

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Hodnocení kognitivních funkcí u zápasníků MMA
pomocí testové baterie SCAT5**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Markéta Křivánková

Vypracoval:

Do Ngoc Hoang

Praha 2024

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

V Praze, dne

Poděkování

Rád bych poděkoval Mgr. Markétě Křivánkové za veškerou pomoc, konzultace, vstřícnost, trpělivost a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této závěrečné práce. Dále bych chtěl poděkovat Doc. PhDr. Aleši Kaplanovi, Ph.D., MBA za cenné konzultace, rady a motivaci. Mé díky patří také mé rodině, přítelkyni a přátelům, kteří mi byli během celého studia oporou.

Abstrakt

Název: Hodnocení kognitivních funkcí u zápasníků MMA pomocí testové baterie SCAT5

Cíle: Cílem této bakalářské práce je pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA a zjistit, zda existuje souvislost mezi anamnestickými údaji a výsledky ze subtestu Kognitivní screening.

Metody: V této práci byla použita testová baterie SCAT5 a byly sbírány základní sociodemografické údaje účastníků.

Výsledky: Výzkumu se účastnilo 27 účastníků, z toho 11 zápasníků v posledním roce dostalo K.O. během zápasu a prodělalo v minulosti alespoň 1 otřes mozku. Z hlediska hodnocení aktuálních symptomů u zápasníků byly nejvíce zastoupeny tyto tři kategorie – únava nebo nízká energie, ospalost a potíže se soustředěním. V souhrnném skóre za kognitivní screening měli účastníci průměrně 30,9 bodu. Byla nalezena statisticky signifikantní korelace, kdy s vyšší mírou únavy klesalo celkové skóre z kognitivního screeningu.

Klíčová slova: Úrazy hlavy, Pozornost, Otřes mozku, Smíšená bojová umění, Paměť

Abstract

Title: Assessment of cognitive functions in MMA fighters using the SCAT5 test battery

Objectives: The objective of this bachelor's thesis is to assess the level of cognitive functions in MMA fighters using the Sport Concussion Assessment Tool – 5th Edition (SCAT5) and to determine whether there is a correlation between anamnesis data and the results from the Cognitive Screening subtest.

Methods: This study utilized the SCAT5 test battery and collected basic sociodemographic data of the participants.

Results: The study involved 27 participants, with 11 fighters having received a K.O. in the past year and experienced at least one concussion in the past. In terms of assessing current symptoms among the fighters, the three most common categories were fatigue or low energy, drowsiness, and difficulty concentrating. On the overall cognitive screening score, participants averaged 30.9 points. A statistically significant correlation was found, where higher levels of fatigue were associated with lower overall scores on the cognitive screening.

Keywords: Head injuries, Attention, Concussion, Mixed Martial Arts, Memory

Obsah

1. ÚVOD	9
2. TEORETICKÁ ČÁST	11
2.1 STRUČNÁ HISTORIE BOJOVÝCH UMĚNÍ A VÝVOJ MMA	11
2.1.1 SOUČASNÁ PODOBA MMA	12
2.2 CHARAKTERISTIKA MMA	12
2.2.1 VÁHOVÉ KATEGORIE	14
2.3 KOGNITIVNÍ FUNKCE	15
2.3.1 MYŠLENÍ VE SPORTU	16
2.3.2 POZORNOST A KONCENTRACE	16
2.3.3 PAMĚŤ	18
2.3.3.1 KRÁTKODOBÁ PAMĚŤ	18
2.3.3.2 DLOUHODOBÁ PAMĚŤ	19
2.4 SOUVISLOST MEZI KOGNITIVNÍMI FUNKCEMI A POHYBEM	19
2.5 VLIV ÚDERŮ NA KOGNITIVNÍ FUNKCE	21
2.6 ÚRAZY HLAVY U ZÁPASNÍKŮ MMA	22
2.6.1 OTŘES MOZKU	23
2.6.2 VLIV VÁHOVÉ KATEGORIE NA PORANĚNÍ MOZKU U MMA ZÁPASNÍKŮ	25
2.6.3 PŘÍČINY	25
EMPIRICKÁ ČÁST	28
3. METODIKA	28
3.1 CÍLE A HYPOTÉZY	28
3.2 DESIGN A POSTUP SBĚRU DAT	28
3.3 VÝZKUMNÝ SOUBOR	29
3.4 POUŽITÉ METODY	30
4. VÝSLEDKY A ANALÝZA DAT	31
4.1 VÝSLEDKY DESKRIPTIVNÍ STATISTIKY	31
4.2 VÝSLEDKY KOGNITIVNÍHO SCREENINGU	37
4.3 VÝSLEDKY NEUROLOGICKÉHO SCREENINGU	40

