

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Mikuláš Novotný

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Komparace reakční rychlosti ve sportovním boji a
technických sestavách**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Vít Třebický, Ph.D.

Vypracoval:
Mikuláš Novotný

Praha, srpen 2021

Prohlašuji, že jsem závěrečnou (bakalářskou) práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

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

V první řadě bych rád chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Vítu Třebickému, Ph.D. za jeho cenné rady a spoustu nápadů od začátku až po konec, jak práci vylepšit, také za to, že mě dokázal motivovat a celkově za všechnen jeho čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat Kristýně Melicharové za jazykovou korekturu, rodině a přátelům za podporu ve studiu a samozřejmě také všem participantům.

Abstrakt

Název: Komparace reakční rychlosti ve sportovním boji a technických sestavách.

Cíle: Hlavním cílem této bakalářské práce je porovnání časů jednoduché reakce mezi disciplínami sportovního boje a technických sestav v Taekwondu (WT, ITF) a Karate (JKA, ČSKe).

Metody: Ke sběru dat jsme využili účelově sestavený dotazník, který obsahoval otázky týkající se základních demografických informací o provozovaném úpolovém sportu a jeho disciplíně, délce praxe, dosaženém technickém stupni a dále také sebehodnocení rychlosti reakce. Reakční časy jsme měřili pomocí účelově sestaveného testu prostřednictvím PsychoPy3 a platformy Pavlovia. Celá účast probíhala on-line a byla převážně šířena prostřednictvím reklamy na sociálních sítích a kontaktováním svazů zkoumaných sportů. Celkově se studie účastnilo 112 osob.

Výsledky: Zjistili jsme, že střední hodnoty reakčních časů se mezi disciplínami sportovního boje a sestav statisticky významně neliší. Reakční časy se délkou praxe a se stoupajícím věkem postupně statisticky významně zkracovaly.

Klíčová slova: reakční čas, vizuální signál, bojové sporty, on-line

Abstract

Title: Comparison of reaction times between combat sport athletes competing in matches and technical patterns.

Objectives: The main goal of this bachelor thesis is to compare the simple reaction times between two disciplines (sports fighting and technical patterns) in Taekwondo (WT, ITF) and Karate (JKA, ČSKe).

Methods: To collect the data, we used a purpose-built questionnaire containing questions about basic demographic information, martial art and its discipline, length of experience, achieved technical level, and self-rated reaction speed. We measured reaction times using a purpose-built test through PsychoPy3 and the Pavlovia platform. The entire participation took place on-line and was mainly distributed through advertisements on social media and contacting associations of the studied sports. A total of 112 people took part in the study.

Results: We found no statistically significant differences in mean reaction times between the sports fighting and technical patterns. Further, reaction times were statistically significantly negatively associated with the length of experience and age.

Keywords: reaction time, visual signal, combat sports, on-line

Obsah

Úvod.....	3
1. Teoretický úvod.....	5
1.1. Reakční rychlost.....	5
Typy reakcí	7
Jednoduchá reakce	7
Rozpoznávací reakce	8
Výběrová reakce	8
Typy stimulů	8
Faktory ovlivňující rychlost reakce	9
Vliv věku a stárnutí na reakční rychlost	9
Pohlavní rozdíly v reakčních rychlostech	10
Vliv zkušenosti na reakční rychlost	11
Vliv laterality na reakční rychlost.....	11
Vliv podmínek prostředí na reakční rychlost.....	12
Vliv excitace a svalového napětí na rychlost reakce	13
Vliv fyzické únavy a spánkové deprivace na reakční rychlost.....	13
Vliv trénovanosti na reakční rychlost	15
2.1. Taekwondo	16
2.1.1. Taekwondo WT	16
2.1.2. Taekwondo ITF.....	17
2.2. Karate	18
2.2.1. Karate ČSKe	19
2.2.2. Karate JKA	20
3. Praktická část.....	23
Cíle práce	23
4. Metody.....	24
4.1. Participanti	24
Cílová skupina	24
Nábor participantů	24
Průběh měření	25
4.2. Účelový dotazník	25
Blok 0 Úvod.....	26
Blok 1 Zařízení	26
Blok 2 Informace o participantech.....	26
Blok 3 Sport a praxe	26
Blok 4 Trénink	26
Blok 5 Soutěžní zkušenosti.....	26
Blok 6 Váhové kategorie	27
Blok 7 Soutěžní umístění.....	27
Blok 8 Přejít k měření reakční rychlosti.....	27
4.3. Test měření reakční rychlosti	27
4.4. Zpracování dat.....	30
4.5. Statistická analýza.....	30
5. Výsledky.....	32
Deskriptiva vzorku.....	32
Explorační analýzy	36
Diskuse.....	42
6. Závěry.....	45

7. Seznam použité literatury	46
Seznam obrázků	54
Seznam tabulek	54
Seznam grafů	54
Přílohy	55

Úvod

Se stále se zvyšující popularitou úpolových sportů stoupá i zájem řady vědních oborů o jejich studium ve snaze tyto sporty nejen popsat, ale pomoci závodníkům zvýšit výkon. Mezi dva takto rozvíjející se sporty s důrazem na rychlost reakce patří například olympijské Taekwondo a Karate. Sám se od mládí věnuji tréninku Taekwonda, mám za sebou několikaletou závodní zkušenost a v současnosti působím jako trenér. Tomuto sportu se i nadále hodlám věnovat ve své profesní kariéře, a proto jsem se rozhodl obsáhnout téma úpolů ve své empirické bakalářské práci.

Cílem věd o sportu je vysledovat zákonitosti a vztahy, které podmiňují úspěch při závodu a pomoci tak sportovcům v dosahování lepších výkonů. Kromě obvyklých výkonnostních parametrů, jako je síla, vytrvalost, koordinace a pohyblivost, hraje v úpolových sportech významnou roli i rychlost a schopnost včas a adekvátně reagovat na soupeře. Proto se v této bakalářské práci zabýváme rychlostí reakce praktikantů úpolových sportů na vizuální podnět. Hlavním cílem práce je ověřit, zda se rychlost reakce liší mezi dvěma odlišnými disciplínami – sportovním bojem a technickými sestavami v úpolových sportech Taekwondo a Karate.

První část práce obsahuje teoretické zakotvení, kde se věnuji popisu reakční rychlosti a současnému stavu poznání této problematiky. Dále navazuje sekce věnována popisu faktorů, které mají vliv na reakce člověka a které souvisí s výzkumem v praktické části této práce. Druhá část je věnována deskripci Taekwonda a Karate a jejich dvěma formám (WT, ITF a JKA, ČSKe). U každého sportu nejprve zmiňuji stručnou historii a vývoj těchto sportů, poté následuje popis jejich disciplín, zejména popis závodní podoby, systému bodování, výčet základních pravidel a faktorů ovlivňující úspěšný výkon v dané disciplíně.

Hlavním pilířem této bakalářské práce je její praktická výzkumná část. Jelikož v době realizace této práce nebylo možné testovat reakce v přímém kontaktu s participanty, rozhodli jsme se pro on-line formu testování. To vyústilo v designování a naprogramování vlastního on-line testu reakční rychlosti. V praktické části tedy popisujeme vývoj a použití tohoto nástroje, samotné testování reakčních časů taekwondistů a karatistů a krom ověřování hlavní výzkumné otázky (zda se rychlost reakce liší mezi dvěma odlišnými disciplínami), jsme si položili několik vedlejších exploračních otázek, například zdali je reakční rychlost ovlivněna věkem či délkou

praxe. Všechny výzkumné otázky jsme porovnávali a vyhodnocovali pomocí statistických analýz a výsledky jsou uvedeny ve výsledkové části této práce.

1. Teoretický úvod

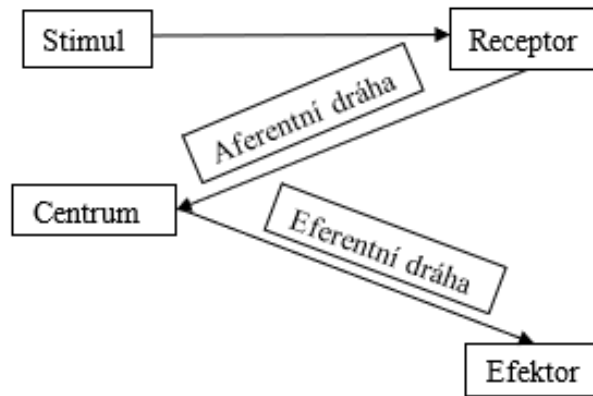
Úspěch ve sportu záleží na řadě faktorů ovlivňujících výsledný výkon: jsou jimi pohybové schopnosti, somatické faktory, technika, taktika, osobnostní vlastnosti nebo psychické vyladění (Franks a Goodman 1986). Úpolové sporty, jako jsou například Taekwondo a Karate, jsou v porovnání s jinými sporty charakteristické specifickými technikami jako kopy, údery, bloky a seky, podmety a další, které jsou většinou prováděny explozivně (Marković a kol. 2005; Arazi a Izadi 2017). Proto je, kromě výše zmíněného, výkon v těchto sportech také ovlivněn dalšími faktory, jako je aerobní vytrvalost (Yoon 2002), flexibilita, maximální síla (Heller a kol. 1998), explozivní síla, hbitost (z anglického agility) (Marković a kol. 2005), složení těla (Braswell a kol. 2010) a další.

Nicméně jako jeden ze zásadních faktorů výkonu se jeví rychlost reakce a ve většině sportů se zdá jako nejdůležitější konkrétně reakce na vizuální stimul (Cojocariu 2011; Gierczuk a kol. 2018; Pavelka a kol. 2020; Gierczuk a kol. 2017). Obecně je schopnost zpozorovat, identifikovat, zpracovávat, rychle a adekvátně reagovat na nepředvídatelné prostředí důležitým aspektem chování (Lakhani a kol. 2011).

1.1. Reakční rychlost

Měření reakčních časů má dlouhou historii sahající přinejmenším do 19. století, kdy je Sir Francis Galton používal ve svých testových bateriích jako jedno z měřítek inteligence (Der a Deary 2006; Jensen 1979). Zhruba do roku 1950 byl zájem o měření rychlosti reakcí pouze sporadický, následně však popularita vzrostla díky předpokladu, že rychlost reakce může souviset se stavem neurologického systému jedince (Salthouse 2007; Donders 1969).

Jedná se o fyzickou dovednost úzce spojenou s lidským výkonem a představuje úroveň neuromuskulární koordinace, při které tělo pomocí různých fyzikálních, chemických a mechanických procesů dekoduje například vizuální, sluchové a dotykové podněty, které cestují aferentními (dostředivými) drahami v reflexním oblouku nervové soustavy a v mozku jsou zpracovávány jako smyslové podněty (viz obrázek 1) (Shelton a Kumar 2010).



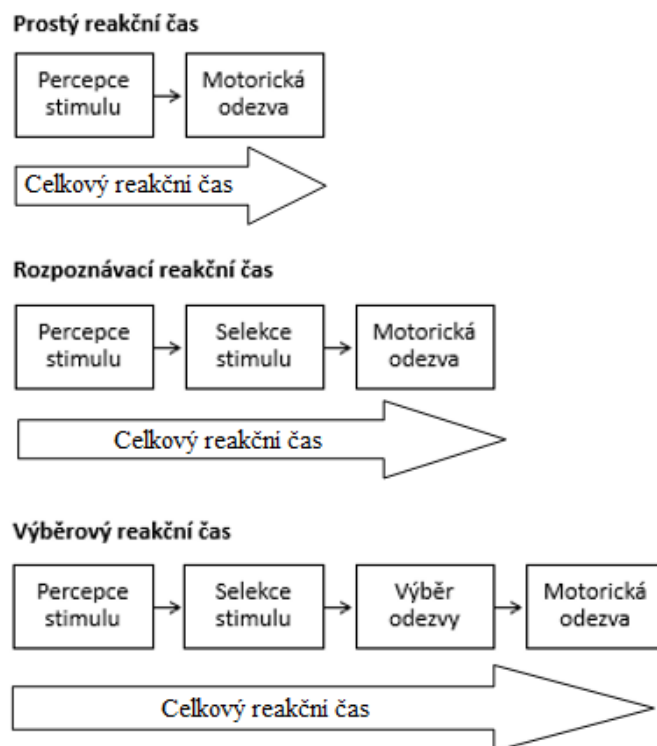
Obrázek 1 Reflexní oblouk (wikisofia.cz/wiki/Reflexn%C3%AD_oblouk)

Měření reakční doby se používá k vyhodnocení zdravotního stavu člověka i ke sledování stavu jednotlivce během jeho každodenního života, k popisu výkonu duševních činností, rozhodování a plánování, které jsou nezbytné například pro řízení, sportování a další činnosti, které vyžadují vysoké soustředění a rychlost při rozhodování (Draper a kol. 2010).

Dovalil (2009) definuje reakční rychlost obdobně, jako schopnost reagovat pohybem na určitý podnět. Tato schopnost je vyjádřena dobou reakce mezi počátkem působení podnětu a zahájením pohybu a podle této doby se hodnotí.

Z fyziologického hlediska bychom mohli průběh reakce rozdělit do několika dílčích procesů, jejichž počet se liší v závislosti na typu reakce (Welford 1980). Prvním, pro všechny stejným procesem, je příjem signálu smyslovým orgánem a přenos informace aferentními nervy do mozku. Jedná-li se o jednoduchou reakci, nastane proces zahájení akce a informace je přenesena eferentní dráhou k efektoru, který má za následek motorickou odezvu (viz obrázek 2), ta představuje reakci, jako je například stisknutí tlačítka. V případě rozpoznávací reakce předchází procesu zahájení akce identifikace neboli selekce stimulu (viz obrázek 2). Nejsložitější je komplexní reakce, v níž po selekci stimulu následuje proces volby odpovídající odezvy a poté zahájení akce. První z těchto procesů je velice krátký, v rádech několika milisekund. V závislosti na typu vyžadované akce jako cílové reakce (jako například stisknutí klávesy) je poslední proces taktéž krátký (Welford 1980). Doba odezvy odráží dobu mezi nástupem stimulu a dokončením souvisejícího pohybu (Shelton a Kumar 2010) a dobu mezi zahájením akce a jejím ukončením označujeme jako dobu motorické reakce (Janssen

2015). Motorickou rychlost určuje čas, který je potřebný k vykonání jednotlivého pohybového aktu, což je dáno především trénovaností svalového aparátu a rychlostí svalové kontrakce zapojených svalů. Trénované osoby tedy mají lepší předpoklady pro redukci trvání této fáze (Straus 2009). Hlavní část reakční doby (především výběrové) je tedy zabrána druhým a třetím procesem (identifikací a volbou adekvátní reakce) (Welford 1980). Přičemž nejvíce variabilní složkou reakční doby je čas potřebný pro rozhodování (Straus 2009).



Obrázek 2 Proces tvorby odezvy u jednotlivých typů reakčních časů (Straus 2009)

Typy reakcí

Fang a Davis (2016) definují reakční rychlost jako uplynulý čas mezi podnětem a odpovědí a popisují tři základní druhy reakčního času.

Jednoduchá reakce

Jednoduchý reakční čas je definován jako čas potřebný k tomu, aby osoba detekovala přítomnost stimulu (Shelton a Kumar 2010). Lehnert (2010) dále definuje

jednoduchou reakci jako odpověď na neměnný, přesně určený podnět přesně stanovenou neměnicí se odpovědí. Jednoduchá reakční doba má tedy jeden neměnný stimul a jednu předdefinovanou odpověď (Fang a Davis 2016).

Jednu z možností jak změřit jednoduché reakce ve své práci používají například Shelton a Kumar (2010). Ti testovali jednoduché reakce na vizuální a zvukový podnět u 14 participantů. V prvním testu bylo úkolem participantů stisknout klávesu co nejrychleji po tom, co se na obrazovce objevil žlutý čtverec. Ve druhém reagovali stisknutím klávesy na pípnutí.

Rozpoznávací reakce

Dalším typem je rozpoznávací reakční doba, ta je složena vždy minimálně ze dvou nebo více stimulů, kdy pouze jedna odpověď koresponduje s jedním stimulem a na ostatní participant nemá reagovat (Donders 1969).

Pokud bychom z příkladu jednoduché reakce uvedené výše chtěli udělat rozpoznávací, stačilo by přidat alespoň jeden stimul, obvykle označovaný za distraktor, na který by participant nesměli reagovat. Mohlo by se jednat například o promítání čtverce jiné barvy nebo pípnutí o jiné výšce tónu, který by musel být ignorován.

Výběrová reakce

Posledním typem je výběrová reakce neboli reakce složitá či komplexní. Ta je definována jako čas potřebný k vyřešení situace, která je vždy tvořena minimálně ze dvou a více podnětů, na které musí participant provádět rozdílné reakce a jeho cílem je zvolit na daný podnět správnou odpověď (Straus 2009; Welford 1980; Salthouse 2007). Součástí výběrové reakční doby je tak proces rozhodování, který vede ke zpomalení reakce na rozdíl od jednoduché reakce (Straus 2009). Pohybová odpověď na výběrovou reakci může být až kolem 300 ms, je ale závislá na množství podnětů i druhu odpovědi (Perič 2008).

Typy stimulů

Ve sportu se setkáváme s řadou různých typů stimulu, na které závodníci musí reagovat. Nejčastěji se jedná o podněty taktilní (fyzický kontakt se soupeřem), akustické (výstřel ze startovací pistole) a vizuální (soupeřův pohyb v zápase). Naše tělo dokáže některé z těchto podnětů rozpoznat dříve než ostatní. Nejkratší doba vedení vzruchu je u taktilních podnětů (140–155 ms) (Čelíkovský 1979; Kosinski 2010). Středních hodnot

dosahují sluchové podněty (140–160 ms) (Čelikovský 1979; Kosinski 2010). Nejpomaleji dokážeme rozeznat vizuální podněty (180–210 ms) (Čelikovský 1979; Kosinski 2010). Dle Kosinski (2010) sluchovým stimulům trvá pouze 8–10 ms, než se sluchovým nervem dostane do mozkových center ke zpracování, zatímco vizuální stimul trvá 20–40 ms, což může být důvodem rozdílné délky reakce na tyto podněty. Pokud se jedná o jednoduchou reakci (vystartovat z bloků při sprintu na 100 m po zaznění výstřelu, nebo stisknutí jednoho tlačítka po zobrazení čtverečku na monitoru), jsou signál i vlastní odpověď známy předem, proto je většinou čas reakce na takovýto stimul krátký. Na rozdíl při složitých typech odpovědi a výběrových situacích (jako při sportovních hrách, úpolových sportech apod., kdy musíme vybrat nejvhodnější řešení z více možností) je reakční doba podstatně delší (Čelikovský 1979).

