 247-258. [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/14763141.2013.772225>

TESAŘOVÁ, M. *Možnosti pracovního uplatnění osob se zdravotním postižením ve venkovském regionu*. Praha, 2021. Diplomová práce na FFUK. Vedoucí práce Šťastná Jaroslava.

VIDUROVÁ, A. *Dávky sociálního zabezpečení*. [online]. 2014, [cit. 2021-10-25]. Dostupné z: <http://www.vozickar.com/statistici-pres-milion-lidi-v-ceske-republice-ma-zdravotni-postizeni/>

WILLIAMS, K. R. AND SIH, B. L. Changes in golf clubface orientation following impact with the ball. [online]. *Sports Engineering*, 2002. roč. 5 č. 2, s. 65-80. [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1460-2687.2002.00093.x>

WIREN G. *Teaching manual*. Palm Beach Gardens: Greenstone Roberts Advertising; 1990.

WOODS T. *How I play golf*. Grand Central Publishing; 2001

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps*. [online]. 1980 [cit. 2021-10-22]. Dostupné z: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41003/9241541261_eng.pdf;jsessionid

ZHENG, N., BARRENTINE, S. W., FLEISIG, G. S., ANDREWS, J. R. Swing kinematics for male and female pro golfers. *I. J. Sports Med.* 2008;29(12):965–70. [cit. 2021-10-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038732>

Seznam tabulek, grafů a obrázků a příloh

Obrázek 1- Fáze golfového švihů (McHardy a Pollard, 2005).....	20
Obrázek 2 - 15 základních stavebních kamenů patovacího úderu (Pelz, 2000).....	26
Obrázek 3 - Měření vzdálenosti	43
Obrázek 4 - 3D kinematická analýza - „stick model“ hráče golfu	44
Tabulka 1 - Charakteristika výzkumného souboru.....	42
Tabulka 2 - Hodnocené parametry pohybu těla hráče a patru 1	45
Tabulka 3 - Hodnocené parametry pohybu těla hráče a patru 2	46
Tabulka 4 - Vybrané kinematické parametry dolních končetin v základním postavení a umístění míče v postoji hráče	49
Tabulka 5 - Vybrané kinematické parametry horních končetin v základním postavení	50
Tabulka 6 - Porovnání vybraných pohybových parametrů patovacího úderu v základním postavení.....	51
Tabulka 7 - Porovnání pozice klíčových tělních segmentů v základním postavení.....	52
Tabulka 8 - Stálost provedení vybraných parametrů.....	53
Tabulka 9 - Vybrané kinematické parametry a jejich stálost provedení u zdravého golfisty	55
Tabulka 10 - Vybrané kinematické parametry a jejich stálost provedení u hendikepovaného golfisty.....	56
Tabulka 11 - Rozdíl ve vybraných pohybových parametrech v okamžicích švihů – nápřah a konec švihů na 1,2m; 2,4m; 7m a 11m.....	59
Tabulka 12 - Rychlost hlavy hole v impaktu.....	60
Tabulka 13 - Rozdíl ve vybraných parametrech pohybu hole u patů na 1,2m; 2,4m; 7m; 11m.....	62
Tabulka 14 - Sekvence pohybu (s)	63
Tabulka 15 - Úspěšnost patů	64
Graf 1 - Rozsah pohybu vybraných parametrů u jednotlivých hráčů.....	58
Graf 2 - Porovnání rozsahu pohybu patru u jednotlivých hráčů.....	61
Příloha 1 - Etická komise 1/2	84
Příloha 2 - Etická komise 2/2	85
Příloha 3 - Informovaný souhlas 1/2	86
Příloha 4 - Informovaný souhlas 2/2	87
Příloha 5 - Souhlas s použitím vědeckých dat z projektu.....	87

Přílohy

Příloha 1 - Etická komise 1/2

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Klíčové kinematické parametry pohybu těla, golfové hole a míče a její vliv na výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení

Forma projektu: výzkumná práce

Období realizace: říjen 2020 – září 2022

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Předkladatel: Mgr. Matěj Brožka, UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Hlavní řešitel: Mgr. Matěj Brožka, UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Místo výzkumu (pracoviště): UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky, golfový resort v Praze

Spoluřešitel(é): prof. Ing. František Zahálka Ph.D. UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Mgr. Tomáš Gryc Ph.D. UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Mgr. Petr Miřátský UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Bc. Amálie Benešová UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Finanční podpora: GAUK 2020 (číslo projektu: 1466120)

Popis projektu: Hlavním cílem projektu je zjistit klíčové pohybové parametry těla, golfové hole a míče, které ovlivňují výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení.