4.4 VÝSLEDKY TESTOVANÝCH HYPOTÉZ	41
5. DISKUZE.....	43
6. ZÁVĚR.....	45
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	46
SEZNAM GRAFŮ.....	51
SEZNAM TABULEK	52
SEZNAM PŘÍLOH	53

Seznam použitých zkratk

KO	Knockout
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí
MMA	Mixed Martial Arts – smíšená bojová umění
MRI	Magnetická rezonance
mTBI	Lehké mozkové poranění
SCAT5	Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice
TKO	Technický knockout
UFC	Organizace Ultimate Fight Championship

1. Úvod

V průběhu dlouhé historie lidstva lidé často řešili své spory prostřednictvím fyzické síly a soutěživosti, což bylo považováno za běžný způsob řešení konfliktů. Už od starověkých civilizací, jako byly Řím a Řecko, byly pořádány různé formy zápasů a bojů, které sloužily nejen k vyřešení sporů, ale také jako zábava pro diváky a ukázka síly a odvahy bojovníků. Tyto praktiky se postupem času transformovaly do sofistikovanějších a kontrolovaných formátů soutěží, kde jednotlivci testují své schopnosti na fyzické i mentální úrovni, což přispívá k rozvoji jejich dovedností a odolnosti.

Vstoupit do oktagonu nebo ringu a postavit se tváří v tvář soupeři vyžaduje výraznou dávku odvahy, sebedůvěry a odhodlání, což platí i pro dnešní bojové disciplíny, jako je box, karate, Muay Thai a zejména Mixed Martial Arts (MMA). Tyto sporty vyžadují nejen fyzickou zdatnost a technickou zručnost, ale také mentální sílu a schopnost strategie. Tento vývoj reflektuje neustálou snahu o zdokonalení technik a zdůraznění bezpečnosti účastníků, i když riziko zranění je v těchto sportech nevyhnutelné a stále přítomné. Navzdory moderním ochranným opatřením, jako jsou helmy a chrániče, se zápasníci často setkávají s vážnými zraněními, která mohou mít dlouhodobé následky.

MMA je často spojováno s vysokým rizikem zranění, avšak jeho dopad na jednotlivce je mnohem komplexnější a nelze ho redukovat pouze na fyzické následky. Vedle potenciálních negativních aspektů, jako jsou zranění, přináší také mnoho pozitivních účinků, které mohou pozitivně ovlivnit celkové zdraví, duševní pohodu a kvalitu života jednotlivců. Využití těchto sportů k tréninkovým účelům může vést k posílení fyzické kondice, zvýšení sebevědomí a rozvoji sebeobránných dovedností, což je pro mnohé praktickým a hodnotným přínosem. Navíc, pravidelný trénink a disciplína spojená s těmito sporty mohou mít pozitivní vliv na psychické zdraví, zlepšení koncentrace a schopnost zvládat stresové situace.

Cílem této bakalářské práce je pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA a zjistit, zda existuje souvislost mezi anamnestickými údaji a výsledky ze subtestu Kognitivní screening. Struktura práce je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a empirické. V teoretické části práce provedeme rešerši bojových umění, zejména MMA. Dále se zaměříme na rozbor kognitivních funkcí, abychom identifikovali, jakým způsobem může MMA ovlivňovat mentální procesy zápasníků. Potenciálním přínosem této práce může být identifikace aplikací v oblasti tréninkových metod a strategií, které by mohly přispět k zlepšení kognitivních

dovedností zápasníků v této specifické bojové disciplíně, což by mohlo mít důsledky pro jejich výkonnost a bezpečnost. Získané poznatky mohou být využity k optimalizaci tréninkových režimů a vytvoření efektivnějších rehabilitačních programů, které by nejen zlepšily sportovní výkon, ale také přispěly k dlouhodobému zdraví a psychické pohodě zápasníků.