Faktory ovlivňující rychlost reakce

Existuje velké množství vnějších a vnitřních faktorů, které se mohou podílet na rychlosti naší reakční doby. Některé faktory mají významnější vliv než jiné, a to pozitivním i negativním způsobem. Některé faktory, jako například stres (Apoorvagiri a Nagananda 2013), mohou způsobit jak zhoršení, tak zlepšení reakční doby v závislosti na jejich intenzitě a schopnosti člověka adaptovat se na konkrétní faktor. Mezi činitele, které mohou ovlivnit dobu naší reakce, patří například věk (Der a Deary 2006), pohlaví (Karia a kol. 2012), zkušenosti (Koehn a Dickinson 2008), lateralita (Dane a Erzurumluoğlu 2003), prostředí (Trimmel a Poelzl 2006), fyzická únava (Pavelka a kol. 2020), spánková deprivace (Cote a kol. 2009), excitace a svalové napětí (Etnyre a Kinugasa 2002). Velice negativní účinek na reakci může mít alkohol (Fillmore 2007), naopak po konzumaci kofeinu může krátkodobě dojít ke zlepšení reakčních časů, a to i v bojových sportech (Santos a kol. 2014).

Vliv věku a stárnutí na reakční rychlost

Biologický věk úzce souvisí s vývojem naší centrální nervové soustavy (CNS) a je proto důležitým faktorem, který výrazně ovlivňuje reakční rychlost (Der a Deary 2006). Jednoduchá reakční doba se od narození zkracuje a kulminuje kolem 20 let, kdy dosahuje přibližně 225 ± 36 ms (Fozard a kol. 1994). Poté se pomalu zhoršuje do 50–60 let. Po dosažení 70 let a více dochází k výraznějšímu a rapidnějšímu úpadku rychlosti reakce. Zároveň s vyšším věkem přichází i větší variabilita v rychlosti reakce (Der a Deary 2006). Adolescenti mají v průměru pomalejší reakce než dospělí. Tento rozdíl je

výraznější u testů složité/komplexní rychlosti reakce (Luchies a kol. 2002), kde v porovnání s mladšími mají dospělí tendenci věnovat svou pozornost soustředěněji na zadaný úkol a ignorovat rušící stimuly (Redfern a kol. 2002). Mimo mechanické faktory, jako je rychlost CNS, může být tendence k opatrnosti a důkladnosti ve vyhodnocování a vykonávání měřeného úkonu u starších osob pravděpodobně jedním z důvodů, proč dochází ke změnám reakcí s věkem (Botwinick a Thompson 1966).

Navzdory dlouhé výzkumné tradici a evidenci spojující reakční rychlost a věk důležité aspekty toho vztahu zůstávají nejasné (Der a Deary 2006; Kosinski 2010). Nebylo například definitivně stanoveno, zda je tento vztah lineární v celém rozsahu dospělého věku. Pokud je tento vztah nelineární, není například známa prahová hodnota, při které začíná kognitivní stárnutí projevující se zhoršením reakčního výkonu. Dále také většina studií zaznamenává pouze průměrnou reakční rychlost a mnohem méně je známo o věkových rozdílech ve variabilitě reakční rychlosti (Der a Deary 2006).

Pohlavní rozdíly v reakčních rychlostech

U člověka pozorujeme řadu fyziologických a morfologických pohlavně dimorfických rysů. Jedněmi z takových rozdílů mezi muži a ženami spočívají ve stavbě těla a jeho velikosti, kdy muži jsou přibližně o 7,6 % vyšší než ženy (Lassek a Gaulin 2009). Muži mají průměrně o 61 % více svalové hmoty než ženy a větší sílu horní (přibližně o 90 %) i spodní (přibližně o 65 %) končetiny. Velké rozdíly jsou i v rozložení a celkovém množství tělního tuku – muži mají v průměru o 31,6 % méně (Lassek a Gaulin 2009).

Výzkumy se také zabývají pohlavními rozdíly v reakčních rychlostech. Z jejich evidence vyplývá, že ve všech věkových kategoriích mají muži rychlejší reakce než ženy (Karia a kol. 2012; Adam a kol. 1999; Der a Deary 2006). Jednu z prvních evidencí o rozdílech uvádí už Henmon (1918). Z jeho dat vyplývá, že průměrná doba stisknutí klávesy v reakci na světelný signál je u mužů 220 ms a u žen 260 ms, u zvukového podnětu byl rozdíl 190 ms (muži) a 200 ms (ženy). Pro porovnání Engel (1972) uvádí reakční dobu na zvukový stimul u mužů 227 ms a u žen 242 ms. Der a Deary (2006) porovnávali 7014 participantů a došli k závěru, že muži mají rychlejší reakce než ženy. Woods a kol. (2015) se však s tímto tvrzením neshodují a ve své studii uvádějí, že v rychlosti reakce nenašli statisticky signifikantní rozdíl mezi muži a ženami, nutno zmínit, že jejich vzorek se skládal z menšího počtu lidí (1469).

Podobného výsledku o nesignifikantních rozdílech mezi muži a ženami se jim podařilo dosáhnout v replikaci studie se vzorkem 189 lidí (Woods a kol. 2015). V průběhu 20. století však možná dochází ke změnám a rozdíl mezi mužem a ženou se postupem času zmenšuje. Pravděpodobně z důvodu společenských změn, které ženám umožnily začít se více angažovat v aktivitách, které mají dopad na reakční schopnosti, jako provozování rychlých sportů nebo řízení (Zaremba a Smoleński 2000).

Vliv zkušenosti na reakční rychlost

Jak vyplývá ze závěru předchozí kapitoly, významným faktorem ovlivňujícím výkon v testech rychlosti reakcí je zkušenost s aktivitami spojenými s rychlostí reakce nebo prováděním takového testu. Studie ukazují, že v porovnání se zkušenými účastníky jsou u účastníků, kteří s testem rychlosti reakce mají minimální nebo nulové zkušenosti, reakční časy méně konzistentní (Koehn a Dickinson 2008). Zároveň, když účastník udělá v průběhu testu chybu (například stisknutí klávesy před výskytem stimulu), jeho následné rychlosti reakcí jsou pomalejší (Koehn a Dickinson 2008), pravděpodobně jakoby byl účastník při dalších pokusech opatrnější na úkor rychlosti. Ando a kol. (2002) ukazují, že reakční doba na vizuální podnět se po třech týdnech praxe s testem rychlosti reakcí významně snížila (o 6,2 %) a zároveň, že vliv této předchozí zkušenosti přetrvává nejméně tři týdny. Zdá se tedy, že rychlost reakce je do určité míry ovlivnitelná praxí, což může být velkým přínosem pro řadu sportovních disciplín, ve kterých je jedním z faktorů úspěchu právě reakční rychlost.

Vliv laterality na reakční rychlost

Koncový mozek člověka je rozdělen na dvě hemisféry spojené sítí nervových vláken zvaných mozkový trámec. Hemisféry mozku plní různé úkoly. Levá hemisféra se převážně podílí na logickém myšlení a pravá hemisféra převážně zprostředkovává naše prostorové vnímání. Rozdílnost funkcí obou hemisfér je významná pro stranovou preferenci: zatímco levá hemisféra se podílí na ovládání pravé ruky, pravá hemisféra řídí převážně levou ruku. Vliv laterality na rychlost reakce je předmětem zkoumání řady autorů (Peters a Ivanoff 1999; Hendricks 2017; Dane a Erzurumluoğlu 2003). Z jejich evidence například vyplývá, že u vzorku házenkářů byli leváci rychlejší v reakčním testu než praváci v případě, že všichni používali pouze levou ruku, ale nenašli rozdíl mezi reakčními časy levorukých a pravorukých hráčů při použití pravé ruky (Dane a Erzurumluoğlu 2003). Přestože praváci (253,83 ms) měli mírně rychlejší reakční časy než pravačky (260,63 ms), mezi levorukými muži a ženami byl rozdíl zcela

zanedbatelný (1,49 ms). Tyto výsledky také podporuje studie autorů Peters a Ivanoff (1999). V jejich experimentu (participanti po kliknutí myši na stimul ve středu obrazovky reagovali co nejrychleji na nový stimul v jednom ze čtyř kvadrantů na obrazovce) zjistili, že praváci byli rychlejší pravou rukou než levou, ale leváci byli v zásadě stejně rychlí oběma rukama. Preferovaná ruka, kterou si leváci zvolili, byla obecně rychlejší, avšak rozdíl reakčního času preferovaných oproti nepreferovaným rukám byl zanedbatelný. Leváci a praváci tedy dosahují podobných časů preferovanou rukou, ale nepreferovanou rukou leváci dosahují lepších výsledků. Dle Kosinski (2010) reakce mohou mít vztah s prostorovým vnímáním a díky konektivité pravé (více na prostorovou orientaci specializované) hemisféry k ovládní levé ruky mohou mít levoruké osoby vrozenou nebo naučenou výhodu v reakčních časech.

Vliv podmínek prostředí na reakční rychlost

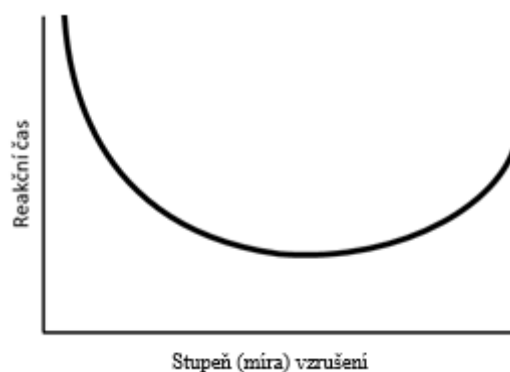
Reakční rychlosti jsou závislé na míře pozornosti. Ta je citlivá na řadu faktorů a jedním z nich jsou například podmínky okolního prostředí. Rušivé podmínky nutí člověka k vyšší koncentraci na daný úkol, což je spojeno s vyšší duševní zátěží a posléze také následovány účinky únavy a degradací výkonu. Jedním z často se vyskytujících a zkoumaných faktorů podmínek prostředí je hluk. I nízká hladina hluku v prostředí (~60 dBA) je spojena se zátěží organismu a se zhoršeným výkonem v testech prostorové pozornosti (Trimmel a Poelzl 2006). Richard a kol. (2002) zjistili, že participanti vystaveni rušivým sluchovým podnětům (např. telefonnímu hovoru) vykazovali delší reakční časy při řídicích úkonech na simulátoru. Jejich reakční doba na sluchové podněty byla ovlivněna více než reakce na vizuální podněty. Hluk v prostředí pravděpodobně negativně ovlivňuje reakční rychlost inhibicí aktivity v částech mozkové kůry zvýšenou senzoryckou zátěží (Trimmel a Poelzl 2006). Obdobně například kmitání obrazu zhoršovalo reakční časy na podněty, které se objevovaly na monitoru (Hsieh a kol. 2007). Zároveň také docházelo i k větší chybovosti a větší únavě zraku participantů (Hsieh a kol. 2007).

Míra pozornosti může záviset také na emočním stavu a předchozích zkušenostech (Hsieh a kol. 2007). Frustrace výrazně negativně ovlivňuje rychlost reakce. Participanti, kteří byli frustrováni pomocí neřešitelných úkolů a následně prošli testem rychlosti reakce, dosahovali až o 150 ms pomalejších reakcí než participanti, kteří předtím frustrováni nebyli (Reed a Antonova 2007). Dále Gerdes a kol. (2008) sledovali, jak výsledky reakčního testu ovlivní promítání rušivých obrázků. U

participantů se prodloužila jejich reakční doba až o 11,9 % při promítnutí více rušivého obrázku (pavouka u skupiny arachnofobiků) než při promítnutí neutrálních předmětů (jako jsou houby a květiny). Pravděpodobně fobici nedokázali rychle odpoutat svou pozornost od fobického stimulu, jako ji odvraceli od ostatních obrázků.

Vliv excitace a svalového napětí na rychlost reakce

Jedním ze zkoumaných faktorů ovlivňujících reakční dobu je míra vzrušení/excitace organismu (z anglického arousal), neboli stav zvýšené pozornosti zahrnující svalové napětí (Kosinski 2010). Dle Kosinski (2010) je reakční rychlost nejvyšší na střední úrovni vzrušení a zhoršuje se, když je člověk buď příliš uvolněný, nebo příliš napjatý (viz obrázek 3). Etnyre a Kinugasa (2002) ve svém reakčním testu dolních končetin zjistili, že participanti, kteří před stimulem provedli třísekundovou izometrickou kontrakci svalů nohou zaměřenou především na extenzory kolene, měli rychlejší reakční časy o 27,3 ms (12,9 %) než participanti, kteří předtím setrvali v uvolněném stavu. Autoři se domnívají, že reakční čas nebyl rychlejší z důvodu předešlého zahřátí svalů. Rychlejší reakce by podle nich mohla být způsobena usnadněním reakčního stavu pro reakci, toho bylo docíleno právě izometrickou kontrakcí, která napodobila pohyb jako při následném reakčním testu tím, že probíhala ve stejném směru a došlo k zapojení podobných svalů. Dále se autoři odkazují na studie, které ukázaly, že dochází ke zrychlení reakčních časů, pokud předchozí reakce byly percepčně nebo strukturně podobné, a naznačují, že jejich zjištění by s tímto jevem mohlo souviset (viz Kornblum a kol. 1990; Kornblum a Lee 1995).



Obrázek 3 Vliv vzrušení na rychlost reakce (Kosinski 2010)

Vliv fyzické únavy a spánkové deprivace na reakční rychlost

V průběhu celého dne na nás působí různé druhy únavy (aerobní, anaerobní, fyzická, psychická, fyziologická a patologická), kdy každá z nich účinkuje na naše tělo trochu jinak. Obecně je únava definována jako snížená kapacita pro maximální výkon (Marcora a kol. 2009). Fyzická (svalová) únava je většinou vyvolána fyzickou aktivitou a může se projevovat poklesem svalové síly, ztrátou rychlosti a jemné koordinace pohybů (Nouza 1999).

Vliv fyzické únavy na reakční rychlost sledoval např. Gierczuk a kol. (2017; 2018), kteří zjistili, že se stoupajícím zatížením se reakce zrychlují až do doby, než je zátěž a únava příliš velká, pak následuje postupný pokles reakcí. Někteří autoři však nezjistili významný rozdíl mezi stavem před fyzickou únavou a po ní (Tsorbatzoudis a kol. 1998; Pavelka a kol. 2020). Například Pavelka a kol. (2020) měřili reakční časy u 45 MMA zápasníků před fyzickou zátěží a po ní (ta byla navozena formou Wingate testu horních končetin). Z naměřených dat došli k závěru, že po fyzické zátěži nedošlo k významnému poklesu průměrné reakční rychlosti (pouze 1,5 %), ale došlo k výraznému snížení konzistence (vyšší variabilita výkonů), a to v průměru o 14,7 %.

Únava z nedostatku spánku a spánková deprivace je dalším a častým zdrojem stresu jak u sportovců, tak nespportovců a může negativně ovlivnit výkon (Marcora a kol. 2009). Studie, ve které autoři zkoumali efekt dvoudenní spánkové deprivace, ukazuje, že čím omezenější spánek je, tím větší je zhoršení reakční doby (Cote a kol. 2009) a i jen částečná spánková deprivace negativně ovlivňuje reakční schopnosti a pozornost (Cote a kol. 2009). Spánkové deprivace zde byla doprovázena i větší duševní námahou (měřenou pomocí EEG). 24hodinová spánková deprivace v další studii prodloužila reakční dobu u skupiny participantů ve věku 20–25 let, ale neměla žádný významný vliv na reakční dobu ve věkové kategorii 52–63 let (Philip a kol. 2004). U skupiny gólmanů v házené probuzení se v brzkých ranních hodinách (ve studii 03:00) ovlivnilo reakční časy více negativně než chození spát pozdě v noci (03:00). Tento efekt by se dle autorů dal vysvětlit absencí REM fáze spánku, jejíž výskyt ke konci noci narůstá a zasahuje do synchronizace cirkadiálního systému, jehož narušení způsobuje změny chování a negativní vliv na duševní a fyzický výkon (Jarraya a kol. 2014). Zhoršení reakce z důvodu únavy je výraznější, pokud se jedná o složitou a komplikovanou reakci (Kosinski 2010). Spánek a redukce únavy se tak jeví jako zásadní pro dobrý výkon a

nedostatek spánku může vést ke zhoršení sportovních výkonů závislých na rychlosti reakce (Jarraya a kol. 2014).

Vliv trénovanosti na reakční rychlost

Podle Pechové a Korvase (2013) jsou rychlostní schopnosti silně podmíněny geneticky, z toho důvodu je lze rozvíjet jen do určité míry. Měkota a Kovář (1996) uvádí, že podíl dědičnosti dosahuje 70–85 % a po zařazení specifického programu ji lze zlepšit až o 30 %, přičemž optimální období pro maximální rozvoj reakčních schopností je 7–11 let.

Pravidelným tréninkem dochází k adaptaci našeho těla na zátěž. Specifickým tréninkem můžeme rozvíjet rychlost, sílu, aerobní a anaerobní vytrvalost apod., kdy profesionální sportovci dosahují lepších výsledků než amatéři nebo nespportovci (Heller a kol. 1998).

Ze studií zabývajících se reakčními časy profesionálních a amatérských sportovců (Chung a Ng 2012; Helsen a Starkes 1999) pozorujeme, že elitní sportovci dosahují výrazně kratších časů v situacích stimulující sportovně specifický vizuální podnět (přibližně o 17–34 % v případě jednoduchých pohybů jako je kop nebo střela na bránu a až o 64 % ve složitých situacích vyžadující specifické dovednosti, jako je klička kolem soupeře).

Srovnáme-li testy jednoduchých reakcí na vizuální a akustický podnět, dosahují profesionálové lepších výsledků než nespportovci. Rozdíl se pohybuje kolem 7 % (232 ms výkonnostní sportovci; 249 ms nespportovci) (Nakamoto a Mori 2008), autoři však neshledali významný rozdíl mezi elitní skupinou a skupinou amatérů. Ke stejnému závěru došel i Helsen (1999), který neshledal významný rozdíl v jednoduché reakci mezi elitní a amatérskou skupinou hráčů fotbalu.

Vizuální a sluchové (ale také kinestetické) podněty se v úpolových sportech hojně vyskytují. Vysokou míru jejich zapojení lze pozorovat hlavně při boji na dálku, kdy musí zápasník reagovat na pohyby končetin, trupu soupeře, signály rozhodčího, poznámky trenéra, publika nebo údaje z informační tabule (Gierczuk a kol. 2017). V některých úpolových sportech se však provádí i jiné závodní disciplíny, které mohou mít odlišné nároky na rychlost reakce. Například soutěžní forma technických sestav postrádá stimul (ve formě útočícího soupeře), na který by závodníci byli nuceni

reagovat. Mezi dva sporty, ve kterých se vyskytují zápasové disciplíny a disciplíny technických sestav, patří například Taekwondo a Karate.

2.1. Taekwondo

Taekwondo je kontaktní bojový sport, který pochází z kombinace řady forem historických korejských bojových umění (Hybrant a Hulinský 2006). Jedná se o systém technik, který se do své současné podoby vyvíjel od roku 1950 a postupně se stal známým po celém světě. Podle představ zakladatele Taekwonda generála Choi Hong-Hi bylo původně určeno pro sebeobranu (Cular a kol. 2013). V současnosti je tento korejský národní sport praktikován ve dvou formách pod záštitou dvou organizací (Český svaz Taekwon-Do ITF 2021) a jedna z jeho forem je od roku 2000 zařazena do programu her. Starší a více tradiční neolympijská forma je vedena pod záštitou Mezinárodní federace Taekwondo (International Taekwondo Federation, ITF). Novodobější a olympijskou federací je Světová federace Taekwondo (World Taekwondo). Tyto dvě federace představují i dva soutěžní systémy, které se liší svými závodními pravidly, disciplínami, ochrannými pomůckami, a proto i v technických a taktických přístupech a faktorech, které ovlivňují výsledný úspěch (Cular a kol. 2011).

