

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

OKAMŽITÝ VLIV POHYBOVÉ INTERVENCE NA HERNÍ VÝKON U HRÁČŮ ESPORTU

Diplomová práce

Autor: Bc. et Bc. Ondřej Šando

Studijní program: Aplikovaná fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. et Bc. Ondřej Šando

Název práce: Okamžitý vliv pohybové intervence na herní výkon u hráčů esportu

Vedoucí práce: Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Tato diplomová práce zkoumá vliv pohybových intervencí na herní výkon hráčů „*first-person shooter*“ (FPS) her, konkrétně poloprofesionálních a profesionálních hráčů z českých týmů. V teoretické části je představen esport, tréninkové metody, podobnosti s tradičními sporty a vliv pohybu na kognitivní funkce. V praktické části byl testován okamžitý efekt tří intervencí: koordinační cvičení oko-ruka s tenisovými míčky, rozcvičení pro zvýšení tepové frekvence a kontrolní sezení bez fyzické aktivace. Studie s 30 účastníky proběhla v randomizovaném crossover designu. Měření se uskutečnilo pomocí programu „*Aim Labs*“. Výsledky ukázaly, že rozcvičení pro zvýšení tepové frekvence může zlepšit reakční časy a rozhodování, zatímco koordinační cvičení s tenisovými míčky může před hraním výkon snížit. Práce nabízí doporučení pro integraci fyzické přípravy do esportového tréninku a zdůrazňuje multidisciplinární přístup v tomto oboru.

Klíčová slova:

Esport, FPS hry (first-person shooter), pohybová intervence, rozcvičení, Aim Labs, herní výkon

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. et Bc. Ondřej Šando
Title: Immediate impact of movement intervention on gaming performance in esports players

Supervisor: Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.
Department: Department of Physiotherapy
Year: 2024

Abstract:

This thesis explores the impact of physical interventions on the gaming performance of players in first-person shooter (FPS) games, specifically semi-professional and professional players from Czech teams. The theoretical part introduces esports, training methods, similarities with traditional sports, and the influence of physical movement on cognitive functions. In the practical part, the immediate effect of three interventions was tested: eye-hand coordination exercises with tennis balls, warm-up exercises to increase heart rate, and a control sitting without physical activity. The study involved 30 participants and was conducted in a randomized crossover design. Measurements were carried out using the "Aim Labs" program. Results indicated that warm-up exercises for increasing heart rate could improve reaction times and decision-making, while eye-hand coordination exercises with tennis balls might decrease performance before playing. The thesis offers recommendations for integrating physical training into esports training and emphasizes a multidisciplinary approach in this field.

Keywords:

Esports, FPS games (first-person shooter), exercise intervention, warm-up, Aim Labs, gaming performance

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Ivany Hanzlíkové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2024

.....

Rád bych vyjádřil hluboké poděkování své vedoucí práce, Mgr. Ivaně Hanzlíkové, Ph.D., za její cenné rady, trpělivost a obětavost při zpracování práce.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	9
2 Přehled poznatků	10
2.1 Esport.....	10
2.1.1 Historie a vývoj esportu.....	10
2.1.2 Populární disciplíny a hry	11
2.1.3 Profesionální scéna a organizace	12
2.1.4 Nedostatek evidence a výzvy v oblasti esportu	13
2.2 Esport versus sport	16
2.2.1 Podobnosti a rozdíly.....	17
2.2.2 Kariéra a finanční podmínky.....	18
2.2.3 Zdravý životní styl hráčů a doporučení pro hráče	20
2.2.4 Muskuloskeletální obtíže hráčů	22
2.2.5 Faktory podmiňující herní výkon a výkonost hráčů	23
2.2.6 Současné tréninkové metody v esportu.....	26
2.3 Program AimLabs.....	28
2.4 Esport a pohyb.....	29
2.4.1 Analýza pohybu u hráčů FPS her	29
2.4.2 Vliv fyzického cvičení na kognitivní funkce a herní výkon.....	32
2.4.3 Použití koordinačních cvičení oko-ruka v esportu.....	34
3 Cíle.....	36
3.1 Hlavní cíl.....	36
3.2 Dílčí cíle.....	36
3.3 Hypotézy.....	36
4 Metodika	38
4.1 Výzkumný soubor	38
4.2 Metody sběru dat	38
4.2.1 Design studie	38
4.2.2 Průběh měření.....	39

4.2.3	Program AimLabs a testovací baterie	40
4.2.4	Intervence cvičení koordinace oko-ruka	46
4.2.5	Intervence cvičení na zvýšení tepové frekvence	49
4.3	Statistické zpracování dat	51
5	Výsledky	53
5.1	Výsledky k hypotéze H ₀₁	53
5.2	Výsledky k hypotéze H ₀₂	59
5.3	Výsledky k hypotéze H ₀₃	64
5.4	Výsledky k hypotéze H ₀₄	68
5.5	Výsledky k hypotéze H ₀₅	73
6	Diskuse	75
6.1	Diskuse k metodice práce	75
6.2	Diskuse k hypotéze H ₀₁	76
6.3	Diskuse k hypotéze H ₀₂	77
6.4	Diskuse k hypotéze H ₀₃	78
6.5	Diskuse k hypotéze H ₀₄	79
6.6	Diskuse k hypotéze H ₀₅	80
6.7	Diskuse k hlavnímu cíli	81
6.8	Limity práce	82
7	Závěry	84
8	Souhrn	85
9	Summary	86
10	Referenční seznam	87
11	Přílohy	98
11.1	Vyjádření etické komise	98
11.2	Informovaný souhlas	99
11.3	Informace pro hráče	100

1 ÚVOD

Popularita esportu v současné době strmě stoupá, což má za následek rapidní rozvoj této nové disciplíny. Hráči, kteří se věnují profesionálnímu soutěžení v počítačových, respektive elektronických hrách, se stávají hrdiny mezi svými fanoušky, a herní scéna již dávno není pouze lokální záležitostí, nýbrž je formována globálními soutěžemi včetně mistrovství světa. Přestože esport zažívá ohromující pokrok, povědomí o fyzickém aspektu této disciplíny zůstává v začátcích, s omezeným množstvím výzkumu v této oblasti.

I přes rozvoj disciplíny je stále relativně málo studií zaměřených na vztah mezi pohybem a esportem. Cílem této práce je vyplnit tuto mezeru v literatuře a zjistit, jak pohybová aktivita může ovlivnit herní výkon hráčů esportu. Kombinace fyzické přípravy s profesionálním hraním může přinášet zásadní přínosy nejen pro individuální hráče, ale také pro samotnou komunitu esportu a rozšíření povědomí o fyzickém zdraví mezi hráči a fanoušky.

Důležité je také podotknout, že velká část dosavadních studií se zaměřovala spíše na negativní aspekty hraní videoher, především v kontextu zdravotních dopadů. Tato práce si klade za cíl přinést vyváženější pohled na tuto problematiku a zkoumat, jak lze pohyb a trénink integrovat do života hráčů esportu tak, aby posílili nejen svůj fyzický, ale i psychický výkon.

Kromě toho je nutné upozornit, že většina existujících studií zahrnuje nejen profesionální esportovce, ale i běžné hráče, respektive jen málo článků se zabývá vzorkem, který by v sobě profesionály vůbec obsahoval. To může vytvářet značné rozpory ve výsledcích a znesnadňovat jejich adekvátní interpretaci. Tato diplomová práce se zaměřuje především na hráče ze soutěžního prostředí a měla by tak přinášet relevantnější a cílenější poznatky pro tuto populaci.

Cílem této práce bude nejen prozkoumat aktuální stav poznání v oblasti pohybu a esportu, ale též přispět k lepšímu porozumění tohoto fenoménu a otevřít prostor pro budoucí výzkumy, které mohou pozitivně ovlivnit kondici a výkon hráčů.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

V následující kapitole jsou pospány základní poznatky v oblasti elektronického sportu, včetně jeho historie, obsahu, nebo také například podobnost mezi esportem a pro nás dnes více známým a pochopitelným sportem klasickým. Jsou zde podkapitoly věnující se pohybu, vlivu pohybu na kognitivní funkce, nebo rozboru pohybové aktivity u hráčů.

2.1 Esport

Esport, také známý jako elektronický sport, představuje soutěžní přístup k hraní videoher. Je to fenoménem moderní doby, především 21. století, který se stále rozšiřuje a zaznamenává snad největší ekonomický rozmach ze všech odvětví moderního průmyslu. Hráči v esportu, ať už jako jednotlivci nebo v rámci týmů, usilují o maximální výkon ve vybrané hře, soutěží mezi sebou a snaží se dosáhnout vítězství. Toho mohou docílit různými způsoby, například dosažením vyššího skóre, překonáním soupeřů nebo splněním stanovených cílů v konkrétním herním titulu (Bányai et al., 2019). Účastníci esportových zápasů se tedy typicky snaží překonat své protivníky, a to prostřednictvím strategií, jako je zničení základny soupeře, získání více bodů nebo dosažení lepšího času. Soutěží se samozřejmě i ve hrách sportovního typu, kde vítězí hráč v rámci upravených pravidel dané hry, respektive sportu. Rozsah her považovaných za esportovní se neustále rozšiřuje, a vývojáři často přicházejí s novými a unikátními herními mechanikami. Významným prvkem nejúspěšnějších esportových titulů je možnost hrát bez místního omezení, tedy v podstatě s kýmkoli a kdekoli, díky internetovému online prostředí (Jonasson & Thiborg, 2010).

2.1.1 Historie a vývoj esportu

Historie esportu sahá až do 70. let 20. století, kdy se hrály první videohry jako Pong a Space Invaders (Martin-Niedecken & Schättin, 2020). V 80. letech se objevily první turnaje ve hrách jako Pac-Man a Donkey Kong. V 90. letech se esport začal rozvíjet ještě rychleji, když se objevily hry jako Quake a StarCraft, které se staly populárními pro své multiplayerové módy, tedy hry více hráčů proti sobě v reálném čase. V této době se také začaly pořádat první velké turnaje, jako například „Red Annihilation Quake tournament“ v roce 1997, ve kterém se hrálo o první cenu v hodnotě Ferrari 328 GTS (Khromov et al., 2019).

V 21. století došlo k rychlému nárůstu popularity, a především k profesionalizaci esportového prostředí. Odvětví nyní zažívá významný růst a rozvoj (Block & Haack, 2021; Heaven, 2014; Chen, 2021). Tento růst byl umožněn hned několika faktory. Široká akceptace

esportu veřejností, i na úrovni státní, jako např. v Jižní Koreji nebo Číně, rozšíření chytrých telefonů a rostoucí poptávka po soutěžních hrách mezi mladou generací (Chen, 2021). Profesionální hraní také těžilo z nárůstu online vysílacích platforem a také pandemie COVID-19, kde se ukázala velká přednost odvětví soutěžního hraní oproti klasickému sportu, což dále zvýšilo jeho ekonomickou sílu (Block & Haack, 2021). Chen (2021) zmiňuje, že odvětví se také potýká s některými problémy, jako je např. nedostatečná kontrola ze strany globálních federací, převažuje totiž dominance velkých firem, které jsou vlastníky jednotlivých titulů, a tedy i soutěží. Dle autora je obtížné i zajišťování sponzorů pro jednotlivé akce. Navzdory těmto výzvám vypadá budoucnost esportu slibně a očekává se další růst a profesionalizace (Block & Haack, 2021).

V posledních letech esport zažívá obrovský nárůst popularity a zájem o něj roste nejen mezi hráči, ale právě mezi diváky a sponzory což dokazuje i fakt, že esport se stal oficiálně uznávaným "*sportem*" v Číně a pro rok 2022 byl zařazen do programu Asijských her (Campbell et al., 2018).

2.1.2 Populární disciplíny a hry

Soutěžní hraní je populární v několika typech herních titulů. Jedním z nich jsou hry typu "*multiplayer online battle arena*" (MOBA) jako League of Legends, Dota 2 nebo Heroes of the Storm. S tím že League of Legends (LoL) je momentálně z těchto titulů nejoblíbenější. Oblíbenost her z hlediska sledování a celkových vyplacených odměn pro vítěze nalezneme např. na stránce escharts.com, kdy LoL mělo při letošním mistrovství světa ("*Worlds*") vrchol sledovanosti v jeden moment kolem 6,5 mil. diváků (*Most Popular Esports Games, All-Time | Esports Charts, b.r.*). Tyto hry vyžadují taktické myšlení a významnou týmovou spolupráci, což je činí atraktivními právě pro soutěžní scénu.

Dalším typem jsou střílečky z první osoby takzvané "*first person shooter*" (FPS) hry jako Counter-Strike: Global Offensive (CS:GO), nyní již Counter-Strike 2 (CS2), Valorant, nebo Overwatch, kde hráči soutěží v týmech a snaží se zvítězit splněním herního úkolu nebo eliminací protivníků. O konkrétních výkonech hráčů a týmů, včetně turnajů lze nalézt spoustu dat a informací opět na escharts.com nebo pro CS2/CS:GO na hltv.org (*HLTV.Org - The Home of Competitive Counter-Strike, b.r.; Most Popular Esports Games, All-Time | Esports Charts, b.r.*). CS2 je momentálně nejsledovanější a nejpodporovanější z esportových FPS titulů. Konkrétně Counter-Strike a Overwatch jsou zajímavé i z hlediska již prováděného výzkumu na akademické úrovni, což je v dnešní době stále poměrně ojedinělá věc viz. podkapitola 2.1.4 (Fanfarelli, 2018; Khromov et al., 2019).

Mezi oblíbené elektronické disciplíny patří i sportovní simulátory, jako je například fotbalová FIFA (nyní nejnovější EA Sports FC24)(*Deep Dive - FC Pro*, b.r.) nebo NBA či NHL, které nabízejí virtuální verze reálných sportovních událostí. Mezi hry ze sportovního prostředí patří také závodní simulátory např. F1 nebo podobné(*F1® Esports Series 2022*, b.r.) Ve světě esportu se také setkáváme s bojovými hrami, jako je Street Fighter nebo Tekken, kde se hráči utkávají v soubojích jedna na jedna většinou v 2D provedení. Tyto hry se však netěší příliš velké oblibě a jsou známé spíše jako méně mainstreamové disciplíny, především na asijském kontinentu.

2.1.3 Profesionální scéna a organizace

Na půdě profesionální esportové scény probíhají soutěže a ligy, kde hráči předvádějí své dovednosti a schopnosti, oslovují tak široké spektrum fanoušků, jehož počet dosahuje milionů po celém světě. Každý herní titul prezentuje rozmanitost a specifičnost v rámci dané herní disciplíny, přičemž každý z nich nese své vlastní výzvy a strategické prvky. Při průzkumu významných esportových her se ukazuje pestrá a dynamická povaha tohoto odvětví, které tvoří unikátní a rozmanitý segment některými již považovaný za součást moderního sportovního prostředí.

DOTA2, jako přední esportová platforma dnes již trochu za vrcholem původní slávy, řadí své turnaje do čtyř úrovní: Tier 1, Tier 2, Tier 3 a Tier 4. Každá z těchto úrovní reflektuje specifickou úroveň, podobně jako 1., 2. a další ligy ve sportovním prostředí např. fotbalu. Aktuálně se hrají turnaje jako např. 23. sezóna DreamLeague, probíhající od 20. do 26. května 2024, s výhrou 1 mil. dolarů, a ESLOne Birmingham 2024, konaný od 22. do 28. dubna 2024, také s finančním ohodnocením pro vítěze ve výši 1 mil. dolarů (*Portal:Tournaments*, b.r.). V rámci tohoto herního titulu byla také zaznamenána zatím nejvyšší výhra, kterou kdy jakákoli esportová organizace mohla kdy vyhrát. Team Spirit si tehdy odnesl za první místo 18 mil. dolarů (*The International 2021*, b.r.).

V rámci EA Sports FC24 existuje prestižní turnaj FC Pro Open, který probíhá celkem osm týdnů ve skupinové fázi. Po skupinové části se vítěz FC Pro Open určí v offline finále (*FC Pro Open*, b.r.). V FC24 se koná také mistrovství světa, představující vrcholovou akci celého esportového kalendáře v rámci her se sportovní tematikou (*FC Pro World Championship*, b.r.). Je však pravdou, že sportovní hry jsou v rámci soutěžního hraní spíše minoritní záležitostí a je to vidět i na celkové sledovanosti zmíněné výše.

V CS2 (dříve CS:GO) jsou turnaje organizovány také v různých úrovních podobně jako u DOTA2, zahrnující jak globální, tak menší regionální ligy. Mezi významné události patří například série BLAST Premier a ESL One, reprezentující vrcholové akce srovnatelné se světovými poháry

a velkými mistrovstvími z klasických sportů (*Counter-Strike Events & tournaments calendar | HLTV.org*, b.r.). Výhra v těchto turnajích je pro hráče mnohem cennější i po stránce možných výher než turnaje pod záštitou dvou světových federací, které také pořádají esportové turnaje v podobě soutěžení jednotlivých států v rámci reprezentačních výběrů. Tato problematika je dále rozebírána v kapitole 2.2. V rámci Česka a Slovenska je možné v CS2 soutěžit na mistrovstvích republiky o titul mistrů republiky.

Soutěž v League of Legends, je na nejvyšší úrovni tvořena devíti profesionálními ligami. Tyto ligy tvoří v podstatě regionálně diferencovanou kvalifikaci, kdy nejlepší celky soutěží v několika globálních turnajích během celé sezóny. Vrcholem sezóny je závěrečný turnaj s názvem Worlds, kde vítězové regionálních lig, včetně vítěze evropské divize (LEC), soupeří o prestižní titul a vysoké finanční odměny přímo od společnosti Riot games vlastníci a vyvíjející tuto hru (*LoL Esports*, b.r.). Na regionální úrovni Česka a Slovenska se hraje liga s názvem Hitpoint Masters a na ni navázané dvě nižší soutěže (*HOME - Hitpoint.cz*, b.r.).

Zajímavé je organizačně i propojování sportu a esportového prostředí, kterému jdou čím dál častěji naproti některé tradiční sportovní organizace. V českém prostředí se jedná např. o fotbalovou Spartu, která jako první vytvořila svoji esportovou odnož pro hru FIFA ve spolupráci s týmem ENTERPRISE (*Sparta eSports powered by ENTERPRISE | sparta.cz*, b.r.). Svoji esport sekci pro hry FIFA/FC24 mají i další fotbalové kluby ČR, Sigma Olomouc dokonce pro rok 2024 má svůj tým i v LoL soutěži Hitpoint Masters (Krejčík, 2023). V zahraničí byl pak prvním týmem, který založil i elektronickou sekci je francouzské PSG, které se neangažuje jen ve virtuálním fotbalu, ale také ve hrách jako League of Legends, nebo DOTA2 (*About Paris Saint-Germain eSports*, b.r.). Poslední zmiňovanou propojkou stávajícího fyzického sportu a toho elektronického jsou stále formule1, které mají přesně jako ve fyzické sérii mistrovství světa své piloty, kteří jezdí F1 Esport Series přímo pod vedením mezinárodní automobilové federace (FIA) (*F1® Esports Series 2022*, b.r.).

2.1.4 Nedostatek evidence a výzvy v oblasti esportu

V literatuře se objevuje nedostatek empirických studií, které by se zaměřovaly např. na psychologii esportových hráčů. Tento nedostatek naznačují autoři Bányai et al. (2019) a ukazují na absenci výzkumu v této oblasti i přes rostoucí popularitu a přitažlivost esportu a obecně psychologie videoher. Je třeba zdůraznit, že tento jev elektronického sportu je často vnímán velice problematicky, a to kvůli nedostatku fyzické aktivity a kvůli sedavé povaze této činnosti (Hilvoorde & Pot, 2016).

Další kontroverzní téma v rámci esportu a obecně hraním videoher je, že se poměrně často ve vědeckých kruzích řeší problematika videoher a jejich podobnost s hrami hazardními. Paralely mezi hazardními hrami a hraním videoher byly zdůrazněny ve vědeckých pracích více než 25 let zpět. Griffiths (1991) například provedl komparativní analýzu psychologie hraní videoher a hazardních her na automatech. Tvrdil, že jak na psychologické, tak na behaviorální úrovni existuje mnoho podobností mezi těmito dvěma proměnnými. Hazard i videohry cílí na srovnatelné posilovací mechanismy, např. efekt „*téměř zmeškané příležitosti*“. Efekt „*téměř zmeškané příležitosti*“ odkazuje na kognitivní a emocionální reakce jedinců nebo organizací, které zažívají, když téměř propásnou výhodný výsledek. Tento efekt může ovlivňovat následné rozhodování a chování. Výzkumy ukázaly, že situace téměř minulých šancí, které jsou situacemi, kdy se selhání jedinec nebo skupina úzce vyhne, často vedou k riskantnějším rozhodnutím kvůli vnímání úspěchu a sníženému pocitu nebezpečí (Dillon & Tinsley, 2008). Dále Griffithsová spatřovala podobnosti ve struktuře videoher a gamblingu s využitím světelných a zvukových podnětů, také ve vnímání svých dovedností a důsledcích nadměrného hraní. Griffiths (1991) dokonce charakterizoval hraní videoher jako „*nefinanční formu hazardu*“.

Bányai et al. (2019) v této problematice uvádějí, že budoucí výzkum by se měl zaměřit na psychologickou zranitelnost nejen esportových hráčů, ale hráčů obecně. Některé studie se již také začaly zabývat např. rozdíly mezi problematickým a profesionálním hazardním hraním, které se podle některých dá přenést i na hraní v rámci videoher případně esportu (Hing et al., 2016; Weinstock et al., 2013).

Výzkum dále identifikoval určité charakteristiky, které odlišují hráče označované jako problematické od hráčů profesionálních. Weinstock et al. (2013) zjistili, že jak profesionální, tak problematictí hráči, hlásili podobnou frekvenci a intenzitu hazardního hraní. Nicméně patologičtí hráči vykazovali známky špatného psychosociálního fungování, zatímco úroveň psychického stresu u profesionálů se blížila stavu normálnímu. Výzkum v oblasti psychologie esportu by měl podle Bányai et al. (2019) na základě výše uvedených studií specificky porovnávat psychologické charakteristiky u hráčů esportu, kde se obě skupiny jak profesionálů tak hráčů kteří by se dali označit za problematické nacházejí. Zatímco chování může být identické např. nadměrné hraní každý den, motivace se pravděpodobně významně liší. Hing et al. (2016) ve své práci odlišovali profesionální, poloprofesionální a amatérské hráče (gamblery) a zdůrazňovali, že problémové hraní se může projevit na každé úrovni této aktivity. Navíc ti, kteří hráli na profesionální/poloprofesionální úrovni, zažívali větší míru psychického stresu, a čelili horším finančním problémům v důsledku hazardního hraní. Některé studie rovněž zaznamenaly, že např. profesionální hráči pokeru mohou trpět jak problematickým, tak závislým hraním současně (Griffiths & Recher, 2012). Vzhledem k tomu, že někteří profesionální/semiprofesionální hráči

mohou také projevovat problematické chování, podobný výzkum by mohl být proveden i u profesionálních hráčů esportu (King et al., 2015).

Na základě posbíraných dat z oblasti gamblingu, výzkum esportu by se mohl zaměřit i na skutečnost, že profesionální hráči videoher mohou být vedeni k problematickému hraní kvůli úrovni stresu, kterému musí čelit během tréninků a soutěží. Navíc v případě často hektického životního stylu hráčů v kombinaci s nadměrným hraním nad rámec jejich profese, tento stav může mít negativní vliv nejen na jejich výkon, ale i na jejich psychiku a každodenní život. Zajímavé je, že některé práce zkoumající nadměrné profesionální hraní her se ptají, zda jsou profesionální hráči, kteří tráví 10 hodin nebo více denně tréninkem a soutěžením, závislí na hrách nebo spíše na své práci (Faust et al., 2015; Griffiths, 2017).

Riatti a Thiel (2023) poukazují na existenci mezery ve výzkumu týkající se tělesných aspektů v esportu. I když oblast výzkumu roste a rozvíjí se různými směry, většina studií se zaměřuje převážně na fyzické atributy těla nezbytné pro vysoký herní výkon. Literatura, která se zabývá fyzicko-digitální interakcí, tělesnou inkorporací a digitálními tělesnými jevy v esportu, je vzácná. Je nezbytné provést více výzkumu, protože vztah mezi analogovým a virtuálním prostředím je pro esport klíčový a jedinečný, ale zatím obtížný interpretovat na základě současného stavu výzkumu (Cranmer et al., 2021).

Riatti a Thiel (2023) ve své scoping review uvádějí i další možné málo prozkoumané oblasti na poli profesionálního hraní. Např. vzhledem k odlišným motorickým požadavkům pro různé esportové disciplíny by bylo zajímavé zjistit, zda existují specifické fenotypy nebo fyzické předpoklady, které jsou pro různé hry nebo žánry výhodné. To by nakonec otevřelo otázky týkající se náboru talentů a jejich podpory. Navíc by bylo vhodné zkoumat, zda a do jaké míry je možné přenášet dovednosti z jednoho herního žánru na druhý. Další otevřená otázka autorů se týká strukturování a plánování tréninku v esportu. Dosud neexistuje mnoho důkazů o tom, zda se trénink musí lišit napříč žánry, a stejně tak není známo, kolik a jaké fyzické aktivity je nezbytné pro vrcholový výkon. Ačkoliv v některých studiích bylo zkoumáno téma bolesti a zranění v esportu, soutěžení při bolesti nebylo tématem žádné z vybraných publikací. Bylo by zajímavé zkoumat, zda lze pozorovat i jev "*hrát zraněný*" v rámci esportu.