2. Teoretická část

2.1 Stručná historie bojových umění a vývoj MMA

Bojová umění lze definovat jako pohybové systémy, které vycházejí ze starých forem boje a které dnes slouží jako součást životního stylu, sportu, sebeobranu nebo jsou zaměřeny na uchování tradic a kulturního dědictví. (Reguli, 2005) Bojová umění mohou být charakterizována jako disciplína, která spojuje bojové techniky s filozofií, strategií a kulturními tradicemi. Tyto techniky mohou sloužit jak k boji, tak k sebeobraně, a mohou být rovněž cvičeny pro zlepšení zdraví, fyzické kondice, osobního a duchovního rozvoje a také jako forma sportu a zábavy. Bojová umění mohou zahrnovat cvičení s i bez použití zbraní (Crudelli, 2011).

Bojová umění jsou nositelem bohaté historické tradice, jsou formou pohybových systémů, jejichž kořeny sahají do minulosti a starých forem boje. Jejich původ lze vysledovat v různých historických formách boje (Reguli, 2005). Souboj byl vždy neodmyslitelnou částí každé éry, a tak bojová umění často sloužila vojenským účelům. Efektivní techniky vznikaly náhodně, a postupné zdokonalování těchto technik pak formovalo komplexní bojové systémy. Proces vzniku bojových umění touto cestou probíhal po celém světě (Weinmann et al., 2010).

V antickém Řecku v sedmém století před naším letopočtem se poprvé objevují záznamy o starověkém sportu, který obsahoval prvky bojových disciplín. Jednou z těchto zmínek je pankration, což byla disciplína, která měla historický vliv na současné MMA a byla také součástí olympijských her. Pankration byl velmi tvrdou a drsnou disciplínou, kombinoval prvky pěstního a antického zápasu (Dimic & Miller, 2009).

V pankrationu neexistovala žádná omezení pravidly a prakticky se povolovalo všechno kromě útoků na oči, pohlavní orgány, škrábání a kousání. Souboj dvou zápasníků probíhal pouze ve vzpřímené pozici a nebyl časově omezen. To znamená, že souboj mohl skončit pouze v případě, že se jeden zápasník vzdal, byl neschopný pokračovat nebo došlo k úplné porážce až smrti jednoho z nich (Grexa & Strachová, 2018).

2.1.1 Současná podoba MMA

V dnešní době jsou tato umění praktikována s různými účely, jako je sport, sebeobrana, osobní rozvoj nebo zachování kulturní tradice. V polovině 20. století se v Brazílii poprvé objevují první zmínky o moderním MMA, za jehož zakladatele jsou považováni Hélio a Carlos Gracie. Ti vyzývali zápasníky z různých bojových disciplín bez ohledu na jejich styl nebo techniky. Samotné zápasy velmi připomínaly dříve zmíněný pankration, protože se řídily pravidly vale-tudo, což volně přeloženo znamená "*vše je dovoleno*" (ufc.com, 2018).

V roce 1993 vznikla organizace Ultimate Fight Championship (UFC) a začala působit v profesionálním světě smíšených bojových umění (MMA). Organizace výrazně ovlivnila průmysl bojových sportů a dnes je UFC hlavní globální sportovní značkou, mediální firmou a největším poskytovatelem událostí Pay-Per-View (PPV) na celém světě (ufc.com, 2018).

UFC mělo klíčovou roli v přeměně toho, jak je MMA vnímáno. Po mnoho let politici a komunity odmítaly MMA s odkazem na nedostatek pravidel, bezpečnostních opatření a organizace (Hutchison et al., 2014). UFC provedlo mnoho změn v pravidlech a bezpečnostních postupech a od té doby ovládlo svět MMA. A díky těmto krokům se MMA stalo jedním z nejrychleji rostoucích sportů na světě, přičemž UFC vedlo tento trend (Curran-Sills & Abedin, 2018).