Současná odborná literatura se zaměřuje převážně na Taekwondo WT, v porovnání s ITF. Toto je pravděpodobně zapříčiněno tím, že Taekwondo WT je po zařazení mezi olympijské sporty více rozvíjejícím se sportem ve středu odborného zájmu (Cular a kol. 2011; Heller a kol. 1998).

2.1.1. Taekwondo WT

Soutěže Taekwondo WT jsou organizovány do dvou hlavních disciplín. V zápasové disciplíně zvané Kyorugi se závodí v několika věkových a váhových kategoriích. Závodníci nosí chránič trupu, nártů a helmu. Bodování se provádí elektronicky (prostřednictvím bezdrátových senzorů v helmě, vestě a chráničích nártů, které zaznamenávají zdařilý úder oponenta) a je tak relativně objektivní, na rozdíl od ostatních bojových sportů, kde je zápas a vítěz subjektivně posuzován rozhodčími (Del Vecchio a kol. 2011). Podle současných pravidel je kyorugi plnokontaktní zápas, který probíhá ve třech dvouminutových kole s dobou odpočinku jedné minuty mezi koly. Souboj vyhrává ten, kdo v limitu nastřádá více bodů či znemožní soupeři v pokračování zápasu formou KO či technickým KO. Bod se přičte v ten moment, jakmile se setká senzor na nártu se senzorem na helmě nebo vestě. Aby k setkání senzorů došlo, musí

být technika provedena přesně a helma či vesta zasažena pod správným úhlem. Systém senzorů je zároveň schopný zaznamenávat sílu kopu. V případě, že by síla provedené techniky a potažmo síla zásahu neodpovídala specifikům pro danou váhovou kategorii, dojde k vyhodnocení techniky jako neplatné (nebodované). Kopy jsou hodnoceny podle zasaženého pásma. Úspěšný kop na hrudník (cut kick, dollycochagi atd.) je za dva body, kop do jakékoli části hlavy (dollyochagi, naryochagi atd.) je ohodnocen třemi body. Kopy, které jsou svým provedením náročnější (všechny kopy z otočky; dwit chagi, bandae dollyo chagi atd.), jsou následně bonifikovány dvěma body navíc. Přidělené této bonifikace již probíhá na základě posouzení rozhodčích, stejně jako bodování techniky úderů pěstmi, které elektronický systém nedokáže posuzovat (World Taekwondo 2019a).

Druhá disciplína poomsae se věnuje provádění řízených sestav. Je to nekontaktní forma Taekwonda. Prováděné sestavy jsou předem dané sekvence obranných a útočných technik (yop chagi, are maki, momtong chirugi apod.), které simulují imaginární souboj s jedním nebo několika protivníky (Edgar a Kazemi 2020). Na závodech účastníci předvádí sestavy v závislosti na jejich technickém stupni; čím vyšší technický stupeň, tím se zvyšuje počet a náročnost prováděných sestav. Soutěžící jsou stejně jako v kyorugi rozděleni do věkových kategorií a podle technického stupně (DAN, KUP, POOM). V poomsae se soutěží individuálně, v týmu po dvojicích a trojicích, nebo v kombinaci všech třech způsobů dohromady. Týmy mohou tvořit i kombinace mužů a žen. Bodování v poomsae je rozděleno na techniku a prezentaci, z čehož je mezi tyto dvě části rozděleno 10 bodů, 4 body za techniku a 6 za prezentaci. Nejprve se hodnotí technika, kdy závodník začíná s plným počtem bodů a během cvičení za každou malou chybu ztrácí 0,1 bodu (špatně vytočená špička nohy, špatně provedená technika atd.) a za každou velkou chybu 0,3 bodu (provedení jiné techniky, chybějící kihap). Po docvičení jsou rozdány body za prezentaci do tří kategorií: síla, tempo a vyjádření energie. (World Taekwondo 2019).

2.1.2. Taekwondo ITF

V Taekwondo ITF se na rozdíl od WT tradičně závodí celkem v pěti disciplínách: sportovní boj (matsogi), prezentace technické sestav (tul), silové přerážení (wirjok), speciální přerážecí techniky (t-ki) a sebeobrana (hosinsul). V této práci se budu věnovat pouze nejvíce rozšířeným disciplínám boje a sestav.

Matsogi je velice podobné sportovnímu zápasu WT, nicméně zde se jedná pouze o semikontaktní boj s velkým důrazem na ovládnutí svojí techniky a použité síly. Zápasníci jsou rozdělováni podle věkových a váhových kategorií (ty se mírně liší od WT kyorugi a v seniorských kategoriích (19–39 let) se nenosí chránič hlavy a trupu). Podobně jako u kyorugi je vítězem ten, kdo porazí soupeře na body a to v čase 2×2 minuty s jednominutovou pauzou mezi koly. Základním rozdílem je, že zápas je zde hodnocen na základě čtyř rohových rozhodčích, kteří přidělují body za úspěšně provedené obranné a útočné techniky. Za techniky je možné získat od 1 do 5 bodů. Za přesné bloky, útoky rukou a nohou na střední pásmo (oblast mezi rameny a páskem) je jeden bod. Dva body jsou za útoky nohou a rukou na horní pásmo (části těla od ramen a výše). Za útoky nohou ve výskoku na horní pásmo či kop z otočky (s rotací 180° kolem své osy) na střed těla se udělují 3 body. Čtyřmi body je závodník ohodnocen za kopy z otočky (s rotací 180° kolem své osy) ve výskoku na horní pásmo nebo za kop z otočky (s rotací 360° a více stupni kolem své osy) ve výskoku na střední pásmo. Nejhodnotnější je kop z otočky (360°) ve výskoku na horní pásmo (5 bodů). Pro kompletní bodování je možné nahlédnout do oficiálních pravidel Taekwondo ITF (International Taekwondo Federation 2019)

Disciplína tul je založena na velice podobném principu jako poomsae. Techniky v sestavách jsou předcvičovány na základě předem daného uceleného vzorce, který je tvořen logickou posloupností jednotlivých technik a svým provedením představuje imaginární boj s jedním či více soupeři. Na závodech se využívá pyramidový eliminační systém. Je možné soutěžit individuálně, nebo v týmu po pěti. V týmové soutěži zde závodí pouze muži, nebo pouze ženy, nikoliv smíšená družstva jako je tomu v poomsae WT. Soutěžící předvedou jednu volitelnou sestavu dle svého technického stupně a jednu povinnou sestavu, kterou vylosuje porota. Za každou předvedenou sestavu je možné získat 34 bodů (44 bodů v týmové soutěži). Body se rozdělují na základě předem daných kritérií: týmová práce a choreografie 10 b.; technický obsah 10 b.; síla 6 b.; rovnováha 6 b.; kontrola dechu 6 b.; rytmus 6 b. O vítězi se rozhoduje na základě pěti sudí, kteří hlasují zvednutím barevné vlaječky ve prospěch některého ze závodníků (International Taekwondo Federation 2019).

2.2. Karate

Japonské Karate patří mezi nejstarší a nejkompexnější bojová umění, které si získalo ve světě místo jako mezinárodně uznávaný sport (Arazi a Izadi 2017). Podobně

jako u ostatních úpolů, základy karate sahají do Indie (Udo 2015). Avšak za zemi skutečného počátku tradice bojových umění je potřeba pokládat Čínu, odkud pochází jejich nejstarší písemná zmínka (Cowie a Dyson 2020). Samotné “Karate” pak vznikalo od 14. století na ostrově Okinawa. Bojové umění bylo jako Karate pojmenováno roku 1903 a od roku 1922 se jedná o oficiální japonské bojové umění. Karate nadále procházelo vývojem, jenž šel k vytvoření osmi různých stylů (Král a kol. 2004). Celosvětově nejpoblárnější forma je Shotokan (Cynarski 2014) (další známé formy jsou například Kyokushin, Goju-ryu, Wado-ryu, Shorin-ryu, Shito-ryu) (Kratochvíl 2011), jejímž zakladatelem je nejvýznamnější mistr Karate Gičin Funakoš. Tímto stylem se také budu zabývat v této bakalářské práci. Podobně jako v Taekwondu, tak i Karate zaštiťuje více federací a asociací, které se od sebe více či méně liší. V Česku je v současnosti největší Český svaz Karate (ČSKe). Dále např. JKA, WUKF, ITKF, FSKA, WKC, SKIF apod. Na rozdíl od Taekwonda zde nedošlo k odlišnému pojmenování sportovních a soutěžních disciplín a společně používají názvy Kihon, Kumite a Kata (Král a kol. 2004).

Obecně je kumite (volný boj) určeno k seznámení sportovce s praktickým využitím technik, které si osvojil v kihon a v kata. Spočívá ve cvičení obranných a útočných technik v náročnějších situacích, především však ve skutečném kontaktu obvykle mezi dvěma soupeři. Rozvíjí schopnost reagovat, smysl pro správnou vzdálenost, orientaci v prostoru a bojovou strategii (Šebej 1990). Kata je potom přesná sestava základních útočných a obranných technik, které jsou prováděny do prostoru v boji s imaginárními soupeři. Vyznačují se pevně daným pořadím technik se správným načasováním, ustáleným rytmem a půdorysem pohybu. Tato souborná cvičení slouží ke zdokonalení techniky, kondice a rovnováhy. Dělí se dle své náročnosti na žákovské a mistrovské kata. A přesnost jejich provedení se používá k měření technické vyspělosti cvičence (Král a kol. 2004).

2.2.1. Karate ČSKe

Karate ČSKe zastupuje v České republice Světovou Federaci Karate (WKF). Tomuto svazu se v poslední době dostalo velké pozornosti, protože Karate bylo nově zařazeno mezi olympijské sporty. Letní olympijské hry v Tokiu byly odloženy, a tudíž k debutu doposud nedošlo.

Ve sportovním boji kumite je cílem skórovat více bodů než soupeř. U seniorů jsou povinné chrániče nártů, holení a rukou a doporučeny jsou chrániče hrudi a

suspensor. V mladších kategoriích, jsou navíc povinné také chrániče hlavy případně obličej. Dle pravidel ČSKe se jednotlivé body udělují za zdařilé techniky na zásahové plochy. Tyto techniky však nesmí být provedeny záměrně s razancí, která by způsobila soupeři KO, v takovém případě je útočící závodník diskvalifikován. Pravidla uvádí 3 druhy bodování. Yuko (1 bod) se uděluje za úder na zásahové plochy přední strany trupu a obličej, Wazza–Ari (2 body) je přidělen, pokud úder směřuje na zadní část trupu a hlavy, nebo za kop do trupu. Nejlépe hodnocena je jakákoli technika kopu do hlavy nebo podražení doprovázené zakončovací technikou, v tomto případě se uděluje Ippon a závodník obdrží 3 body. O udělení jednotlivých bodů rozhodují rozhodčí, kteří sledují pásno, kam byla technika vedena a o jaký druh útočné techniky se jednalo. Na svém rozhodnutí se musí shodnout. V seniorské kategorii (18+) je délka zápasu určená na 3 minuty a 4 minuty v medailových zápasech. Mladší závodníci zápasí pouze 2 minuty. (World Karate Federation 2020).

Soutěže kata se zúčastňují odděleně muži a ženy a jsou rozděleni do skupin podle věku a technického stupně. Soutěží jednotlivci, ale zároveň se konají i soutěže družstev. Při hodnocení kata posuzuje 7 sudí předvedenou sestavu na základě 2 kritérií: technické dovednosti (postoje, techniky, přesuny) a atletické dovednosti (síla, rychlost, stabilita). Technické parametry a atletické parametry jsou hodnoceny samostatným bodovým ohodnocením na stejné škále od 5,0 do 10,0 po 0,2 bodech, kde 5,0 stanovuje nejnižší možné bodové ohodnocení pro předvedení kata, které je akceptovatelné a 10,0 stanovuje perfektní předvedení. Diskvalifikace je znázorněna 0,0 body a může k ní dojít například spadnutím pásku v průběhu kata nebo předvedením chybné kata (World Karate Federation 2020).

2.2.2. Karate JKA

Japonská asociace Karate je starší organizací neolympijské formy Karate v ČR. Stejně jako pod záštitou ČSKe při soutěži v JKA kumite se na zápasišti utkávají dva protivníci, kteří se ve vymezeném čase snaží dosáhnout vítězství. Všechny techniky, např. údery, kopy a seky, musí být prováděny kontrolovaně. I přes to, že se jedná o kontaktní formu zápasu, při zásahu soupeře je povolen pouze lehký dotek zásahové plochy. Nesmí dojít k jakékoli újmě zasaženého soupeře, v opačném případě dojde k diskvalifikaci útočnicka. Povinné jsou pouze chrániče zubů a doporučené jsou rukavice a chránič hrudníku. Pro uznání bodu rozhodčími musí závodník splnit následujících pět pravidel: správné provedení a síla použité techniky, správná vzdálenost a načasování,

správné držení těla a umístění na správnou zásahovou plochu. Závody probíhají dvěma odlišnými způsoby bodování. V zápase na 1 bod neboli Ippon Shobu se vítězem stává ten závodník, který ve vymezeném čase první získá 1 celý bod (1× Ippon) nebo 2 půlbodů (2× Wazza-Ari). V zápase na 3 body neboli Sanbon Shobu se vítězem stává ten závodník, který ve vymezeném čase první získá 2 celé body. Každý zápas je vymezen časem (2 minuty), ale boj může skončit i jen za několik desítek sekund. Na mistrovstvích světa a národních šampionátech trvá finální zápas v kumite v kategorii dospělých mužů maximálně 5 minut (Japan Karate Asociation 2015).

Obdobně jako v Karate ČSKe i v JKA se v kata závodí v kategoriích jednotlivců a družstev. Družstva jsou tvořena třemi závodníky stejného pohlaví. Soutěže kata podle JKA probíhají dvěma způsoby. Prvním je systém s bílými a červenými a praporky, kdy dva soupeřící závodníci ve stejnou chvíli předvedou stejnou kata, ta je vybrána na základě hlavního rozhodčího a okamžitě po docvičení je vyhlášen vítěz. Rozhodčí se rozhodují na základě mnoha kritérií jako je úroveň síly, kontrakce a expanze těla nebo změna v rychlosti technik. Druhým systémem je bodový systém, ve kterém soupeřící závodníci postupně po sobě předvedou vybranou kata. V tomto systému je nejvyšším bodovým ohodnocením za předvedenou kata známka 10. Hlavní rozhodčí turnaje určí, jaké bude průměrné bodové ohodnocení. Čtyři (někdy šest) rozhodčí rozhodnou o udělení bodů a zapíší své skóre. Nejvyšší a nejnižší známky se škrtnou a zbytek bodů se sečte do celkového skóre. (Japan Karate Asociation 2015).

Zápasy a technické sestavy se v obou sportech značně liší. Obě disciplíny ve své závodní formě vyžadují odlišné nároky na výkon (Seo a kol. 2020). Výkon v boji je ovlivněn faktory jako je aerobní vytrvalost (Yoon 2002), maximální síla (Heller a kol. 1998), aerobní kapacita (Pavelka a kol. 2020), tělesné složení (Braswell a kol. 2010), rychlost reakce (Gierczuk a kol. 2017) a hbitost (Marković a kol. 2005), zatímco sestavy kladou větší důraz na techniku, flexibilitu a plynulost pohybu (Edgar a Kazemi 2020). Trénink sportovců věnující se boji je zaměřen na maximální a explozivní sílu, vysokou úroveň aerobní vytrvalosti a schopnosti rychlé rotace trupu, aby zasáhli soupeře. Velice typické jsou rychlé kopy a údery a navrácení končetiny do původní polohy (Seo a kol. 2020). Naproti tomu sportovci trénující technické sestavy provádějí kombinace statických a dynamických pohybů se zaměřením na dokonalé zvládnutí techniky. Charakteristické jsou i výdrže v jednotlivých technikách pro zdůraznění správného držení těla (Seo a kol. 2020).

Výzkumnou otázkou této práce proto je, zda se sportovci praktikující soutěžní zápas liší v rychlosti reakce od sportovců praktikujících technické sestavy, kteří ke svému výkonu tuto charakteristiku nutně nepotřebují. Dostupná odborná literatura se tímto tématem doposud nezabývala, pravděpodobně i proto, jak uvádí Heller a kol. (1998), pozornost výzkumníků se ubírá převážně směrem olympijských disciplín Taekwonda a Karate, což je právě zápas, nikoliv soutěžní formy technických sestav.

3. Praktická část

Cíle práce

Hlavním cílem této práce je porovnat výsledky měření jednoduché reakční rychlosti mezi sportovci v disciplínách sportovního boje a sestav v Taekwondu (WT, ITF) a Karate (JKA, ČSKe).

Dalšími cíli potom jsou explorace pořízených dat, kde hodláme komparovat dosažené výsledky i) mezi pohlavími, ii) v závislosti na věku, iii) délce praxe, iv) technickém stupni, v) použitém zařízení a v neposlední řadě vi) mezi sebehodnocenou rychlostí reakce a změřeným výkonem.

4. Metody

Návrh projektu byl schválen Etickou komisí FTVS UK pod číslem 133/2021 a je k nahlédnutí v přílohách této práce viz příloha č. 1.

Celá studie proběhla v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů 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 biomedicíně č. 96/2001).

4.1. Participanti

Cílová skupina

Této studie se mohli zúčastnit muži i ženy ve věku minimálně 12 let, kteří aktivně trénují Taekwondo nebo Karate a kteří netrpí žádnou poruchou zraku a motoriky, která by jim byla překážkou pro účast v této studii a podstoupení námi zvoleného testu měření reakční rychlosti.

Nábor participantů

Nábor participantů probíhal v období od 30. června do 13. července 2021 on-line primárně prostřednictvím šíření reklamy na sociálních sítích Facebook (facebook.com/VyzkumyUpolu) a Instagram (instagram.com/vyzkumupolu) a dále pomocí metody sněhové koule (Ferjenčík 2010). S prosbou o pomoc byla oslovena také Česká unie bojových umění (ČUBU), která zprostředkovala rozeslání reklam a odkazů na výzkum mezi jednotlivé svazy: Taekwondo WT (<https://www.worldtaekwondo.cz/>), Karate JKA (<https://www.jka.cz/>) a Karate ČSKe (<https://www.czechkarate.cz/>). Zástupci jednotlivých svazů byli požádáni, zda by mohli reklamu uveřejnit na svém webu, sdílet na svých sociálních sítích nebo ji rozeslat e-mailem členům jednotlivých klubů. Obdobně pak byli osloveni i trenéři. Svaz Taekwondo ITF nespadá pod ČUBU, proto šíření mezi jejich členskou základnu proběhlo kontaktováním osob uvedených na svazových internetových stránkách (<https://www.taekwondo.cz/>).