Monteiro Pereira et al. (2022) vytvořili přehled literatury, který měl za cíl lépe porozumět zdraví a well-beingu hráčů esportu a identifikovat oblasti výzkumu které jsou zkoumány nejvíce, a ty, které naopak stále mohou vědeckému poznání chybět. Životní styl, spánkové charakteristiky, cvičení a zdraví pohybového aparátu, fyziologické nároky a duševní zdraví, byla hlavní témata, kterým se věnovalo 33 článků zahrnutých v tomto literárním přehledu. Byly identifikovány některé mezery v literatuře, zejména studie o kardiovaskulárním, respiračním nebo metabolickém zdraví jako rizicích spojených s hraním. Také byl zjištěn nedostatečná

homogenita metodologií a definic používaných na scéně výzkumu esportu. Esport byl sice spojen s různými zdravotními projevy, avšak je potřeba více studií o esportu, které by disponovaly silnějšími metodologiemi a adekvátními designy výzkumu. Dále chybí esportové studie o užívání stimulačních látek, podporujících herní výkonost (Monteiro Pereira et al., 2022).

McGee a Ho (2021) ve své studii apelují na provádění výzkumu specifického pro esport, aby bylo možné lépe pochopit rizika pro zdraví, efektivitu diagnostických nástrojů a strategie prevence a intervence ve vztahu ke vzniku k tendinopatiím. Dle autorů je potřeba dalšího výzkumu týkajícího se konkrétních ergonomických aspektů, jako je velikost a hmotnost myši, tlumení síly kláves, běžné vzorce pohybu při používání různých vstupních zařízení (klávesnice, myši, ovladače) a také vlivu doplňků, spánku, cestování a cvičení na výkon hráčů esportu.

2.2 Esport versus sport

Esport versus sport je zajímavé zároveň, ale dost komplikované téma. Většinová i odborná společnost stojí v současnosti před výzvou, co vlastně s tím esportem udělat a kam jej zařadit. Jsou zde např. snahy integrace esportu do „*Olympiády*“ pro esporty pod záštitou mezinárodního olympijského výboru (MOV). Ty se však nesesetávají s velkým úspěchem u hráčů, protože pro většinu z nich znamená pravý esport úplně něco jiného než elektronický fotbal, nebo formule, které by byly pro MOV logicky mnohem přijatelnější. Zařazení esportů do programu olympijských her, nebo vytvoření samostatné události, podobně jako paralympiáda má několik problémů. Todt et al. (2020) i Pack a Hedlund (2020) se zabývají možnostmi této integrace, přičemž Todt zdůrazňuje potřebu mezinárodní federace esportu, která by zajistila soulad s olympijskými pravidly a organizaci soutěže. Dvě mezinárodní federace sice existují, mají však minimální hráčskou podporu a nejsou do nich začleněny společnosti vlastníci nejsledovanější herní tituly a práva na soutěžení v nich. Tyto společnosti si s pořádají soutěže pod vlastní záštitou, i když některé z nich nenesí označení mistrovství světa, jsou pro většinu hráčů i fanoušků mnohem atraktivnější a prestižnější. Dále např. Parry (2019) ve svém názorovém článku tvrdí, že esporty nesplňují kritéria olympijského sportu, protože postrádají přímou fyzickou aktivitu, myšleno v rámci pohybu celého těla apod. Naraine (2021) tomu však oponuje a staví esporty do pozice moderní formy sportu, která by měla být akceptována, vzhledem k tomu, že sport jako takový se také neustále vyvíjí a mění.

V následujících podkapitolách a podkapitole Esport a pohyb jsou některé tyto body rozebrány a argumentovány spolu navzájem.

2.2.1 Podobnosti a rozdíly

Systematická literární rešerše provedená Bányai et al. (2019) se zaměřila na prozkoumání empirických studií v oblasti psychologie esportu, představující tuto rostoucí výzkumnou oblast v rámci kontextu videoher. Z analýzy vyplývá, že psychologický výzkum esportu primárně zkoumá témata jako proces stávání se profesionálním hráčem, charakteristiky hráčů včetně mentálních dovedností a motivačních vzorců, a motivaci ke sledování esportu. Byla identifikována paralela mezi cestou k profesionálnímu hráčství v esportu a tradičních sportech, přičemž obě oblasti sdílejí aspekty jako trénink, rozvoj dovedností a oddanost disciplíně, jak u hráčů videoher, tak u sportovců, podle prací Guttmanna (2004) a Suitse (2007).

Další studie se věnují srovnání esportu s tradičními sporty, kde Pizzo et al. (2018) odhalují podobnosti i rozdíly v motivaci diváků ke sledování sportu či esportu. Tradiční sporty se vyznačují větším důrazem na zprostředkovaný úspěch (pojem popisuje situaci, kdy fanoušci pociťují hrdost, radost nebo uspokojení z výkonů a vítězství sportovců nebo týmů, které podporují.), vzrušení, fyzickou atraktivitu a rodinné pouto, zatímco esporty lákají diváky z jiných důvodů, což poukazuje na rozmanitost v percepci a hodnotě obou sfér. V Jižní Koreji dominuje v esportu především League of Legends, což potvrzuje existence samostatné ligy LCK jen pro tento stát, integrované do celosvětové mistrovské série (Horbinski & Zagata, 2023). Tento esportový titul však nebyl ve studii Pizzo et al. (2018) předmětem výzkumu. Otázkou tedy je do jaké míry se mohou rozdíly mezi sportovními a esportovními fanoušky na základě této práce porovnávat.

Inspiraci pro rozvoj esportu může nabídnout tradiční sport, zejména v oblastech regulace trhu, politických rizik a inovací. Ouyang (2023) zdůrazňuje, jak tyto faktory napomáhají integraci a růstu esportu na mezinárodní scéně. Na druhou stranu opět navrhuje jako jednu z možných budoucností esportu, propojení technologií a reálného pohybu, např. virtuální golf apod.

Jenny et al. (2017) ve svém článku *"Where eSports Fit Within the Definition of Sport"* diskutují složitost definování esportu, který se vyznačuje svou novostí a konvergencí různých prvků jako kultura, technologie, sport a byznys. Rozlišují mezi „*sedentary sport video games*“ (SSVGs) a esportem, přičemž esport není omezen na žádný specifický herní žánr a často zahrnuje fantasy světy. Navrhují definovat esport jako *"organizované videoherní soutěže"*, což zdůrazňuje strukturovaný a konkurenční charakter esportu, odlišující ho od pouhého profesionálního hraní videoher.

V konečném důsledku výzkum Behnkeho et al. (2023) odhaluje také rozdíly v osobnostních profilech mezi esportovými hráči a tradičními sportovci, přičemž hráči esportu vykazují nižší míru extroverze a svědomitosti. Tyto nálezy naznačují, že osobnostní rysy mají významný vliv na

preferenci v soutěžním prostředí, což přispívá k hlubšímu pochopení dynamiky mezi těmito dvěma odvětvími (Behnke et al., 2023).

Podobnosti a rozdíly ve výkonech v esportu a tradičním sportu, ač na první pohled zřejmé, jsou podrobně popsány v podkapitole 2.2.5, kde jsou tyto aspekty důkladně analyzovány včetně grafických znázornění.

2.2.2 Kariéra a finanční podmínky

S klasickým sportovním prostředím, jak jej známe jsou spojeny vysoké platy sportovců, kratší „profesní“ kariéra než u klasických zaměstnání, vzhledem k fyzickým nárokům apod. Kariéry profesionálních esportovců vypadají trochu jinak. Je určitá skupina těch nejlepších hráčů, která dosáhla slušného živobytí nebo dokonce i bohatství díky esportu. Tato skutečnost vede zároveň k tomu, že být esportovním „sportovcem“ se stává vysněnou prací pro velké množství mladých lidí a dětí (The Strait Times, 2015). Nejlepší hráči vydělali více než dva miliony amerických dolarů pouze ve vyhraných cenách a k tomu je pak třeba připočítat ještě mzdy a odměny od sponzorů. Nicméně život hráčů esportu je zároveň charakterizován velkým množstvím problémů. Kariérní turbulence především kvůli neustálým přestupům mezi organizacemi, náročné až zdraví škodlivé životní návyky, dotýkající se i sociálního života, enormní duševní tlak, vyhoření a předčasný odchod do důchodu s nejistotou dalšího života a kariéry jsou běžnou součástí esportového prostředí (DiChristopher, 2014; Hollist, 2015). Jsou známy případy hráčů, kteří měli velký úspěch a bohatství, které bylo však následováno vyhořením a odchodem do důchodu již kolem dvacátého roku života (Gach, 2016). Salo (2017) tvrdí, že takové případy jsou způsobeny náročnými denními tréninky vedené až k extrémům, zanedbáváním jiných oblastí života a následným zklamáním ze ztráty. Bezpodmínečné zasvěcení se esportu, může velice lehce vést k duševní vyčerpanosti, ale i fyzickým zraněním. Proto je třeba studovat vývoj esportovní kariéry aby mohlo docházet k posunu směrem k efektivnímu, udržitelnému a zdravějšímu přístupu k profesionálnímu esportu z pohledu hráče (Salo, 2017).

Velkým problémem současného esportu je stále nedostatečná struktura esportového prostředí. Tento fakt může být překážkou i hráčům jako takovým v jejich dalším rozvoji a pokroku v rámci profesionální kariéry (Adamus, 2012; Jenny et al., 2016). Mnoho začínajících hráčů rozvíjí své dovednosti samo bez vedení, strategického plánování nebo cílených přístupů. To může pro některé poměrně dobře fungovat, ale velká část hráčů by mohla získat mnohem víc z plánovaného tréninku a jasnějších cílů, samozřejmě se může stát, že na úkor zábavy, která je primárně motivuje. Dalším problémem je, že hraní her může být velice sezónní, a to nejen jako klasický sport. Esport není řízen je nějakým kalendářem soutěží, je také řízen vlastním herním

průmyslem a trendy. Cykly a změny v jednotlivých hrách a mohou být velice rychlé a časté. V podstatě by se dalo mluvit o naprosto běžných a častých změnách pravidel. V rámci balancování a upravování her, kdy se přidávají nové možnosti a funkce, nebo různými způsoby upravují ty které ve hře jsou. Vždy je to za účelem udržování nového obsahu her a následné snahy o férovost (Hollist, 2015). Hráč si tak může vyvinout dovednosti ve hře, která může být nahrazena hrou novou nebo její aktualizovanou verzí, často s dost odlišnými funkcemi. Přenos takových dovedností do jiných herních titulů, by měl být právě proto předmětem dalšího výzkumu.

Jsou zde i další výzvy, které mohou bránit rozvinutí skutečného mistrovství v rámci nějaké hry, tak aby se úroveň mistrovství dala porovnávat s klasickými sporty. Jednou z obtíží je i objevování a identifikace talentu. Pouze v některých zemích, jako je např. Jižní Korea probíhá příprava hráčů více systematicky od dřívějších začátků (Hilvoorde & Pot, 2016). V současné době jsou hráči propojeni s vedením trenéry až na základě prokázání vynikajících dovedností v konkrétní hře. Jako trénink se hraní vede často až poté, co hráč již hru ovládl na vysoké úrovni hraním samotným, bez zařazení konkrétních postupů a metod. V tradičních sportech to z pravidla probíhá opačně. Trenéři se snaží (kromě jiných cílů) podporovat nadané jednotlivce od mladšího věku, aby dosáhli na vysokou sportovní a soutěžní úroveň. Závodnímu sportu také často předchází talentové výběry již v předškolním, případě mladším školním věku. Dalším velkým problémem jsou v esportu nerealistické požadavky, které maximální výkon ve hře může vyžadovat. Někteří hráči tráví tréninkem až 17 hodin denně. Otázkou však zůstává, jestli je to opravdu potřeba při využití dostatečně efektivního rozvržení času a systematických postupů. Velkým problémem soutěžního hraní může být i fakt, že kvůli profesionálním možnostem objevujícím se pro hráče již v nižším věku (např., ve 14 letech), někteří jedinci opouštějí školu, s cílem posunout svou profesionální kariéru (Hollist, 2015). Pro hráčskou komunitu a esport v některých regionech může být naopak obtížné vychovat talentované a konkurenceschopné hráče, kvůli převládajícím společenským normám, které nepovažují činnost v esportu za vážnou kariéru a tím pádem ji ani dostatečně nepodporují (Seo, 2016).

Nakonec jak v klasickém sportu, tak i v esportu může být komplikované ukončení kariéry. Esportovní kariéra často končí velmi brzy, respektive takové je obecné mínění, i když kariéry hráčů se dnes obecně prodlužují. Pokud bychom ale přijali fakt, že průměrná esportovní kariéra může trvat pouze 2–4 roky, jedná se o dost zásadní dilema. Mnozí hráči se jen těžko dokáží připravit na odchod do „*důchodu*“ a zatím není příliš dobře statisticky zpracováno, co se stane po profesionální esportovní kariéře. V současné existuje jen pár příležitosti po kariéře přímo v herním průmyslu související buď s trenérstvím, streamováním (online vysílání) her případně

jiného obsahu a dalšími podobnými činnostmi. Takovou činností může být i komentování herních zápasů (Hollist, 2015).

2.2.3 Zdravý životní styl hráčů a doporučení pro hráče

Recentní studie identifikují klíčové aspekty zdraví a well-beingu, na které by se měli hráči esportu soustředit.

Fyzická aktivita

Jedním z aspektů je pravidelná fyzická aktivita, která se ukazuje jako důležitá i v esportovém prostředí, stejně jako u běžné populace. McNulty et al. (2023) se snažili prokázat její pozitivní vliv na výkon v esportu a obecné zdraví hráčů. Přestože je nutný další kontrolovaný experimentální výzkum, jejich výsledky naznačují, že fyzická aktivita a cvičení může pozitivně korelovat s výkonem v esportu. Tyto výsledky byly také v souladu s většinovým vnímáním hráčů, že fyzické cvičení je prospěšné pro jejich výkon. Kvalifikovaní odborníci na fitness a zdraví by tak podle McNultyho et al. (2003) měli být zařazeni do režimu hráčů k implementaci tréninku za účelem zlepšení výkonu, zlepšení zdraví a prodloužení délky kariéry hráčů. Tato tvrzení můžeme sledovat i v dalších studiích zabývajících se tématem esportu a pohybu viz podkapitola 2.4. V současné literatuře se setkáváme jak s pozitivními, tak i negativními zjištěními v oblasti esportu, pohybové aktivity a zdraví. Pohybové chování bylo zkoumáno např. u skupiny hráčů virtuálního fotbalu v Portugalsku. Hráči ve studii dosahovali vysokých úrovní fyzické aktivity a pravidelného fyzického tréninku. Trénink byl ale primárně zaměřený na podporu zdraví, ne na zlepšení výkonu v hrané hře (Pereira et al., 2021). Toto tvrzení potvrzuje i systematický přehled Lam et al. (2020), kteří naznačují, že přes vysokou úroveň sedavého chování a zranění souvisejících s esportem podle zahrnutých studií, většina esportových atletů splňovala doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO) pro fyzickou aktivitu, přičemž hlavní motivací byla právě podpora jejich zdraví.

Názory v literatuře jsou ale dosti protichůdné, jiní autoři zkoumající jiné skupiny hráčů zjistili zcela opačné výsledky. Trotter et al., (2020) zjistili, že hráči esportu jsou obecně zdraví, avšak malá skupina z nich je významně obézní a většina pak nesplňuje doporučení pro fyzickou aktivitu dle WHO, což naznačuje potenciální budoucí zdravotní rizika. Data v jejich studii byla shromážděna pomocí online dotazníku s mezinárodním vzorkem účastníků, reprezentujících pět esportů a všechny úrovně dovedností s počtem 1772 hráčů. Je však diskutabilní, jestli lze hráče ze studie považovat za hráče esportu, protože jen malá část z nich byli profesionální esportovci. Hráči v jejich výzkumném vzorku byli klasifikováni jako osoby s normální hmotností nebo s obezitou 2. a 3. třídy a jako nekuřáci (92 %) a abstinenti (65,1 %) ve srovnání s mezinárodními

referenčními daty. Hráči dosahovali mezinárodních doporučení pro fyzickou aktivitu méně než celosvětová obecná populace. Avšak hráči umístění v prvních 10 % s největší výkonností (kompetitivní hráči) byli fyzicky aktivnější ve srovnání se zbytkem zkoumaného vzorku. Přitom s rostoucím herním hodnocením se u hráčů zvyšoval i samotný čas strávený hraním (Trotter et al., 2020).

Stravování

Je pravděpodobné, že dodržování zdravého stravování má stejný význam pro hráče esportu stejně jako pro běžnou populaci. V současné odborné literatuře probíhá analýza stravovacích návyků v esportu, včetně studií zkoumajících jejich vliv na kognitivní funkce. Szot et al. (2022) se zaměřili na zhodnocení stravovacích vzorů u polských hráčů esportu, přičemž osm zjištěných stravovacích vzorců bylo označeno za nezdravé a pouze jeden za zdravý. Polští hráči vykazovali převážně špatné stravovací návyky, které zahrnovaly nepravidelné stravování s častým svačením nezdravých potravin, velký počet smažených jídel a přílišné slazení horkých nápojů, což podle autorů poukazuje na potřebu lepších znalostí o výživě mezi hráči. Studie však zahrnovala velmi malý vzorek, a tudíž nabízí spíše možný vhled do stravovacích návyků ve světě esportu než rozsáhlý výzkum s věrohodnými daty. Proti tomu můžeme ale vidět výzkumy, které dávají do souvislosti stravu a kognitivní funkce, které jsou pro esport klíčové. Goulart et al. (2023) zkoumali vliv stravy na kognitivní funkce prostřednictvím testu sledování více objektů ve 3D (3DMOT) za použití softwaru Neurotracker X (NTx). Ve výzkumu v testovacích sezeních během 10 dnů se zúčastnilo 103 mužů a 16 elitních žen ve věku 16 až 35 let. Účastníci byli instruováni, aby si zachovali své normální stravovací a životní návyky. Byly zjištěny významné pozitivní souvislosti mezi průměrným skóre v NTx a příjmem živin jako hořčík, fosfor, draslík, sodík, zinek, selen, thiamin, niacin, vitamíny B6 a B12, kyselina listová, omega-6 a omega-3 mastných kyselin a cholinu. Většina účastníků nesplňovala doporučené denní příjmy těchto mikroživin ani doporučené příjmy mléčných výrobků, ovoce a zeleniny. Vyšší konzumace ovoce a zeleniny byla rovněž pozitivně spojena s vyšším skóre v NTx. Ve studii, která na původní navazovala autoři zjistili, že hráči, kteří konzumovali doporučené množství bílkovin nebo více, dosahovali v sezeních NTx významně lepších výsledků než ti, kteří měli příjem bílkovin snížený. Ti, kteří konzumovali doporučené příjmy riboflavinu, fosforu, vitamínu B12 a selenu, podávali v průběhu základních sezení NTx významně lepší výkony než ti, kteří nesplňovali doporučené množství (Goulart et al., 2023). Nicméně zůstává otázkou, do jaké míry výsledky v NTx korelují s výkonností v samotném esportu.

Mentální zdraví

Kromě výživy se dnes objevují i články zmiňující péči o mentální zdraví a vytváření vyváženého životního stylu, který skloubí práci a odpočinek. Tyto aspekty jsou podle Law et al.

(2023) klíčové. Rozvoj esportu v posledních letech vedl k rostoucímu počtu hráčů, kteří vyhledávají péči spojenou s prevencí a léčbou zranění v důsledku esportu. Navíc, zvýšený počet esportových hráčů vyhledávajících zdravotní péči upozorňuje na význam zdravý a životního stylu pro výkon v tomto odvětví. Bohužel, málo zdravotníků se vyzná ve fyzických a mentálních nárocích tohoto sportu nebo se cítí kompetentní řešit potřeby této populace (Law et al., 2023).

2.2.4 Muskuloskeletální obtíže hráčů

Muskuloskeletální zranění a zdravotní komplikace jsou běžné u profesionálního hraní, podobně jako u jakékoliv jiné činnosti, ať už je to práce nebo sport. To je částečně způsobeno maximálním zatížením určitých svalů, zejména rukou, ne kvůli extrémním silovým úkonům, ale kvůli opakovaným pohybům prováděným mnoho hodin každý den.

Di Francisco-Donoghue et al. (2019) rozeslali anonymní elektronické dotazníky 65 univerzitním esportovým hráčům z devíti univerzit v USA a Kanadě, aby zjistili informace o jejich herních a životních návycích a muskuloskeletálních potížích souvisejících se soutěžením v esportu. Výsledky ukázaly, že hráči trénovali mezi 3 a 10 hodinami denně. Nejčastější zdravotní komplikace byla únava očí (56 %), následovaná bolestí krku a zad (42 %). Hráči esportu hlásili také bolesti zápěstí (36 %) a rukou (32 %). Celkem 40 % procent účastníků se neúčastnilo žádné formy fyzického cvičení. Pouze 2 % hráčů vyhledalo lékařskou péči. Z toho vyplývá, že esportovní hráči, podobně jako sportovci v tradičních sportech, jsou náchylní k zraněním z přetížení.

Autoři studie také naznačují, že by se měl zvážit zapojení zdravotnických specialistů, kteří by zajistili komunikaci o zdravotním stavu hráče, terapii a ošetření. To znamená, že v americkém středoškolském „sportovním“ prostředí by měli mít hráči esportu stejné možnosti péče jako tradiční středoškolští sportovci (DiFrancisco-Donoghue et al., 2019).

Studie provedená v Dánsku poskytla srovnatelné závěry, a to že zranění a muskuloskeletální bolest je běžnou součástí esportového prostředí. Z analýzy vzorku 188 dánských hráčů vyplývá, že 42,6 % z nich uvádělo bolesti pohybového aparátu, přičemž nejčastěji byla hlášena bolest zad (31,3 %). Významným zjištěním bylo, že hráči trpící bolestí se zapojovali do výrazně menšího objemu tréninku esportů ve srovnání s hráči bez bolestivých symptomů. To ukazuje na potenciálně negativní dopad bolesti na zapojení do esportu a má podobné následky jako v případě klasických sportovců, kteří kvůli bolesti nemohou pokračovat ve svém nastaveném tréninkovém režimu (Lindberg et al., 2020).

Na rozdíl od svých protějšků v tradičních sportech nemají všichni profesionální hráči esportu přístup k týmovým lékařům, fyzioterapeutům nebo kondičním trenérům. Místo toho vyhledávají péči u nezávislých zdravotních pracovníků, kteří ale také nemusí být dostatečně

seznámení s fyziologickými nároky esportu (Craven, 2021; Samples, 2020). Tyto nároky mohou zahrnovat specifické ergonomické a posturální požadavky lišící se mezi jednotlivými typy her, vytrvalost svalů zápěstí a rukou, a potenciální fyziologické účinky související s psychologickým stresem během soutěží. Vzhledem k omezenému množství výzkumu o zdraví, zraněních a výkonu v esportu se zdravotníci opírají o základní biomechanické principy a výzkum z příbuzných oblastí (McGee & Ho, 2021).

Unikátní nároky esportu zahrnují používání různých vstupních zařízení, jako jsou myši, klávesnice a herní ovladače, které se liší ve citlivosti nebo síle potřebné pro interakci, typech prováděných pohybů a umístění nejčastěji používaných tlačítek či kláves. Rozdíly ve velikosti a hmotnosti myši, tlumení síly klávesnice nebo citlivosti joysticků mohou vést k rozdílům ve fyzickém zatížení mezi hráči, což si vyžaduje specifické ergonomické a posturální úpravy (McGee & Ho, 2021).

Rizikové faktory pro vznik tendinopatií zahrnují opakované nebo udržované ohýbání zápěstí, opakované rotace nebo tlačné pohyby, ne-neutrální polohy zápěstí během pracovní aktivity a opakované silové pohyby. Hráči esportu mohou provést až 500-600 akcí za minutu a běžně trénují 5-10 hodin denně, což vede k opakovanému zatížení může zvyšovat riziko tendinopatických stavů (McGee & Ho, 2021).

Rio et al. Popisuje tendinopatie jako kontinuum patologických stadií, které zahrnují reaktivní tendinopatii, poškození šlachy a degenerativní tendinopatii. Adekvátní zatížení může podporovat hojení a restrukturalizaci šlachy, zatímco nevhodné zatížení může stav zhoršovat. Účinné rehabilitační programy obvykle zahrnují silový trénink, přičemž nebylo zjištěno, že by jeden typ kontrakce (koncentrický, excentrický, izometrický) byl nadřazený, avšak izometrické kontrakce byly identifikovány jako účinné pro okamžité zmírnění bolesti (Rio et al., 2015). Přesně v takových programech i v rámci esportu, může být klíčovým prvkem pro tvorbu plánů a jejich dodržování fyzioterapeut.

Esportové organizace by zřejmě měly prospěch z formování multidisciplinárního týmu zaměřeného na zdravotní péči hráčů. McGee et al. (2021) ve své práci uvádí, že fyzioterapeut je ideálním kandidátem pro primární péči o zdraví hráčů, a to především v oblastech udržení celkové fyzické aktivity, prevence zranění, řízení terapie zranění a podpory kompetitivní výkonnosti.