2.2 Charakteristika MMA

Zkratka MMA je z původního anglického slova Mixed Martial Arts a v českém překladu jako Smíšená bojová umění. Tento sport spojuje různé techniky z bojových umění. Mezi tyto styly patří boj ve stoje, zastoupený thajským boxem, francouzským boxem a karate. Pro boj na zemi se využívají techniky z juda, zápasu, samba a dále techniky z brazilského jiu-jitsu které je klíčové pro boj na zemi (Pavelka & Stich, 2012).

Cílem každého zápasu v MMA je buď donutit protivníka k vzdání se (tzv. tapout) nebo ho "*knockoutovat*", což znamená zasáhnout protivníka několika silnými údery tak, že se protivník nemůže dále účastnit zápasu. Existuje také možnost, že protivník ztratí vědomí. Pokud ani jeden z těchto scénářů nenastane do stanoveného časového limitu, vítěze zápasu určí rozhodčí (ufc.com, 2018).

Zápas se řídí předepsanými pravidly Zápas v MMA jsou rozděleny na dvě kategorie: titulové a netitulové. Titulové zápasy se skládají z pěti kol po pěti minutách, s jednodominutovou pauzou mezi každým kolem. Netitulové zápasy mají trvale tři kola, přičemž délka kola a pauzy

jsou stejné jako u titulových zápasů. Každý zápas je hodnocen třemi rozhodčími, kteří jsou umístěni na různých místech kolem oktagonu. Každý zápasník může získat až 10 bodů. (Pavelka & Stich, 2012).

V MMA je zápas ukončen, pokud dojde k situaci, kdy je jeden zápasník vyřazen (KO) nebo technicky vyřazen (TKO) úderem do hlavy. V případě knockoutu se obvykle předpokládá, že zápasník ztrácí vědomí (McCrory et al., 2013). Technický knockout je složitější, než se může zdát na první pohled. Jedná se o situaci, kdy je zápas zastaven na základě rozhodnutí rozhodčího, že sportovec již není schopen nebo by neměl pokračovat v zápase. K této situaci dochází, když je zápasník *"bezbranný, sekundárně po opakovaných úderech do hlavy, což může vést ke ztrátě vědomí a reakčních schopností, což odpovídá kritériím otřesu mozku"* (McCrory et al., 2013). Z lékařského pohledu je právě rotace hlavy, zejména v axiální rovině, je silně spojena s dočasnou ztrátou vědomí. V případě, že se taková situace vyskytne během zápasu, může to mít potenciální zdravotní důsledky (Fogarty et al., 2019).

McCrory et al. (2013) uvádí několik potenciálních rizik spojených s úrazem hlavy v MMA v důsledku knockoutu, včetně otřesu mozku a traumatického poškození mozku. Tyto rizika se mohou lišit v závislosti na pohlaví a hmotnosti zápasníků. V MMA zápasí sportovci v rámci svých pohlaví a váhových kategorií. Pokud jde o mužské zápasy, musí být stanovené váhové limity splněny den před zápasem (Bernick et al., 2021).

Co se týče prvků ochrany během zápasu, tak jsou minimální, což ho řadí k jednomu z nejbrutálnějších sportů. Používají se tvrdé údery pěstí, loktem či kolenem, a ve stoje jsou povoleny i kopy. Kromě toho se využívají i další techniky, jako je škrcení nebo páčení končetin. Soutěžící mohou nosit pouze rukavice vážící čtyři až šest unci a kraťasy schválené komisí. Rukavice by měly být poskytnuty pořadatelem akce a ověřeny příslušnou komisí. Žádný soutěžící nesmí používat vlastní rukavice (ufc.com, 2018). Obvykle by rukavice neměly vážit více než 6 unce bez předchozího souhlasu komise. Jedna unce se rovná 0,028 kg (ufc.com, 2018).