Průběh měření

Participantů se výzkumu účastnili dobrovolně. Samotné testování probíhalo on-line a bylo možné ho provést na jakémkoliv elektronickém zařízení s internetovým prohlížečem, tedy na stolních počítačích, notebookech, nebo chytrých telefonech a tabletech. Po kliknutí na odkaz byli účastníci nejprve seznámeni s účely studie a s tím, co jejich účast bude obnášet. Dále jim byl předložen informovaný souhlas, viz příloha č. 2. Svůj souhlas s účastí poté stvrdili kliknutím na tlačítko “Ano, souhlasím”. U osob mladších osmnácti let bylo vyžadováno potvrzení účasti odsouhlasením informovaného souhlasu jejich zákonným zástupcem.

Poté následoval účelový dotazník, ve kterém jsme se ptali na základní demografické informace, jako jsou pohlaví, věk a laterálníita. Dále jsme zjišťovali typ provozovaného úpolového sportu, dosažený technický stupeň, dobu, po kterou se věnují tréninku tohoto sportu, a podobně, viz kapitola Účelový dotazník (kompletní dotazník je k nalezení v elektronických přílohách).

Po vyplnění dotazníku následovalo samotné měření rychlosti reakcí. Nejprve proběhlo krátké seznámení s průběhem testu formou pěti zkušebních pokusů. Po absolvování tohoto zaškolení se mohlo přejít k pokusům naostro. Celá účast zabrala v průměru 10 minut.

V případě zájmu měli účastníci možnost získat své individuální výsledky testu reakčních časů, viz příloha č. 4. Ukázkový výstup v přílohách je pouze ilustrační, nejedná se o konkrétní osobu.

4.2. Účelový dotazník

K vytvoření dotazníku jsme použili službu Qualtrics XM (Qualtrics, Provo, UT), což je platforma určená k tvorbě a šíření on-line dotazníků. Dotazník byl rozdělen do několika tematicky zaměřených bloků. V závislosti na typu otázky a možnosti odpovědi jsme použili otázky s formou otevřené odpovědi, výběru z několika možných odpovědí, nebo hodnocení na verbálně zakotvené Likertově škále od 1–7. U většiny otázek měli účastníci možnost neodpovídat. V několika klíčových údajích (jako je věk nebo druh provozovaného sportu) však byla odpověď vyžadována. Platforma Qualtrics XM totiž umožňuje nastavení podmínek, které otázky se mají komu ukázat v závislosti na předchozích odpovědích – klíčové otázky pro fungování takové logiky dotazníku musí být zodpovězeny. V případě, že účastník nesplňoval například podmínky

minimálního věku, či se věnoval jinému sportu, jenž nebyl mezi zkoumanými, byl odkázán na konec dotazníku.

Kompletní znění dotazníku včetně vyznačených podmínek a logiky je součástí elektronických příloh této práce.

Blok 0 Úvod

Tento blok zahrnoval základní informace o výzkumu, čím se studie zabývá, jaké požadavky musí splňovat naši participanti a informaci o délce testu. Součástí byl také informovaný souhlas.

Blok 1 Zařízení

Zde jsme ověřovali, prostřednictvím kterého zařízení se participanti výzkumu účastní.

Blok 2 Informace o participantech

V tomto úseku se zjišťovaly informace potřebné k deskripci vzorku účastníků studie jako je pohlaví, věk, tělesná výška a váha, lateralita. V poslední otázce tohoto bloku jsme se ptali na sebehodnocení rychlosti svých reakcí.

Blok 3 Sport a praxe

Třetí blok byl klíčový pro následující fáze dotazníku a základní otázku této studie. Cílem této části bylo zjistit, kterému bojovému sportu se věnují, jak dlouho jej provozují, kterého dosáhli technického stupně a ve které disciplíně závodí.

Blok 4 Trénink

Zde měli participanti za úkol uvést, kolik času tráví tréninkem. Blok taktéž zkoumal, kolik z celkového počtu odtrénovaných hodin věnují aktivitám úzce spjatým s tréninkem jejich sportu a kolik obecné fyzické přípravě.

Blok 5 Soutěžní zkušenosti

V bloku 5 jsme se ptali na soutěžní zkušenosti. První otázka byla klíčová. Ptali jsme se, zda participanti aktivně závodí. Záměrem tohoto úseku bylo zjistit, ve které disciplíně participanti závodí, na které úrovni se nacházejí a do které věkové závodnické kategorie spadají. V případě, že participant nezávodil, byl přesměrován na závěr dotazníku a měření rychlosti reakcí.

Blok 6 Váhové kategorie

Tato část zjišťovala váhovou kategorii, ve které účastníci závodí.

Blok 7 Soutěžní umístění

V předposledním bloku byly položeny dvě otázky týkající se posledního umístění na závodech a nejlepšího umístění na v kariéře.

Blok 8 Přechod k měření reakční rychlosti

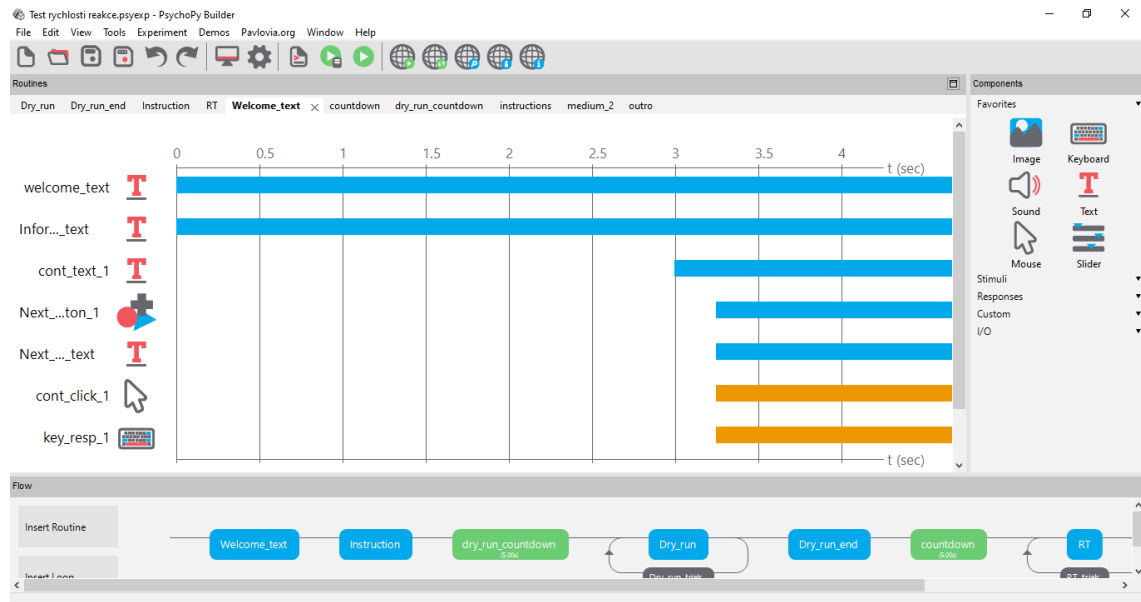
V tomto bloku bylo participantům nabídnuto zaslání osobních výsledků a výsledků celé studie. Také byli dotázáni, zda by se chtěli účastnit i dalších studií o bojových sportech pořádaných Katedrou technických a úpolových sportů na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. V případě pozitivní odpovědi na uvedené otázky byli požádáni o uvedení své e-mailové adresy. Poté následovalo přeměrování na test měření reakční rychlosti.

V rámci této bakalářské práce zpracováváme pouze vybrané otázky z tohoto dotazníku. Celý dotazník slouží k další vědecko-výzkumné činnosti nad rámec této práce.

4.3. Test měření reakční rychlosti

Pro sběr dat o rychlosti reakce jednotlivých účastníků studie jsme vytvořili variantu testu reakčních rychlostí podle vzoru Deary a kol. (2011). K tomu jsme použili nástroj Psychopy3 (Peirce a kol. 2019). Jedná se o volně dostupný software pro navrhování a provádění experimentů v behaviorálních vědách (Peirce a kol. 2019). Tento software jsme si zvolili především proto, že umožňuje provádění experimentů online. Výhodou Psychopy3 je jeho relativní jednoduchost a flexibilita. Umožňuje vytvářet mnoho různých experimentů i uživatelům bez znalostí programovacích jazyků (Peirce a kol. 2019).

Experiment je tvořen na základě uspořádání komponent, rutin a smyček vytvořených uživatelem v grafickém uživatelském rozhraní Builder (Gallant a Libben 2019) (viz obrázek 4).



Obrázek 4 PsychoPy-Builder

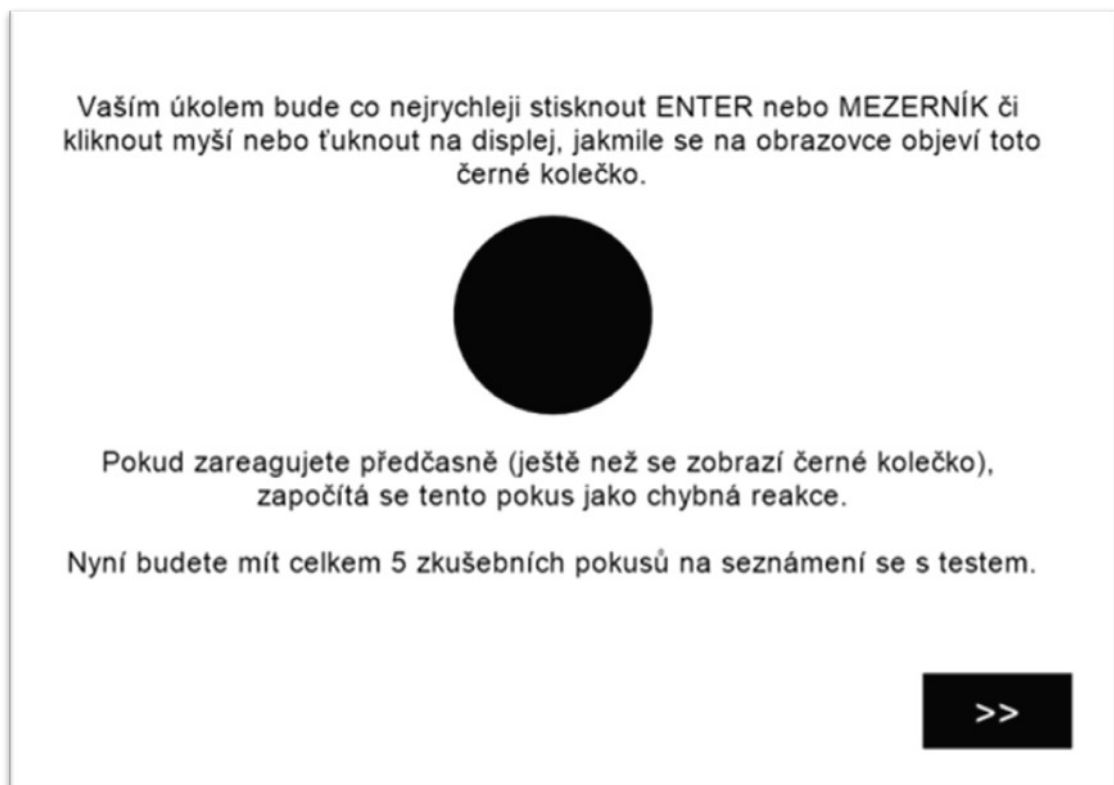
Hotový experiment jsme synchronizovali se službou Gitlab, on-line úložištěm, které umožňuje spuštění experimentů službou Pavlovia.

Pavlovia.org funguje jako uživatelské rozhraní a úložiště pro administrování experimentů z PsychoPy3 v on-line podobě (Gallant a Libben 2019). Šíření experimentu potom probíhá přes URL odkaz, který je automaticky vygenerován v Pavlovia.org.

Služba sběru dat online prostřednictvím Pavlovia.org není volně k dispozici. Před spuštěním experimentu on-line, Pavlovia.org vyžaduje zakoupení tzv. kreditů, v hodnotě 0,20 GBP. Za každého účastníka, jenž absolvuje testování, se potom platí jedním takovýmto kreditem.

Samotný design testu měření reakční rychlosti byl inspirován RT testem z Vienna Test Systemu (Schuhfried 2013) a převážně podle Deary a kol. (2011). Úkolem participanta v tomto testu bylo co nejrychleji reagovat na vizuální stimul stisknutím klávesy (enter nebo mezerník), nebo tlačítka myši u stolních počítačů a notebooků,

případně dotknutím se displeje u dotykových zařízení (chytré mobilní telefony a tablety). Vizualním stimulem bylo černé kolečko na bílém pozadí ve středu obrazovky, viz obrázek 5. Pro seznámení se s testem si každý účastník prošel 5 zkušebními pokusy, přičemž samotný test byl tvořen celkem 28 stimuly, které se objevovaly v náhodných intervalech od 2,5 do 6,5 sekundy (Deary a kol. 2011).



Obrázek 5 Ukázka vizuálního stimulu

Test se skládal celkem ze tří částí: z části informativní, zkušební a testové. První úsek sloužil k informování participantů o tom, co je čeká, která zařízení lze použít a jakým způsobem lze reagovat na stimuly. Účastníci byli taktéž upozorněni, že by test měli provádět v klidném prostředí a neměli by být nijak rušeni.

Po absolvování celého testu jsou kompletní výsledky měření automaticky ukládány od CSV souboru. Z tohoto souboru je potom možné zjistit reakce na každý dílčí stimul a jak rychlá konkrétní reakce byla. Dále zda participant nereagoval na stimul předčasně či chybně a také které zařízení bylo použito.

Výsledky on-line měření reakčních rychlostí prostřednictvím Psychopy3 a Pavlovia.org se ukazují srovnatelně reliabilní jako měření přes obdobné off-line programy a nástroje (Bridges a kol. 2020). V závislosti na operačním systému zařízení (Linux, MS Windows 10, macOS a AppleOS) byla zjištěna určitá míra prodlevy (lag), která ovlivňuje naměřenou rychlost reakce, tato prodleva se pohybuje v průměru ~50 ms (Bridges a kol. 2020). PsychoPy verze testu je součástí elektronických příloh této práce.

4.4. Zpracování dat

Nejprve jsme stáhli veškerá získaná data z platforem Qualtrics XM a Pavlovia, ve formátu .xlsx a .csv. Vyfiltrovali jsme participanty, kteří neprošli celým dotazníkem, nezměřili si reakce, nebo při jejich účasti došlo k technické chybě. Následně jsme párovali data naměřených reakcí k příslušným vyplněným dotazníkům. Takto získaná data jsme zapisovali do výsledného datasetu, který je součástí elektronických příloh této práce. V případě, že si participanti přáli znát svůj výsledek, vypracovali jsme pro ně individuální výstup a zaslali ho na poskytnutý e-mail.

Na základě odborné literatury nemáme žádné teoretické opodstatnění, proč očekávat rozdíly v rychlosti reakce mezi sportovci z řad Karate a Taekwonda. V analýzách této práce od sebe proto nerozlišujeme jednotlivé sporty, počítáme pouze rozdíly mezi jejich disciplínami, pokud není v textu výsledků uvedeno jinak.

4.5. Statistická analýza

Veškeré statistické analýzy provádíme v programu jamovi verze 2.0.0 (jamovi 2021).

K popisu kontinuálních proměnných (věk, výška, váha, průměrný reakční čas, délka praxe) uvádíme průměr, směrodatnou odchylku, minimum a maximum. Normalitu jejich rozložení testujeme pomocí Shapiro-Wilk testu a vizuální inspekci Q-Q grafů. V případě nenormálního rozložení těchto proměnných (Shapiro Wilk test s p hodnotou ≤ 0.05 a viditelné odchýlení standardizovaných residuálů naměřených dat od přímky kvartilů rozložení teoretických dat za předpokladu normálního rozložení) uvádíme také medián, mezikvartilové rozpětí, minimum a maximum. U nominálních proměnných (použité zařízení, pohlaví, lateralita, sport, svaz, disciplína) uvádíme počet a procentuální zastoupení z celkového počtu. V případě technických stupňů a

sebehodnocení reakční rychlosti (participanti měli za úkol ohodnotit svůj výkon pomocí 7stupňové Likertovy škály), které považujeme za ordinální proměnné, uvádíme medián, mezikvartilové rozpětí, minimum a maximum.

Jako první provedeme explorační analýzu, zdali se v průměru liší reakční časy mezi muži a ženami. Tento rozdíl budeme testovat pomocí dvouvýběrového testu rozdílu průměrů. Následně pomocí korelační analýzy zjistíme vztahy mezi rychlostí reakce a věkem, rychlostí reakce a délkou praxe a mezi rychlostí reakce a dosaženým technickým stupněm v rámci každého sportu.

K ověření, zda se liší reakční časy v závislosti na použitém zařízení, použijeme jednofaktorovou analýzu variance s následným post-hoc testem. Touto analýzou budeme také testovat i hlavní výzkumnou otázku této práce: zda se liší jednoduchá reakce mezi praktikanty technických sestav, sportovního boje a těmi, kteří trénují obě disciplíny stejně.

V závislosti na výsledcích testů normality rozložení dat bud' použijeme testy pro data pocházející z normálního rozložení, nebo jejich neparametrické varianty.

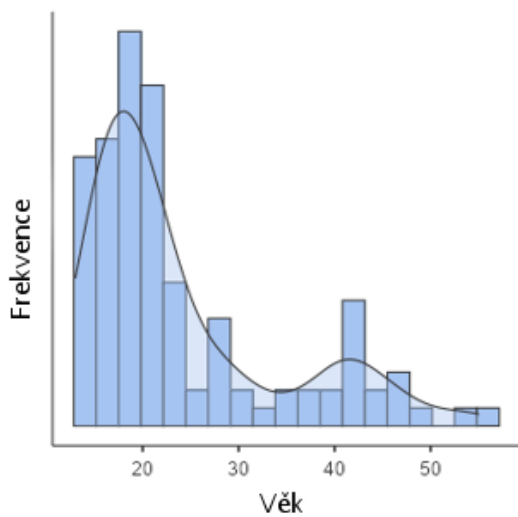
5. Výsledky

Deskriptiva vzorku

Na odkaz pro účast ve studii kliklo celkem 213 osob, z tohoto počtu se k měření reakční rychlosti dostalo jen 112 (52,6 %) participantů. V následné analýze dat tak pracujeme pouze s tímto vzorkem (viz tabulka 1). Z tohoto počtu bylo celkem 74 (66,1 %) mužů a 38 (33,9 %) žen v průměrném věku 23,9 let (SD = 10,1) a ve věkovém rozpětí od 13 do 55 let (viz graf 1 a graf 2). Ze 112 participantů jich 110 uvedlo svou výšku a váhu, detailní deskriptivní údaje jsou k nalezení v tabulce 1 a popis vzorku rozdělený podle pohlaví je v příloze č. 5. Z celkového počtu 112 se celkem 100 identifikovalo jako pravorukých, 11 jako levorukých participantů a jeden participant uvedl, že je ambidextrní. Průměrná délka praxe všech zúčastněných je 11,9 roku (SD = 6,5) v rozpětí 1 až 31 let (graf 3 a graf 4).