2.2.5 Faktory podmiňující herní výkon a výkonnost hráčů

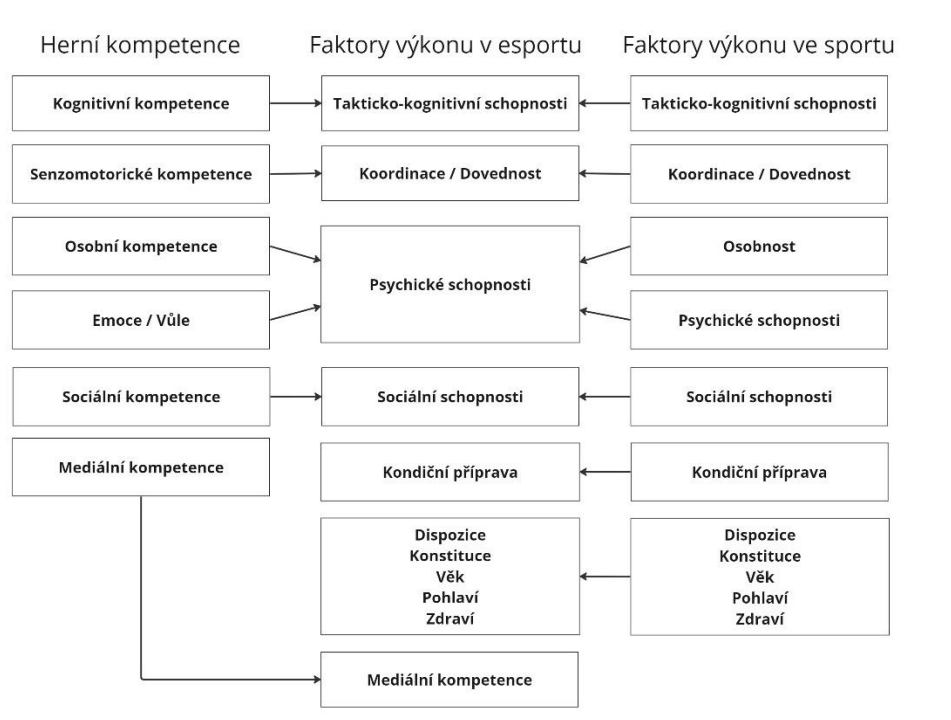
Z podkapitol 2.2.3 a 2.2.4 je patrné, že významnými proměnnými v životě esportovce jsou regulační opatření týkající se stravování a fyzické aktivity, jak je dále analyzováno v podkapitole

2.4. V případě bolestí a zranění, které mohou redukovat čas věnovaný tréninku, a tak přímo či nepřímo ovlivňovat výkonnost hráče, jde tak o velice významné zásahy do výkonu jednotlivých hráčů a týmů.

Weirman a Naigorsky (2020) realizovali dosud jedinou komplexní a systematickou analýzu herního výkonu, když porovnali strukturu výkonu v klasickém sportu a esportu. Výzkum zahrnoval srovnání dvou předchozích modelů popisujících kompetence v hrách podle Wiemeyera a Kliema (2012) a sportovní výkon podle Wiemeyera et al. (2016). Tyto teoretické modely byly integrovány do jednoho společného modelu, který propojuje oba tyto konkurenční světy, jak ilustruje obrázek 1. Z tabulek je patrné, jaké oblasti jsou pro esport a sport společné a jak se vzájemně doplňují, což může být využito pro určení klíčových oblastí, na které by se měli hráči esportu zaměřit během tréninkového procesu.

Obrázek 1

Integrovaný model faktorů ovlivňujících výkon v esportu (Nagorsky & Wiemeyer, 2020)



Takticko-kognitivní schopnosti mají zásadní vliv na výkon v esportu stejně jako ve sportu. Strategické hry a hry obecně vyžadují schopnost strategického myšlení a rozhodování založeného na zkušenostech i teoretických modelech hry (Nagorsky & Wiemeyer, 2020).

Koordinace a dovednosti jsou v esportu klíčové jak v oblasti specifických, tak obecných komponent. Hry jsou ovládány specifickými senzorickými dovednostmi na rozhraních a senzorech. Např. jde o interakce ruka-myš, prst-klávesnice nebo ruka/prst-joystick (Hebbel-Seeger, 2012). K výkonu jsou hlavně využívány tedy pohyby rukou a prstů ("manuální zručnost")

(Nagorsky & Wiemeyer, 2020). Jednou z nejdůležitějších obecných koordinačních kompetencí, která je považována za relevantní pro esport, jsou schopnosti prostorového vnímání, i když ve virtuálním světě. Hráči musí vnímat svou vlastní pozici i pozici ostatních hráčů. Konstrukt prostorových schopností zahrnuje několik složek, jako je vnímání statických či dynamických objektů v různých prostorových referenčních systémech (Uttal et al., 2013).

Psychické a mentální schopnosti včetně jsou v esportu klíčové kvůli tlaku kompetitivního prostředí. Hráči esportu musí být emocionálně stabilní a flexibilní, přičemž musí jednat rychle, přesně a precizně. Emocionální stabilita a flexibilita akcí závisí také na osobnostních rysech hráčů. Důležitou charakteristikou pro úspěch v esportu je překonávání bariér optimálního výkonu. Stejně jako profesionální sportovci, jsou hráči esportu vystaveni stresovým situacím. Zvládnutí zklamání, tlaku na výkon a strachu z neúspěchu je také součástí esportu (Himmelstein et al., 2021).

Sociální dovednosti a komunikace, spolupráce a kooperace v týmu jsou důležitými složkami úspěšného výkonu v esportu. Kromě komunikace byla jako zásadní identifikována i struktura a dynamika týmu a týmová práce, která s komunikací souvisí (Algesheimer et al., 2011).

Co se týče faktorů kondice v esportu, zdá se, že nejvýznamnější jsou celková aerobní vytrvalost a lokální anaerobní-alaktátové mechanismy související s rychlostními schopnostmi. Hráči musí rychle reagovat na specifické události ve hře. Na druhou stranu jiné kodniční faktory jako síla a flexibilita nemusí být tak důležité (Nagorsky & Wiemeyer, 2020).

Část dispozic včetně věku, tělesné konstituce a zdraví, předpokládá, že tyto komponenty budou mít také vliv na herní výkon. Podrobnější zkoumání těchto faktorů, které často nejsou tréninkem ovlivnitelné, je však stále očekáváno. Je třeba zjistit, jaký a jak velký vliv mají tyto proměnné na profesionální i obecné hraní (Nagorsky & Wiemeyer, 2020).

Mediální kompetence jsou základním předpokladem pro provozování esportu. Hráči musí umět ovládat relevantní média (počítače, konzole, mobilní telefony). Musí být přítomny základní technické dovednosti např. instalace hry, správa operačního systému, připojení k internetu atd. Hráč musí umět upravit hru nebo používaná zařízení např. nastavení hry, nastavení citlivosti myši, nebo přiřazení kláves k jednotlivým akcím. Znalost struktury menu, zvládnutí komunikačních možností a orientace v herním prostředí mohou být také důležité (Nagorsky & Wiemeyer, 2020).

Pokud jde o fyziologické reakce těla na hry, zjištění studií naznačují, že aktivita v esportu může zvýšit aktivaci sympatického nervového systému. Hraní her žánru FPS vedlo podle Sousa et al. (2020) k větší změně srdečního tepu a zvýšení systolického krevního tlaku ve srovnání s hrami žánru MOBA. Autoři tedy naznačují, že FPS hry vyvolávají větší reakci sympatického nervového systému. V jiných studiích bylo zjištěno, že srdeční tep a elektrodermální aktivita hráčů

korelovala s jejich subjektivní herní zkušeností (Drachen et al., 2010). To může odrážet skutečnost, že hra žánru FPS je subjektivně dynamičtější než MOBA např. „*League of Legends*“ a to vede k vyšším hodnotám tlaku a srdeční frekvence. Sousa et al. (2020) dále naznačují že jejich fyziologická zjištění by mohla podpořit argument, že esporty mohou vyvolávat „*aerobní*“ reakci a být tak více podobné sportu klasickému. To by pravděpodobně byla chyba, kterou přirovnávají ke srovnávání úzkostného záchvatu se zdravotně prospěšným cvičením. Hlavní rozdíl spočívá v tom, že esporty vyvolávají fyziologické změny kvůli katecholaminům neboli stresovým hormonům produkovaným nadledvinami, bez větší fyzické zátěže.

Výkonnost hráčů ve hře může být pozorována také z opačné perspektivy, a to v kontextu, kdy je výkon uměle zvyšován nelegálními, nepovolenými nebo nespravedlivými metodami. Jedná se o doping, konkrétně o užívání léků jako Adderall, který je určen na léčbu „*attention deficit hyperactivity disorder*“ (ADHD). Tento lék podporuje zvýšení koncentrace a bdělosti. V minulosti byly zaznamenány případy používání tohoto léku mezi hráči, například ve hře Counter-Strike (Langley, 2016). Adderall je jedním z prvků zkoumaných ve studii o negativních vlivech esportu, kde autoři diskutují o dopingu a zmiňují problematiku trestního stíhání tohoto léku, na který by mnoho hráčů mohlo získat terapeutickou výjimku, zejména kvůli rostoucímu počtu mladých lidí s diagnostikovaným ADHD (Holden et al., 2018).

Podobná zjištění jsou prezentována v práci Jasného (2020), kde se uvádí, že hráči používali Piracetam, Methylfenidát, Modafinil, Selegilin, Propranolol, Ritalin a Adderall. Tyto léky jsou společně s Vyvanse a Concertou předepisovány pacientům s Parkinsonovou chorobou, Alzheimerovou nemocí nebo dříve zmíněným ADHD. Mají podporovat soustředění a emoční kontrolu, zejména na velkých turnajích s množstvím diváků a mnoha rušivými prvky, stejně jako pomáhají uvolnění nebo zvyšují stimulaci před soutěžemi. To naznačuje, jaké další důležité faktory jsou neodmyslitelnou součástí esportové výkonnosti a úspěchu ve hře.

2.2.6 Současné tréninkové metody v esportu

Základem tréninku v esportu je a pravděpodobně nadále zůstane samotné hraní hry. Z pozorování prostředí esportu vyplývá, že hráči věnují velkou část svého tréninku rozvoji individuálních schopností a dovedností přímo v rámci hry, což koresponduje s modelem Weirmana a Naigorskyho (2020), a zaměřují se především na takticko-kognitivní aspekty a koordinaci a dovednosti. Zejména hráči stříleček z první osoby využívají speciální tréninkové prostředí k procvičování zaměřování („*aim*“), obvykle však tuto činnost provádějí přímo ve hře, ve které soutěží. Programy jako např. AimLabs který popsán v podkapitole 2.3, který je využit v praktické části této práce, jsou dosud spíše odmítány. V týmovém prostředí, tedy v reálném

esportu, je mnoho času věnováno taktické přípravě, včetně videorozborů a podobně. Existuje zatím jeden výzkum, který se pokouší integrovat trénink v AimLabs do tréninkové rutiny hráčů. Roldan a Prasetyo (2021) zkoumali šest hráčů hry „*Valorant*“, zda po týdenním tréninku v AimLabs dojde k jejich zlepšení v statistikách, které poskytuje přímo hra „*Valorant*“. Autoři pozorovali zlepšení u téměř všech účastníků studie, avšak metodika, jaká cvičení byla během tréninku používána, zůstává nejasně definována. Jediná zmínka uvádí, že trénink probíhal šest minut denně.

Na druhou stranu i v odborné literatuře se ukazuje jako zásadní pro úspěch v hře, samotná doba strávená hraním. Studie Ersin et al. (2022) rozdělila padesát tři účastníků do dvou skupin podle jejich herního času, který byl buď více nebo méně než 14 hodin týdně. Vizuální a zaměřovací reakční časy byly vyšší u hráčů, kteří hráli více než 14 hodin týdně v esportu. Studie prokázala, že na vizuální a zaměřovací reakční čas měl herní čas větší vliv než na reakční čas na zvukové podněty u hráčů esportu. Hraní her může mít tedy pozitivní účinky na vizuální a zaměřovací reakční čas u mladé populace.

Avšak vyvstávají otázky ohledně definice hráčů esportu, jelikož označovat za esportovce někoho, kdo hraje více či dokonce méně než 14 hodin týdně, je poměrně zavádějící. Autoři ve svém závěru citují Kuposova et al. (2020), kde jsou amatérští hráči esportu definováni jako digitální hráči s celkovým herním časem ročně kolem 700 hodin, zatímco profesionální hráči esportu jsou popsáni jako jedinci, kteří hrají profesionálně v týmu. Zajímavé je, že obě studie potvrdily, že hráči, a především ti lepší z nich excelují v reakci na vizuální podněty, zatímco na zvukové podněty mají reakční časy relativně horší. To je pravděpodobně způsobeno tím, že během esportu jsou hráči více orientováni na reakce na vizuální než na zvukové signály (Ersin et al., 2022; Kuposov et al., 2020).

Na reakční době byl identifikován další důležitý aspekt hraní, a sice že potřeba určitých dovedností a schopností a jejich rozvoj, podobně jako v klasickém sportu, závisí na typu hry (žánru), který daný jedinec hraje nebo trénuje. Bylo zjištěno, že typ hrané hry má významný vliv na reakční dobu. Hráči her žánru FPS mají rychlejší reakční doby než hráči her žánru MOBA. Další zjištění studie poukazuje opět na to, že významným faktorem ovlivňujícím výkon v esportu je také schopnost zvládat stres (Sousa et al., 2020).

Pokud bychom chtěli prozkoumat zmíněné fakty v současné literatuře, našli bychom odpovědi v díle Nagorskyho a Wiemeyera (2020), kteří zjistili, že ačkoliv hráči v jejich dotazníkovém šetření přikládali větší význam některým jiným komponentám z Integrovaného modelu faktorů ovlivňujících výkon v esportu viz Obrázek 1, jejich trénink se nejvíce zaměřoval na trénink reakčního času a opakovaných pohybů, které bychom mohli interpretovat jako sekvence určitých kombinací interakcí s klávesnicí a myší, mající specifické efekty a účinky ve

hře. Jako analogii bychom mohli uvažovat trénink techniky například ve fotbale, kde se hráči učí a zdokonalují ve vedení míče, zpracování míče, přihrávkách a střelbě. Tato zjištění se vztahují především na FPS hry, kde existuje ve herním prostředí relativně velký prostor pro trénink jednotlivých herních činností.

Naopak například v MOBA hrách je možnost izolovaného tréninku v současnosti stále problematická, také kvůli struktuře samotné hry. Hráči pak často vnímají trénink jako neefektivní ve srovnání s možností trénovat specifické činnosti či fáze hry (Abbott et al., 2023).

Co se týče fyzického tréninku, který respondenti ve studii Nagorskyho a Wiemeyera (2020) označili za důležitý, i když jej velká část hráčů stejně neprováděla, Kari et al. (2018) poukazují na to, že v oblasti preventivních a terapeutických přístupů a tréninku souvisejícího s výkonem pro esportové atlety existuje jen málo evidence. Včetně informací o frekvenci, intenzitě, času a typech cvičení. Dodávají, že dosud nejsou známy žádné specifické, dobře podložené a vědecky ověřené tréninkové přístupy pro esport. Sloučení fyzického a kognitivního tréninku by mohlo představovat slibný tréninkový přístup, který by mohl být užitečnou součástí modelu zdravotního managementu pro esportové atlety.

V návaznosti na předchozí tvrzení se Martin-Niedecken a Schättin (2020) zabývají holistickými tréninkovými přístupy pro esportové hráče, kombinující fyzickou a kognitivní stimulaci prostřednictvím „*exergames*“, tedy her, které zahrnují větší fyzickou aktivitu a ovládají se pomocí celého těla, nikoli jen myši a klávesnice či nějakého ovladače. V interaktivních pohybových hrách autoři spatřují „*budoucnost*“ esportu. Tento názor je však z pohledu hráčské veřejnosti zcela nerealistický a utopický, neboť moderní esportové tituly jsou založeny na zcela odlišném základu než hry, které jsou vyvíjeny pro pohybové systémy ve stylu Nintendo Wii nebo tituly pro virtuální realitu, například v rozhraní Playstation.

2.3 Program AimLabs

AimLabs, který je bezplatně dostupný na platformě Steam, kde se rovněž spouští Counter-Strike 2 (dříve Global:Offensive), je software speciálně navržený pro trénink dovedností hráčů FPS her. Tento program poskytuje detailní statistiky, které umožňují kvantifikovat různé parametry, jako jsou skóre, přesnost, počet zasažených cílů a reakční doba, což jej činí adekvátním nástrojem pro specifické úkoly v rámci tréninku i výzkumu. Velkou výhodou programu je to, že hráč si teoreticky nemusí složitě nastavovat citlivost myši pro svůj trénink, protože do hry lze importovat nastavení přímo ze své mateřské hry, ve které soutěží. Přestože AimLabs dosud nebyl široce využíván ve vědeckých studiích zaměřených na esport, několik

odborných publikací již tento program zkoumalo jak pro analýzu pohybu hráčů, tak jako tréninkový nástroj.

Donovan et al. (2022) zkoumal kinematiku pohybu hráčů při plnění úkolů v AimLabs zaměřených na velké a malé cíle, což ilustruje jeho využití pro konkrétní analýzy. I když hráči FPS her obvykle trénují zaměřování přímo v rámci her, ve kterých soutěží, programy jako AimLabs jsou zatím v esportovém prostředí využívány sporadicky. V týmovém kontextu se často přikládá větší význam taktické přípravě, včetně videorozborů (Donovan et al., 2022).

Případová studie od Roldana a Prasetyo (2021), která zkoumala vliv týdenního tréninku v AimLabs na výkonnost hráčů hry „*Valorant*“, ukázala zlepšení ve statistikách her pro téměř všechny účastníky. Nicméně, specifické detaily o tom, jaké tréninkové cvičení byly použity, zůstávají nejasné, s výjimkou zmínky, že trénink probíhal šest minut denně. Tento náleznaznačuje potenciál integrace AimLabs do tréninkové rutiny, avšak zdůrazňuje potřebu dalšího výzkumu pro definování optimálních tréninkových protokolů v esportech.

2.4 Esport a pohyb

2.4.1 Analýza pohybu u hráčů FPS her

Ačkoli existují studie, které hodnotily dovednosti hráčů a jejich změny, nebyly provedeny výzkumy, které by se zaměřily na specifické složky tohoto zlepšení. Tyto studie poskytují zajímavé příklady obecného zlepšení dovedností, ale neposkytují informace o tom, jaké konkrétní podkomponenty chování přispívají k rozvoji motoriky. Například stejné zlepšení skóre může být důsledkem změn v rozhodování nebo motorickém provedení (Warburton et al., 2023).

Warburton et al. (2023) studovali vliv rozdílných virtuálních prostředí konkrétně prostředí v režimu „*point*“ (kursor přes statické pozadí) a „*look*“ (posouvání a naklánění pohledu s fixním kurzorem) na výkon v modelovém testu ve stylu FPS hry. Přestože oba vizuální kontexty zahrnují zásadně odlišné mapování mezi pohybem a vizuální zpětnou vazbou, chování probandů bylo velmi podobné. To je z pohledu autorů důležité, protože převažující modely motorické kontroly navrhuji, že senzomotorické chování je řízeno odhadem sensorického stavu, který je generován porovnáním skutečné a předpovídané sensorické zpětné vazby (vnitřním modelem) (McNamee & Wolpert, 2019). Pokud ale prediktivní modely předpovídají primární sensorický vstup, pak by řízení zpětnou vazbou vyžadovalo rozdílné modely pro kontexty „*point*“ a „*look*“, protože sensorické důsledky stejného motorického příkazu se časem vyvíjejí různě. Je ale nepravděpodobné, že kontexty „*point*“ a „*look*“ vyžadují zcela odlišné vnitřní modely. V této studii Warburtona et al. (2023) většina účastníků uvedla, že nehrají hry FPS a 11 uvedlo, že vůbec nehrají videohry. Všichni byli pravidelnými uživateli počítače s bohatými zkušenostmi v kontextu

„Point“. Pokud by byly pro tyto kontexty vyžadovány odlišné vnitřní modely, dobře procvičované pohyby na fixním pozadí by měly být relativně přesné a rychlé, zatímco pohyby celého virtuálního zorného pole by byly pomalé a nepřesné, což by vyžadovalo buď nový vnitřní model nebo spojení libovolné senzorické zpětné vazby s existujícími motorickými příkazy. Pro úkoly, které vyžadují takové učení, je pro dosažení dobrého výkonu nutné určité delší období praxe/tréninku (Yang et al., 2021). Místo toho většina účastníků v experimentech Warburtona et al. (2023) snadno prováděla pohyby i v kontextu „look“ a výkon vysoce koreloval s výkonem v kontextu „point“ i když v některých aspektech se mírně lišil. Celková doba reakce byla v kontextu „look“ mírně prodloužená, což bylo způsobeno zejména delším časem reakce a korekce pohybu (doba nutná k dokončení korekcí trajektorie pohybu po ukončení pohybu primární reakce na podnět).

Předchozí odstavec popisuje pohyb v kontextu počítačů a her, nicméně převážně ve virtuálním prostředí, ačkoliv jde o pohyb vyvolaný ve fyzickém světě pomocí ovládacího zařízení. Je zajímavé pozorovat hraní her z fyzické stránky pohybu. Esportovci prokazují vysoce složité a koordinované dovednosti a vzorce pohybů pro interakci se svými ovládacími zařízeními, jako jsou například klávesnice (Campbell et al., 2018). Hráči esportu jsou schopni provádět až 500-600 akcí za minutu, což dokazuje jejich rozšířenou manuální zručnost (McGee et al., 2021). Zajímavým jevem je, že čím lepší hráč je, tím více akcí pomocí kláves a tlačítek myši provede. Začínající hráči se od zkušenějších odlišují tím, že průměrně provádějí menší počet akcí během stejného časového okna např. stlačení kláves klávesnice či kliknutí (Buckley et al., 2013). Mnoho pohybů od profesionálních hráčů vyžaduje vynikající načasování a koordinaci ruky a oka, což amatérským hráčům chybí. Tento rozdíl ve schopnostech je popsán jako *"tělesné napětí"* s ohledem na jemnou motoriku a senzomotorické dovednosti, načasování, koordinaci a regulaci afektivních stavů, což naznačuje, že neprofesionálové proto nedokážou napodobit hru profesionálů. Dokonce i v rámci jedné hry se mohou fyzické požadavky lišit v závislosti na různých herních stylech, pozicích nebo postavách použitých v zápase (Riatti & Thiel, 2023).

Pro odlišení hráčů různých úrovní ve hře CS:GO, nyní CS2, vytvořili autoři Khromov et al. (2019) test pro 28 hráčů, z nichž 4 byli profesionálové, které sledovali během hraní módu DM (*„deathmatch“*). V DM je cílem hráče dosáhnout co nejvíce zabití ostatních hráčů při co nejnižším počtu vlastních úmrtí. Autoři sledovali pohled očí, počty stlačení a trvání stlačení tlačítek sloužících k ovládní hry. Hlavními ovládacími prvky ve hře jsou klávesy: W (vpřed), S (vzad), A (vlevo), D (vpravo), Ctrl (skrčení/pozice dřepu postavy) a levé tlačítko myši (střelba). Autoři zjistili, že profesionální hráči tráví více času pohledem na střed obrazovky, což je oblast, kde se nachází zaměřovač. To naznačuje lepší znalost mapy, orientaci v počtu nábojů v zásobníku apod. a tím i rychlejší reakci na nepředvídané události ve hře. Méně zkušení hráči častěji přesouvají

pohled po obrazovce, což může znamenat pomalejší reakce, a především větší rozptýlení jejich pozornosti. Profesionální hráči dále používají klávesy pro pohyb (např. W, A, S, D) a tlačítka myši (zejména střelba) efektivněji. Zatímco frekvence stisku klávesy W a S (vpřed a vzad) se u profesionálních hráčů neliší od začátečníků, doba stisku těchto kláves je u profesionálů kratší, což naznačuje rychlejší a efektivnější pohyb, respektive naučený pohyb pro jejich těžší zasažení od soupeře a přesnější míření. Při pohybu ve hře Counter-Strike se totiž zhoršuje přesnost střelby. Častěji je používán i „*trhaný*“ pohyb zprava doleva pomocí kláves A a D. Profesionální hráči také častěji používají složitější kombinace kláves a myši, jako je střelba v přikrčení při pohybu (klávesa pro pohyb + Ctrl + levé tlačítko myši), ze stejných důvodů jako je častější přerušované mačkání kláves pohybu (Khromov et al., 2019). Na základě takových měření i pro jiné tituly by mělo být možné určovat schopnosti hráčů ve hře jen na podkladě sledování jejich fyzického pohybového chování.

Kinematika pohybu hráčů během plnění úkolů v programu „*AimLabs*“ ve dvou úkolech zaměřených na velké a malé cíle byla zkoumána Donovanem et al. (2022). Ve své studii autoři zjistili, že kinematika pohybu se liší v závislosti na specifikacích úkolu. Např. pro úkoly, které více motivují k rychlosti oproti přesnosti byly reakční časy hráčů kratší, rychlost pohybu vyšší a pohyby byly více přímé a rychlé směrem k cíli bez zpomalení. Kinematika pohybu, zahrnující rychlost, přesnost, reakční čas a charakteristiku pohybů ukazuje na úroveň motorické zručnosti jednotlivců. Vyšší motorická zručnost pak byla spojena s rychlejšími reakčními časy a celkovou rychlostí pohybu. To naznačuje, že hráči s lepšími motorickými schopnostmi byli ti, kteří byli schopni rychleji reagovat na cíle a pohybovat se s vyšší rychlostí. Tito hráči projevovali také vyšší přesnost při dosahování cílů a menší variabilitu v jejich pohybech. Výkon hráčů, když byla kombinována data z obou typů cílů (velké a malé), nebyl dobře charakterizován Fittsovým zákonem, který obecně popisuje vztah mezi přesností a rychlostí pohybu (Donovan et al., 2022). To znamená, že úkoly ve hře mohou vyžadovat sofistikovanější strategie a dovednosti, které nejsou jenom o vztahu mezi rychlostí a přesností. Je tedy potřeba vývoje nových modelů nebo teorií, které by lépe vystihovaly dynamiku herního výkonu v esportech, kde mohou být rozhodující i jiné faktory než jen rychlost a přesnost (Donovan et al., 2022).