Pro mužské zápasníky je povinné nosit ochranu genitálií (suspensor). U zápasnic je navíc povinností mít na sobě ochranu prsou (ufc.com, 2018). Každý účastník musí mít na sobě kraťasy, vale-tudo šortky nebo jiné krátké bojové kalhoty, které byly schváleny příslušnou komisí. Během soutěže jsou zakázány jakékoliv gi (kimono) nebo trika, s výjimkou žen, které musí mít na sobě trika, která schválila komise. Nošení jakékoliv obuvi je během zápasu zakázáno (ufc.com, 2018).

2.2.1 Váhové kategorie

V článku od Petterssona et al. (2013) se zaměřili na váhové kategorie v bojových sportech a jejich roli při zajišťování spravedlnosti během soutěží. Je zřejmé, že souboj s protivníkem, který má o 30 kilogramů více, představuje značnou nevýhodu. Proto jsou zavedeny váhové kategorie, aby se zajistily spravedlivé podmínky pro zápasy. Kromě toho byly shromážděny údaje a provedeny analýzy s cílem identifikovat výhody regulace hmotnosti, včetně formování identity, mentálních výhod a posílení sebeúcty.

Pravidla UFC definují celkem 9 váhových kategorií, z nichž jedna je vyhrazena pouze pro ženy, tři jsou společné pro obě pohlaví a zbývajících pět je určeno pouze pro muže. Jednotlivé kategorie a specifikace jsou zobrazeny v Tabulce 1.

Název v češtině	Název v angličtině	Hmotnost v kg	Hmotnost v librách	Muži/Ženy
Slámová váha	Strawweight	52,2 kg	115 lb	Ženy
Muší váha	Flyweight	56,7 kg	125 lb	Muži, Ženy
Bantamová váha	Bantamweight	61,2 kg	135 lb	Muži, Ženy
Pérová váha	Featherweight	65,8 kg	145 lb	Muži, Ženy
Lehká váha	Lightweight	70,3 kg	155 lb	Muži
Veltrová váha	Welterweight	77,1 kg	170 lb	Muži
Střední váha	Middleweight	83,9 kg	185 lb	Muži
Polotěžká váha	Light heavyweight	93 kg	205 lb	Muži
Těžká váha	Heavyweight	120,2 kg	265 lb	Muži

Tabulka 1 - Váhové kategorie v MMA

2.3 Kognitivní funkce

V této části textu nejprve stručně pojednáme o vysvětlení kognitivních funkcí a poté se zaměříme na tři z nich, a to na myšlení, pozornost a paměť. Tato volba je odůvodněna důležitostí zkoumání těchto funkcí v rámci výzkumné práce. Kognitivní funkce jsou základními procesy mozku, které umožňují vnímat okolní svět, orientovat se v něm, plánovat a komunikovat s ostatními. Poškození kognitivních funkcí může vést k omezení osobních schopností (Klucká & Volfová, 2016).

Vývoj kognitivních funkcí úzce souvisí s funkcí somatosenzorických receptorů, centrálního nervového Nedostatek sensorických a sociálních podnětů v raném věku, nebo strukturální změny v mozku v dětství, mohou výrazně ovlivnit vnímání okolního prostředí a systém reakce na podněty. S postupujícím věkem dochází k fyziologickým změnám, které mohou vést ke snížení kognitivních funkcí, zejména v oblasti řeči. Avšak pokles těchto funkcí může být způsoben také různými patologickými stavy, jako je Alzheimerova choroba, neurologická onemocnění (například roztroušená skleróza mozkomíšni) nebo cévní onemocnění mozku (Vařeková & Daďová, 2014).

V knize od Váľkové (2015) jsou kognitivní funkce systematicky rozděleny do několika kategorií: konkrétně paměti, pozornosti, soustředění, rychlosti myšlení, porozumění informacím a exekutivních funkcí. Další možné rozdělení zmiňuje Lezak et al. (2012) na dvě hlavní skupiny, receptivní a expresivní. Receptivní funkce zahrnují procesy jako vnímání, uchovávání, osvojování, třídění a integraci informací. Naopak expresivní funkce, jako je řeč, psaní, kreslení a gestikulace, jsou výsledkem receptivních funkcí. Zjednodušeně řečeno, kognitivní projev jednotlivce reflektuje funkční stav mozku, který je možné interpretovat pomocí analýzy zpracování informací (Lezak et al., 2012).