K dosažení hlavního cíle jsme si určili čtyři dílčí cíle:

- Zjistit klíčové parametry pohybu jednotlivých částí těla při golfovém svihu u hendigofistů a zdravých jedinců a v jednotlivých typech úderů.
- Určit vzájemné vztahy mezi parametry pohybu těla, golfové hole a míče
- Zjistit vztah mezi parametry pohybu těla, golfové hole a míče a formou zdravotního omezení.
- Určit klíčové parametry pro výkon podle formy zdravotního omezení.

Prezentovaný projekt bude realizovaný jako observačně průřezová studie. Výzkumný soubor budou tvořit členové CZDGA včetně členů národního týmu hendigofistů a druhou skupinu budou tvořit hráči bez zdravotního omezení. Výzkum bude probíhat v terénních podmínkách. Výzkumné údaje pohybu těla hráče budou zaznamenávané pomocí kinematického analyzátoru CODA Motion System (Charmwood Dynamics Limited, Leicestershire, England). Aktivní body budou umístěny na těle probanda tak, aby bylo možné identifikovat a sledovat vybrané parametry pohybu těla hráče a na shaftu hole tak, aby bylo možné identifikovat jednotlivé fáze golfového svihu. Jednotlivé parametry budou určeny pomocí aktivních bodů umístěných přímo na hráči a pomocí virtuálních bodů. Jednotlivé parametry budou sledovány ve třech základních okamžicích golfového svihu (základní postoj, vrchol nápfahu, impakt) a v 5 pomocných okamžicích (začátek nápfahu, pokročilý nápfah, začátek svihu k míči, pokročilý svih k míči a pokračování svihu). Impaktové faktory budou zaznamenávány pomocí 3D dopplerovského radarového zařízení TrackMan 4 (Trackman, Denmark). Hráči budou testováni v terénních podmínkách na tréninkových plochách (driving range, putting green a chipping green) vybraného golfového klubu v Praze, které bude disponovat dostatečným technickým zázemím pro zajištění funkčnosti 3D kinematického analyzátoru a radarového zařízení.

Charakteristika účastníků výzkumu: Výzkumný soubor budou tvořit členové CZDGA včetně členů národního týmu hendigofistů, kteří s laboratoří LSM UK FTVS spolupracují (dospělá populace). V současné době je v České republice 62 registrovaných hendikepovaných golfistů zletilých (nemáme přístup k přesnému věkovému rozmezí registrovaných handigofistů). Předpokládáme účast 30 hendigofistů a bude se jednat o záměrný výběr na základě golfového hendicapu (hendikep v golfu vyjadřuje úroveň hráčských dovedností, nemá žádnou spojitost se zdravím hráčů) s eliminačními kritérii – v aktuálním výzkumném roce se účastnil alespoň tři turnajů. Druhou skupinu budou tvořit hráči bez zdravotního omezení s obdobnou herní výkonností (výši golfového hendikepu) jako skupina hendigofistů a se stejným eliminačním kritériem. Testování se nezúčastní osoby s akutním (zejména infekční) onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu. Zdravotní prohlídka nebude vyžadována.

Zajištění bezpečnosti: Golfový svih i ostatní golfové dovednosti jsou aktivity s minimálním rizikem zranění. Probandi se před testováním pečlivě rozcvičí, tak aby nedošlo ke zranění. Jedná se o neinvazivní metodu. Výzkum bude pod dohledem profesionálního trenéra golfu. Golfové údery budou standardní, které hráč používá při hře golfu. V čase výzkumu bude přítomen vyškolený zdravotnický dohled. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu.

Příloha 2 - Etická komise 2/2

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Etické aspekty výzkumu: Lidé se zdravotním omezením jsou méně fyzicky aktivní než zdraví lidé a obvykle nenaplní doporučené množství fyzické aktivity alespoň 60-75 minut střední intenzity denně a jsou tak více ohroženi obezitou. Sport a pohybová aktivita přispívá ke zlepšení zdraví a prevenci nemocí. Golf je prezentován jako celoživotní pohybová aktivita, kterou lze provádět bez rozdílu věku, pohlaví a úrovně fyzické kondice a je tak vhodnou formou pohybové aktivity pro osoby s různým typem zdravotního omezení. Výsledky výzkumu pomůžou hráčům se zdravotním omezením k individualizaci tréninkového procesu a ke gradaci výkonnosti v golfu.