Konečně, zjištění naznačují, že esportovní hráči by v kinematice pohybu mohli profitovat i z tréninkových metod podobných těm v tradičních sportech. Např. je možný vliv používání kompresních návleků na zlepšení pohybového stereotypu, jak naznačuje Wong et al. (2020). Hlavní přínos těchto návleků by však měl spočívat ve snižování tření mezi deskou stolu a předloktím, které se v rámci her FPS pohybuje po ploše stolu v poměrně velkých rozsazích pohybu, jak uvádějí Khromov et al. (2019)

Na základě těchto poznatků se nabízí možnost vytvoření testovacích protokolů pro FPS hry, které by mohly usnadnit lepší výběr talentů, nebo pomoci organizacím při přijímání nových hráčů a podepisování smluv s nimi.

2.4.2 Vliv fyzického cvičení na kognitivní funkce a herní výkon

V současnosti jsou již doloženy vlivy fyzického cvičení, které podporuje neuroplastické procesy, zatímco kognitivní cvičení řídí tyto plastické změny (Bamidis et al., 2014). Je předpokládáno, že začleňování kognitivních úkolů do motorických úkolů, místo samostatného tréninku mentálních a fyzických funkcí, je nejperspektivnějším přístupem k efektivnímu zvýšení kognitivní rezervy (Herold et al., 2018).

Průzkum ukázal, že 55,6 % profesionálních a vrcholových esportových atletů věří, že fyzické cvičení zlepšuje jejich výkon v esportu, přičemž profesionální a vrcholoví esportovní atleti vykonávají přibližně 1,08 hodiny fyzického cvičení denně, spíše však za účelem zdravějšího životního stylu než zlepšení výkonu v esportu (Kari et al., 2018). Nicméně další studie ukázala, že stále 40 % esportových atletů se neúčastní žádné formy fyzického cvičení nebo mají méně než 60 minut denní aktivity (Difranco-Donoghue et al., 2019). Větší důkaz o vlivu pohybu na výkon ve hře by potenciálně mohl zvýšit zájem hráčů o zdravější životní styl a zejména o fyzické cvičení.

Pro esport a akutní vliv pohybové aktivity musíme zatím v literatuře hledat paralely k existujícím studiím zkoumajícím práci na počítači a kancelářskou práci ve vztahu k cvičení, například během pracovní doby. Taylor et al. (2016) zjistili, že pravidelné krátké přestávky mohou vést k vyššímu počtu kroků za týden, snížení sedavého chování a lepšímu udržení tělesné hmotnosti mezi kancelářskými pracovníky. Byla provedena pilotní studie, která zjišťuje, že cvičební programy prováděné během pracovní doby mohou zlepšit zdraví pracovníků, snížit tělesný tuk a zlepšit kardiorespirační zdatnost (Saavedra et al., 2020). Cvičení v pracovní době může také snížit vnímanou fyzickou námahu u pracovníků ve zdravotnictví a má pozitivní vliv na jejich fyzickou kondici (Jakobsen et al., 2015). Jiná studie ukazuje, že krátké hodinové cvičení během noční směny může udržet výkonnost pracovníků a snížit únavu způsobenou noční prací (Sato et al., 2010). Krátká intenzivní cvičení během pracovního dne mohou pozitivně ovlivnit neuro-kognitivní výkon, což naznačuje, že i krátké přestávky na fyzickou aktivitu mohou zlepšit jak fyzické, tak mentální zdraví a pracovní výkon (Wollseiffen et al., 2016). Kromě krátkých cvičení během pracovní doby i cvičení po práci ovlivňuje psychologické faktory a emoční stav. Cvičení může zlepšovat náladu a tak snížit pracovní stres (Feuerhahn et al., 2014).

Systematický přehled z roku 2020 ukázal, že čtyři hlavní kognitivní oblasti jako pozornost, přepínání mezi úkoly, zpracování informací a paměťové schopnosti jsou zapojeny v esportu a že

fyzický trénink, konkrétně aerobní cvičení zlepšuje kognitivní schopnosti. Autoři této rešerše také poukázali na nedostatek studií týkajících se jiných typů tréninku, jako jsou tréninky koordinace, odporové a trénink s vysokou intenzitou intervalového charakteru (HIIT) (Toth et al., 2020). De Las Heras et al. (2020) byl schopen otestovat účinek programu HIIT na hráče esportu, zejména mezi hráči hry „*League of Legends*“. Výkon ve videohře byl hodnocen celkovým počtem eliminovaných cílů a přesností, definovanou jako schopnost eliminovat cíle pomocí jednotlivých útoků. Po 15 minutách HIIT provedeného na bicyklovém ergometru autoři ukázali, že krátké série HIIT zlepšily schopnost účastníků eliminovat cíle o 9 % a zvýšily přesnost útoků o 75 %. Tento výsledek naznačuje, že HIIT může zlepšit herní výkon, stejně jako fyzickou a kognitivní pohodu mladých rekreačních hráčů. Toth et al. (2020) nicméně zdůraznili, že šlo pouze o akutní účinek jedné jednotky HIIT, nikoli účinek delšího tréninku. Navíc intervence HIIT nebyla provedena na profesionálních hráčích esportu.

Proti tomu částečně vystupují fakta v meta-analýze od Chang et al. (2012). V kontextu zkoumání akutního vlivu fyzické aktivity, respektive cvičení na kognitivní funkce bylo zjištěno, že délka trvání cvičení, intenzita cvičení, typ hodnocené kognitivní výkonnosti a fyzická kondice účastníků jsou významnými modulátory. Závěrem lze konstatovat, že účinky akutního cvičení na kognitivní výkon jsou obecně malé, nicméně pro specifické kognitivní výstupy a při použití určitých parametrů cvičení je možné dosáhnout větších efektů.

V existující literatuře přímo pro esport bylo již např. prokázáno, že šestiminutová intervenční pauza charakterizovaná chůzí během protrahovaných herních sekvencí může pozitivně ovlivnit exekutivní funkce a rychlost zpracování informací u kompetitivních hráčů esportu, aniž by došlo k negativnímu efektu na herní výkon (DiFrancisco-Donoghue et al., 2021). Nadto, zvýšená úroveň kardiorespirační zdatnosti byla identifikována jako potenciální faktor, schopný zlepšit reakční čas a zvýšit efektivitu u esportových hráčů. Tato studie si kladla za cíl prozkoumat korelaci mezi fyzickou zdatností a reakčním časem u hráčů esportu, s účastí 27 kompetitivních hráčů, kde byla implementována aplikace Stroopova testu. Byla objevena signifikantní korelace mezi průměrným reakčním časem a kardiorespirační zdatností, což ukazuje, že vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti může přispět k rychlejšímu reakčnímu času a potenciálně i k lepšímu výkonu ve hře (Dykstra et al., 2021). Toth et al. (2019) sice poukázali na to, že Stroopův test neodhalil signifikantní rozdíly mezi hráči CS:GO různých úrovní, avšak elitní hráči a nováčci vykazovali lepší reakční čas a schopnosti kognitivní inhibice ve srovnání s hráči ze středních pozic v hodnoceném žebříčku. Přesto bylo zjištěno, že elitní hráči dosahují signifikantně lepších výsledků v testu jednoduché volby reakčního času, zahrnující jak přesnost, tak reakční časy, oproti hráčům z nižších výkonnostních skupin. Z těchto důvodů lze dedukovat,

že nadřazenost ve Stroopově testu může být indikativní pro lepší herní výkon, jak naznačují Dykstra et al. (2021).

2.4.3 Použití koordinačních cvičení oko-ruka v esportu

Koordinační cvičení zaměřená na koordinaci oko-ruka zatím nebyla v rámci esportu zkoumána. Podobně v automobilovém sportu můžeme někdy pozorovat, že jezdci během tréninkové rutiny vykonávají některé reakční a koordinační cvičení, například s tenisovými míčky. Zatím však v literatuře není dostatek podkladů pro tento typ cvičení v rámci tréninkového programu. V automobilovém sportu byla provedena studie, která se zabývala efekty šestitýdenního tréninkového programu reaktivní obratnosti s využitím světelných podnětů na fyzický a kognitivní výkon závodních řidičů. Cvičení v experimentální skupině bylo založeno na tréninku reaktivní obratnosti s využitím světelných podnětů. Každá tréninková sezení trvala 60 minut a konala se dvakrát týdně po dobu šesti týdnů. Celkově byl trénink zaměřen na zlepšení reaktivní obratnosti a reakčního času účastníků, což by mohlo teoreticky přispět k jejich výkonu v automobilových závodech, i když přímý vliv na řízení závodního automobilu nebyl v rámci této studie vyhodnocen (Horváth et al., 2022).

Koordinace oko-ruka je zřejmě silně závislá na konkrétním sportu, kterému se věnujete. Cílem jedné studie bylo určit vztah mezi koordinací oko-ruka a taktilním čítím u hráčů basketbalu, volejbalu, házené, fotbalu a bojových sportů ve srovnání s osobami, které nevykonávají soutěžní sporty. Největší hmatovou citlivost vykazovali sportovci z bojových sportů. Tito sportovci také prokázali nejkratší reakční čas a nejnižší počet chyb v testu motorické koordinace (Kaluga et al., 2020).

Některé studie prokázaly souvislost mezi lepší koordinací oko-ruka a lepšími sportovními výsledky. U elitních juniorských tenistů byla zjištěna souvislost mezi vysokou koordinací oko-ruka, mezisegmentovou koordinací a lepšími sportovními výsledky a vyššími pozicemi v žebříčku. Byly zdůrazněny důležité vztahy mezi odolností vůči rušivým faktorům při provádění mezisegmentových pohybů, koordinací oko-ruka za podmínek rychlého pohybu a sportovním výkonem, vyjádřeným skrze žebříčkové pozice (Predoiu, 2015). Studie však nezmiňuje, jakým způsobem by měl být trénink této koordinace prováděn.

Studie autorů Ellisona et al. (2018) se zabývala otázkou, zda je koordinace oka a ruky obecnou schopností, kterou lze podporovat prostřednictvím tréninkových zařízení určených pro souhru oka a ruka. Testování 87 aktivních sportovců v rámci čtyř různých testů této koordinace prokázalo od slabých po silné korelace mezi úkoly, avšak celkově byla sdílená variance nízká, což naznačuje, že koordinace oka a ruky není univerzální schopností napříč různými aktivitami.

Výsledky tudíž poukazují na to, že trénink s těmito zařízeními pravděpodobně nepřinese zlepšení sportovního výkonu, a doporučuje se zaměřením na sportovně specifické hodnocení a trénink této dovednosti.

Výzkum podpořil teorii Henryho (1968) o specifičnosti schopností, která předpokládá, že každá motorická dovednost vyžaduje téměř unikátní kombinaci nezávislých schopností. Malé rozdíly v požadavcích testů měly významný vliv na výkon, což ukazuje na problematický charakter konceptu obecné dovednosti koordinace oka a ruky. Z tohoto důvodu by měli trenéři a sportovní vědci přehodnotit používání obecných tréninkových metod tréninku koordinace oka a ruky a zaměřit se na metody specifické pro jednotlivé sporty.

Tato zjištění naznačují, že i v kontextu esportu by pravděpodobně nejlepším způsobem tréninku koordinace oko-ruka bylo zaměřením přímo na konkrétní hru. Na druhou stranu, pokud jde o akutní efekt fyzického cvičení spojeného s úkoly zaměřenými na koordinaci oko-ruka, výsledky mohou být poněkud odlišné, jak naznačují poznatky z podkapitoly 2.4.2.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Porovnat okamžitý vliv tří rozdílných typů intervencí (koordinační cvičení oko-ruka, cvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence, absence fyzického rozcvičení) na herní výkon hráčů FPS („*first person shooter*“) her.

3.2 Dílčí cíle

- **Dílčí cíl 1:** Porovnat vliv tří intervencí na skóre (Score) hráčů v různých testovacích úkolech.
- **Dílčí cíl 2:** Porovnat vliv tří intervencí na reakční čas (Reaction Time) hráčů v různých testovacích úkolech.
- **Dílčí cíl 3:** Porovnat vliv tří intervencí na přesnost střelby (Accuracy) hráčů v různých testovacích úkolech.
- **Dílčí cíl 4:** Porovnat vliv tří intervencí na celkový počet střel (Total Shots) v různých testech.
- **Dílčí cíl 5:** Porovnat vliv tří intervencí na průměrný čas strávený na cíli (Average Time On) a poměr přesnosti na cíl (On Target Ratio) v testu Spheretrack90/standard.

3.3 Hypotézy

- 1) H_01 : Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi ve skóre hráčů u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision a Spheretrack90/standard.
- 2) H_02 : Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v reakčním čase hráčů u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision.
- 3) H_03 : Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v přesnosti (Accuracy) u hráčů v testech Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.
- 4) H_04 : Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v celkovém počtu střel (Total Shots) u hráčů v testech Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.

- 5) H_0 : Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v průměrném čase stráveném na cíli (Average Time ON) a v poměru přesnosti na cíl (On Target Ratio) u hráčů v testu Spheretrack90/standard.

Nulová hypotéza bude vždy přijata, pokud nebude zaznamenán žádný signifikantní rozdíl v žádné z veličin a u žádného testu v případě hypotéz zahrnujících více testovacích úkolů.

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Do studie bylo zařazeno celkem 30 jedinců, všichni muži ve věku 18–29 let (Tabulka 1). U žádného z nich nebyly evidovány zranění nebo operace na horních končetinách, ani akutní bolesti pohybového aparátu. Všichni účastníci byli schopni plnit pohybové úkoly ve vzpřímeném stoji, chůzi nebo běhu a testování v počítačovém prostředí pomocí myši. Inkluzivní kritéria zahrnovala účast v českých i zahraničních ligách a turnajích. Všichni hráči byli z prostředí hry Counter-Strike 2 (CS2), dříve před aktualizací Counter-Strike: Global Offensive.

Tabulka 1

Charakteristika výzkumného souboru

Počet jedinců	30
Pohlaví	Muži
Věkové rozmezí	18–29 let
Průměrný věk	21,47 let
SD	±2,45 let
Herní titul	Counter-Strike 2

Pozn. SD – směrodatná odchylka

Účastníkům studie byl předem zaslán e-mail s informacemi o studii včetně informovaného souhlasu. Před samotným zahájením studie obdrželi probandi podrobné informace týkající se průběhu měření a cíle výzkumu. Účastníci studie byli předem informováni o režimových opatřeních během dnů, kdy bude probíhat měření viz Příloha 11.3. Výzkum byl schválen etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (Příloha 11.1) a všichni účastníci podepsali informovaný souhlas (Příloha 11.2).

4.2 Metody sběru dat

4.2.1 Design studie

Pro zajištění objektivitu a validity výsledků byl design studie navržen jako randomizovaná crossover studie, v níž každý účastník prošel všemi typy intervencí ve specificky randomizovaném pořadí dle skupiny, do které byl zařazen. Celkem byly vytvořeny tři skupiny účastníků. Každá skupina absolvovala dvě sezení s aktivními intervencemi a jedno kontrolní sezení bez jakékoli pohybové intervence.

- Skupina 1 začala s intervencí zahrnující cvičení s tenisovými míčky, následoval den bez pohybové intervence jako kontrolní sezení, a poslední den bylo prováděno nespécifické cvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence.
- Skupina 2 měla jako první na programu cvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence, druhé sezení zahrnovalo cvičení s tenisovými míčky, a třetí den proběhl bez pohybové intervence.
- Skupina 3 začala studii kontrolním dnem bez intervence, ve druhém sezení podstoupila cvičení na zvýšení tepové frekvence, a finální sezení se soustředilo na cvičení s tenisovými míčky.

Design studie byl naplánován, aby odpovídal běžným soutěžním podmínkám esportových turnajů. Účastníci používali počítač a monitor poskytnutý jejich mateřskou organizací, společně s osobní myší a klávesnicí, které si hráči na trunaje přivázejí. Nastavení židle a stolu, výšky monitoru a herního prostředí bylo přizpůsobeno individuálně dle preferencí každého hráče, včetně rozlišení obrazovky, poměru stran zobrazení a citlivosti myši ve hře a DPI („dots per inch“).

Intervence a testování se konaly ve stejnou denní dobu, vždy v ranních hodinách před začátkem dopoledního tréninku, za podmínek, které minimalizovaly vnější rušení a zajistily konzistenci výsledků. Testování probíhalo v tiché místnosti, kde byl každý hráč umístěn u svého počítače a testován simultánně, ale izolovaně od ostatních. Komunikace mezi hráči byla povolena až po dokončení všech testů.

4.2.2 Průběh měření

Sběr dat byl realizován ve skupinách, každá o pěti účastnících. Všichni účastníci jedné skupiny absolvovali stejnou posloupnost intervencí. Každá skupina zahajovala intervence společným úvodem, během kterého byli účastníci seznámeni s protokoly cvičení, která měli následně provádět. Tento přístup zajišťoval jednotnost a srozumitelnost postupu pro všechny účastníky.

Pro koordinační testy s tenisovými míčky byly účastníkům předem zaslány instruktážní videa k přípravě na cvičení. V rámci studie bylo využito „bootcampů“ - intenzivních tréninkových kempů, které poskytují účastníkům soustředěnou přípravu. Před každou intervencí si účastníci na počítačích nastavili individuální citlivost myši, klíčovou pro správné ovládání testů, a seznámili se s uživatelským rozhraním testovacího programu „AimLabs“.

4.2.3 Program AimLabs a testovací baterie

Testovací baterie použitá pro měření zahrnuje sérii šesti minutových testů realizovaných prostřednictvím manipulace s myší a tlačítkových kliknutí. Tyto testy se zaměřují na schopnosti jako „flicking“ (rychlé zaměření a přesun na cíl), sledování cíle (pohybem myši), rychlost, preciznost, vnímání a kognitivní zpracování.

Pro efektivní měření dovedností a schopností potřebných pro míření a reakci v kontextu hry Counter-Strike 2, byly vybrány specifické testy z programu AimLabs. Tyto testy byly hráčům zpřístupněny ze zip souboru, který umožňuje přímou integraci sady do hry. Testy po sobě v sadě plynule navazovaly. Tento přístup zefektivnil testovací proces a zajistil plynulost a konzistenci v měření požadovaných parametrů. V rámci každého úkolu testovací baterie byly účastníkům poskytnuty dva testovací pokusy. Pro analýzu byl vybrán ten pokus, ve kterém účastník dosáhl nejvyššího skóre, ale byly hodnoceny i další podejdnoutky každého testu. Skóre reprezentuje agregovanou hodnotu výkonu, která odráží celkovou dovednost v daném testovacím úkolu. Hodnota skóre zahrnuje proměnné jako přesnost, počet zasažených a nezasažených cílů, reakční čas a chybovost v testech, jako je např. Decisionshot/Speed. U posledního testu se ve skóre odrazilo také celkové trvání zaměření na cíl a mimo něj. Výběr pokusu s nejvyšším skóre byl motivován předpokladem, že tento pokus nejlépe reprezentuje maximální výkon účastníka ve specifickém testu a jeho hlavním zaměřením, například Detection hodnotí reakci, zatímco Decisionshot/speed se zaměřuje na výběr cíle apod.

Výsledky každého testu byly zaznamenány prostřednictvím snímku obrazovky v aplikaci Steam, což umožnilo důkladné a přesné dokumentování dosažených výsledků. Výsledky každého testu byly dokumentovány snímkem obrazovky prostřednictvím aplikace Steam, což umožnilo přesné zachycení dosažených výsledků. Tento systematický přístup zajišťuje, že skóre, hlavní ukazatel celkového výkonu v daném úkolu, poskytuje komplexní přehled o výkonnosti hráče. Přesto může někdy docházet k nesrovnalostem mezi jednotlivými pokusy kvůli variabilitě v jiných měřených proměnných. Například, u úkolů vyžadujících vysokou přesnost mohly být v pokusech s vyšším bodovým skóre zaznamenány delší reakční časy ve srovnání s jinými pokusy, kde byl reakční čas sice nižší, ale chybovost větší a přesnost byla tedy horší.

Detection Ultimate

První úkol v testové baterii nesl název „*Detection ultimate*“ viz Obrázek 2. Test spočíval ve sledování dvaceti po sobě jdoucích stimulů. Úkolem hráče bylo reagovat na vizuální projev kuličky co nejrychlejšími kliknutími myši, přičemž nebylo nutné zaměřit cíl, ale pouze provést kliknutí. V rámci tohoto testu byly jako klíčové metriky vyhodnocovány rychlost reakce v ms (Reaction Time) a dosažené skóre (Score), které reflektuje celkový výkon v testu. Skóre zahrnuje

nejenom reakční čas, ale také započítává počet falešných poplachů, což jsou nesprávné reakce na neexistující cíle (Obrázek 3).

Obrázek 2

Detection (AimLabs, získáno 4. dubna 2024)



Pozn. PTS = ukazatel skóre; 0/20 = kolik bylo již provedeno reakcí; % = procentuální úspěšnost předejití planým poplachům

Obrázek 3

Detection tabulka s výsledky (AimLabs, získáno 3. listopadu 2023)



Následující čtyři testy se zaměřovaly na evaluaci identických metrik. Mezi klíčové sledované proměnné patřily skóre (Score) jako primární ukazatel výkonu v daném testu, reakční doba (Reaction Time), celkový počet provedených akcí (Total Shots) a procentuální přesnost

(Accuracy), která byla vypočítána jako poměr mezi celkovým počtem úspěšných zásahů a celkovým počtem pokusů o zásah, včetně všech cílů, které byly během testu prezentovány. Je důležité zdůraznit, že v některých případech mohli hráči nestihnout adekvátně reagovat na cíl před objevením se dalšího stimulu.

Decisionshot/speed

Prvním testem z dříve popsané série byl „Decisionshot/speed“ viz Obrázek 4. V rámci tohoto testu byl hráči prezentován jediný cíl umístěný ve středu obrazovky, který měl zasáhnout. Tento cíl měl specifikovanou barvu, modrou nebo červenou. Po úspěšném zásahu tohoto cíle se na obrazovce objevily dvě kuličky, jedna modrá a jedna červená. Úkolem hráče bylo co nejrychleji zasáhnout kuličku shodné barvy, jakou měl cíl zobrazený bezprostředně předtím, než dojde k jejich zmizení. Tento proces se v průběhu jedné minuty neustále opakoval, přičemž po každém pokusu o zásah následovala nová sekvence prezentace cíle a následného výběru. Ukázka záznamu výsledků testů je na Obrázku 5.

Obrázek 4

Decisionshot/speed (AimLabs, získáno 4. dubna 2024)



Pozn. PTS = ukazatel skóre; číselná hodnota uprostřed = čas do konce testu; % = procentuální úspěšnost zasažení cílů

Obrázek 5

Decisonshot/speed tabulka s výsledky (AimLabs, získáno 3. listopadu 2023)



Spidershot/speed

Druhý test z dané skupiny je pojmenován „*Spidershot/speed*“ ukázaný na Obrázku 6. V tomto testu bylo od hráčů vyžadováno, aby zasahovali opakovaně stejný cíl, který se proměnlivě objevoval na různých místech obrazovky. S každým úspěšným zásahem cíle docházelo k postupnému zkrácení časového intervalu, během kterého byl cíl dostupný pro zásah mimo centrální oblast zorného pole. Sekvence testu spočívala v tom, že po zásahu cíle umístěného ve středu obrazovky se následně objevil další cíl na náhodném místě na monitoru. Pokud se v průběhu testu vyskytly četné chyby v zásahu cílů, došlo k opětovnému prodloužení času, který byl cíl přístupný pro zásah, čímž se test přizpůsoboval schopnostem a výkonu hráče. Výsledky byly zaznamenány ve stejné tabulce jako v testu „*Decisonshot/speed*“ viz Obrázek 5.

Obrázek 6

Spidershot/speed (AimLabs, získáno 4. dubna 2024)



Pozn. PTS = ukazatel skóre; číselná hodnota uprostřed = čas do konce testu; % = procentuální úspěšnost zasažení cílů

Microshot/speed

Následující test, nazvaný „*Microshot/speed*“, vychází z podobných principů jako předcházející test, avšak se specifickým v podobě menších cílů. Tyto cíle jsou prezentovány konzistentně v malé velikosti a objevují se v omezeném prostoru blízkém středu obrazovky. Pohyb potřebný k zásahu těchto cílů je omezen zpravidla na rozsah, který je zvládnutelný pouze s využitím pohybu v zápěstí.

Spidershot/precision

Závěrečný test v sérii těchto čtyř testů je pojmenován „*Spidershot/precision*“, který klade důraz na zasahování cílů postupně menších velikostí a umístěných v delší vzdálenosti na obrazovce. Analogicky k předchozím testům, test začíná cílem umístěným ve středu obrazovky, po jehož zasažení se objevuje další cíl v periferní části zobrazení. S rostoucí přesností zásahu cíle dochází zkrácení časového okna dostupného pro jeho zasažení (Obrázek 7). V případě, že účastník testu opakovaně nezasáhne cíl, dochází k prodloužení doby umožňující zásah a k postupnému zvětšování velikosti cílů, čímž se test adaptuje na úroveň schopností hráče.