Tabulka 1 Deskriptivní statistika celého vzorku

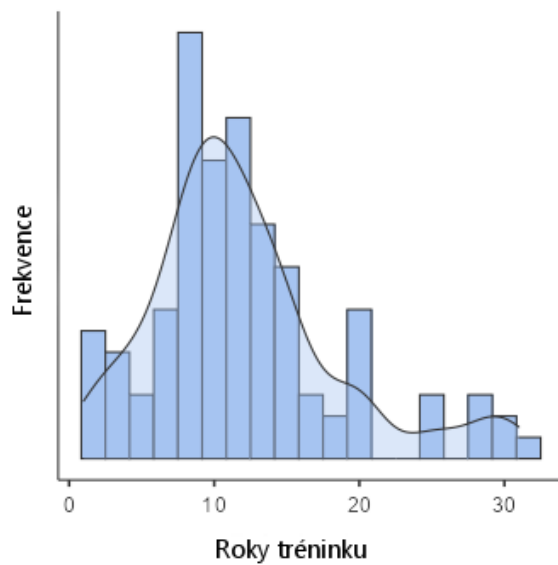
	N	Chybějící	Průměr	Medián	SD	IQR	Min	Max	Shapiro-Wilk test	
									W	p
Věk	112	0	23.982	20	10.193	11	13	55	0.817	<.001
Váha	110	2	73.449	70.5	14.714	19.75	50	118	0.954	<.001
Výška	110	2	176	175	9.296	13.75	155	200	0.991	0.717
Roky tréninku	112	0	11.973	11	6.513	7	1	31	0.919	<.001
Průměrný reakční čas (s)	112	0	0.322	0.317	0.049	0.055	0.206	0.499	0.952	<.001
Sebehodnocení reakčního času	111	1		5		1	2	7	0.878	<.001



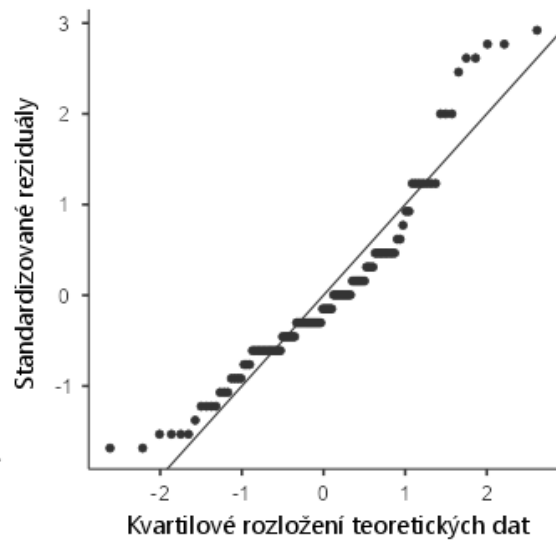
Graf 1 Histogram rozložení věku participantů



Graf 2 Q-Q graf testu normality rozložení věku participantů



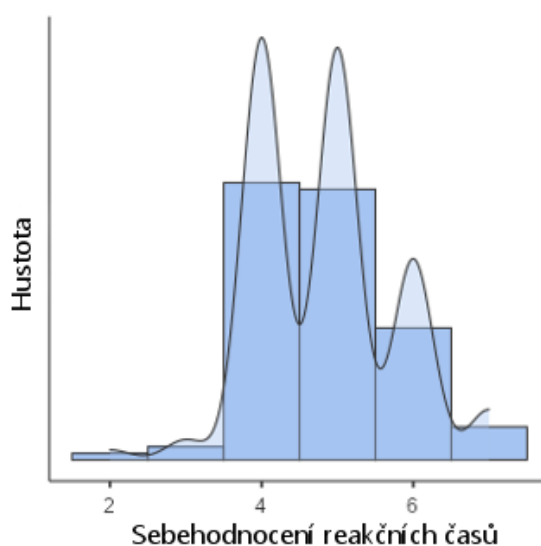
Graf 3 Histogram rozložení počtu let tréninku participantů



Graf 4 Q-Q graf testu normality rozložení počtu let tréninku participantů

Průměrný reakční čas v tomto souboru participantů je 0,322 s (SD = 0,049). Tato proměnná v našem případě pochází z neparametrického rozložení dat (viz výsledek Shapiro-Wilk testu, tabulka 1), a proto budou v následujících analýzách této proměnné použity neparametrické testy.

Výsledek sebehodnocení reakcí je znázorněno v grafu 5. Nikdo z participantů nehodnotil své reakce jako extrémně pomalé, většina se hodnotila průměrně až lehce nadprůměrně. I v tomto případě jsou neparametricky rozložena (viz Shapiro-Wilk test $W = 0.878$, $p < 0.001$, tabulka 1). V analýzách pracujících s touto proměnnou proto použijeme neparametrické testy.



Osa x zobrazuje výňatek ze škály 1-7, kdy 1 odpovídá reakci nejpomalejší a 7 nejrychlejší.

Graf 5 Histogram rozložení sebehodnocení reakčních časů

Výzkumu se zúčastnilo celkem 79 (75,5 %) taekwondistů a 33 (29,5 %) karatistů. Celkové rozložení do disciplín je znázorněno v tabulce 2, rozložení disciplín podle sportu je v příloze č. 6. Tabulka s rozložením participantů do jednotlivých svazů Taekwondo a Karate je k nahlédnutí v přílohách, viz příloha č. 7.

Tabulka 2 Rozložení sportů do jednotlivých disciplín

Disciplína	N	% celkem
Sestavy	42	37.8 %
Zápas	33	29.7 %
Obojí	36	32.4 %

Z řad Taekwonda měl náš vzorek rozmanitější spektrum technických stupňů, který se pohyboval od 8. kupu (žlutý pás) do 7. Danu. Nejčastěji zaznamenaným byl 1. Dan (černý pás), celkem 18× (23,1 %). V Karate bylo rozpětí technických stupňů od 5. Kyu (fialový pás) do 5. Danu s nejčastějším zastoupením 3. Kyu (hnědý pás) celkem 9× (27,3 %). Kompletní zastoupení jednotlivých technických stupňů viz tabulka 3 a příloha č. 8.

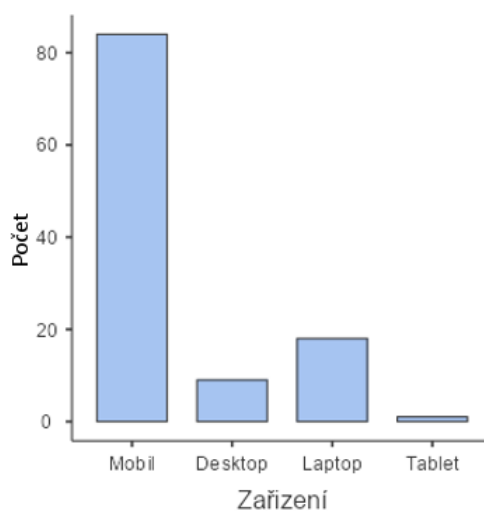
Tabulka 3 Zastoupení jednotlivých technických stupňů v Taekwondu a Karate

Sport: Taekwondo			Sport: Karate		
Technický stupeň	N	% celkem	Technický stupeň	N	% celkem
8. kup	3	3.8 %	5. Kyu	2	6.1 %
7. kup	2	2.6 %	4. Kyu	4	12.1 %
6. kup	2	2.6 %	3. Kyu	9	27.3 %
5. kup	2	2.6 %	2. Kyu	7	21.2 %
4. kup	5	6.4 %	1. Kyu	4	12.1 %
3. kup	3	3.8 %	1. Dan	5	15.2 %
2. kup	4	5.1 %	2. Dan	1	3.0 %
1. kup	11	14.1 %	5. Dan	1	3.0 %
1. Dan	18	23.1 %			
2. Dan	14	17.9 %			
3. Dan	2	2.6 %			
4. Dan	6	7.7 %			
5. Dan	2	2.6 %			
6. Dan	3	3.8 %			
7. Dan	1	1.3 %			

Nejvyužívanějším zařízením byly mobilní telefony, celkem 75 % ze všech participantů se účastnilo jejich prostřednictvím. U ostatních zařízení bylo jejich zastoupení podstatně menší, viz tabulka 4 a graf 6. Nejméně používaným zařízením byl tablet (0,9 %). Jelikož se jeho prostřednictvím účastnil pouze jeden participant vyjmuli jsme tato data z analýzy druhů použitých zařízení a dosažených výsledků reakčních časů.

Tabulka 4 Zastoupení jednotlivých zařízení

Zařízení	N	% celkem
Mobil	84	75.0 %
Stolní počítač	9	8.0 %
Laptop	18	16.1 %
Tablet	1	0.9 %



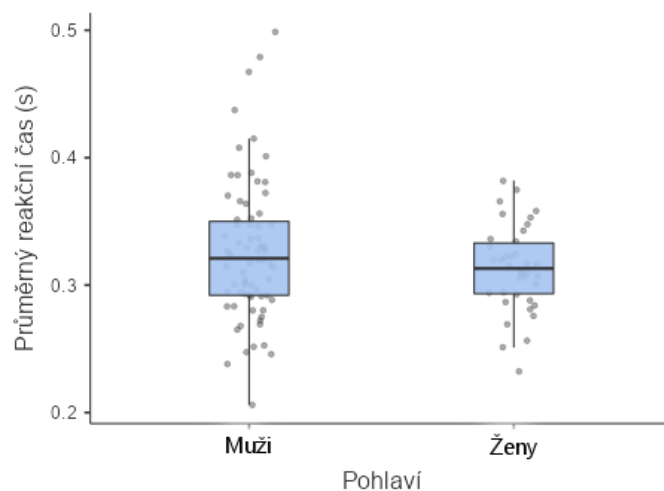
Graf 6 Zastoupení jednotlivých zařízení

Explorační analýzy

Pomocí Mann-Whitney U testu jsme testovali, zda se v našem souboru liší střední hodnota rychlosti reakce mezi muži a ženami. S velikostí efektu (rank biserial korelace) = 0.108, $U = 1253.5$, $p = 0.350$ není střední rozdíl mediánů reakčních časů (0,008 s) mezi pohlavími statisticky významný (viz tabulka 5, graf 7).

Tabulka 5 Deskriptivní statistika podle pohlaví

Pohlaví	N	Průměr	Medián	SD	SE
Muži	74	0.326	0.321	0.055	0.006
Ženy	38	0.313	0.313	0.034	0.005

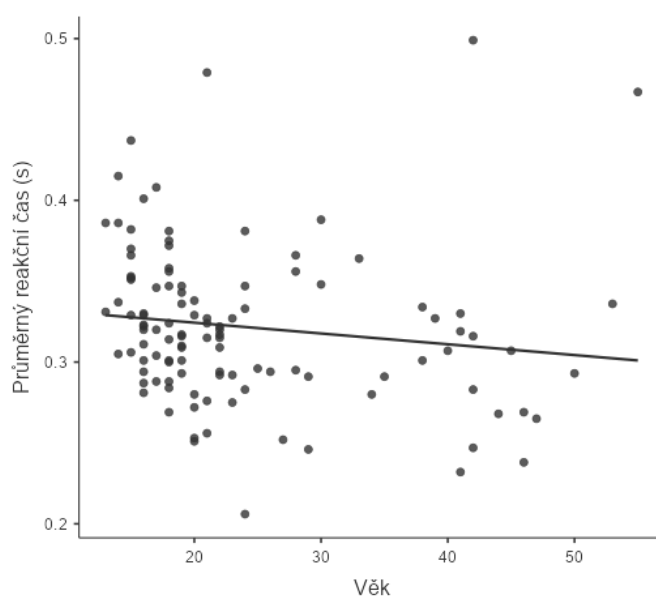


Krabicové grafy znázorňují střední hodnoty reakčních rychlostí. Výška boxu ukazuje 1. a 3. kvartil, čára uvnitř boxu medián, šedá kolečka zobrazují distribuci naměřených dat.

Graf 7 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na pohlaví

Vztah mezi věkem a reakčním časem jsme testovali korelační analýzou. Jelikož obě proměnné, věk i reakční čas, jsou v našem souboru nenormálně rozložené, použili jsme k vyjádření míry jejich asociace Spearmanovo ρ .

V našem vzorku byl mezi těmito proměnnými statisticky významný a negativní vztah (Spearmanovo $\rho_{112} = -0.325$, $p < 0.001$), tedy se s vzrůstajícím věkem

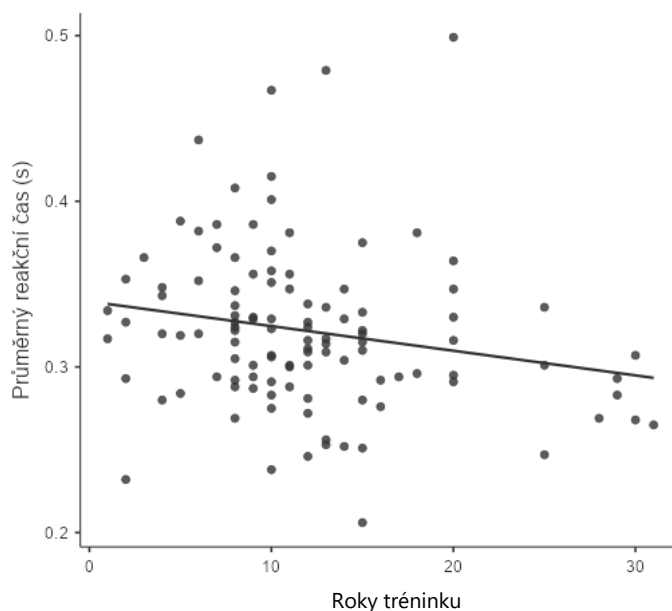


Graf 8 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a věkem

participantů se rychlost reakce zrychlovala, viz graf 8.

Před zjištěním vztahu mezi reakčním časem a délkou praxe a technickým stupněm jsme nejprve ověřili míru jejich vzájemné závislosti. Z důvodu, že věk, délka praxe, průměrné reakční časy i technické stupně pochází z nenormálního rozložení, použili jsme v následujících analýzách Spearmanovo ρ . Výsledek vztahu mezi věkem a délkou praxe nám vyšel jako statisticky významně pozitivně korelovaný (Spearmanovo $\rho_{112} = 0.436$, $p < 0.001$; čím starší, tím delší praxe). Tento vztah však nepovažujeme za tak silný, abychom ho považovali za kolineární, a tyto dvě proměnné za zaměnitelné. Kdežto roky tréninku s technickými stupni úzce korelují v Taekwondu (Spearmanovo $\rho_{78} = 0.808$, $p < 0.001$) i Karate (Spearmanovo $\rho_{33} = 0.824$, $p < 0.001$), proto tyto proměnné považujeme za zaměnitelné a v následujících analýzách testujeme pouze vztah mezi délkou praxe a reakčními časy.

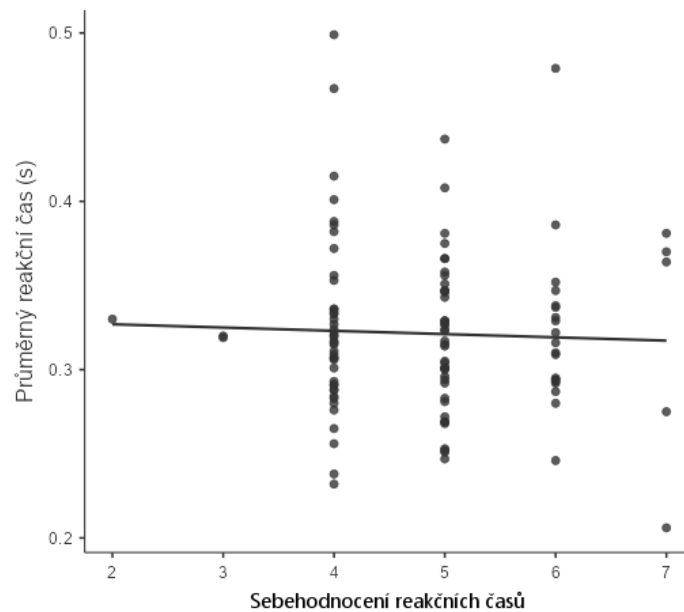
Vztah reakčního času a délky praxe se v našem souboru ukázal jako statisticky významný a negativně korelovaný (Spearmanovo $\rho_{112} = -0.264$, $p < 0.005$), rychlost reakce se s delší dobou praxe zrychluje, viz graf 9.



Graf 9 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a počtem let tréninku

K vyjádření vztahu mezi průměrným reakčním časem a sebehodnocením rychlosti reakce participantů jsme opět z důvodu neparametrického rozdělení jedné proměnné a ordinálního charakteru druhé, použili i zde Spearmanovo ρ .

Z našich dat vyplývá, že sebehodnocená rychlost reakce a naměřený reakční čas spolu nejsou statisticky významně korelované se Spearmanovo $\rho_{111} = -0.019$, $p = 0.842$ viz graf 10.

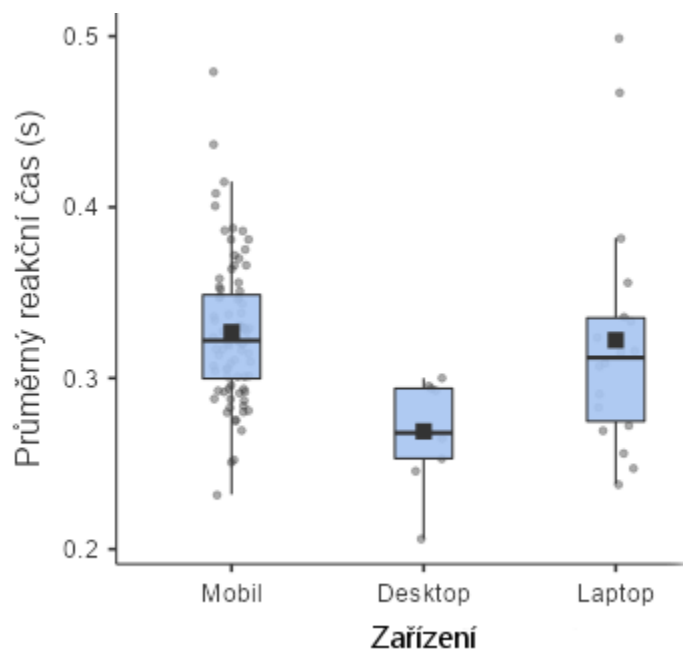


Graf 10 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a sebehodnocením reakčních časů

Vztahy mezi jednotlivými druhy zařízení jsme zjišťovali pomocí Kruskal-Wallisova testu, ve kterém jsme našli statisticky významný rozdíl $\chi^2_2 = 14.432$, $p < 0.001$ o velikosti efektu $\varepsilon^2 = 0.131$. Proto jsme dále provedli post-hoc test ve formě Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) párového porovnání (viz tabulka 6), ve kterém jsme zjistili, že významný rozdíl je pouze mezi dosaženými středními časy reakce na mobilních telefonech a stolních počítačích, s rozdílem mediánů 0,054 s, $W = -5.339$, $p < 0.001$; na stolních počítačích měli participanty rychlejší reakce než na mobilech, viz graf 11.