Potenciální střet zájmů: Ve výzkumu nehrozí potenciální střet zájmů. Hlavní řešitel nemá žádný vztah k CZDGA. Ve výzkumu jde čistě o vědeckou práci. Hlavní řešitel ani nikdo z CZDGA nemá soukromý zájem na výsledku výzkumu, výzkum nevede k mému osobnímu prospěchu ani k prospěchu žádného z účastníků výzkumu

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje – jméno a datum narození (rok a měsíc) (jméno golfového klubu nebude uváděno), výsledky výše uvedených testů, které budou bezpečně uchovány v zabezpečeném počítači Laboratoře sportovní motoriky, kde kterému má přístup pouze hlavní řešitel projektu. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků:

Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy. Záznam 3D kinematické analýzy nebude zveřejněn a bude bezpečně uchováván v zabezpečeném fakultním počítači. Záznam budou vidět pouze řešitelé projektu. Záznam bude anonymizován hned při sběru dat.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu: příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 18.10.2020

Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martinková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 184/2020

dne: 19. 10. 2020

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

- 20 -

podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha 3 - Informovaný souhlas 1/2

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci výzkumného projektu s názvem Klíčové kinematické parametry pohybu těla, golfové hole a míče a její vliv na výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení prováděného v Laboratoři sportovní motoriky, UK FTVS.

Projekt je financován Grantovou agenturou Univerzity Karlovy. Hlavním cílem projektu je zjistit klíčové pohybové parametry těla, golfové hole a míče, které ovlivňují výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení. Projekt bude realizován jako observačně průřezová studie. Jedná se o neinvazivní metodu. Výzkum bude pod dohledem profesionálního trenéra golfu. Hráči budou testováni v terénních podmínkách na tréninkových plochách (driving range, putting green a chipping green). Výzkumné údaje pohybu těla hráče budou zaznamenávány pomocí kinematického analyzátoru CODA Motion System. Aktivní body budou umístěny na těle probanda tak, aby bylo možné identifikovat a sledovat vybrané parametry pohybu těla hráče a na shaftu hole tak, aby bylo možné identifikovat jednotlivé fáze golfového švihů. Kinematická analýza bude prováděna u všech golfových dovedností – patování, krátké hry kolem jamkoviště, přibližovacích rán a u plného švihů. Testování je bezbolestné a hráč by při něm neměl cítit nepohodlí. Výsledky výzkumu pomůžou hráčům se zdravotním omezením k individualizaci tréninkového procesu a ke gradaci výkonnosti v golfu. Výzkumu se nebudou účastnit probandi nemocní či zranění (mimo zdravotního omezení). Účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocena. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Záznam bude sledovat a vyhodnocovat řešitelé projektu, nebude zveřejněn a bude uchováván v zabezpečeném fakultním počítači. Videonahrávky budou po hodnocení smazány. Po anonymizaci budou osobní data smazána. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele projektu: Mgr. Matěj Brožka

Podpis:

Jméno a příjmení hlavního řešitele a spoluřešitelů:

Mgr. Matěj Brožka

prof. Ing. František Zahálka Ph.D. UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Mgr. Tomáš Gryc Ph.D. UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Mgr. Petr Míráský UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Bc. Amálie Benešová UK FTVS Laboratoř sportovní motoriky

Příloha 4 - Informovaný souhlas 2/2

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Příloha 5 - Souhlas s použitím vědeckých dat z projektu

SOUHLAS S POUŽITÍM VĚDECKÝCH DAT

Souhlasím s použitím dat z vědeckého projektu s názvem „Klíčové kinematické parametry pohybu těla, golfové hole a míče a její vliv na výkon u hendikepovaných hráčů golfu s ohledem na specifika zdravotního omezení“ financovaným Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (GAUK 1466120) s číslem etické komise EK 187/2020 v diplomové práci Bc. Amálie Francové s názvem: „Kinematická analýza patovacího úderu u zdravého a hendikepovaného golfisty.“

V Praze, dne 22. 11. 2021

Matěj Brožka