Obrázek 7

Spidershot/precision (AimLabs, získáno 4. dubna 2024)



Pozn. PTS = ukazatel skóre; číselná hodnota uprostřed = čas do konce testu; % = procentuální úspěšnost zasažení cílů

Spheretrack90/standard

Závěrečným testem v testovací sérii byl „*Spheretrack90/standard*“ ukázaný na Obrázku 8, který sloužil k posouzení schopnosti „*trackingu*“, tedy sledování pohyblivého cíle na obrazovce pomocí pohybu myši. V rámci tohoto testu byl hodnocen průměrný čas, během kterého byl zaměřovač hráče na pohybujícím se cíli, a průměrný čas, kdy zaměřovač nebyl na pohybujícím se cíli. Dále byla analyzována procentuální doba, po kterou byl kurzor umístěn přímo na cíli. Na základě těchto metrik bylo vypočítáno celkové skóre, které reflektovalo výkonnost hráče v schopnosti sledování dynamických cílů. Když je cíl zobrazen zelenou barvou, signalizuje to testované osobě, že její kurzor je přesně na definovaném cíli. V případě, že se cíl zobrazuje červeně, je to indikace pro hráče, že jeho zaměřovač není na cíli. Cíl se pohybuje v rámci celého prostoru přední poloviny testovacího areálu, přičemž se může posunovat jak ve vertikálním, tak v horizontálním směru, což představuje dynamický a proměnlivý prvek v rámci tohoto sledovacího testu. Záznam výsledků testu je vidět na Obrázku 9.

Obrázek 8

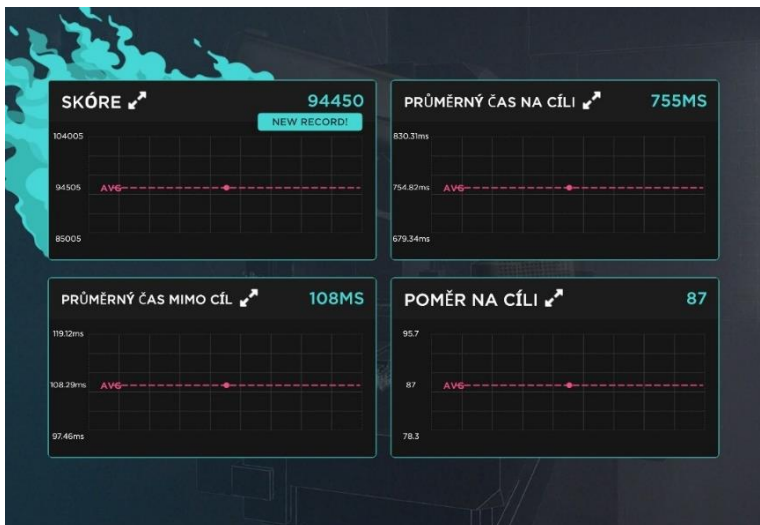
Spheretrack90/standard (AimLabs, získáno 4. dubna 2024)



Pozn. PTS = ukazatel skóre; číselná hodnota uprostřed = čas do konce testu; % = procentuální úspěšnost zasažení cílů

Obrázek 9

Spheretrack90/standard (AimLabs, získáno 3. listopadu 2023)



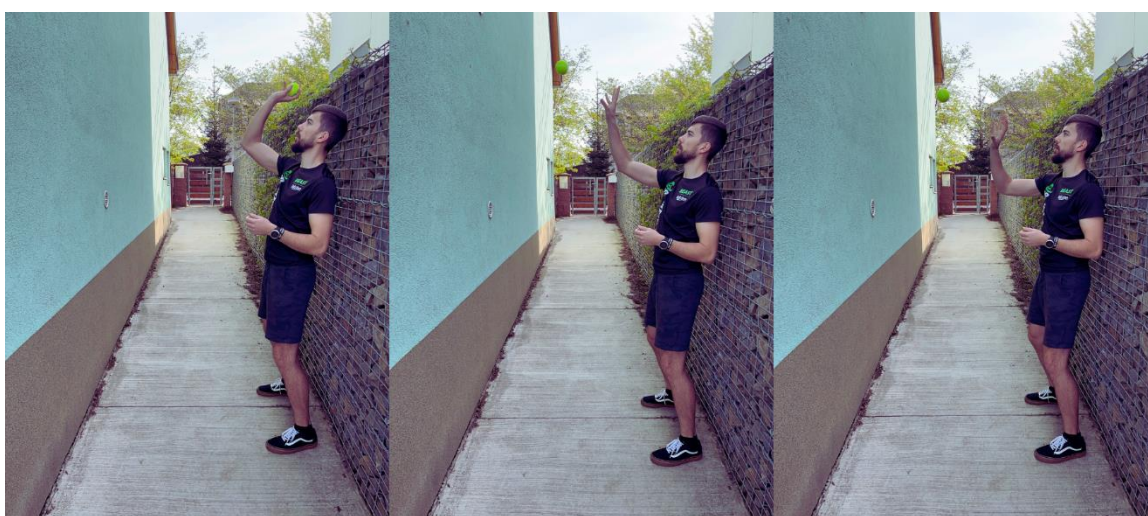
4.2.4 Intervence cvičení koordinace oko-ruka

Tato intervence byla navržena s cílem poskytnout flexibilní a přístupný tréninkový program, který je možné aplikovat prakticky kdekoli, kde jsou dostupní dva lidé, což je ideální pro situace jako jsou např. offline turnaje. Cílem bylo zapojit různé motorické dovednosti, zejména koordinaci, reakční čas a pohybovou přesnost.

- 1) Dribling dominantní rukou (1 min) a nedominantní rukou (1 min): Tento cviky se zaměřuje na zapojení motorických dovedností a koordinace každé ruky samostatně. Cvik byl prováděn vždy s chycením míčku do dlaně, než došlo k dalšímu odrazu.
- 2) Házení a chytání odrazem o zeď dominantní rukou (30 s) a nedominantní rukou (30 s): Tato cvičení pracují se schopností reagovat na dynamické podněty a procvičují precizní motorickou kontrolu. Vzdálenost byla určena na dva probandovy kroky od stěny (Obrázek 10).

Obrázek 10

Házení a chytání míčku odrazem o zeď jednou rukou (archiv autora)



- 3) Házení a chytání o zeď oběma rukama na 1 dominantní dolní končetině (30 s) a na 1 nedominantní dolní končetině (30 s): Cvičení, při kterém je účastník na jedné noze, simulují stabilizaci a vyvážení těla, zatímco současně koordinují horní končetiny. Vzdálenost byla určena stejně jako u předchozího testu (Obrázek 11).

Obrázek 11

Házení a chytání míčku odrazem o zeď na jedné dolní končetině (archiv autora)



- 4) Puštění jednoho, druhého nebo obou míčků a snaha o jejich chytání 10 pokusů (cca 2 min.): Je zaměřeno na interaktivní koordinaci a reakční schopnosti. V tomto cvičení se dva účastníci postaví proti sobě. Jeden drží míče a je iniciátorem, zatímco druhý se připravuje na chytání. Iniciátor drží míčky pod rukama chytače, který má dlaně umístěné těsně nad dlaněmi iniciátora, připraveny na akci. Bez předchozího signálu iniciátor náhle a neočekávaně upustí jeden nebo oba míčky, a chytač musí okamžitě reagovat a snažit se míčky chytit (Obrázek 12). Provedeno ve dvojicích, kde se účastníci střídali po jednom pokusu.

Obrázek 12

Pouštění míčků a jejich chytání (archiv autora)



- 5) Dribling střídavě oběma rukama boxováním/odrážením dlaněmi (1 min.): Toto cvičení kombinuje dynamické pohyby obou rukou, což napomáhá rozvoji symetrické koordinace a reflexní agilitě. Během cvičení se střídá pravá a levá ruka po jednom odražení.

- 6) Házení a chytání těsně nad zemí dominantní rukou (1 min.) a nedominantní rukou (1 min.): Účastníci museli vyhodit míček do vzduchu do výšky očí a pokusit se ho chytit co nejlíže podlaze, což testovalo jejich schopnost rychlé reakce a přesného načasování pohybu horní končetiny a celého těla na pohyb míčku (Obrázek 13).

Obrázek 13

Házení a chytání míčku těsně nad zemí (archiv autora)



4.2.5 Intervence cvičení na zvýšení tepové frekvence

Intervence na zvýšení tepové frekvence byla navržena tak, aby napodobovala pohyby spojené s manipulací tenisovými míčky, přičemž hlavním cílem bylo zvýšení tepové frekvence bez intenzivního zapojení koordinačních schopností v kontextu chytání a sledování pohybujících se objektů. Cviky byly pečlivě vybrány a seřazeny tak, aby poskytovaly celkový zátěžový efekt.

- 1) Přenášení váhy ve stoji na dolních končetinách z jedné strany na druhou (1 min.): Cvičení bylo inspirováno pohybem těla při driblingu, kde účastníci přenášeli váhu z jedné končetiny na druhou, simuluje dynamiku a rytmus zahrnující pohyblivost a agilitu.
- 2) Klus na místě (1 min.): Tento cvik byl zaměřen na aktivaci dolních končetin a zvýšení srdeční frekvence, jedná se o základní pohybovou dovednost bez větší koordinační náročnosti
- 3) Úkrok a zpět vpravo (30 s) a vlevo (30 s): Tato aktivita simulovala pohyby při chytání odraženého míčku od stěny, čímž byla procvičována laterální mobilnost a rovnováha (Obrázek 14).

Obrázek 14

Úkrok stranou a zpět (archiv autora)



- 4) Napodobený hod a chytání oběma horními končetinami na jedné dominantní dolní končetině (30 s) a jedné nedominantní dolní končetině (30 s): Tento cvik se zaměřoval na koordinaci a rovnováhu při stání na jedné končetině, přičemž napodoboval házení a chytání tenisového míčku.
- 5) Kliky o stěnu (1 min.): Zahrnutí tohoto cviku mělo za cíl aktivovat horní končetiny, avšak bez těžších silových nároků, které se při intervenci pomocí tenisových míčků neobjevují (Obrázek 15).

Obrázek 15

Kliky o stěnu (archiv autora)



- 6) Přešlap krok vpřed a zpět levou a pravou dolní končetinou (1 min.): Toto cvičení připomínalo pohyby při driblingu dlaní, podporující koordinaci a flexibilitu v pohybu.

- 7) Dřepy/podřepy s dominantní horní končetinou v předu (1 min.) a s nedominantní horní končetinou v předu (1 min.): Tyto cviky měly za úkol napodobovat dynamiku chytání míčků u níže položených cílů, kde je potřeba efektivně se sklánět, respektive dostat do nižší pozice a udržovat stabilní postoj (Obrázek 16).

Obrázek 16

Dřepy/podřepy s horní končetinou v předu (archiv autora)



4.3 Statistické zpracování dat

Pro účely zpracování výsledků jednotlivých měření byly nejprve data zaznamenány do datové matice v programu Microsoft Excel. Pro následné statistické analýzy byl použit specializovaný statistický software IBM SPSS Statistics. Charakteristiky polohy, jako je průměr, směrodatná odchylka, minimum a maximum, byly využity k popisu normálně rozložených proměnných, zatímco pro nenormálně rozložené proměnné byly použity charakteristiky, jako je medián, mezikvartilový rozptyl, minimum a maximum.

V rámci statistické analýzy byla nejprve provedena kontrola normality distribuce proměnných pomocí Shapiro-Wilkova testu. Při hodnotě signifikance menší než 0,05 byla normalita distribuce zamítnuta.

V případě, že data nevykazovala normální rozdělení, byl k porovnání skupin použit neparametrický Friedmanův test. V situacích, kdy byly zjištěny statisticky významné rozdíly, následovala analýza pomocí Bonferroniho post-hoc testu pro identifikaci konkrétních skupin mezi kterými existují rozdíly. Hodnoty p-hodnot byly korigovány Bonferroniho korekcí.

Pokud bylo potvrzeno normální rozdělení některé z proměnných, aplikoval se pro testování významnosti rozdílů test ANOVA pro opakovaná měření (one-way repeated measures

ANOVA), následovaný Tukeyho HSD post-hoc testem pro detailní analýzu rozdílů mezi jednotlivými skupinami.

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky k hypotéze H₀₁

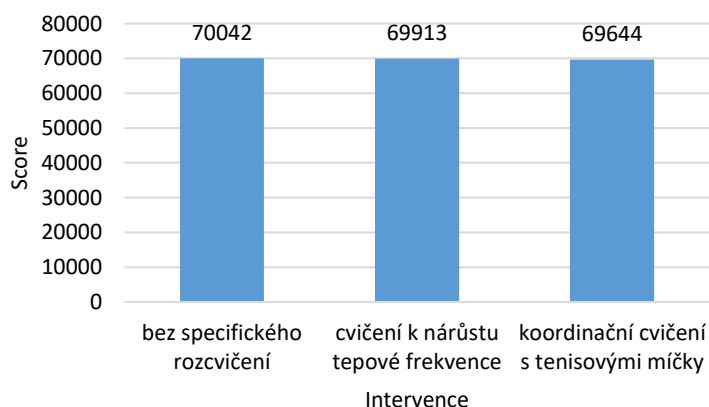
H₀₁: Neexistují statisticky významné rozdíly ve skóre (Score) hráčů mezi jednotlivými typy předchozího cvičení u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision a Spheretrack90/standard.

Detection

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Detection testu $\chi^2(2)=2,336$, $p=0,311$. Rozložení dat pro danou proměnou u testu Detection je vidět v Grafu 1 a Tabulce 2.

Graf 1

Medián proměnné Score u testu Detection podle typu intervence



Tabulka 2

Hodnoty proměnné Score u testu Detection podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	70042	6540	47123	73633
HR	69913	4246	47631	74498
TB	69644	6957	48571	74913

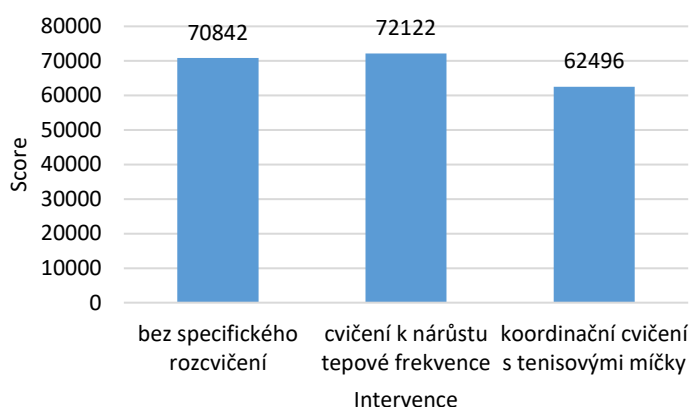
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Decisionshot/speed

Na základě Friedmanova testu byl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Decisionshot/speed testu $\chi^2(2)=7,267$, $p=0,026$. Post hoc test ukázal, že intervence koordinačního cvičení s tenisovými míčky měla signifikantně horší hodnotu Score v porovnání s intervencí k nárůstu tepové frekvence ($p=0,043$, Tabulka 4). Rozložení dat je znázorněno v Grafu 2 a Tabulce 3.

Graf 2

Medián proměnné Score u testu Decisionshot/speed podle typu intervence



Tabulka 3

Hodnoty proměnné Score u testu Decisionshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	70842	9258	54026	82252
HR	72122	11366	53153	82641
TB	62496	4036	59487	85095

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Tabulka 4

Diference Score u testu Decisionshot/speed podle typu intervence

Skupina	z	p	Adj. p.
TB-NS	0,258	0,796	1,000
TB-HR	2,453	0,014	0,043
NS-HR	-2,195	0,028	0,085

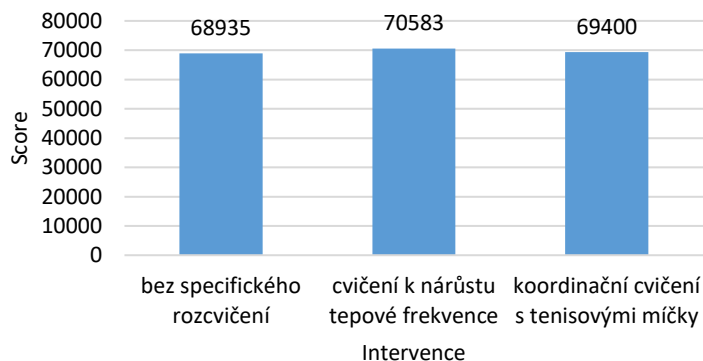
Pozn. z – z skóre, p – p-hodnota, Adj. p – upravená hodnota p, NS – Bez specifického rozcvičení, HR – Cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – Koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Spidershot/speed testu $\chi^2(2)=4,200$, $p=0,112$. Rozložení hodnot proměnné pro tento test je znázorněno v Grafu 3 a Tabulce 5.

Graf 3

Medián proměnné Score u testu Spidershot/speed podle typu intervence



Tabulka 5

Hodnoty proměnné Score u testu Spidershot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	68935	9340	57756	85731
HR	70583	8806	50259	87115
TB	69400	5917	56510	87115

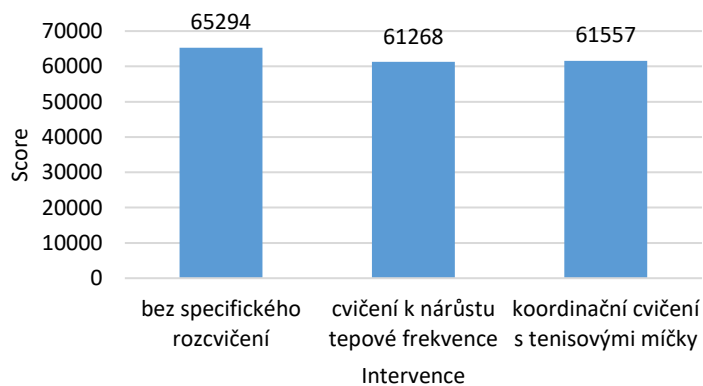
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Microshot/speed

Na základě repeated measure ANOVY byl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Microshot/speed testu $F(2)=5,988$, $p=0,007$. Post hoc test ukázal, signifikantně vyšší hodnoty Score v porovnání intervence bez specifického rozcvičení a koordinačního cvičení s tenisovými míčky ($p=0,040$, Tabulka 7) i cvičení k nárůstu tepové frekvence ($p=0,004$, Tabulka 7). Rozložení dat viz Graf 4 a tabulka 6.

Graf 4

Průměrná hodnota proměnné Score u testu Microshot/speed podle typu intervence



Tabulka 6

Hodnoty proměnné score u testu Microshot/speed podle typu intervence

Intervence	Průměr	SD	Min	Max
NS	65294	7277	45633	85731
HR	61268	6887	45154	78838
TB	61557	9084	47151	81761

Pozn. SD – směrodatná odchylka, Min – minimum, Max – maximum

Tabulka 7

Diference Score u testu Microshot/speed podle typu intervence

Skupina	MD	SE	p	CI 95%	
				LB	UB
NS-HR	4026,233	1146,851	,004	1112,191	6940,276
HR-TB	-288,500	1031,295	1,000	-2908,926	2331,926
TB-NS	-3737,733	1415,162	,040	-7333,529	-141,937

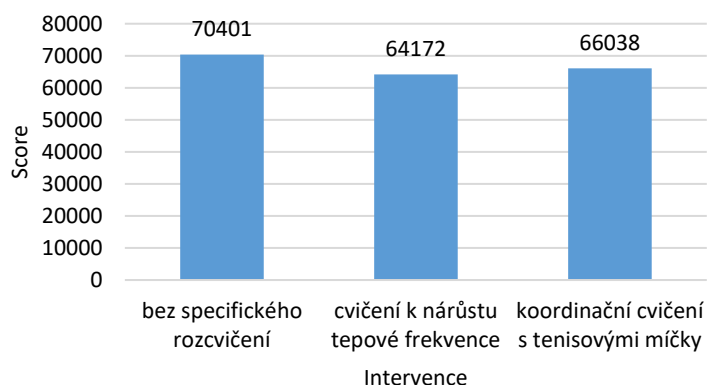
Pozn. MD – průměrný rozdíl mezi intervencemi, SE – standardní chyba rozdílu průměrů, p – p-hodnota, CI 95% – konfidenční interval, LB – dolní hranice CI, UB – horní hranice CI, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/precision

Na základě Friedmanova testu byl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Spidershot/precision testu $\chi^2(2)=20,067$, $p=0,001$. Post hoc test ukázal signifikantně vyšší hodnoty Score u intervence bez specifického rozcvičení oproti koordinačnímu cvičení s tenisovými míčky ($p=0,001$, Tabulka 9) i cvičení k nárůstu tepové frekvence ($p<0,001$, Tabulka 9). Rozložení hodnot viz Graf 5 a Tabulka 8.

Graf 5

Medián proměnné Score u testu Spidershot/precision podle typu intervence



Tabulka 8

Hodnoty proměnné Score u testu Spidershot/precision podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	70401	10111	58924	85449
HR	64172	7843	57484	80211
TB	66038	3083	57550	76977

Pozn. Med – medián, IQR – mezivartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinace cvičení s tenisovými míčky

Tabulka 9

Diference Score u testu Spidershot/precision podle typu intervence

Skupina	z	p	Adj. p.
HR-TB	-0,258	0,796	1,000
HR-NS	4,002	<0,001	<0,001
TB-NS	3,744	<0,001	0,001

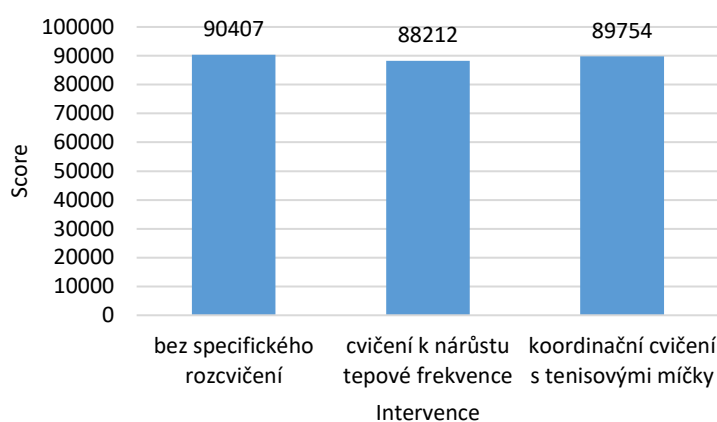
Pozn. z – z skóre, p – p-hodnota, Adj. p – upravená hodnota p, NS – Bez specifického rozcvičení, HR – Cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – Koordinace cvičení s tenisovými míčky

Spheretrack90/standard

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl ve Score u Spheretrack90/standard testu $\chi^2(2)=2,867$, $p=0,239$. Rozložení hodnot je zaznamenáno v Grafu 6 a Tabulce 10.

Graf 6

Medián proměnné Score u testu Spheretrack90/standard podle typu intervence



Tabulka 10

Hodnoty proměnné Score u testu Spheretrack90/standard podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	90407	13296	67110	104622
HR	88212	12642	71460	105819
TB	89754	13793	71570	106954

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinální cvičení s tenisovými míčky

Na základě signifikantních rozdílů ve Score u Decisionshot/speed testu ($p=0,026$) Microshot/speed testu ($p=0,007$), a Spidershot/precision testu ($p=0,001$) mezi skupinami lze zamítnout nulovou hypotézu H_01 .

5.2 Výsledky k hypotéze H_02

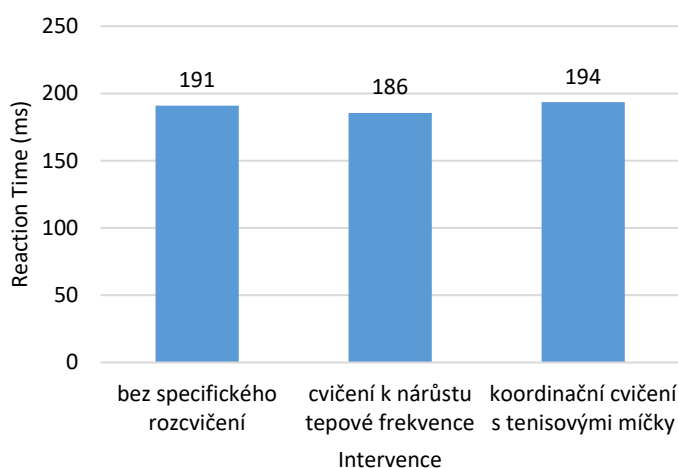
H_02 : Neexistují statisticky významné rozdíly v reakčním čase (Reaction Time) hráčů mezi jednotlivými typy předchozího cvičení u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision.

Detection

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Reaction Time u Detection testu $\chi^2(2)=3,267, p=0,195$. Znázornění rozložení hodnot je v Grafu 7 a Tabulce 11.

Graf 7

Medián proměnné Reaction Time u testu Detection podle typu intervence



Tabulka 11

Hodnoty proměnné Reaction Time u testu Detection podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	191	123	117	512
HR	186	38	106	498
TB	194	49	133	481

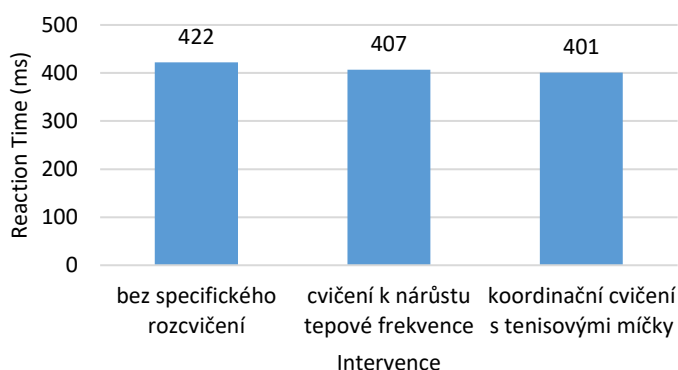
Pozn. Med – medián, IQR – mezivartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Decisionshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Reaction Time u Decison/speed testu $\chi^2(2)=5,193, p=0,075$. Rozložení dat viz Graf 8 a Tabulka 12.