Tabulka 6 Párové porovnání použitých zařízení

		W	p
Mobil	Stolní počítač	-5.339	< .001
Mobil	Laptop	-1.614	0.489
Stolní počítač	Laptop	3.201	0.061



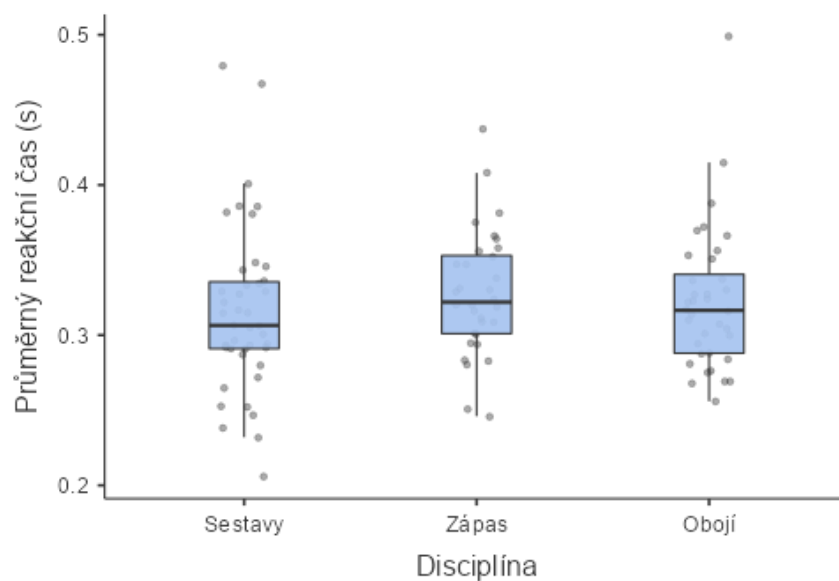
Krabicové grafy znázorňují střední hodnoty reakčních rychlostí. Výška boxu ukazuje 1. a 3. kvartil, čára uvnitř boxu medián, černý čtvereček průměr a chybové úsečky nejnížší a nejvyšší hodnoty variability, šedá kolečka zobrazují distribuci naměřených dat.

Graf 11 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na použitém zařízení

Hlavní výzkumnou otázkou, zda se liší reakční časy napříč disciplínami, jsme zjišťovali Kruskal-Wallisovým testem. V tomto modelu nepozorujeme žádné významné rozdíly mezi středními hodnotami reakčních časů v závislosti na disciplíně $\chi^2_2 = 2.217$, $p = 0.330$ o velikosti $\varepsilon^2 = 0.02$ (graf 12). DSCF post-hoc test párového porovnání je k nahlédnutí v tabulce 7.

Tabulka 7 Párové porovnání disciplín

		W	p
Sestavy	Zápas	2.076	0.307
Sestavy	Obojí	0.921	0.792
Zápas	Obojí	-1.217	0.665



Krabicové grafy znázorňují střední hodnoty reakčních rychlostí.

Výška boxu ukazuje 1. a 3. kvartil, čára uvnitř boxu medián,

šedá kolečka zobrazují distribuci naměřených dat.

Graf 12 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na disciplíně

Diskuse

Hlavní výzkumnou otázkou této práce bylo, zda se liší reakční časy jednoduché reakce na vizuální stimul u sportovců bojových sportů trénující odlišné disciplíny – souboj a technické sestavy. Naším zjištěním je, že v našem souboru 112 taekwondistů a karatistů se reakční časy sportovců v těchto dvou disciplínách neliší.

V rámci exploračních analýz jsme neshledali ani statistický významný rozdíl v reakčních časech mezi muži a ženami. Dále jsme zjišťovali, zda se reakce mění v závislosti na věku, délce praxe a na dosaženém technickém stupni. Z našich dat vyplývá, že s narůstajícím věkem se rychlost reakce zrychluje. Podobný efekt jsme shledali u délky praxe, kdy s délkou praxe dochází ke zlepšování reakcí. Také nás zajímalo, za jak rychlé se účastníci sami považují. Zajímavé je, že převážná většina se hodnotila průměrně až mírně nadprůměrně. Odhadované hodnoty participantů však nekorelovaly s jejich naměřenými výkony reakčních časů. Při porovnávání naměřených reakčních časů mezi různými zařízeními jsme se snažili zjistit, zda participanté používající některá zařízení nevykazují výrazně odlišné výsledky. V našem případě jsme našli významný rozdíl mezi reakcemi změřenými na stolním počítači a mobilních telefonech. Z našich dat vyplývá, že medián reakcí naměřených na desktopech je o 0,059 s menší než na mobilních telefonech. Porovnání ostatních zařízení mezi sebou nevykazovalo významný statistický rozdíl.

Předchozí dostupná literatura (Henmon 1918; Engel a kol. 1972; Der a Deary 2006) ukazuje, že muži průměrně dosahují lepších reakcí než ženy, včetně jednoduchých reakcí. My však v našich datech nepozorujeme významný rozdíl mezi pohlavími podobně jako Woods a kol. (2015), kteří napříč dvěma experimenty taktéž nenašli statisticky významný rozdíl. Důležité je zmínit, že v našem vzorku porovnáваме celkově menší soubor osob a odlišně velké skupiny (muži $N = 74$, ženy $N = 38$). Tím dochází ke zhoršení přesnosti našeho odhadu a citlivosti pozorovat rozdíly s potenciálně malým efektem.

Co se týče změn reakčních časů napříč věkem, zaznamenali jsme podobné výsledky jako Luchies a kol. (2002). V jejich studii dosahovali adolescenti pomalejších reakčních časů než dospělí. V našich výsledcích se rychlost reakce s věkem snižovala. Jedním z faktorů, proč by tomu tak mohlo být, je, že adolescenti mají menší tendenci

soustředit se na daný úkol (Redfern a kol. 2002), nebo je test přestal bavit a mohlo dojít k větším výkyvům v reakci.

Bridges a kol. (2020) uvádí, že rozdíl naměřené rychlosti reakce v závislosti na použité platformě a prohlížeči je v průměru ~50 ms. Rozdíl v naměřených hodnotách mezi mobilním telefonem a desktopem v našem souboru je 59 ms, tedy v zásadě podobné zpoždění, i přes celkově menší počet participantů a velice malý vzorek měření skrze stolní počítače (mobil N = 84, desktop N = 9).

Ze současné literatury a z podstaty námi testovaných disciplín vyplývá, že reakční rychlost je jedním z klíčových faktorů pro úspěch v souboji (Gierczuk a kol. 2017; Pavelka a kol. 2020). Naopak v technických sestavách se jedná o činitel, který nemá vliv na závodní výsledky (Vivaracho a kol. 2018). Z těchto důvodů jsme v této práci předpokládali, že sportovci provozující sportovní souboj by měli mít v průměru rychlejší reakční čas než sportovci věnující se provádění technických sestav. Avšak my takový efekt (statisticky významný rozdíl středních hodnot reakčních časů na vizuální podnět) v námi pořízených datech neshledáváme.

Forma našeho sběru dat byla navržena tak, abychom byli schopni změřit větší množství participantů, které by oproti tomu v laboratorních podmínkách v rámci časové dotace bakalářské práce nebylo možné. Jedním ze zásadních důvodů, proč jsme tak učinili, byly podmínky v rámci protiepidemických opatření, které buď zcela znemožňovaly, nebo zásadně limitovaly podmínky měření v přímém kontaktu s participanty. Nicméně on-line sběr dat má své limity. Celkový průměrný reakční čas, který jsme naměřili je 0,322 s. Tato hodnota je přibližně o 0,125 s vyšší, než průměrné naměřené časy například podle Kosinski (2010) (180–200 ms). Náš výsledek je výrazně vyšší i v porovnání s Hellerem a kol. (1998), kteří ve svém výzkumu fyziologického profilu ITF taekwondistů uvádí naměřené hodnoty 196 ms \pm 16,4 u mužů a 198 ms \pm 24,21 u žen.

Tento rozdíl může být zapříčiněn hned několika faktory. Obecně se v literatuře vyskytují určité nejasnosti kolem otázky, jakou metodou reakční časy měřit a vyjadřovat. Jedním z ideálních přístupů by bylo měření počátku svalové aktivity (měřeno pomocí elektromyografie). Mnoho studií (Shelton a Kumar 2010; Karia a kol. 2012; Der a Deary 2006), včetně této bakalářské práce, spoléhá na měření okamžiku ukončení pohybu v reakci na stimul, například stisknutí tlačítka. Přestože tato metoda

dokáže odhadnout reakční čas, ve skutečnosti zahrnuje nejen čas reakce na stimul (zahájení pohybu v reakci na stimul), ale také zpoždění spojená s časem pro generování síly a motorický čas provádění kýžené odpovědi na stimul (Cavanagh a Komi 1979). Samotná definice, co vše je obsaženo v rychlosti reakce v jednotlivých studiích, se proto může lišit. A to může být i jedním z činitelů, proč námi naměřený průměrný reakční čas dosahuje vyšších hodnot než u jiných autorů (Čelikovský 1979; Kosinski 2010).

Dalším faktorem mající vliv na rychlost reakce je naše volba zařízení, na kterých se test dal vyplňovat. Jak již bylo uvedeno výše, rychlost naměřené reakce se liší v závislosti na použité platformě zařízení (Windows, macOS, Ubuntu) a prohlížeči (Safari, Chrome, Edge, Firefox atd.) v rámci ~50 ms (Bridges a kol. 2020), ale také v závislosti na typu hardwaru použitého k registraci reakce, jako je klávesnice a myš, které mohou dosahovat dodatečného zpoždění ~1 až ~20 ms (Nvidia 2020).

Významnou roli ve schopnosti rychlosti reakce hraje prostředí, ve kterém se člověk nachází. Víme, že rušivé podmínky ovlivňují pozornost člověka a působí negativně na reakční dovednosti (Trimmel a Poelzl 2006; Richard a kol. 2002). Přestože participanti byli upozorněni, aby test vyplňovali v klidném prostředí bez okolních rušivých vlivů, nebylo možné tyto podmínky standardizovat. Zároveň jsme nemohli standardizovat ani stav participantů, jako je například míra únavy (Fillmore 2007; Santos a kol. 2014). V porovnání s laboratorním měřením tak námi pořízená data obsahují určité množství “šumu”, který zhoršuje přesnost námi dosažených odhadů.

Výsledkem naší studie je, že rychlost jednoduché reakce (vyžadující jednu předdefinovanou odpověď na pouze jeden stimul) na vizuální podnět se u sportovců boje a technických sestav neliší. Otázkou však zůstává, zda by tento výsledek byl stejný i u složitějších forem reakce. Při provádění technických sestav se závodníci nesetkávají se stimulem, na který by bylo potřeba reagovat, zatímco v souboji je závodník nucen reagovat na mnoho podnětů (činnost soupeře, signály rozhodčího, poznámky trenéra, publikum nebo údaje z informační tabule) (Gierczuk a kol. 2017; Seo a kol. 2020). Všechny tyto podněty se často odehrávají ve sledu jen několika zlomků sekund a jsou ukázkovým příkladem komplexní reakce složené z řady podnětů. Schopnost jednoduché reakce proto nemusí být dostatečně citlivým nástrojem a testování komplexní reakce by mohlo být dalším krokem ve zkoumání významu rychlosti reakce v úpolových sportech jakou jsou Taekwondo a Karate.

6. Závěry

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda se liší časy jednoduché reakce na vizuální podnět mezi dvěma odlišnými disciplínami Taekwondo a Karate. Za tímto účelem jsme vytvořili program pro změření reakcí a sestavili účelový dotazník, vše tak, aby se celé testování dalo provést on-line. Celkem se naší studie účastnilo 112 participantů. Po vyhodnocení všech naměřených hodnot a následných statistických analýz jsme došli k závěru, že testovanými disciplínami se reakční časy na jednoduché reakce neliší. Průměrná naměřená hodnota v našem souboru byla 322 ms. Tato hodnota je poněkud vyšší, než běžně se uvádí, a to pravděpodobně z důvodu odlišné formy testování on-line a nižší míře standardizace napříč participanty. Z dalších výsledků jsme zjistili, že s délkou provozování sportu se reakce zrychlují, obdobný efekt jsme pozorovali také u věku, kdy se s vyšším věkem reakce zkracovaly. Přestože jsou v našem vzorku věk a délka provozování sportu spojeny, síla jejich korelace neukazuje na jejich zaměnitelnost. Neobjevili jsme žádný statisticky významný vztah mezi naměřenými hodnotami reakce a sebehodnocením participantů.

Schopnost rychle reagovat je v mnoha sportech jedním z klíčových faktorů úspěchu a v úpolech obzvlášť. Přestože reakční dovednosti jsou dominantou sportovců praktikující souboj, my jsme neshledali rozdíl mezi nimi a lidmi trénující technické sestavy. Otázkou však zůstává, jak by tomu bylo při testování komplexnějších reakcí.

7. Seznam použité literatury

1. ADAM, J. J., F. G.W.C. PAAS, M. J. BUEKERS, I. J. WUYTS, W. A.C. SPIJKERS a P. WALLMEYER, 1999. Gender differences in choice reaction time: Evidence for differential strategies. *Ergonomics* [online]. 42(2), 327–335. ISSN 00140139. Dostupné z: doi:10.1080/001401399185685
2. ANDO, Soichi, Noriyuki KIDA a Shingo ODA, 2002. Practice effects on reaction time for peripheral and central visual fields. *Perceptual and Motor Skills* [online]. 95(3 PART 1), 747–751. ISSN 00315125. Dostupné z: doi:10.2466/pms.2002.95.3.747
3. APOORVAGIRI, X a M S NAGANANDA, 2013. Mental stress and its implications on reaction time. *International Journal of Computer Trends and Technology*. 4(5), 1426–1430.
4. ARAZI, Hamid a Mani IZADI, 2017. Physical and physiological profile of Iranian world-class karate athletes. *Biomedical Human Kinetics* [online]. 9(1), 115–123. ISSN 20802234. Dostupné z: doi:10.1515/bhk-2017-0017
5. BOTWINICK, Jack a Larry W. THOMPSON, 1966. Components of reaction time in relation to age and sex. *Journal of Genetic Psychology* [online]. 108(2), 175–183. ISSN 19400896. Dostupné z: doi:10.1080/00221325.1966.10532776
6. BRASWELL, Michael T, David J SZYMANSKI, Jessica M SZYMANSKI, Erin E DIXON, Shane T GILLIAM, Roy J WOOD, Andrew T BRITT a Charles F CICCARELLA, 2010. Physiological Differences In Mixed Martial Artist And Traditional Martial Artists: A Pilot Study. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 24, 1. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1097/01.jsc.0000367074.45565.85
7. BRIDGES, David, Alain PITIOT, Michael R. MACASKILL a Jonathan W. PEIRCE, 2020. The timing mega-study: Comparing a range of experiment generators, both lab-based and online. *PeerJ* [online]. 8, 1–29. ISSN 21678359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.9414
8. CAVANAGH, P. R. a P. V. KOMI, 1979. Electromechanical delay in human skeletal muscle under concentric and eccentric contractions. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* [online]. 42(3), 159–163. ISSN 03015548. Dostupné z: doi:10.1007/BF00431022
9. ČELIKOVSKÝ, Stanislav, 1979. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN 8004232485.
10. ČESKÝ SVAZ TAEKWON-DO ITF, 2021. *Český svaz Taekwon-Do ITF* [online]. Dostupné z: <https://www.taekwondo.cz/vyuka/general-choi-hong-hi/>
11. CHUNG, Polly a Gabriel NG, 2012. Taekwondo training improves the neuromotor excitability and reaction of large and small muscles. *Physical Therapy in Sport* [online]. 13(3), 163–169. ISSN 1466853X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ptsp.2011.07.003
12. COJOCARIU, A., 2011. Measurement of reaction time in Qwan Ki Do. *Biology of Sport* [online]. 28(2), 139–143. ISSN 0860021X. Dostupné z: doi:10.5604/947454

13. COTE, Kimberly A., Catherine E. MILNER, Brian A. SMITH, Adam J. AUBIN, Tamara A. GREASON, Brielle P. CUTHBERT, Stephanie WIEBE a Shannon E.G. DUFFUS, 2009. CNS arousal and neurobehavioral performance in a short-term sleep restriction paradigm. *Journal of Sleep Research* [online]. 18(3), 291–303. ISSN 09621105. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2869.2008.00733.x
14. COWIE, Michael a Robert DYSON, 2020. A Short History of *A Short History of the American Revolutionary War* [online]. Dostupné z: doi:10.5040/9780755603817.0010
15. CULAR, Drazen, Sasa KRSTULOVIC a Mario JANOVIC, 2011. The differences between medalists and non-medalists at the 2008 olympic games taekwondo tournament. *Human Movement* [online]. 12(2), 165–170. ISSN 17323991. Dostupné z: doi:10.2478/v10038-011-0015-9
16. CULAR, Drazen, Goran MUNIVRANA a Ratko KATIĆ, 2013. Anthropological analysis of taekwondo--new methodological approach. *Collegium antropologicum* [online]. 37 Suppl 2, 9–18. ISSN 0350-6134. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23914483>
17. CYNARSKI, Wojciech J., 2014. The European karate today: The opinion of experts. *Ido Movement for Culture* [online]. 14(3), 10–21. ISSN 20827571. Dostupné z: doi:10.14589/ido.14.3.2
18. DANE, Şenol a Ali ERZURUMLUOĞLU, 2003. Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. *International Journal of Neuroscience* [online]. 113(7), 923–929. ISSN 00207454. Dostupné z: doi:10.1080/00207450390220367
19. DEARY, Ian J., David LIEWALD a Jack NISSAN, 2011. A free, easy-to-use, computer-based simple and four-choice reaction time programme: The Deary-Liewald reaction time task. *Behavior Research Methods* [online]. 43(1), 258–268. ISSN 1554351X. Dostupné z: doi:10.3758/s13428-010-0024-1
20. DEL VECCHIO, F. B., E. FRANCHINI, A. H.M. DEL VECCHIO a W. PIETER, 2011. Energy absorbed by electronic body protectors from kicks in a taekwondo competition. *Biology of Sport* [online]. 28(1), 75–78. ISSN 0860021X. Dostupné z: doi:10.5604/935878
21. DER, Geoff a Ian J. DEARY, 2006. Age and sex differences in reaction time in adulthood: Results from the United Kingdom health and lifestyle survey. *Psychology and Aging* [online]. 21(1), 62–73. ISSN 08827974. Dostupné z: doi:10.1037/0882-7974.21.1.62
22. DONDERS, F. C., 1969. On the speed of mental processes. *Acta Psychologica* [online]. 30(C), 412–431. ISSN 00016918. Dostupné z: doi:10.1016/0001-6918(69)90065-1
23. DRAPER, Stephen, Terry MCMORRIS a John K. PARKER, 2010. Effect of acute exercise of differing intensities on simple and choice reaction and movement times. *Psychology of Sport and Exercise* [online]. 11(6), 536–541. ISSN 14690292. Dostupné z: doi:10.1016/j.psychsport.2010.05.003
24. EDGAR, Michael a Mohsen KAZEMI, 2020. The Use of a Multi-Modal Approach in The Rehabilitation of A Pre-Operative Grade 3 ACL Tear in a