Graf 8

Medián proměnné Reaction Time u testu Decisionshot/speed podle typu intervence



Tabulka 12

Hodnoty proměnné Reaction Time u testu Decisionshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	422	36	319	494
HR	407	50	336	617
TB	401	40	255	779

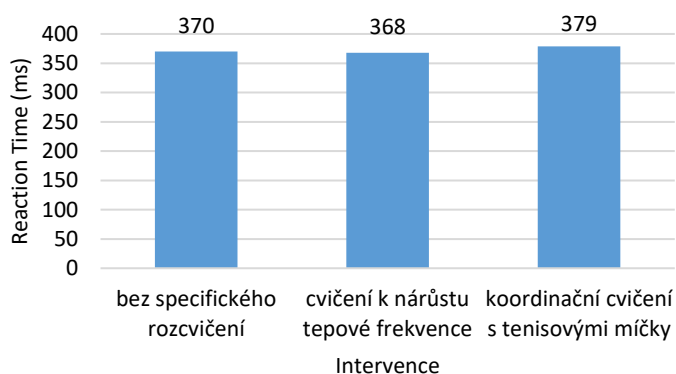
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/speed

Na základě Friedmanova testu byl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Reaction Time u Spidershot/speed testu $\chi^2(2)=6,153$, $p=0,046$. Rozložení hodnot reakčního času pro tento test je v Grafu 9 a Tabulce 13. Při post-hoc analýze a Bonferroniho korekci však nebyla prokázána statistická významnost rozdílu v reakčním čase mezi jednotlivými intervencemi (Tabulka 14).

Graf 9

Medián proměnné Reaction Time u testu Spidershot/speed podle typu intervence



Tabulka 13

Hodnoty proměnné Reaction Time u testu Spidershot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	370	84	265	647
HR	368	50	296	568
TB	379	19	164	534

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinace cvičení s tenisovými míčky

Tabulka 14

Diference Reaction Time u testu Spidershot/speed podle typu intervence

Skupina	z	p	Adj. p.
HR-NS	2,130	0,033	0,099
HR-TB	-2,130	0,033	0,099
NS-TB	0,000	1,000	1,000

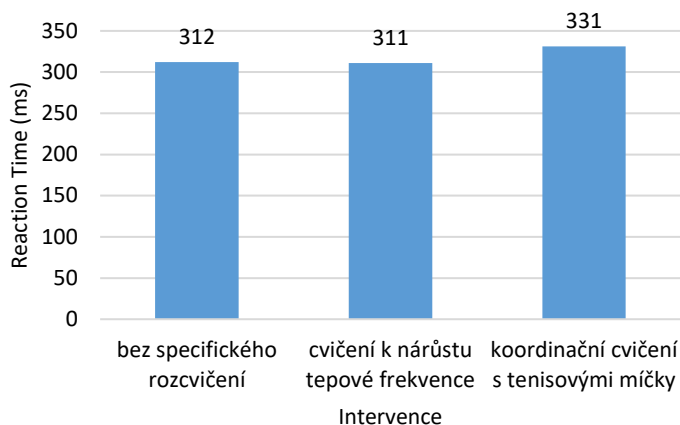
Pozn. z – z skóre, p – p-hodnota, Adj. p – upravená hodnota p, NS – Bez specifického rozcvičení, HR – Cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – Koordinace cvičení s tenisovými míčky

Microshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Reaction Time u Microshot/speed testu $\chi^2(2)=3,647$, $p=0,161$. Rozložení hodnot proměnné je znázorněno v Grafu 10 a Tabulce 15.

Graf 10

Medián proměnné Reaction Time u testu Microshot/speed podle typu intervence



Tabulka 15

Hodnoty proměnné Reaction Time u testu Microshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	312	104	217	617
HR	311	35	266	705
TB	331	39	265	595

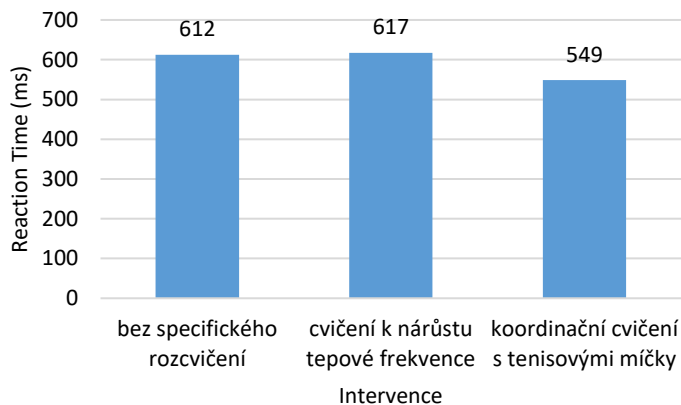
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/precision

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Reaction Time u Spidershot/precision testu $\chi^2(2)=2,467$, $p=0,291$. Rozložení hodnot Reaction Time pro test Spidershot/precision je zaznamenáno v Grafu 11 a Tabulce 16.

Graf 11

Medián proměnné Reaction Time u testu Spidershot/precision podle typu intervence



Tabulka 16

Hodnota proměnné Reaction Time u testu Spidershot/precision podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	612	167	296	688
HR	617	49	307	684
TB	549	186	320	677

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

I přes zjištění signifikantních rozdílů v Reaction Time u Spidershot/speed testu ($p=0,046$) není možné zamítnout nulovou hypotézu H_02 . Při post-hoc analýze a Bonferroniho korekci nebyla prokázána statistická významnost rozdílů v reakčním čase mezi jednotlivými intervencemi.

5.3 Výsledky k hypotéze H_03

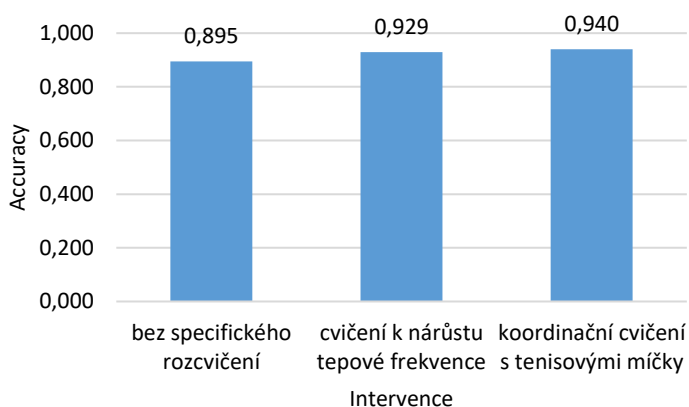
H_03 : Neexistují statisticky významné rozdíly v přesnosti (Accuracy) hráčů mezi jednotlivými typy předchozího cvičení u testů Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.

Decisionshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Accuracy u Decisionshot/speed testu $\chi^2(2)=5,248$, $p=0,073$. Hodnoty jsou znázorněny v Grafu 12 a Tabulce 17.

Graf 12

Medián proměnné Accuracy u testu Decisionshot/speed podle typu intervence



Tabulka 17

Hodnoty proměnné Accuracy u testu Decisionshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	422	36	319	494
HR	407	50	336	617
TB	401	40	255	779

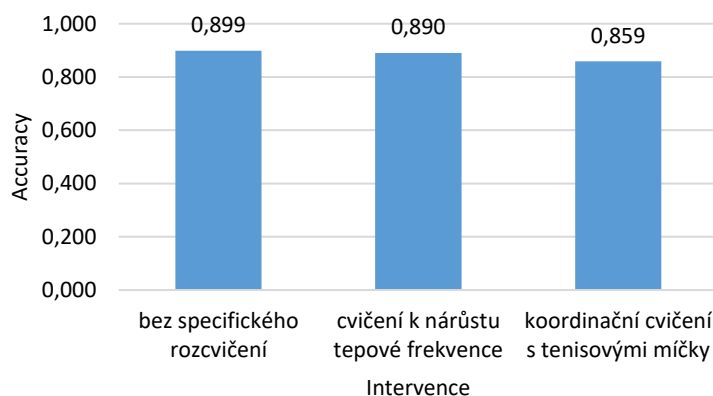
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Accuracy u Spidershot/speed testu $\chi^2(2)=2,467$, $p=0,291$. V Grafu 13 a Tabulce 18 jsou znázorněny hodnoty této proměnné v rámci testu Spidershot/speed.

Graf 13

Medián proměnné Accuracy u testu Spidershot/speed podle typu intervence



Tabulka 18

Hodnoty proměnné Accuracy u testu Spidershot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	0.899	0.053	0.804	0.971
HR	0.890	0.037	0.787	0.975
TB	0.859	0.102	0.798	1.000

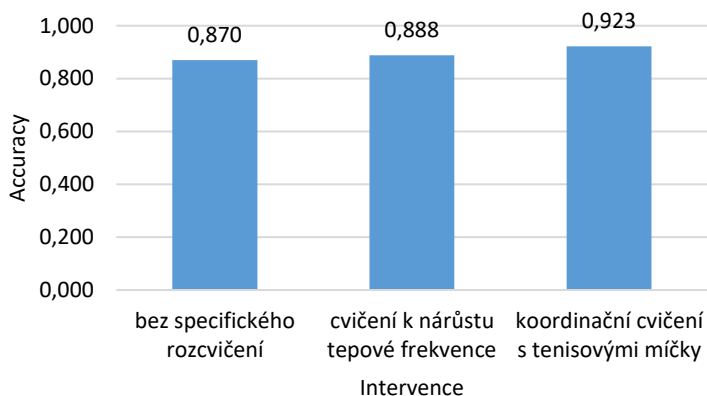
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Microshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Accuracy u Microshot/speed testu $\chi^2(2)=4,222$, $p=0,121$. Hodnoty proměnné Accuracy jsou znázorněny v Grafu 14 a Tabulce 19.

Graf 14

Medián proměnné Accuracy u testu Microshot/speed podle typu intervence



Tabulka 19

Hodnoty proměnné Accuracy u testu Microshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	0.870	0.088	0.810	0.981
HR	0.888	0.058	0.825	0.984
TB	0.923	0.089	0.850	0.971

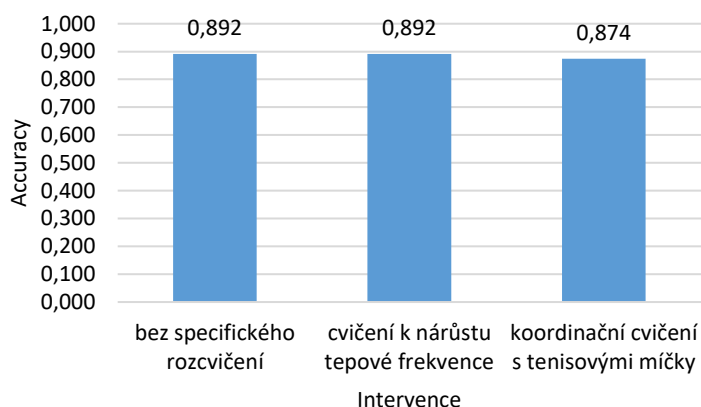
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/precision

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v proměnné Accuracy u Spidershot/precision testu $\chi^2(2)=2,974$, $p=0,226$. Hodnoty přesnosti pro test Spidershot/precision v návaznosti na jednotlivé intervence jsou znázorňeny v Grafu 15 a Tabulce 20.

Graf 15

Medián proměnné Accuracy u testu Spidershot/precision podle typu intervence



Tabulka 20

Hodnoty proměnné Accuracy u testu Spidershot/precision podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	0.892	0.071	0.842	0.991
HR	0.892	0.117	0.770	1.000
TB	0.874	0.088	0.738	1.000

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Hypotéza H_03 je tedy přijata, jelikož u žádného z testů nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v hodnotě Accuracy u jednotlivých intervencí.

5.4 Výsledky k hypotéze H_04

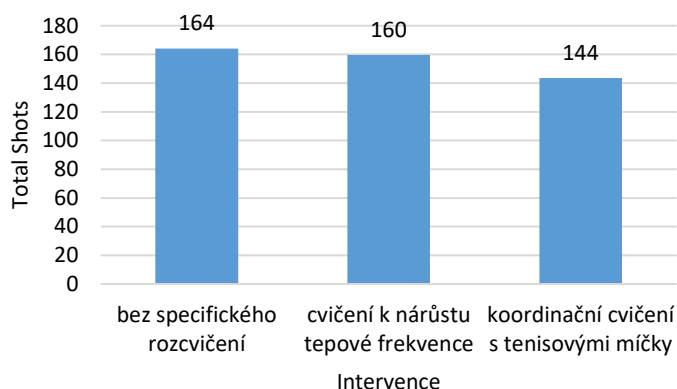
H_04 : Neexistují statisticky významné rozdíly v počtu střel (Total Shots) hráčů mezi jednotlivými typy předchozího cvičení u testů Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.

Decisionshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi signifikantní rozdíl v Total Shots u Decisionshot/speed testu $\chi^2(2)=4,353$, $p=0,113$. Rozložení dat je zobrazeno v Grafu 16 a Tabulce 21.

Graf 16

Medián proměnné Total Shots testu Decisionshot/speed podle typu intervence



Tabulka 21

Hodnoty proměnné Total Shots testu Decisionshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	164	34	92	234
HR	160	23	118	234
TB	144	40	114	222

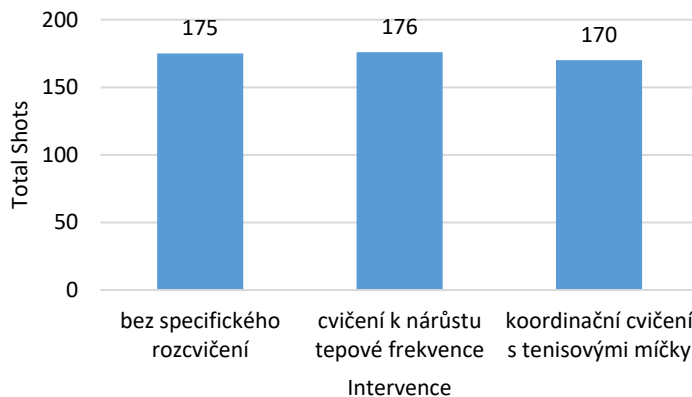
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi signifikantní rozdíl v Total Shots Spidershot/speed testu $\chi^2(2)=4,588$, $p=0,101$. Rozložení dat je zobrazeno v Grafu 17 a tabulce 22.

Graf 17

Medián proměnné Total Shots testu Spidershot/speed podle typu intervence



Tabulka 22

Hodnoty proměnné Total Shots testu Spidershot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	175	29	103	226
HR	176	20	125	225
TB	170	18	119	223

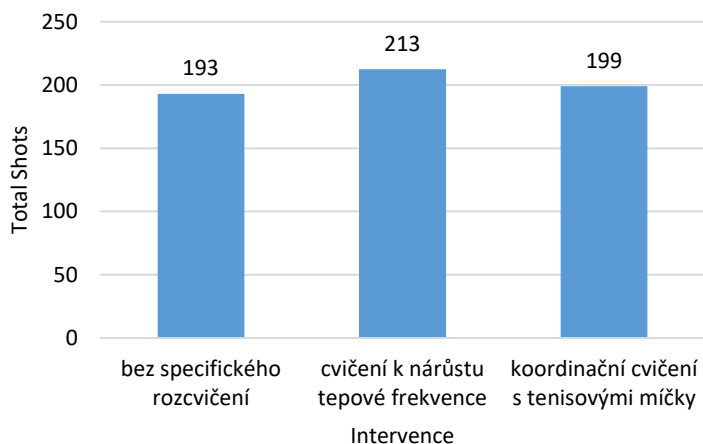
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Microshot/speed

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi signifikantní rozdíl v Total Shots u Microshot/speed testu $\chi^2(2)=1,126$, $p=0,569$. Rozložení dat je znázorněno v Grafu 18 a Tabulce 23.

Graf 18

Medián proměnné Total Shots testu Microshot/speed podle typu intervence



Tabulka 23

Hodnoty proměnné Total Shots testu Microshot/speed podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	193	58	125	253
HR	213	40	117	251
TB	199	27	107	253

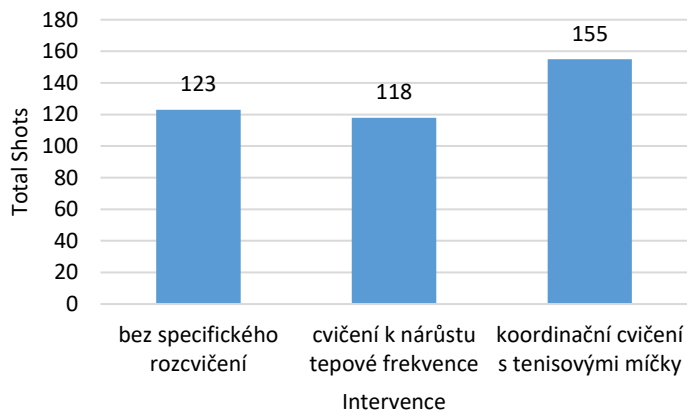
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Spidershot/precision

Na základě Friedmanova testu byl mezi intervencemi identifikován signifikantní rozdíl v Total Shots u Spidershot/precision testu $\chi^2(2)=25,765$, $p<0,001$. Post hoc test ukázal signifikantně vyšší hodnoty Total Shots u cvičení s tenisovými míčky oproti cvičení k nárůstu tepové frekvence ($p = 0,011$, Tabulka 25) i kontrolní intervenci bez specifického rozcvičení ($p < 0,001$, Tabulka 25). Rozložení dat je zobrazeno v Grafu 19 a Tabulce 24.

Graf 19

Medián proměnné Total Shots testu Spidershot/precision podle typu intervence



Tabulka 24

Hodnoty proměnné Total Shots testu Spidershot/precision podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	123	85	92	219
HR	118	46	94	190
TB	155	73	97	224

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

Tabulka 25

Diference Total Shots u testu Spidershot/precision podle typu intervence

Skupina	z	p	Adj. p.
HR-NS	2,905	0,004	0,011
HR-TB	-5,035	<0,001	<0,001
NS-TB	-2,130	0,033	0,099

Pozn. z – z skóre, p – p-hodnota, Adj. p – upravená hodnota p, NS – Bez specifického rozcvičení, HR – Cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – Koordinační cvičení s tenisovými míčky

Na základě signifikantních rozdílů v Total Shots u testu Spidershot/precision ($p < 0,001$) mezi skupinami lze zamítnout nulovou hypotézu H_0 .

5.5 Výsledky k hypotéze H₀₅

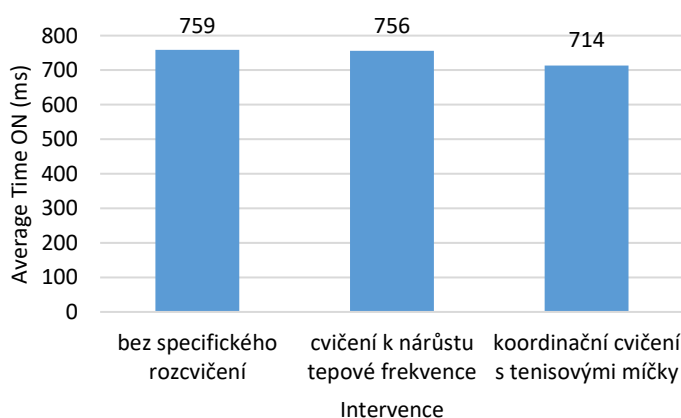
H₀₅: Neexistují statisticky významné rozdíly v průměrném čase stráveném na cíli (Average Time ON) a v poměru přesnosti na cíl (On Target Ratio) mezi jednotlivými typy předchozího cvičení u testu Spheretrack90/standard.

Average Time ON

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi signifikantní rozdíl v Average Time ON u Spheretrack90/standard testu $\chi^2(2)=1,400$, $p=0,497$. Hodnoty proměnné jsou znázorněny v Grafu 20 a Tabulce 26.

Graf 20

Medián proměnné Average Time ON u testu Spheretrack90/standard podle typu intervence



Tabulka 26

Hodnoty proměnné Average Time ON u testu Spheretrack90/standard podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	759	332	304	1284
HR	756	269	485	1225
TB	714	342	310	1309

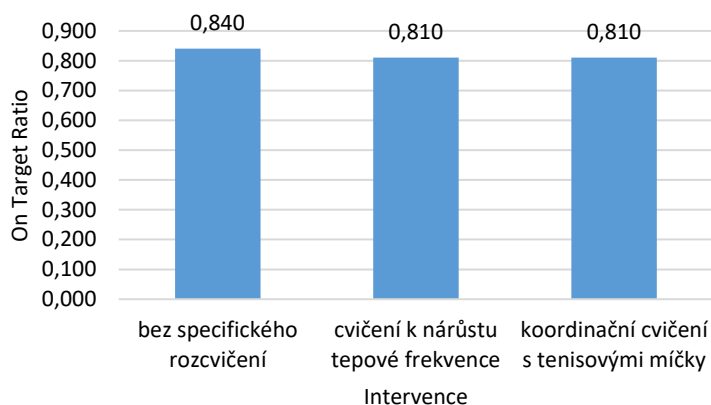
Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordinační cvičení s tenisovými míčky

On Target Ratio

Na základě Friedmanova testu nebyl mezi intervencemi signifikantní rozdíl v On Target Ratio u Spheretrack90/standard testu $\chi^2(2)=0,483$, $p=0,786$. Grafické znázornění hodnot On Target Ratio viz Graf 21 a Tabulka 27.

Graf 21

Medián proměnné On Target Ratio testu Spheretrack90/standard podle typu intervence



Tabulka 27

Hodnoty proměnné On Target Ratio testu Spheretrack90/standard podle typu intervence

Intervence	Med	IQR	Min	Max
NS	0.840	0.125	0.680	0.920
HR	0.810	0.102	0.730	0.910
TB	0.810	0.137	0.690	0.930

Pozn. Med – medián, IQR – mezikvartilový rozptyl, Min – minimum, Max – maximum, NS – bez specifického rozcvičení, HR – cvičení k nárůstu tepové frekvence, TB – koordináční cvičení s tenisovými míčky

Hypotéza H_05 je tedy přijata, jelikož u testu nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v hodnotě Average Time On ani On Target Ratio.

6 DISKUSE

6.1 Diskuse k metodice práce

Studie byla zaměřena na zkoumání přímého vlivu fyzické aktivity na herní výkon, přičemž zjištění by mohla být přímo aplikována v rámci esportových soutěží. Studie byla realizována ve formě crossover designu, což zajišťuje, že každý účastník se účastní všech intervencí a že pořadí intervencí je mezi účastníky rovnoměrně rozděleno. Tento přístup minimalizuje potenciální vlivy pořadí a rozdílné populace na výsledky studie díky zlepšení se v samotném testu.

Hráči byli vybíráni z komunity FPS („*first person shooter*“) her kvůli jejich bezprostřední relevanci pro testované úkoly v programu AimLabs, které simulovaly aktivity typické pro FPS hry. AimLabs byl zvolen také z důvodu možného nastavení přesné sensitivity myši jako je v mateřské hře hráčů. Hráči si samozřejmě nastavili na herním zařízení i stejné DPI („*dots per inch*“), které ale bohužel nebylo zaznamenáno. Dnes však víme, že většina hráčů ve hře Counter-Strike 2 používá DPI mezi 400-800 (Siuty, 2024). Pro testování obdobných parametrů u hráčů jiných herních žánrů, například MOBA („*multiplayer online battle arena*“), by bylo potřeba upravit testovací protokol tak, aby co nejlépe reflektoval specifika výkonu v kompetitivním prostředí tohoto typu her, případně jiných žánrů.

Měření bylo realizováno na „*bootcamp*“, což umožnilo práci s více hráči najednou bez potřeby individuálních návštěv, což je v kontextu českého esportu méně obvyklé, protože hráči často trénují a soutěží online a nejsou fyzicky na jednom místě. Pro potřeby této studie bylo nezbytné organizovat měření právě během těchto campů, což umožnilo efektivní shromažďování dat bez nutnosti cestování napříč geograficky rozptýlenými lokalitami bydliště hráčů.

Standardizované warm up protokoly v esportu zatím neexistují, proto bylo třeba vymyslet vlastní warmup intervence. Cvičení s tenisovými míčky, které nebyly dříve v esportových ani motosportových studiích dokumentovány, byla pro tuto studii navržena tak, aby kombinovala různé fyzické aspekty. Tyto cvičení kladou důraz na reakci, motorickou kontrolu a koordinaci, což jsou klíčové dovednosti pro výkon v esportech stejně jako v jiných sportovních disciplínách. Inspirací pro cvičení bylo tenisové prostředí např. odrážení míčku od stěny a jeho chytání (Mulya & Agustryani, 2020).

Naopak, cvičení na zvýšení tepové frekvence bylo navrženo tak, aby obsahovalo komplexní tělesnou aktivaci. Hlavním cílem bylo simulovat pohybové vzorce spojené s předchozími cviky s tenisovými míčky, ale s omezením koordinační náročnosti, aby se dosáhlo celkové fyzické stimulace.

Pro účely této studie byli vybráni profesionální a poloprofesionální hráči, přičemž tato volba byla motivována především snahou zajistit relevanci zjištění v kontextu soutěžního hraní. Zároveň se předpokládá, že tito hráči disponují pokročilými dovednostmi relevantními pro testované úkoly. Profesionální a semi-profesionální hráči jsou u nás také méně častým předmětem výzkumu, i proto byla tato skupina vybrána.

6.2 Diskuse k hypotéze H₀₁

H₀₁: Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi ve skóre hráčů u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision a Spheretrack90/standard.

Ve zkoumaných testech Decisionshot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision byly zaznamenány statisticky významné rozdíly ve skóre ($p=0,026$, $0,007$ a $p<0,001$), hypotéza H₀₁ byla tedy zamítnuta. Tato zjištění naznačují, že typ předchozího cvičení může ovlivnit výkon v testech, což ukazuje na možný transfer efektů z fyzické aktivity na kognitivní a motorické dovednosti důležité pro esporty. V kontrastu se studií Horvátha et al. (2022), která poukazuje na dlouhodobé zlepšení reaktivní obratnosti u automobilových závodníků po osmítýdenní intervenci se světelnými systémy, zjištění této studie naznačují, že akutní fyzická koordinační aktivita může negativně ovlivnit výkon ve hře. V testu Decisionshot/speed byl nejhorší výkon pozorován právě po koordinačním rozcvičení, v testu Spidershot/precision a Microshot/speed pak byly obě fyzické intervence horší oproti kontrolnímu měření bez intervence a dosahovaly podobných hodnot.

Na druhé straně, rozcvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence vedlo k nejlepším výsledkům ve skóre pro test Decisionshot/speed, což může souviset s efektem popsáným DiFrancisco-Donoghue et al. (2021), kde méně náročná koordinační aktivita působila jako forma aktivního odpočinku. Přestože studie nebyla prováděna přes více dní, ale pouze pro jednu herní jednotku, je možné, že tento efekt akutní pohybové aktivity by se mohl projevit i v boji proti únavě získané během delší doby. Specificky pro rozhodovací složku výkonu esportu, může být lehká fyzická aktivita bez koordinační složky prospěšná. Bylo by však potřeba zhodnotit na kolik se takový efekt projeví ve výsledku celého esportového zápasu.

V případě testů Spheretrack90/standard ($p=0,239$), Detection ($p=0,311$) a Spidershot/speed ($p=0,112$) nebyly nalezeny žádné statisticky významné rozdíly, což ukazuje na možnou specifičnost vlivu různých typů cvičení na různé aspekty výkonu v esportech. Zjištění naznačují, že vliv předchozího cvičení na výkon v esportech je komplexní a závisí na specifických

charakteristikách jednotlivých testů a typů cvičení. Tyto poznatky jsou klíčové pro optimalizaci tréninkových protokolů, zaměřených na zlepšení specifických esportových dovedností hráčů.

6.3 Diskuse k hypotéze H₀₂

H₀₂: Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v reakčním čase hráčů u testů Detection, Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed, Spidershot/precision.

Analýza prokázala, že předchozí intervence neměla statisticky významný vliv na reakční časy ve vybraných testech Detection, Decisionshot/speed, Microshot/speed, což dokládají p-hodnoty 0,195, 0,075, 0,161 a 0,291. Tato zjištění však nevedla k přijetí nulové hypotézy H₀₂, která předpokládá absence vlivu intervence na změny reakčních časů.

Výjimkou byl test Spidershot/speed, kde statistická signifikance s hodnotou 0,046 naznačuje možný vliv intervencí na reakční čas. Tato signifikance je však na hranici statistické významnosti a post-hoc analýza s Bonferroniho korekcí neprokázala statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými intervencemi. Možná příčina tohoto výsledku může být spojena s použitím Bonferroniho korekce, která je považována za konzervativní metodu a může v důsledku toho snížit schopnost detekovat skutečné rozdíly, zvláště pokud jsou efekty malé. Pravděpodobně by bylo za potřebí použít jinou metodu korekce pro vícenásobné porovnání. Hypotéza H₀₂ byla tedy zamítnuta. Tento nálezn však upozorňuje na potřebu dalšího zkoumání tohoto jevu, aby bylo prokázáno, v jakých případech určitý typ intervence může nebo nemůže reakční čas u hráčů ovlivnit. Je možné zvážit studii s rozšířeným vzorkem účastníků nebo s cíleněji navrženými cvičebními protokoly.

Obecně lze konstatovat, že výsledky naznačují limitovaný krátkodobý dopad předchozího cvičení na reakční časy v esportových testech. Tento závěr je opět v souladu s literaturou, která uvádí, že zlepšení kognitivních funkcí v důsledku fyzické aktivity u hráčů je často pozorováno až v dlouhodobějším horizontu (Toth et al., 2020). Nedostatečná intenzita nebo specifičnost cvičení, jak naznačuje Chang et al. (2012), mohou být stejně tak dalším důvodem, proč nebyly zaznamenány významné výsledky v krátkodobém měřítku. Studie tedy poskytuje základ pro další zkoumání vlivu fyzického cvičení na kognitivní a motorické schopnosti v kontextu esportů a zdůrazňuje nutnost dalšího výzkumu pro lepší pochopení těchto vztahů. Ve vědecké literatuře se také objevují studie, které naznačují možný pozitivní vliv akutního fyzického pohybu na snížení reakčního času, nicméně tato pozorování byla provedena během delších herních jednotek, kde fyzická aktivita působila jako aktivní pauza (DiFrancisco-Donoghue et al., 2021). Podobná zjištění můžeme srovnávat i s některými studiemi z pracovního prostředí jako je studie Wollseiffena et

al. (2016). V této studii se zdá, že jednorázové cvičení nedosáhlo dostatečného stimulu pro vyvolání statisticky detekovatelné změny v reakčním čase. Stejně reakční časy napříč intervencemi ukazují, že pravděpodobně cvičení nebyla dostatečně náročná, jinak by po fyzickém cvičení mělo dojít ke zhoršení reakčních dob (McMorris & Keen, 1994). Nuri et al. (2013) zkoumali reakční čas pomocí šesti sensoricko-kognitivních testů a zjistili, že sportovci mají vyšší sensoricko-kognitivní dovednosti vztahující se k jejich specifické sportovní disciplíně, avšak žádné významné rozdíly v testech vizuálního reakčního času, který je pro esport klíčový, nebyly zaznamenány. Nálezy z tohoto testu naznačují, že reakční čas, podobně jako ve všech ostatních testech, je relativně rezistentní vůči krátkodobým změnám způsobeným předchozím cvičením. Tato konzistence může poukazovat na stabilní charakteristiky reakčního času, které nejsou snadno modifikovatelné bez dlouhodobějšího nebo intenzivnějšího tréninku. Můžeme tedy konstatovat, že reakční časy hráčů jsou především výsledkem jejich dlouhodobého tréninku a vystavování se reakčním situacím především na vizuální stimuly (Ersin et al., 2022; Kuposov et al., 2020). Dále je patrné, že s narůstající složitostí úkolu, například když jsou cíle menší nebo když je nutné rozhodnout se, který cíl zasáhnout, se reakční časy prodlužují. Tento jev je ilustrován na Grafu 8 a Grafu 11. Tyto poznatky jsou v souladu s obecnými zkušenostmi a logicky dávají smysl v kontextu kognitivního zpracování informací a motorické kontroly. Podle Hogartha (1975) je optimální čas rozhodování konkávní funkcí složitosti úkolu, kde relativně krátké časy rozhodování pro jednoduché i složité úkoly jsou dány omezenou kapacitou zpracování informací. Lidé reagují také pomaleji, když mají za úkol zasáhnout dva cíle, oproti jen jednomu cíli. Když však mají možnost si vybrat, na kolik cílů budou reagovat, jejich rychlost reakce se nemění bez ohledu na počet cílů (Khan et al., 2006).

6.4 Diskuse k hypotéze H₀₃

H₀₃: Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v přesnosti (Accuracy) u hráčů v testech Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.

Provedená analýza dat z testů Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision neodhalila statisticky významné rozdíly v přesnosti střelby mezi jednotlivými typy intervencí. P-hodnoty z těchto testů (0,073, 0,291, 0,121 a 0,226) ukazují, že rozdíly v přesnosti nejsou statisticky signifikantní na hladině významnosti 0,05, což vedlo k přijetí nulové hypotézy H₀₃.

Masterson et al. (2016) ve své studii pozorovali, že kardiovaskulární únava může negativně ovlivnit schopnost účastníků přizpůsobit se změnám v motorických sekvencích, což by

mohlo naznačovat, že vyšší tepová frekvence by mohla ovlivnit motorický výkon. V této studii však k takovému zhoršení nedošlo, což naznačuje, že fyzické intervence pravděpodobně nebyly dostatečně intenzivní pro vyvolání zmíněných efektů. Výsledky ukazují, že přesnost střelby, klíčový prvek v testech vyžadujících jemnou motoriku a vizuální zaměření, nebyla signifikantně ovlivněna krátkodobými intervencemi před testováním. V kontextu sportu, výzkumy jako ty od Gros Lambert et al. (1999) které ilustrují, jak fyzický stres a tepová frekvence mohou ovlivnit přesnost střelby v biatlonu, což by mohlo být aplikovatelné i na esport. Studie Atasevera et al. (2021) zkoumá vztah mezi srdeční frekvencí a přesností střelby u biatlonistů při různých intenzitách cvičení. Autoři zjistili, že nejvyšší přesnost střelby byla pozorována při srdeční frekvenci 70 % ve srovnání s ostatními testovanými intenzitami. Studie naznačuje, že udržování srdeční frekvence v tomto rozmezí by mohlo zlepšit přesnost střelby v biatlonu. Je možné odhadovat, že hráči esportu by také mohli mít optimální hladinu srdeční frekvence, při které by jednotlivé komponenty esportového výkonu byly lepší než jiné, případně by pro každého sportovce existovala hladina optimálního výkonu. Již víme, že zjištění studií naznačují, že aktivita v esportu může zvýšit aktivaci sympatického nervového systému. Hraní her žánru FPS vedlo podle Sousy et al. (2020) k větší změně srdečního tepu a zvýšení systolického krevního tlaku ve srovnání s jinými herními tituly. Zápasové stresové prostředí by pak jednoznačně mělo znamenat zhoršení, např. právě v přesnosti, protože je možné, že hráč v takových podmínkách bude mimo svou „komfortní“ zónu, své optimální srdeční frekvence. Pro další výzkum lze tedy doporučit i sledování srdeční frekvence během rozcvičení a samotných testů.

6.5 Diskuse k hypotéze H₀₄

H₀₄: Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v celkovém počtu střel (Total Shots) u hráčů v testech Decisionshot/speed, Spidershot/speed, Microshot/speed a Spidershot/precision.

V testech Decisionshot/speed, Spidershot/speed a Microshot/speed nebyly identifikovány statisticky významné rozdíly ve změnách počtu střel v závislosti na typech předchozí intervence, jak indikují p-hodnoty 0,113, 0,101 a 0,569. Tyto výsledky naznačují, že předchozí cvičení nemělo významný dopad na počet střel v těchto testech.

Naopak, ve testu Spidershot/precision byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v počtu střel mezi různými typy cvičení, s p-hodnotou <0,001. Tento náález naznačuje významný vliv předchozího cvičení na celkový počet střel ve vysoce přesnostních testech, což vedlo k zamítnutí nulové hypotézy H₀₄. Konkrétně bylo zaznamenáno mnohem více střeleckých pokusů u koordinačního cvičení oproti intervenci na zvýšení tepové frekvence (p<0,001) a také více

střeleckých pokusů u kontrolní intervence oproti intervenci na zvýšení tepové frekvence ($p=0,011$).

Existuje však možnost softwarové chyby, protože i přes zvýšený počet střel u koordinačního cvičení, který by typicky znamenal buď zlepšení nebo zhoršení skóre při zachování podobné přesnosti, k podobným změnám ve skóre nedošlo. Vzhledem k tomu, že software je stále ve fázi beta testování, je možné, že v den měření došlo k chybě v přepočtu ostatních metrik na skóre, což mohlo ovlivnit celkové výsledky.

Pokud interpretujeme zvýšený počet střel jako výsledek vlivu koordinačních cvičení, může to naznačovat nadměrnou aktivaci způsobenou příliš intenzivním stimulem. Tato nadměrná aktivace by teoreticky mohla vést ke zhoršení koncentrace a přesnosti. V této studii však není možné jednoznačně určit, zda k poklesu těchto proměnných opravdu došlo. Proto je nutný další výzkum pro ověření těchto předpokladů.

Výsledky z testu Spidershot/precision naznačují, že koordinační cvičení s tenisovými míčky, které vedlo ke zvýšení počtu střel, může být účinnější pro disciplíny, které vyžadují vyšší míru aktivace, u kterých nevádí, že by mohlo dojít ke snížení přesnosti. Na základě těchto informací lze koordinační cvičení doporučit pro zlepšení míry aktivace např. pro hráče, kteří mají na začátku zápasu obtíže dostat se do tempa. Naopak, pro hráče, kteří jsou často přemotivovaní, by měla být zvážena spíše mírná forma fyzické aktivace bez koordinačně náročných pohybů, neboť tyto mohou negativně ovlivnit přesnost a koncentraci.

6.6 Diskuse k hypotéze H₀₅

H₀₅: Neexistují statisticky významné rozdíly mezi třemi intervencemi v průměrném čase stráveném na cíli (Average Time ON) a v poměru přesnosti na cíl (On Target Ratio) u hráčů v testu Spheretrack90/standard.

Výsledky analýz pro obě proměnné, Average Time ON ($p=0,497$) a On Target Ratio ($p=0,786$), neprokázaly statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými typy předchozího cvičení. Tyto zjištění naznačují, že předchozí cvičení neovlivňuje průměrný čas strávený na cíli ani poměr přesnosti na cíl, což vede k přijetí nulové hypotézy H₀₅. Na základě výsledků této práce se nedá doporučit pohybová aktivita jako vhodná forma aktivace pro esportové úkony vyžadující dovednost sledovat pomocí myši pohybující se cíl.

6.7 Diskuse k hlavnímu cíli

Hlavní cíl práce bylo porovnat okamžitý vliv tří rozdílných typů intervencí (koordinační cvičení oko-ruka, cvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence, absence fyzického rozcvičení) na herní výkon hráčů FPS („*first person shooter*“) her.

Studie analyzovala vliv různých typů fyzických intervencí na esportový výkon v rámci vybraných testů zaměřených na rychlost, přesnost, rozhodování, reakční časy a dovednost sledování cíle pomocí myši. Byly identifikovány statisticky významné rozdíly v jednotlivých výkonech, které byly ovlivněny typem předchozí intervence, což naznačuje transfer efektů z fyzické aktivity na kognitivní a motorické schopnosti relevantní pro esporty.

Specificky, rozcvičení zaměřené na zvýšení tepové frekvence prokázalo nejlepší výsledky ve skóre pro Decisionshot/speed, což by mohlo být vysvětleno jako efekt aktivního odpočinku, podporujícího psychomotorickou regeneraci a připravenost (DiFrancisco-Donoghue et al., 2021). Naopak intenzivnější koordinační aktivity s tenisovými míčky měly negativní dopad na výkon v testech Microshot/speed a Spidershot/precision, což naznačuje, že mohou indukovat dočasnou únavu nebo rozptýlení, což je nežádoucí v situacích vyžadujících rychlé ale přesné reakce.

Na hranici významnosti mělo rozcvičení na zvýšení tepové frekvence nejlepší výsledky v reakčním čase u testu Spidershot/speed a koordinační cvičení se i v tomto testu jeví jako nejméně vhodné. Tento efekt však nebyl dostatečně podložen v důsledku použití konzervativní post-hoc analýzy, což naznačuje potřebu dalšího zkoumání s alternativními metodami korekce. V kombinaci se sledováním výsledků Score, které nebylo u žádné intervence výrazně horší můžeme doporučit mírné rozcvičení pro zvýšení tepové frekvence před hraním pro typ úkolů vyžadujících rychlou reakci a rozhodování.

V rámci přesnosti střelby a počtu střel nebyly identifikovány statisticky významné rozdíly většiny intervencí, s výjimkou testu Spidershot/precision, kde byl prokázán vliv koordinačního cvičení na počet střel, který byl u této intervence vyšší. To ukazuje, že koordinační aktivity s tenisovými míčky mohou působit ve smyslu vyšší aktivace, která se ale pro přesnostní úkoly jeví jako méně vhodná.

Na základě těchto zjištění lze tedy doporučit začlenění mírných pohybových aktivit, jako je lehké rozcvičení pro zvýšení tepové frekvence, jako efektivní přípravu na esportové soutěže, kde je požadována rychlá reakce a rozhodování. Intenzivní koordinační cvičení by naopak mělo být omezeno nebo plánováno s dostatečným časem na regeneraci před esportovými úkony, aby se předešlo negativním dopadům na výkon.

Otázkou zůstává, jak by se aktivní zařazení rutiny, např. cvičení s tenisovými míčky které můžeme někdy vidat v jiných sportech, projevilo při offline turnajích, kde může u hráčů nastupovat zvýšená nervozita. Wang (2006) uvádí, že klíčem k ovládní soutěžní úzkosti pod tlakem je vyvinout efektivní strategii zaměření pozornosti před soutěží. Měření herního výkonu pod tlakem kompetitivního prostředí by mohlo odhalit rozdílné výsledky, zvláště v případě pravidelného zařazování cvičení do předzápasového programu.

Výsledky této studie poskytují důležité poznatky pro fyzioterapeuty a trenéry pracující s esportovými hráči, kde správné načasování a typ pohybové aktivity mohou klíčově ovlivnit výkon. Nicméně, pro podrobnější doporučení a optimalizaci intervencí je zapotřebí dalších výzkumů s větším počtem účastníků a delším sledovacím obdobím. Studie odhaluje, že i když některé aspekty herního výkonu mohou být ovlivněny akutním cvičebním protokolem, jiné zůstávají nezměněné.

6.8 Limity práce

Cvičební protokoly a intenzita: Studie možná nepoužila dostatečně cílené nebo intenzivní tréninkové protokoly, které by měřitelně ovlivnily herní výkon. Standardizované warmup protokoly zatím v esportu neexistují.

Sensitivita měření: Možná nedostatečná sensitivita měřících metod mohla přispět k nedetekování jemných změn v herním výkonu vyvolaných cvičením. Program AimLabs i přes detailní rozdělení sledovaných parametrů některé hodnoty zaokrouhluje a neukazuje je v přesné hodnotě, v celkovém důsledku pak může způsobit, že některé naměřené parametry neodpovídají parametrům ostatním a jemné změny v nich nemusí být odhaleny. Program není tedy zatím prokázán jako reliabilní a validní.

Charakteristika výzkumného vzorku: V rámci práce nebyly detailněji zdokumentovány popisné charakteristiky výzkumného vzorku, jako jsou výška, váha a index tělesné hmotnosti (BMI) účastníků. Také nebyly zaznamenány informace o tom, jak dlouho účastníci hru aktivně hrají, ani jak dlouho působí na profesionální či poloprofesionální úrovni.

Další proměnné: Nebyly monitorovány proměnné jako psychický stav hráčů, kvalita jejich spánku, což jsou faktory ovlivňující výkon. Psychický stav hráčů mohl významně ovlivnit výsledky měření. Psychický a mentální stav hráčů stejně tak jejich spánkový režim, který se totiž podle některých studií ukazuje jako důležitý pro výkon v esportu (Moen et al., 2022). Lee et al. (2021) také naznačují, že nepravidelný spánkový režim je spojen s vyššími hodnotami deprese u hráčů a ukazuje, že špatný spánek může negativně ovlivnit náladu a potenciálně i výkon.

Herní periferie a nastavení systému: Nezkoumány byly možné vlivy herních periférií a nastavení systému, což může ovlivnit individuální výsledky. Toto zohlednění hardwaru používaného hráči je také důležité, neboť jak uvádějí Ke a Wagner (2019), periferie přizpůsobené preferencím hráče (velikost, tvar, typ a citlivost myši pro testování v této práci) mohou zlepšit herní zážitek a výkon. Podobně, Szafran a Plechawska-Wójcik (2023) a Claypool et al. (2020) poukazují na to, jak nastavení grafiky a technické zpoždění ovlivňují herní výsledky. Ideální by tedy bylo během celého testování sledovat FPS (počet snímků za sekundu), jestli nedošlo k jejich náhlému snížení a záseku testu, který by pak také měření negativně ovlivnil. Případně by také bylo dobré zaznamenat přesné nastavení vizuálního vzhledu testu včetně rozlišení a poměru stran zobrazení hry.

Betaverze testovacího program: Testovací program AimLabs je pořád v otevřené beta testovací verzi a je možná jeho vyšší chybovost při zaznamenávání výsledků a v přesném nastavení citlivosti myši jako ve vlastní hře, ze které byli hráči vybíráni.

7 ZÁVĚRY

Esport jako disciplína zažívá nebývalý rozvoj, a tato práce přispívá k hlubšímu pochopení vztahu mezi fyzickou aktivitou a herním výkonem hráčů. Cílem práce bylo prozkoumat, jak různé typy fyzických intervencí ovlivňují výkon esportovců v testech zaměřených na rychlost, přesnost, rozhodování a další kognitivní a motorické dovednosti, které jsou pro esport klíčové.

Práce zjistila, že fyzická aktivita může mít pozitivní i negativní dopad na esportový výkon v závislosti na typu a nejspíš i intenzitě intervence. Bylo zjištěno, že lehká rozcvička zvyšující tepovou frekvenci může před soutěží zlepšit rychlost rozhodování, což bylo demonstrováno na výsledcích testu Decisionshot/speed. Naopak, intenzivní koordinační cvičení provedené krátce před výkonem může hráče přetížit a negativně ovlivnit jejich výkon v testech vyžadujících vysokou přesnost a rychlou reakci, jak bylo vidět u testů Microshot/speed a Spidershot/precision.

Tato studie také poukázala na potřebu dalšího výzkumu, který by se zaměřil na dlouhodobější účinky fyzických intervencí a na jejich specifické nastavení pro různé typy esportových disciplín. Lze doporučit, aby budoucí výzkumy zahrnovaly širší spektrum účastníků a delší sledovací období, aby bylo možné lépe generalizovat zjištěné efekty.

Výsledky této diplomové práce přinášejí cenné poznatky pro trenéry, fyzioterapeuty a samotné hráče, jak efektivně integrovat fyzickou přípravu do esportového tréninku. Práce ukázala, že správně načasovaná a adekvátně zvolená fyzická aktivita může přispět k optimalizaci herního výkonu a celkové pohody hráčů.

Nalezené důkazy také otevírají nové možnosti pro integraci fyziologických a kognitivních aspektů tréninku do rutin profesionálních esportovců, čímž se rozšiřuje pohled na esport nejen jako na mentální, ale i jako na fyzickou disciplínu, která vyžaduje komplexní přístup v přípravě hráčů.

Vzhledem k rostoucí popularitě a profesionalizaci esportů může výzkum fyzické přípravy esportovců přispět k lepšímu porozumění toho, jak by měli být hráči připravováni na výzvy moderních elektronických sportů. Tato práce přináší určité poznatky, které by mohly být využity v budoucích studiích a poukazuje na význam multidisciplinárního přístupu ve výzkumu esportu.

8 SOUHRN

Popularita esportů rychle roste a s ní i zájem o výzkumy, které by mohly přispět k lepšímu porozumění toho, jak fyzická příprava ovlivňuje výkon hráčů. Tato diplomová práce se zaměřuje na vliv různých typů fyzických intervencí na herní výkon esportovců. Práce přispívá k rozvoji teoretických znalostí v oblasti vztahů mezi pohybem a výkonem v esportu. Specificky se pak soustředí na testování vlivu koordinačních cvičení, cvičení zaměřených na zvýšení tepové frekvence a kontrolních sezení bez pohybové intervence na rychlost, přesnost, rozhodovací schopnosti a reakční časy hráčů.

Studie využila randomizovaného crossover designu a zahrnula 30 mužů ve věku 18–29 let, kteří jsou aktivními hráči hry Counter-Strike 2. Výsledky naznačují, že lehké rozcvičení může zlepšit rychlost rozhodování a reakční časy, zatímco intenzivní koordinační cvičení může krátce před výkonem negativně ovlivnit přesnost a rychlou reakci. Tato zjištění poukazují na potřebu dalšího výzkumu a zdůrazňují význam správného načasování a typu pohybové aktivity před esportovými soutěžemi. Výsledky podporují integraci fyzické přípravy do tréninkových režimů esportovců a zdůrazňují důležitost multidisciplinárního přístupu v tomto nově se rozvíjejícím oboru.

9 SUMMARY

The popularity of esports is rapidly increasing, along with interest in research that could contribute to a better understanding of how physical preparation affects players' performance. This thesis focuses on the impact of various types of physical interventions on the gaming performance of esports athletes. It contributes to the development of theoretical knowledge in the area of the relationship between movement and performance in esports. Specifically, it focuses on testing the influence of coordination exercises, exercises aimed at increasing heart rate, and control sessions without physical intervention on speed, accuracy, decision-making abilities, and reaction times of players.