- World-Level Poomsae Athlete: A Case Report. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 64(3), 248–257. ISSN 17156181.
25. ENGEL, B. T., P. R. THORNE a R. E. QUILTER, 1972. On the relationships among sex, age, response mode, cardiac cycle phase, breathing cycle phase, and simple reaction time. *Journal of gerontology* [online]. 27(4), 456–460. ISSN 00221422. Dostupné z: doi:10.1093/geronj/27.4.456
 26. ETNYRE, Bruce a Takashi KINUGASA, 2002. Postcontraction influences on reaction time. *Research Quarterly for Exercise and Sport* [online]. 73(3), 271–281. ISSN 21683824. Dostupné z: doi:10.1080/02701367.2002.10609020
 27. FANG, J. Y. a T. L. DAVIS, 2016. Reaction time in parkinson's disease. *The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology* [online]. (November 2015), 16–18. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-809324-5.00770-7
 28. FERJENČÍK, Ján, 2010. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: Jak zkoumat lidskou duši*. 2. B.m.: Portál. ISBN 978-80-7367-815-9.
 29. FILLMORE, Mark T., 2007. Acute alcohol-induced impairment of cognitive functions: Past and present findings. *International Journal on Disability and Human Development* [online]. 6(2), 115–126. ISSN 21910367. Dostupné z: doi:10.1515/IJDHD.2007.6.2.115
 30. FOZARD, J. L., M. VERCRUYSSSEN, S. L. REYNOLDS, P. A. HANCOCK a R. E. QUILTER, 1994. Age differences and changes in reaction time: The Baltimore longitudinal study of aging. *Journals of Gerontology* [online]. 49(4). ISSN 00221422. Dostupné z: doi:10.1093/geronj/49.4.P179
 31. FRANKS, Ian M. a David GOODMAN, 1986. A systematic approach to analysing sports performance. *Journal of Sports Sciences* [online]. 4(1), 49–59. ISSN 1466447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640418608732098
 32. GALLANT, Jordan a Gary LIBBEN, 2019. No lab, no problem: Designing lexical comprehension and production experiments using PsychoPy3. *The Mental Lexicon* [online]. 14(1), 152–168. ISSN 1871-1375. Dostupné z: doi:10.1075/ml.00002.gal
 33. GERDES, Antje B.M., Georg W. ALPERS a Paul PAULI, 2008. When spiders appear suddenly: Spider-phobic patients are distracted by task-irrelevant spiders. *Behaviour Research and Therapy* [online]. 46(2), 174–187. ISSN 00057967. Dostupné z: doi:10.1016/j.brat.2007.10.010
 34. GIERCZUK, Dariusz, Zbigniew BUJAK, Igor CIEŚLIŃSKI, Vladimir LYAKH a Jerzy SADOWSKI, 2018. Response time and effectiveness in elite Greco-Roman wrestlers under simulated fight conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 32(12), 3433–3440. ISSN 15334295. Dostupné z: doi:10.1519/jsc.0000000000002868
 35. GIERCZUK, Dariusz, Vladimir LYAKH, Jerzy SADOWSKI a Zbigniew BUJAK, 2017. Speed of Reaction and Fighting Effectiveness in Elite Greco-Roman Wrestlers. *Perceptual and Motor Skills* [online]. 124(1), 200–213. ISSN 1558688X. Dostupné z: doi:10.1177/0031512516672126
 36. HELLER, J., T. PERIČ, R. DLOUHÁ, E. KOHLÍKOVÁ, J. MELICHNA a H. NOVÁKOVÁ, 1998. Physiological profiles of male and female taekwon-do

- (ITF) black belts. *Journal of Sports Sciences* [online]. 16(3), 243–249. ISSN 02640414. Dostupné z: doi:10.1080/026404198366768
37. HELSEN, Werner F. a Janet L. STARKES, 1999. A Multidimensional Approach to Skilled Perception and Performance in Sport. *Applied Cognitive Psychology* [online]. 13(1), 1–27. ISSN 08884080. Dostupné z: doi:10.1002/(sici)1099-0720(199902)13:1<1::aid-acp540>3.0.co;2-t
 38. HENDRICKS, Emily N., 2017. *Reaction Time Performance in Healthy Adults As an Effect of Age and hand preference using the CRTT*. B.m. b.n.
 39. HENMON, V. A.C., 1918. Reaction time. *Psychological Bulletin* [online]. 15(10), 344–345. ISSN 00332909. Dostupné z: doi:10.1037/h0072676
 40. HSIEH, Yao Hung, Chiuhsiang Joe LIN a Hsiao Ching CHEN, 2007. Effect of vibration on visual display terminal work performance. *Perceptual and Motor Skills* [online]. 105(3 II SPEC. ISS.), 1055–1058. ISSN 00315125. Dostupné z: doi:10.2466/PMS.105.4.1055-1058
 41. HYBRANT, Bohuslav a Petr HULINSKÝ, 2006. *Taekwondo WTF: metodika nácviku technik žákovských stupňů : příprava na zkoušky 9.-1. kup*. Praha: Taekwondo Agency. ISBN 8086587150.
 42. INTERNATIONAL TAEKWONDO FEDERATION, 2019. *Soutěžní pravidla ITF* [online]. 2019. B.m.: INTERNATIONAL TAEKWON-DO FEDERATION. Dostupné z: https://www.taekwondo.cz/soubory/souteze_pravidla_2019.pdf
 43. JANSSEN, Scott Theodore, 2015. The determinants of reaction times: Influence of stimulus intensity. 1–104.
 44. JAPAN KARATE ASOCIATION, 2015. *Pravidla a směrnice turnaje* [online]. 2015. Tokyo: Japan Karate Association. Dostupné z: https://www.jka.cz/doc/Pravidla-a-smernice-turnaje_rev_2015.pdf
 45. JARRAYA, Sana, Mohamed JARRAYA, Hamdi CHTOUROU a Nizar SOUISSI, 2014. Effect of time of day and partial sleep deprivation on the reaction time and the attentional capacities of the handball goalkeeper. *Biological Rhythm Research* [online]. 45(2), 183–191. ISSN 09291016. Dostupné z: doi:10.1080/09291016.2013.787685
 46. JENSEN, Arthur R, 1979. [Intelligence, Vol 003 No - , p 0121] Jensen, Arthur Robert. Reaction Time, Movement Time, and Intelligence (1979). 121–126.
 47. KARIA, Ritesh M., Rejas P. GHUNTALA, Hemant B. MEHTA, Pradnya A. GOKHALE a Chinmay J. SHAH, 2012. Effect Of Gender Difference On Visual Reaction Time : A Study On Medical Students Of Bhavnagar Region. *IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR)* [online]. 2(3), 452–454. ISSN 23194219. Dostupné z: doi:10.9790/3013-0230452454
 48. KOEHN, J D a J DICKINSON, 2008. Koehn et al (2008) Cognitive demands of error processing Psychological Reports.pdf. 532–538.
 49. KORNBLUM, Sylvan, Thierry HASBROUCQ a Allen OSMAN, 1990. Dimensional overlap: Cognitive basis for stimulus-response compatibility--A model and taxonomy. *Psychological Review* [online]. 97(2), 253–270. ISSN 0033-295X. Dostupné z: doi:10.1037//0033-295x.97.2.253
 50. KORNBLUM, Sylvan a Ju Whei LEE, 1995. Stimulus-Response Compatibility

- With Relevant and Irrelevant Stimulus Dimensions That Do and Do Not Overlap With the Response. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* [online]. 21(4), 855–875. ISSN 00961523. Dostupné z: doi:10.1037/0096-1523.21.4.855
51. KOSINSKI, Robert J, 2010. A Literature Review on Reaction Time. Retrieved <http://biaeclemsonedubpcbpLab110reactionhtm06042010> [online]. 10(August), 2006. Dostupné z: <http://biology.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/reaction.htm>
 52. KRÁL, Pavel, 2004. *Karate : Učební text pro trenéry 3. a 2. třídy*. Praha: Český svaz karate.
 53. KRATOCHVÍL, Aleš, 2011. *Vznik a vývoj karate v ČR*. B.m. Univerzita Karlova.
 54. LAKHANI, Bimal, Karen VAN OOTEGHEM, Veronica MIYASIKE-DASILVA, Sakineh AKRAM, Avril MANSFIELD a William E. MCILROY, 2011. Does the movement matter? Determinants of the latency of temporally urgent motor reactions. *Brain Research* [online]. 1416, 35–43. ISSN 00068993. Dostupné z: doi:10.1016/j.brainres.2011.08.013
 55. LASSEK, William D. a Steven J.C. GAULIN, 2009. Costs and benefits of fat-free muscle mass in men: relationship to mating success, dietary requirements, and native immunity. *Evolution and Human Behavior* [online]. 30(5), 322–328. ISSN 10905138. Dostupné z: doi:10.1016/j.evolhumbehav.2009.04.002
 56. LEHNERT, Michal, 2010. *Trénink kondice ve sportu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024426143.
 57. LUCHIES, Carl W., Jeff SCHIFFMAN, Lorie G. RICHARDS, Matthew R. THOMPSON, Doug BAZUIN a Alice J. DEYOUNG, 2002. Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 57(4), M246–M249. ISSN 10795006. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/57.4.M246
 58. MARCORA, Samuele M., Walter STAIANO a Victoria MANNING, 2009. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology* [online]. 106(3), 857–864. ISSN 87507587. Dostupné z: doi:10.1152/jappphysiol.91324.2008
 59. MARKOVIĆ, Goran, Marjeta MIŠIGOJ-DURAKOVIĆ a Slavko TRNINIĆ, 2005. Fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes. *Collegium Antropologicum*. 29(1), 93–99. ISSN 03506134.
 60. MĚKOTA, K a R KOVÁŘ, 1996. *Unifittest (6-60) : manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta. ISBN 80-7042-111-8.
 61. NAKAMOTO, Hiroki a Shiro MORI, 2008. Sport-specific decision-making in a go/nogo reaction task: Difference among nonathletes and baseball and basketball players. *Perceptual and Motor Skills* [online]. 106(1), 163–170. ISSN 00315125. Dostupné z: doi:10.2466/PMS.106.1.163-170
 62. NOUZA, Martin, 1999. *ÚNAVA ZNÁMÁ A NEZNÁMÁ* [online]. Dostupné z: <https://www.imunologie.cz/lecebna-napl/unava-a-chronicky-unavovy->

syndrom/unava-znama-a-neznama/

63. NVIDIA, 2020. *Nvidia* [online]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/en-us/geforce/guides/gfecnt/202010/system-latency-optimization-guide/>
64. PAVELKA, Radim, Vít TŘEBICKÝ, Jitka Třebická FIALOVÁ, Adam ZDOBINSKÝ, Klára COUFALOVÁ, Jan HAVLÍČEK a James J. TUFANO, 2020. Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS ONE* [online]. 15(1), 1–13. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0227675
65. PECHOVÁ, Lenka a Pavel KORVAS, 2013. analýza reakčně-rychlostních schopností u rekreačních hráčů badmintonu – pilotní výzkum the analysis of speed-reaction ability of the recreational badminton players – the pilot research. (1985), 135–139.
66. PEIRCE, Jonathan, Jeremy R. GRAY, Sol SIMPSON, Michael MACASKILL, Richard HÖCHENBERGER, Hiroyuki SOGO, Erik KASTMAN a Jonas Kristoffer LINDELØV, 2019. PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods* [online]. 51(1), 195–203. ISSN 15543528. Dostupné z: doi:10.3758/s13428-018-01193-y
67. PERIČ, Tomáš, 2008. *Sportovní příprava dětí 2*. Praha: Grada. ISBN 8004232485.
68. PETERS, Michael a Jason IVANOFF, 1999. Performance Asymmetries in Computer Mouse Control of Right-Handers, and Left-Handers With Left- and Right-Handed Mouse Experience. *Journal of Motor Behavior* [online]. 31(1), 86–94. ISSN 19401027. Dostupné z: doi:10.1080/00222899909601894
69. PHILIP, Pierre, Jacques TAILLARD, Patricia SAGASPE, Cédric VALTAT, Montserrat SANCHEZ-ORTUNO, Nicholas MOORE, André CHARLES a Bernard BIOULAC, 2004. Age, performance and sleep deprivation. *Journal of Sleep Research* [online]. 13(2), 105–110. ISSN 09621105. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2869.2004.00399.x
70. REDFERN, Mark S., Martijn L.T.M. MÜLLER, J. Richard JENNINGS a Joseph M. FURMAN, 2002. Attentional dynamics in postural control during perturbations in young and older adults. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 57(8), B298–B303. ISSN 10795006. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/57.8.B298
71. REED, Phil a Marina ANTONOVA, 2007. Interference with judgments of control and attentional shift as a result of prior exposure to controllable and uncontrollable feedback. *Learning and Motivation* [online]. 38(3), 229–241. ISSN 00239690. Dostupné z: doi:10.1016/j.lmot.2006.08.005
72. RICHARD, Christian M., Richard D. WRIGHT, Cheryl EE, Steven L. PRIME, Yujiro SHIMIZU a John VAVRIK, 2002. Effect of a concurrent auditory task on visual search performance in a driving-related image-flicker task. *Human Factors* [online]. 44(1), 108–119. ISSN 00187208. Dostupné z: doi:10.1518/0018720024494874
73. SALTHOUSE, T. A., 2007. Reaction Time. 2, 377–380.
74. SANTOS, Victor G.F., Vander R.F. SANTOS, Leandro J.C. FELIPPE, Jose W. ALMEIDA, Rômulo BERTUZZI, Maria A.P.D.M. KISS a Adriano E. LIMA-

- SILVA, 2014. Caffeine reduces reaction time and improves performance in simulated-contest of taekwondo. *Nutrients* [online]. 6(2), 637–649. ISSN 20726643. Dostupné z: doi:10.3390/nu6020637
75. SCHUHFRIED, G., 2013. *Vienna Test System: Psychological assessment*. 2013. Mödling, Austria: Schuhfried.
76. ŠEBEJ, František, 1990. *Karate*. Bratislava: Šport slovenské telovýchovné vydavateľstvo. ISBN 8070960779.
77. SEO, Byoung-Do, Hui-Jae KIM a Joung-Youl JU, 2020. Effect of Muscle Fatigue on the Proprioception by the Taekwondo Training Type. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine* [online]. 15(3), 1–9. ISSN 1975-311X. Dostupné z: doi:10.13066/kspm.2020.15.3.1
78. SHELTON, Jose a Gideon Praveen KUMAR, 2010. Comparison between Auditory and Visual Simple Reaction Times. *Neuroscience and Medicine* [online]. 01(01), 30–32. ISSN 2158-2912. Dostupné z: doi:10.4236/nm.2010.11004
79. STRAUS, Jiří, 2009. P Rodloužení Reakční Doby V Závislosti Na Hladině Alkoholu [online]. 1–20. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/clanek/prodlouzeni-reakcni-doby-v-zavislosti-na-hladine-alkoholu.aspx>
80. THE JAMOVI PROJECT, 2021. *jamovi* [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.jamovi.org>
81. TRIMMEL, Michael a Gerhard POELZL, 2006. Impact of background noise on reaction time and brain DC potential changes of VDT-based spatial attention. *Ergonomics* [online]. 49(2), 202–208. ISSN 00140139. Dostupné z: doi:10.1080/00140130500434986
82. TSORBATZOUZDIS, H., V. BARKOUKIS, A. DANIS a G. GROUIOS, 1998. Physical exertion in simple reaction time and continuous attention of sport participants. *Percept Mot Skills*. (1969), 571–576.
83. UDO, Moenig, 2015. *Taekwondo* [online]. First. ISBN 9781138839830. Dostupné z: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/97811315733227/taekwondo-udo-moenig>
84. VIVARACHO, Ivan, Yves VANLANDEWIJCK a Debbie Van BIESEN, 2018. Initial steps towards evidenced-based classification for Taekwondo poomsae athletes with intellectual impairments: A pilot study. *European Journal of Adapted Physical Activity* [online]. 11(2), 1–14. ISSN 18033857. Dostupné z: doi:10.5507/EUJ.2018.006
85. WELFORD, A T, 1980. Choice reaction time: basic concepts. *Reaction Times*. 73–128.
86. WOODS, David L., John M. WYMA, E. William YUND, Timothy J. HERRON a Bruce REED, 2015. Factors influencing the latency of simple reaction time. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 9(MAR), 1–12. ISSN 16625161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2015.00131
87. WORLD KARATE FEDERATION, 2020. *Soutěžní pravidla Karate* [online]. 2020. B.m.: World Karate Federation. Dostupné

- z: http://www.czechkarate.cz/new/wp-content/uploads/2020/02/WKF_Competition-Rules_2020_1_CZE.pdf
88. WORLD TAEKWONDO, 2019a. *Competition rules a Interpretation* [online]. 2019. Seoul: Federation, World Taekwondo. ISSN 00303526. Dostupné z: http://www.worldtaekwondo.org/viewer_pdf/external/pdfjs-2.1.266-dist/web/viewer.html?file=http://www.worldtaekwondo.org/wp-content/uploads/2019/08/WT-Competition-Rules-Interpretation-Manchester-May-15-2019.pdf
89. WORLD TAEKWONDO, 2019b. *World Taekwondo Federation Competition Rules & Interpretation* [online]. 2019. Seongnam: World Taekwondo. Dostupné z: http://www.worldtaekwondofederation.net/images/Final_Competition_Rules_amended_in_Taipei_2014.pdf
90. YOON, Jaeryang, 2002. Senior Wrestlers. *Sports Medicine*. 32(4), 225–233.
91. ZAREMBA, Leszek S. a Włodzimierz H. SMOLEŃSKI, 2000. Optimal portfolio choice under a liability constraint. *Annals of Operations Research* [online]. 97(1–4), 131–141. ISSN 02545330. Dostupné z: doi:10.1023/A

Seznam obrázků

Obrázek 1 Reflexní oblouk (https://wikisofia.cz/wiki/Reflexn%C3%AD_oblouk).....	6
Obrázek 2 Proces tvorby odezvy u jednotlivých typů reakčních časů (Straus 2009).....	7
Obrázek 3 Vliv vzrušení na rychlost reakce (Kosinski 2010)	13
Obrázek 4 PsychoPy - Builder.....	28
Obrázek 5 Ukázka vizuálního stimulu.....	29

Seznam tabulek

Tabulka 1 Deskriptivní statistika celého vzorku.....	32
Tabulka 2 Rozložení sportů do jednotlivých disciplín	35
Tabulka 3 Zastoupení jednotlivých technických stupňů v Taekwondo a Karate	35
Tabulka 4 Zastoupení jednotlivých zařízení	36
Tabulka 5 Deskriptivní statistika podle pohlaví	36
Tabulka 6 Párové porovnání použitých zařízení.....	40
Tabulka 7 Párové porovnání disciplín	41

Seznam grafů

Graf 1 Histogram rozložení věku participantů	33
Graf 2 Q-Q graf testu normality rozložení věku participantů.....	33
Graf 3 Histogram rozložení počtu let tréninku participantů	33
Graf 4 Q-Q graf testu normality rozložení počtu let tréninku participantů	33
Graf 5 Histogram rozložení sebehodnocení reakčních časů.	34
Graf 6 Zastoupení jednotlivých zařízení.....	36
Graf 7 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na pohlaví	37
Graf 8 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a věkem	37
Graf 9 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a počtem let tréninku.....	38
Graf 10 Korelace mezi průměrnou reakční rychlostí a sebehodnocením reakčních časů	39

Graf 11 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na použitém zařízení.	40
Graf 12 Rozdíl středních hodnot reakčních rychlostí v závislosti na disciplíně.....	41

Přílohy

Příloha č. 1: Vyjádření Etické komise UK FTVS.....	I
Příloha č. 2: Informovaný souhlas	III
Příloha č. 3: Pozvání organizací do výzkumu	V
Příloha č. 4: Ukázkový výstup	VI
Příloha č. 5: Deskriptivní statistika celého vzorku podle pohlaví	VII
Příloha č. 6: Rozložení disciplín podle sportu (tabulkové a grafické zpracování)	VIII
Příloha č. 7: Zastoupení jednotlivých svazů	IX
Příloha č. 8: Zastoupení jednotlivých technických stupňů v Taekwondu a Karate	X

Příloha č. 1: Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Komparace reakční rychlosti ve sportovním boji a technických sestavách.