The study used a randomized crossover design and included 30 men aged 18–29 years who are active players of the game Counter-Strike 2. The results suggest that light warm-ups may improve decision-making speed and reaction times, while intense coordination exercises may negatively affect accuracy and quick response shortly before performance. These findings indicate the need for further research and highlight the importance of proper timing and type of physical activity before esports competitions. The results support the integration of physical preparation into the training regimes of esports athletes and emphasize the importance of a multidisciplinary approach in this emerging field.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- A teen's dream job. (2015). *The Straits Times*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.straitstimes.com/lifestyle/a-teens-dream-job>
- Abbott, C., Watson, M., & Birch, P. (2023). Perceptions of effective training practices in League of Legends: A qualitative exploration. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 1(1), jege.2022-0011. <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0011>
- About Paris Saint-Germain eSports. (b.d.). *EN.PSG.FR*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://en.psg.fr/esports/about>
- Adamus, T. (2012). Playing computer games as electronic sport: In search of a theoretical framework for a new research field. *Springer Netherlands* (s. 477–490). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2777-9_30
- Algesheimer, R., Dholakia, U. M., & Gurău, C. (2011). Virtual team performance in a highly competitive environment. *Group & Organization Management*, 36(2), 161–190. <https://doi.org/10.1177/1059601110391251>
- Atasever, G., Kiyici, F., Bedir, D., & Ağduman, F. (2021). Biathlon performance: Heart rate, hit rate, speed and physiological variables. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 15(10), 3245–3249. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2115103245>
- Bamidis, P. D., Vivas, A. B., Styliadis, C., Frantzidis, C., Klados, M., Schlee, W., Siountas, A., & Papageorgiou, S. G. (2014). A review of physical and cognitive interventions in aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 44, 206–220. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.03.019>
- Bányai, F., Griffiths, M. D., Király, O., & Demetrovics, Z. (2019). The psychology of esports: A systematic literature review. *Journal of Gambling Studies*, 35(2), 351–365. <https://doi.org/10.1007/s10899-018-9763-1>
- Behnke, M., Stefanczyk, M., Zurek, G., & Sorokowski, P. (2023). Esports players are less extroverted and conscientious than athletes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 26(1), 50–56. <https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0067>
- Block, S., & Haack, F. (2021). eSports: A new industry. *SHS Web of Conferences*, 92, 04002. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219204002>
- Buckley, D., Chen, K., & Knowles, J. (2013). Predicting skill from gameplay input to a first-person shooter. In *IEEE Conference on Computational Intelligence and Games, CIG* (s. 8). <https://doi.org/10.1109/CIG.2013.6633655>

- Campbell, M. J., Toth, A. J., Moran, A. P., Kowal, M., & Exton, C. (2018). eSports: A new window on neurocognitive expertise? *Progress in Brain Research*, 240, 161–174. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.09.006>
- Claypool, M., Cockburn, A., & Gutwin, C. (2020). The impact of motion and delay on selecting game targets with a mouse. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 16(2s), 1–24. <https://doi.org/10.1145/3390464>
- Counter-Strike Events & tournaments calendar. (b.r.). *HDTV.org*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.hltv.org/events>
- Cranmer, E. E., Han, D.-I. D., van Gisbergen, M., & Jung, T. (2021). Esports matrix: Structuring the esports research agenda. *Computers in Human Behavior*, 117, 106671. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106671>
- Craven, J. (2021). ZooMaa reveals more about injury that caused retirement from pro Call of Duty. *Dexerto*. Získáno z <https://www.dexerto.com/call-of-duty/zoomaa-reveals-more-about-injury-that-caused-retirement-from-pro-call-of-duty-1500061/>
- De Las Heras, B., Li, O., Rodrigues, L., Nepveu, J.-F., & Roig, M. (2020). Exercise improves video game performance: A win-win situation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(7), 1595–1602. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002277>
- Deep Dive—FC Pro. (b.r.). *FC Pro*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.ea.com/games/ea-sports-fc/fc-pro/fc-pro-explained>
- DiFrancisco-Donoghue, J., Zwibel, H., Balentine, J., & Schmidt, G. (2019). Managing the health of the eSport athlete: An integrated health management model. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000467>
- DiFrancisco-Donoghue, J., Jenny, S. E., Douris, P. C., Ahmad, S., Yuen, K., Hassan, T., Gan, H., Abraham, K., & Sousa, A. (2021). Breaking up prolonged sitting with a 6 min walk improves executive function in women and men esports players: A randomised trial. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(3), e001118. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001118>
- DiChristopher, T. (2014, 3. února). Pro gamers story: Get big, burn out, retire young. *CNBC*. Získáno z <https://www.cnbc.com/2014/02/01/pro-gamers-story-get-big-burn-out-retire-young.html>
- Dillon, R. L., & Tinsley, C. H. (2008). How near-misses influence decision making under risk: A missed opportunity for learning. *Management Science*, 54(8), 1425–1440. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1080.0869>

- Donovan, I., Saul, M., DeSimone, K., Listman, J., Mackey, W., & Heeger, D. (2022). Assessment of human expertise and movement kinematics in first person shooter games. *Frontiers in Human Neuroscience*, *16*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.979293>
- Dykstra, R., Koutakis, P., & Hanson, N. (2021). Relationship between physical fitness variables and reaction time in eSports gamers. *International Journal of eSports Research*, *1*, 1–14. <https://doi.org/10.4018/IJER.288540>
- Ellison, P., Kearney, P., Sparks, S., Murphy, P., & Marchant, D. (2018). Further evidence against eye–hand coordination as a general ability. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *13*(5), 687–693. <https://doi.org/10.1177/1747954117747132>
- Ersin, A., Tezeren, H., Pekyavas, N., Asal, B., Atabey, A., Diri, A., & Gonen, I. (2022). The relationship between reaction time and gaming time in e-sports players. *Kinesiology*, *54*(1), 36–42. <https://doi.org/10.26582/k.54.1.4>
- F1® Esports Series 2022. (b.r.). Získáno 28. prosince 2023 z <http://f1esports.com/>
- Fanfarelli, J. R. (2018). Expertise in professional Overwatch play. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*, *10*(1), 1–22. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2018010101>
- Faust, K., Meyer, J., & Griffiths, M. (2015). Competitive and professional gaming: Discussing potential benefits of scientific study. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning*, *3*, 67–77. <https://doi.org/10.4018/ijcbpl.2013010106>
- FC Pro Open. (b.r.). *FC Pro*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.ea.com/games/ea-sports-fc/fc-pro/competitions/fc-pro-open>
- FC Pro World Championship. (b.r.). *FC Pro*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.ea.com/games/ea-sports-fc/fc-pro/fc-pro-world-championship>
- Feuerhahn, N., Sonnentag, S., & Woll, A. (2014). Exercise after work, psychological mediators, and affect: A day-level study. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, *23*, 62–79. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2012.709965>
- Gach, E. (2016, 8. prosince). Why retired esports stars turn to Twitch. *Kill Screen - Previously*. Získáno z <https://killscreen.com/previously/articles/retired-esports-stars-turn-twitch/>
- Goulart, J. B., Aitken, L. S., Siddiqui, S., Cuevas, M., Cardenas, J., Beathard, K. M., & Riechman, S. E. (2023). Nutrition, lifestyle, and cognitive performance in esport athletes. *Frontiers in Nutrition*, *10*, 1120303. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1120303>
- Griffiths, M. (2017). The psychosocial impact of professional gambling, professional video gaming, and eSports. *Casino and Gaming International*, *28*, 59–63.

- Griffiths, M. D. (1991). Amusement machine playing in childhood and adolescence: A comparative analysis of video games and fruit machines. *Journal of Adolescence*, *14*(1), 53–73. [https://doi.org/10.1016/0140-1971\(91\)90045-S](https://doi.org/10.1016/0140-1971(91)90045-S)
- Griffiths, M. D., & Recher, J. (2012). An exploratory qualitative study of online poker professional players. *Social Psychological Review*, *14*(2), 13–25.
- Gros Lambert, A., Candau, R., Hoffman, M. D., Bardy, B., & Rouillon, J. D. (1999). Validation of simple tests of biathlon shooting ability. *International Journal of Sports Medicine*, *20*(3), 179–182. <https://doi.org/10.1055/s-1999-970286>
- Guttman, A. (2004). *From ritual to record: The nature of modern sports* (Updated ed.). Columbia University Press.
- Heaven, D. (2014). Rise and rise of esports. *New Scientist*, *223*(2982), 17. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(14\)61574-8](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(14)61574-8)
- Hebbel-Seeger, A. (2012). The relationship between real sports and digital adaptation in e-sport gaming. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, *13*(2), 43–54. <https://doi.org/10.1108/IJMS-13-02-2012-B005>
- Henry, F. M. (1968). *Specificity vs. generality in learning motor skill*. Classical Studies on Physical Activity.
- Herold, F., Hamacher, D., Schega, L., & Müller, N. G. (2018). Thinking while moving or moving while thinking – Concepts of motor-cognitive training for cognitive performance enhancement. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00228>
- Hilvoorde, I. van, & Pot, N. (2016). Embodiment and fundamental motor skills in eSports. *Sport, Ethics and Philosophy*, *10*(1), 14–27. <https://doi.org/10.1080/17511321.2016.1159246>
- Himmelstein, D., Liu, Y., & Shapiro, J. L. (2021). An exploration of mental skills among competitive League of Legend players. In *Research Anthology on Rehabilitation Practices and Therapy* (pp. 1607–1629). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3432-8.ch081>
- Hing, N., Russell, A., Gainsbury, S., & Blaszczynski, A. (2016). A case of mistaken identity? A comparison of professional and amateur problem gamblers. *Journal of Gambling Studies*, *32*, 277–289. <https://doi.org/10.1007/s10899-015-9531-4>
- HLTV.org—The home of competitive Counter-Strike. (b.r.). HLTV.org. Získáno 28. prosince 2023 z <https://www.hltv.org/>
- Hogarth, R. M. (1975). Decision time as a function of task complexity. In D. Wendt & C. Vlek (Eds.), *Springer Netherlands* (pp. 321–338). https://doi.org/10.1007/978-94-010-1834-0_19

- Holden, J., Kaburakis, A., & Wall Tweedie, J. (2018). Virtue(al) games—Real drugs. *Sport, Ethics and Philosophy*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17511321.2018.1459814>
- Hollist, K. E. (2015). Time to be grown-ups about video gaming: The rising eSports industry and the need for regulation. *Arizona Law Review*. Retrieved from <https://arizonalawreview.org/time-to-be-grown-ups-about-video-gaming-the-rising-esports-industry-and-the-need-for-regulation/>
- HOME - Hitpoint.cz. (b.r.). Získáno 28. prosince 2023 z <https://hitpoint.cz/>
- Horbinski, T., & Zagata, K. (2023). The cognitive skills in interpretation of spatial situations in the League of Legends game. *Simulation & Gaming*, 54(3), 322–347. <https://doi.org/10.1177/10468781231165616>
- Horváth, D., Négyesi, J., Győri, T., Szűcs, B., Tóth, P. J., Matics, Z., Ökrös, C., Sáfár, S., Szabó, N., Takács, B., Kathy, R., Tóth, K., Ferguson, D. P., Nagatomi, R., & Rácz, L. (2022). Application of a reactive agility training program using light-based stimuli to enhance the physical and cognitive performance of car racing drivers: A randomized controlled trial. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00509-9>
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research*, 1453, 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>
- Chen, Z. (2021). The future and development of e-sports. *Semanticscholar.org*. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Future-and-Development-of-E-Sports-Chen/325154898b2df0ef1aac85ec3d3c47a55811a6f9>
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., Jay, K., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2015). Physical exercise at the workplace reduces perceived physical exertion during healthcare work: Cluster randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Public Health*, 43(7), 713–720. <https://doi.org/10.1177/1403494815590936>
- Jasny, M. (2020). Doping in e-sports: An empirical exploration and search for sociological interpretations. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Sociologica*, 75(6), 85–99. <https://doi.org/10.18778/0208-600X.75.06>
- Jenny, S., Manning, R. D., Keiper, M., & Olrich, T. (2016). Virtual(ly) athletes: Where eSports fit within the definition of “sport”. *Quest*, 69, 1–18. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1144517>
- Kaluga, E., Straburzynska-Lupa, A., & Rostkowska, E. (2020). Hand-eye coordination, movement reaction time and hand tactile sensitivity depending on the practiced sports discipline. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(1). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09726-3>

- Kari, T., Siutila, M., & Karhulahti, V.-M. (2018). An extended study on training and physical exercise in esports. In *Challenges and Opportunities in Game and Learning Analytics* (pp. 270–292). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7461-3.ch010>
- Ke, X., & Wagner, C. (2019). The impact of game peripherals on the gamer experience and performance. In D. D. Schmorow & C. M. Fidopiastis (Eds.), *Springer International Publishing* (Vol. 11580, pp. 256–272). https://doi.org/10.1007/978-3-030-22419-6_18
- Khan, M. A., Lawrence, G. P., Buckolz, E., & Franks, I. M. (2006). Programming strategies for rapid aiming movements under simple and choice reaction time conditions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(3), 524–542. <https://doi.org/10.1080/02724980443000809>
- Khromov, N., Korotin, A., Lange, A., Stepanov, A., Burnaev, E., & Somov, A. (2019). Esports athletes and players: A comparative study. *IEEE Pervasive Computing*, 18(3), 31–39. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2019.2926247>
- King, D. L., Gainsbury, S. M., Delfabbro, P. H., Hing, N., & Abarbanel, B. (2015). Distinguishing between gaming and gambling activities in addiction research. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(4), 215–220. <https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.045>
- Koposov, D., Semenova, M., Somov, A., Lange, A., Stepanov, A., & Burnaev, E. (2020). Analysis of the reaction time of eSports players through the gaze tracking and personality trait. <https://doi.org/10.1109/ISIE45063.2020.9152422>
- Krejčík, M. (2023). Mastercard Hitpoint Masters vítá nové týmy na rok 2024! *Hitpoint.cz*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://hitpoint.cz/mastercard-hitpoint-masters-vita-nove-tymy-na-rok-2024/>
- Lam, A. T. W., Perera, T. P., Quirante, K. B. A., Wilks, A., Ionas, A. J., & Baxter, G. D. (2020). E-athletes' lifestyle behaviors, physical activity habits, and overall health and wellbeing: A systematic review. *Physical Therapy Reviews*, 25(5–6), 449–461. <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1843352>
- Langley, H. (2016). Sex, drugs and Counter-Strike: eSports is fighting its demons. *TechRadar*. Získáno 28. Prosince 2023 z <https://www.techradar.com/news/gaming/sex-drugs-and-counter-strike-esports-is-fighting-its-demons-1318109>
- Law, A., Ho, G., & Moore, M. (2023). Care of the eSports athlete. *Current Sports Medicine Reports*, 22(6), 224–229. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001077>
- Lee, S., Bonnar, D., Roane, B., Gradisar, M., Dunican, I. C., Lastella, M., Maisey, G., & Suh, S. (2021). Sleep characteristics and mood of professional eSports athletes: A multi-national study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph18020664>

- Lindberg, L., Nielsen, S. B., Damgaard, M., Sloth, O. R., Rathleff, M. S., & Straszek, C. L. (2020). Musculoskeletal pain is common in competitive gaming: A cross-sectional study among Danish esports athletes. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, *6*(1), e000799. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000799>
- LoL Esports. (b.r.). Získáno 28. prosince 2023 z https://lolesports.com/?utm_medium=card%2Blolesports.com&utm_source=riotbar
- Martin-Niedecken, A. L., & Schättin, A. (2020). Let the Body'n'Brain games begin: Toward innovative training approaches in eSports athletes. *Frontiers in Psychology*, *11*. Získáno z <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00138>
- Masterson, G., Masterson, J., & Ms, K. N. (2016). The effect of increased heart rate on memory and performance of a motor sequence. *Journal of Athletic Enhancement*, *5*(6). <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000244>
- McGee, C., & Ho, K. (2021). Tendinopathies in video gaming and eSports. *Frontiers in Sports and Active Living*, *3*, 689371. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.689371>
- McGee, C., Hwu, M., Nicholson, L. L., & Ho, K. K. N. (2021). More than a game: Musculoskeletal injuries and a key role for the physical therapist in eSports. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *51*(9), 415–417. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0109>
- McMorris, T., & Keen, P. (1994). Effect of exercise on simple reaction times of recreational athletes. *Perceptual and Motor Skills*, *78*(1), 123–130. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.78.1.123>
- McNamee, D., & Wolpert, D. M. (2019). Internal models in biological control. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, *2*(2019), 339–364. <https://doi.org/10.1146/annurev-control-060117-105206>
- McNulty, C., Jenny, S. E., Leis, O., Poulus, D., Sondergeld, P., & Nicholson, M. (2023). Physical exercise and performance in eSports players: An initial systematic review. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, *1*(1), jege.2022-0014. <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0014>
- Moen, F., Vatn, M., Olsen, M., Haugan, J. A., & Skalicka, V. (2022). Sleep characteristics in esports players and associations with game performance: Residual dynamic structural equation modeling. *Frontiers in Sports and Active Living*, *3*, 697535. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.697535>
- Monteiro Pereira, A., Costa, J. A., Verhagen, E., Figueiredo, P., & Brito, J. (2022). Associations between esports participation and health: A scoping review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *52*(9), 2039–2060. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01684-1>

- Most Popular Esports Games, All-Time. (b.r.). Získáno 28. prosince 2023 z <https://escharts.com/top-games?year=all-time&order=peak>
- Mulya, G., & Agustriyani, R. (2020). Coordination exercise for 10 year old beginner tennis players. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(4), 466. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i4.13351>
- Nagorsky, E., & Wiemeyer, J. (2020). The structure of performance and training in esports. *PLoS One*, 15(8), e0237584. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237584>
- Naraine, M. L. (2021). Actually, Esports is sport: A response to Parry's (2019) misguided view. *Sports Innovation Journal*, 2, 33–44. <https://doi.org/10.18060/24812>
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Attarbashi Moghadam, B. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 431–436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.738712>
- Ouyang, J. (2023). The inspiration of traditional sports: Strategies for advancing the esports industry. *Frontiers in Sport Research*, 5(10). <https://doi.org/10.25236/FSR.2023.051008>
- Pack, S. M., & Hedlund, D. P. (2020). Inclusion of electronic sports in the Olympic Games for the right (or wrong) reasons. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 12(3), 485–495. <https://doi.org/10.1080/19406940.2020.1801796>
- Parry, J. (2019). E-sports are not sports. *Sport, Ethics and Philosophy*, 13(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/17511321.2018.1489419>
- Pereira, A. M., Verhagen, E., Figueiredo, P., Seabra, A., Martins, A., & Brito, J. (2021). Physical activity levels of adult virtual football players. *Frontiers in Psychology*, 12, 596434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.596434>
- Pizzo, A. D., Baker, B. J., Na, S., Lee, M. A., Kim, D., & Funk, D. C. (2018). eSport vs. sport: A comparison of spectator motives. *Sport Marketing Quarterly*, 27(2), 108–123.
- Portal:Tournaments. (b.r.). *Liquipedia Dota 2 Wiki*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://liquipedia.net/dota2/Portal:Tournaments>
- Predoiu, R. (2015). Intersegmental and eye-hand coordination in elite junior tennis players. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 187, 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.021>
- Riatti, P., & Thiel, A. (2023). The role of the body in electronic sport: A scoping review. *German Journal of Exercise and Sport Research: Sportwissenschaft*. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00880-z>
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, G. L., Pearce, A. J., & Cook, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1277–1283. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>


- Roldan, C. J., & Prasetyo, Y. (2021). Evaluating the effects of Aim Lab training on Filipino Valorant players' shooting accuracy. <https://doi.org/10.1109/ICIEA52957.2021.9436822>
- Saavedra, J., Kristjánssdóttir, H., Gunnarsson, S., & García-Hermoso, A. (2020). Effects of 2 physical exercise programs (circuit training and brisk walk) carried out during working hours on multidimensional components of workers' health: A pilot study. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01647>
- Salo, M. (2017). Career transitions of eSports athletes: A proposal for a research framework. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 9(2), 22–32. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2017040102>
- Samples, R. (2020). Paris Eternal's Xzi temporarily returns to Korea due to severe neck pain. *Dot Esports*. Získáno 20. března 2024 z <https://dotesports.com/overwatch/news/paris-eternals-xzi-temporarily-returns-to-korea-due-to-severe-neck-pain>
- Sato, T., Kubo, T., Ebara, T., Takeyama, H., Inoue, T., Iwanishi, M., Tachi, N., Itani, T., & Kamijima, M. (2010). Brief hourly exercise during night work can help maintain workers' performance. *Industrial Health*, 48(4), 470–477. <https://doi.org/10.2486/indhealth.MS1148>
- Seo, Y. (2016). Professionalized consumption and identity transformations in the field of eSports. *Journal of Business Research*, 69(1), 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.039>
- Siuty, L. (2024). Best DPI for gaming: Settings & equipment. *SteelSeries*. Získáno 23. března 2024 z <https://steelseries.com/blog/best-dpi-for-gaming-settings-equipment-1093>
- Sousa, A., Ahmad, S. L., Hassan, T., Yuen, K., Douris, P., Zwibel, H., & DiFrancisco-Donoghue, J. (2020). Physiological and cognitive functions following a discrete session of competitive esports gaming. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01030>
- Sparta eSports powered by ENTERPRISE. (b.r.). *AC Sparta Praha*. Získáno 28. prosince 2023 z <https://sparta.cz/cs/fanzona/sparta-esports>
- Suits, B. (2007). The elements of sport. In W. J. Morgan (Ed.), *Ethics in Sport* (pp. 9–19). Human Kinetics.
- Szafran, K., & Plechawska-Wójcik, M. (2023). Impact of changes in graphics setting on performance in selected video games. *Journal of Computer Sciences Institute*, 28, 291–295. <https://doi.org/10.35784/jcsi.3762>
- Szot, M., Frączek, B., & Tyrała, F. (2022). Nutrition patterns of Polish eSports players. *Nutrients*, 15(1), 149. <https://doi.org/10.3390/nu15010149>

- Taylor, W. C., Paxton, R. J., Shegog, R., Coan, S. P., Dubin, A., Page, T. F., & Rempel, D. M. (2016). Impact of booster breaks and computer prompts on physical activity and sedentary behavior among desk-based workers: A cluster-randomized controlled trial. *Preventing Chronic Disease, 13*, 160231. <https://doi.org/10.5888/pcd13.160231>
- The International 2021. (b.r.). *Liquipedia Dota 2 Wiki*. Získáno 28. prosince 2023, z https://liquipedia.net/dota2/The_International/2021
- Todt, N., Pase, A. F., Scarton, A., Rolim, L. H., Berlitz, G. Z., & Baptista, L. V. (2020). The eSports and Olympic Games: Perspectives of an ongoing debate. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc1.10>
- Toth, A. J., Kowal, M., & Campbell, M. J. (2019). The color-word Stroop task does not differentiate cognitive inhibition ability among esports gamers of varying expertise. *Frontiers in Psychology, 10*, 2852. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02852>
- Toth, A. J., Ramsbottom, N., Kowal, M., & Campbell, M. J. (2020). Converging evidence supporting the cognitive link between exercise and esport performance: A dual systematic review. *Brain Sciences, 10*(11). <https://doi.org/10.3390/brainsci10110859>
- Trotter, M. G., Coulter, T. J., Davis, P. A., Poulus, D. R., & Polman, R. (2020). The association between esports participation, health and physical activity behaviour. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph17197329>
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin, 139*(2), 352–402. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Wang, J. (2006). Mental strategies for peak performance. *Strategies, 19*(4), 22–25. <https://doi.org/10.1080/08924562.2006.10591201>
- Warburton, M., Campagnoli, C., Mon-Williams, M., Mushtaq, F., & Morehead, J. R. (2023). Kinematic markers of skill in first-person shooter video games. *PNAS Nexus, 2*(8), pgad249. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad249>
- Weinstock, J., Massura, C. E., & Petry, N. M. (2013). Professional and pathological gamblers: Similarities and differences. *Journal of Gambling Studies, 29*(2), 205–216. <https://doi.org/10.1007/s10899-012-9308-y>
- Wiemeyer, J., Kickmeier-Rust, M., & Steiner, C. M. (2016). Performance assessment in serious games. In R. Dörner, S. Göbel, W. Effelsberg, & J. Wiemeyer (Eds.), *Serious Games: Foundations, Concepts and Practice* (pp. 273–302). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40612-1_10

- Wiemeyer, J., & Kliem, A. (2012). Serious games in prevention and rehabilitation—A new panacea for elderly people? *European Review of Aging and Physical Activity*, *9*(1), 41–50. <https://doi.org/10.1007/s11556-011-0093-x>
- Wollseiffen, P., Ghadiri, A., Scholz, A., Strüder, H., Herpers, R., Peters, T., & Schneider, S. (2016). Short bouts of intensive exercise during the workday have a positive effect on neuro-cognitive performance. *Stress and Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, *32*(5), 514–523. <https://doi.org/10.1002/smi.2654>
- Wong, D., Lam, W., Chen, T. L., Tan, Q., Wang, Y., & Zhang, M. (2020). Effects of upper-limb, lower-limb, and full-body compression garments on full body kinematics and free-throw accuracy in basketball players. *Applied Sciences*, *10*(10), 3504. <https://doi.org/10.3390/app10103504>
- Yang, C. S., Cowan, N. J., & Haith, A. M. (2021). De novo learning versus adaptation of continuous control in a manual tracking task. *eLife*, *10*, e62578. <https://doi.org/10.7554/eLife.62578>

11 PŘÍLOHY

11.1 Vyjádření etické komise



Fakulta
tělesné kultury

Genius loci

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne **7. 6. 2023** byl projekt diplomové práce

Autor /hlavní řešitel/: **Bc. Ondřej Šando**

s názvem **Okamžitý vliv pohybové intervence na herní výkon u hráčů esportu**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **68/ 2023**
dne: **23. 6. 2023**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

11.2 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas účastníka studie

Název studie (projektu): Okamžitý vliv pohybové intervence na herní výkon u hráčů esportu

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se prováděnou intervencí.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

11.3 Informace pro hráče

Vážený účastníku,

dovolte mi poděkovat za Vaši účast v našem výzkumu, který se zaměřuje na vliv pohybové aktivity na výkon v herním prostředí. Pro zajištění maximální objektivity měření jsem připravil následující doporučení, která byste měl dodržovat během příštích tří dnů:

1. Prosím, abyste před měřením nekonzumoval kávu ani energetické nápoje.
2. Vyvarujte se náročné fyzické aktivity před měřením.
3. Snažte se dodržovat konzistentní spánkový režim, usínat a probouzet se vždy ve stejnou dobu.
4. Před intervencí a měřením se vyhněte hraní, jak k rozehrání, tak i jiných her.

Tato studie se zaměřuje na okamžitý vliv pohybové intervence na herní výkon hráčů FPS her. Specificky se zaměřím na to, zda zařazení fyzického rozcvičení a cviků na koordinaci oko-ruka do předzápasového nebo předtréninkového rozcvičení může zvýšit herní výkon.

V teoretické části se budu věnovat popisu současných tréninkových metod v esportu, srovnání esportu s klasickým sportem a zkoumání vztahu mezi fyzickým cvičením a kognitivními funkcemi.

Hlavním cílem mé práce je porovnat okamžitý vliv tří typů intervence na herní výkon v FPS hrách.

Děkuji za Vaši spolupráci a těším se na společné výsledky