Forma projektu: Výzkumná práce - bakalářská práce

Období realizace: Červen 2021 - Červenec 2021

Předkladatel: Mikuláš Novotný (UK FTVS KTÚS)

Hlavní řešitel: Mikuláš Novotný (UK FTVS KTÚS)

Místo výzkumu (pracoviště): Online testování (dotazník + motorický test)

Spoluřešitel(é): PhDr. Radim Pavelka, PhD. (UK FTVS KTÚS) Mgr. Adam Zdobinský (UK FTVS KTÚS)

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Vít Třebický, PhD

Finanční podpora:

Popis projektu: Každý sport má jiné nároky na specifické schopnosti, pomocí kterých soutěžící dosahují svých výsledků. V úpolových sportech, je jedním z takových nároků schopnost reakce.

Souboj ve většině úpolových sportů je kontaktní disciplína, ve které je cílem porazit soupeře na body, ty jsou přičítány na základě zdařilých zásahů soupeři. Souboj probíhá na relativně krátkou vzdálenost a používané techniky se provádějí velmi rychle. Například, kopy, jako velmi častá technika, které mohou dosahovat i rychlostí mezi 10,3m/s a 19,2m/s, v závislosti na typu kopu. Schopnost rychlé reakce je tak pro zápasníky důležitým faktorem, který jim umožňuje vykrýt soupeřův útok, nebo nasadit protiútok a dominovat v zápase.

Některé úpolové sporty však zahrnují dvě distinktní závodní disciplíny, a to nejen souboj ale také provádění soutěžních sestav. Sestava je daná sérií po sobě prováděných technik, které soutěžící provádí do prostoru a nedochází při nich k fyzickému kontaktu se soupeři. Soutěžící tyto techniky provádí sami, nebo ve skupinách po dvou či po třech. Cílem soutěžícího je každou techniku provést rychle, silně a přesně. Vítězem je ten, kdo dosáhne nejvyššího počtu bodů za správné provedení. Mezi úpolové sporty, které obsahují tyto dvě disciplíny, patří například Taekwondo a Karate. Seč se oba sporty liší ve svých technikách a bodování, princip disciplín souboje a sestav je srovnatelný.

Úspěch v obou disciplínách tak má jiné nároky a oproti souboji, k dosažení úspěchu v soutěžních sestavách, se reakční schopnost nezdá jako limitující faktor. V takovém případě pak můžeme očekávat, že soutěžící v těchto disciplínách se od sebe budou lišit svými reakčními schopnostmi. Zda je tento předpoklad platný, je otázkou projektu této empirické bakalářské práce.

Průběh sběru dat: Sběr dat bude probíhat online prostřednictvím služeb Qualtrics, PsychoPy3 a Pavlovia. Qualtrics je platforma určená k tvorbě a šíření účelových dotazníků, PsychoPy3 je program umožňující navrhovat a realizovat interaktivní experimenty (jako je měření reakčních časů), které je díky službě Pavlovia možné provádět online. Předchozí studie ukazují, že měření reakčních časů je možné provádět online a že takto získané výsledky jsou srovnatelné s dostupnými off-line nástroji.

Účastníci této studie budou nejprve obeznámeni s obecným záměrem studie a bude jim předložen informovaný souhlas s účastí ve studii. V případě nezletilých účastníků bude k souhlasu s jejich účastí vyzván jejich zákonný zástupce. Následovat bude vyplnění účelového dotazníku, kde se budeme ptát na základní demografické informace, jako jsou pohlaví, věk, lateralita. Dále budeme zjišťovat typ provozovaného úpolového sportu, dosažený technický stupeň, dobu, po kterou se věnují tréninku tohoto sportu, počet tréninkových jednotek týdně, jejich zápasová/soutěžní historie. V dotazníku nejsou položeny žádné otázky, které by zkoumaly citlivé osobní informace. Jeho forma je anonymní a nebudou pořizovány informace, které by vedly k identifikaci konkrétních osob. Poté bude následovat seznámení s testem reakčních schopností a jeho provedením. V samotném testu budou mít účastníci za úkol co nejrychleji reagovat na vizuální podnět (černé kolečko na bílém pozadí) stisknutím mezerníku či enteru, nebo kliknutím myši a v případě mobilních zařízení (jako chytrého telefonu nebo tabletu) dotknutím se displeje. Účastníci budou vystaveni celkem 28 podnětům, které se objeví v náhodných časových intervalech mezi 2,5s až 6s. Délka celé účasti zabere 10 až 15 minut. Z měření reakčních schopností budeme sledovat průměrnou reakční dobu a její rozptyl, počet správných odpovědí a počet chybných odpovědí. Zjednodušený informovaný souhlas, účelový dotazník i samotný test reakčních schopností je přílohou této žádosti.

Nábor účastníků bude probíhat přes on-line sociální sítě (převážně facebook a instagram). S žádostí o pomoc se šířením studie hodláme oslovit oficiální webové portály jednotlivých svazů Taekwondo a Karate (WT, ITF, JKA, ČSKe (WKF)) v České republice, jejich reprezentace a kluby (viz příložené Pozvání organizací do výzkumu)

Charakteristika účastníků výzkumu: Účastníci budou zdraví muži a ženy ve věku od 12 let, kteří netrpí poruchou zraku nebo motoriky, která by jim byla překážkou v této studii. Testování se může zúčastnit kdokoli, kdo se aktivně věnuje Taekwondo a Karate. Odměnou za účast budou individuální výsledky testu, které v případě zájmu zašleme jednotlivým účastníkům studie e-mailem.

Předpokládaný počet účastníků je alespoň 100, nejdéle však sběr dat bude probíhat po dobu dvou měsíců od jeho spuštění.

Zajištění bezpečnosti: Jedná se o neinvazivní metodu měření prostřednictvím internetu. Rizika prováděného průzkumu nebudou vyšší než rizika běžně očekávaná u tohoto typu výzkumu a formy sběru dat. Účastníci budou upozorněni, aby si před měřením vytvořili bezpečné pracovní prostředí.

Etické aspekty výzkumu: Účastníky tohoto výzkumu budou nejen plnoleté osoby, participanty se budou moci stát i nezletilí. Jejich účast však schválí jejich zákonný zástupce odsouhlasením informovaného souhlasu v úvodu dotazníku. Účast nezletilých je v projektu významná, protože segment nezletilých závodníků tvoří výraznou část celkového počtu závodících v těchto sportech.

Potenciální střet zájmů: V rámci tohoto výzkumu si nejsme vědomi potenciálního nebo skutečného střetu zájmu. Nikdo z řešitelského kolektivu není ve střetu zájmu, nemá osobní zájem a ani prospěch z řešení projektu. Tento projekt slouží čistě k vědecko-výzkumnému účelu v rámci výzkumné činnosti Katedry technických a úpolových sportů FTVS UK; část získaných dat bude použita na vyhotovení bakalářské práce jednoho ze členů (Mikuláš Novotný) řešitelského kolektivu. V této práci budou porovnávána pouze data o reakčních časech závodníků v disciplínách souboje a soutěžních sestav v Taekwondo a Karate. Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu.

Ochrana osobních dat: Data této studie 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. Veškerá data týkající se jednotlivých osob budou použita pouze pro vědecké účely a nebudou předány osobám třetích stran. Budou získávány odpovědi na otázky v dotazníku a reakční doby v motorickém testu, věk, pohlaví, e-mail (pro korespondenci) - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze hlavní řešitel (Mikuláš Novotný) a vedoucí (Vít Třebický) této práce. 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. E-maily účastníků budou smazány do jednoho týdne.

Všechna získaná data budou uchovávána a zpracovávána pouze v anonymní formě na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Souhrnné výsledky projektu budou publikovány v anonymní podobě v závěrečné práci předkladatele tohoto návrhu, v odborných časopisech, prezentovány na konferencích a budou využity pro další studijní a výzkumnou práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/vidí/audí nahrávek účastníků:

Během výzkumu nebudou pořizovány audionahrávky, fotografie ani videonahrávky.

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

Text informovaného souhlasu (IS): Zjednodušený IS ve formě úvodu k dotazníku přiložen

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: 9. 6. 2021

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 133/2021

dne: 18. 6. 2021

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

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
razítko UK FTVS:
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane,

rádi bychom Vás informovali o on-line studii, které jste se rozhodl/a zúčastnit. Jedná se o studii s názvem **Komparace reakční rychlosti ve sportovním boji a v technických sestavách** pořádanou Katedrou technických a úpolových sportů na **Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy**.

Každý sport má jiné nároky na specifické schopnosti, pomocí kterých soutěžící dosahují svých výsledků. V úpolových sportech je jedním z řady takových nároků **rychlost reakce**. Cílem této studie je zjistit, **jakých výkonů v testu reakčních schopností dosahují soutěžící v Taekwondo (WT, ITF) a Karate (ČSKe (WKF), JKA a další formy karate)** v disciplínách sportovního boje a prezentace technických sestav.

Účast ve studii Vám zabere přibližně **15 minut**.

Nejdříve Vás požádáme o **vyplnění krátkého dotazníku** týkajícího se základních demografických údajů (např. věk, pohlaví) a Vašich zkušeností s tréninkem a soutěžením v bojových sportech. Poté už bude následovat samotné **měření reakční rychlosti** v podobě jednoduchého testu, kde bude Vaším úkolem co nejrychleji reagovat na vizuální podnět. S testem se nejprve seznámíte pomocí několika zkušebních pokusů a pak již proběhne testování „na ostro“.

S účastí v této studii nejsou spojena žádná rizika a mohou se jí účastnit

- muži a ženy
- ve věku od 12 let
- aktivně trénující a závodící v Taekwondo nebo Karate
- osoby, které netrpí poruchou zraku nebo motoriky, která by znemožňovala měření

Osoby mladší 18 let se mohou zúčastnit pouze po udělení souhlasu s účastí jejich zákonnými zástupci na základě informovaného souhlasu uvedeného před dotazníkem.

Získaná data budou zpracována, publikována a uchována v anonymní podobě, budou využita pro výzkum na UK FTVS a ochráněna před jiným užitím. S výsledky studie se můžete seznámit na emailové adrese: mikulasnovotn@gmail.com.

Potvrzením souhlasu níže a vyplněním dotazníku potvrzujete, že dobrovolně souhlasíte se svojí účastí v této výzkumné studii, o které jste byl/a informován/a, jakož i o právu odmítnout účast nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS. Předem děkuji za Vaši ochotu a spolupráci.

Dotazník je možné vyplnit nejpozději do: 31.7.2021

Projekt byl schválen Etickou komisí FTVS UK pod číslem 133/21.

V případě jakýchkoli dotazů neváhejte kontaktovat řešitelský kolektiv tohoto projektu:

Mikuláš Novotný (mikulasnovotn@gmail.com)
Mgr. Vít Třebický Ph.D (trebicky@ftvs.cuni.cz)
PhDr. Adam Zdobinský (zdobinsky@ftvs.cuni.cz)
PhDr. Radim Pavelka, Ph.D (pavelka@ftvs.cuni.cz)

Příloha č. 3: Pozvání organizacím do výzkumu

Vážení trenéři a zástupci klubů,

tímto bychom Vás chtěli požádat o spolupráci při šíření níže popsaného výzkumu prováděného na Katedře technických a úpolových sportů na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy.

V odborné literatuře se rychlost reakce považuje za významný faktor sportovního výkonu. Avšak o tom, jakých výkonů dosahují závodníci v úpolových sportech, zda je jejich rychlost spojena s úspěchem na závodech a jak se mění v průběhu dospívání, se zatím ví velice málo. Cílem tohoto výzkumu je proto provést průřezovou studii zabývající se měřením reakční rychlosti u českých závodníků a závodnic v Taekwondo (WT, ITF) a Karate (JKA, ČSKe).

Účastnit se může kdokoliv, kdo se aktivně věnuje Taekwondo anebo Karate a je mu/jí alespoň 12 let.

Samotná účast ve výzkumu obnáší jen vyplnění dotazníku a krátký on-line test reakční rychlosti prostřednictvím počítače nebo chytrého telefonu.

V případě zájmu každý účastník/ice obdrží své individuální výsledky měření rychlosti reakcí.

Aby se výzkum dostal k co nejvíce lidem, velice by nám pomohlo, kdybyste mohli šířit a sdílet odkaz na náš výzkum mezi své závodníky a závodnice, na sociálních sítích a internetových stránkách vašich svazů, klubů a reprezentací. Stačí sdílet naši reklamu na Facebooku (<https://www.facebook.com/VyzkumyUpolu/>) nebo Instagramu (<https://www.instagram.com/vyzkumupolu/>), případně můžete zkopírovat a vložit níže uvedený odkaz do vlastního příspěvku na Facebooku, Instagramu apod. Pro vyšší úspěšnost náboru můžete připojit i některý z obrázků, které najdete v příloze.

<https://sites.google.com/view/vyzkumupolu/>

Jména všech účastníků budou anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována pouze v anonymní podobě. Veškerá data budou sloužit jen a pouze k vědecko-výzkumné činnosti a získané výsledky budou publikovány ve výzkumných pracích, odborných časopisech, monografiích a prezentována na vědeckých konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Žádné získané údaje nebudou předány osobám třetích stran.

Tím, že výše uvedený odkaz přepošlete mezi sportovce, kluby a umístíte na sociální síť, potvrzujete, že dobrovolně souhlasíte s realizací výzkumu, o kterém jste zde byl/a informován/a, jakož i o právu odmítnout účast nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS. Účast jednotlivých sportovců je zcela dobrovolná a každý z nich může účast odmítnout, případně z účasti kdykoliv během vyplňování odstoupit.

Výzkum byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod číslem: 133/21.

S výsledky studie se můžete poté seznámit pomocí dotazu na emailové adrese: mikulasnovotn@gmail.com.

V případě jakýchkoliv dotazů mě neváhejte kontaktovat.
Děkuji za spolupráci a šíření odkazu.

Za kolektiv autorů a s pozdravem,
Mikuláš Novotný

Příloha č. 4: Ukázkový výstup

Přehled všech pokusů

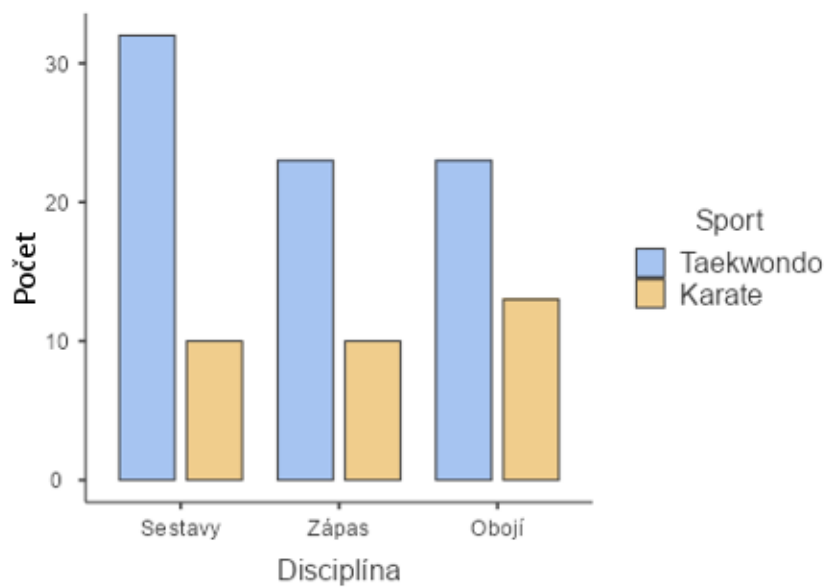
Pokus č.	Rychlost reakce v sekundách	
1	0,313	
2	0,303	
3	0,282	
4	0,250	Nejrychlejší
5	0,267	
6	0,250	Nejrychlejší
7	0,281	
8	0,300	
9	0,283	
10	0,265	
11	0,264	
12	0,282	
13	0,316	
14	0,267	
15	0,266	
16	0,287	
17	0,266	
18	0,268	
19	0,266	
20	0,299	
21	0,251	
22	0,298	
23	0,284	
24	0,282	
25	0,350	Nejpomalejší
26	0,299	
27	0,266	
28	0,267	

Příloha č. 5: Deskriptivní statistika celého vzorku podle pohlaví

	Pohlaví	N	Chybějící	Průměr	Medián	SD	IQR	Min	Max
Věk	Muži	74	0	25.23	22	10.885	11	13	55
	Ženy	38	0	21.553	19	8.291	5	15	45
Váha	Muži	73	1	77.67	75	14.048	18	52	115
	Ženy	37	1	65.122	64	12.386	13.5	50	118
Výška	Muži	73	1	179.301	179	8.098	11	164	200
	Ženy	37	1	169.486	168	8.051	10	155	192
Roky tréninku	Muži	74	0	13.122	11.5	6.615	6	2	31
	Ženy	38	0	9.737	10	5.76	6	1	30
Průměrný reakční čas (s)	Muži	74	0	0.326	0.321	0.055	0.058	0.206	0.499
	Ženy	38	0	0.313	0.313	0.034	0.04	0.232	0.382
Sebehodnocení RT	Muži	74	0	5.014	5	0.914	2	3	7
	Ženy	37	1	4.459	4	0.869	1	2	6

Příloha č. 6: Rozložení disciplín podle sportu (tabulkové a grafické zpracování)

Disciplína	Sport	
	Taekwondo	Karate
Sestavy	32	10
Zápas	23	10
Obojí	23	13



Příloha č. 7: Zastoupení jednotlivých svazů

	N	% celkem
Taekwondo (neboli olympijské Taekwondo v Českém svazu Taekwondo WT)	44	39.3 %
Taekwondo (v Českém svazu Taekwondo ITF)	35	31.3 %
Karate (v Českém svazu Karate JKA)	20	17.9 %
Karate (neboli olympijské Karate v Českém svazu Karate, ČSKe (WKF))	11	9.8 %
Jiná forma Karate	2	1.8 %

Příloha č. 8: Zastoupení jednotlivých technických stupňů v Taekwondo a Karate