Procesy, jako je sebeovládání, pílě, motivace a schopnost učit se novým věcem, hrají klíčovou roli v našich kognitivních funkcích. Podle Golemanova (2014) popisu vzestupného systému tento mechanismus zpracovává současně několik úkolů, třídí všechny podněty a identifikuje ty, které jsou pro nás nejdůležitější. Naopak sestupný systém, jak naznačuje Goleman (2014), se zaměřuje na jednotlivé podněty po řadě, s pečlivostí a důkladností.

S kognitivními funkcemi je spojen i termín kognitivní výkon můžeme charakterizovat jako schopnost mozku zpracovávat a organizovat informace s cílem efektivně řešit mentální úkoly, například rozhodování, řešení problémů a uchování paměti (Tucker & Stern, 2011). Kognitivní výkon je ovlivněn řadou kognitivních funkcí, včetně paměti, pozornosti, reakční

rychlosti, předvídání, schopnosti řešit problémy a rozhodování (Benjafield et al., 2010; Mann et al., 2007).

2.3.1 Myšlení ve sportu

Vzhledem k tématu bakalářské práce jsme zkoumali problematiku myšlení, pozornosti a paměti ve sportu MMA. Nicméně je důležité uvést, že při prohledávání dostupných databází jsme nenalezli dostatek informací specificky zaměřených na tuto problematiku v kontextu MMA. Tudíž jsme tuto kapitolu pojali obecněji.

Myšlení představuje jeden z nejsložitějších kognitivních procesů. Probíhá v lidské mysli neustále, často i bez vědomého zapojení, například během spánku (Vostrý & Veteška, 2021). Uvažování je proces, který člověk využívá k porozumění a řešení situací vyžadujících kognitivní úsilí. Tento proces nelze obejít bez schopnosti jazyka. Díky němu je člověk schopen pracovat s pojmy a objekty, které jsou symbolizovány slovy, a následně nad nimi přemýšlet (Hyhlík & Nakonečný, 1977).

Existuje rozšířená představa, že sportovci mají masivní svaly a omezené kognitivní schopnosti, nicméně toto tvrzení není opodstatněné. Podle průzkumů prokazují sportovci, bez ohledu na druh sportu, vysokou úroveň inteligence. Průměrné IQ sportovců se pohybuje kolem 108 (Slepička et al., 2006). Některé sporty nemusí vyžadovat mnoho úvah a rozhodování za každých okolností, zatímco jiné, jako je bojové umění, jsou zcela závislé na strategickém myšlení. V bojových sportech se často hledá optimální řešení metodou "*pokus a omyl*" (Slepička et al., 2006). Přístup k myšlení ovlivňuje způsob, jakým se sportovec pohybuje během zápasu. Volba strategie má obrovský vliv na průběh celé hry i konečné výsledky. Důležitá je nejenom samotná tvorba strategie, ale také schopnost interpretovat chování soupeře, což může mít rozhodující význam. Tato taktika se často uplatňuje v bojových sportech. Cílem bojovníka je manipulovat s chováním soupeře tak, aby ho přiměl k nesprávnému posouzení, a poté nečekaně zaútočit z jiného směru (Polák, 2004).

2.3.2 Pozornost a koncentrace

Pozornost, jak definují autorky Klucká a Volfová, (2016), představuje funkční stav vědomí, který se soustředí do specifického směru. Pozornost se nespojuje přímo s celkovou úrovní stavu vědomí, ale projevuje se zejména zvýšenou aktivací určitých oblastí mentálního procesu, a to s ohledem na časové a prostorové parametry (Brožová, 2011).

Pozornost představuje mentální proces, který omezuje nadměrný příliv informací do vědomí a umožňuje zaměřit chování na konkrétní cíl. I přes množství podnětů z okolního světa

si lidé skutečně uvědomují pouze malý podíl externích a interních stimulů. Omezená kapacita mozku vytváří nutnost selekce, aby se zabránilo vnitřnímu chaosu, který by vznikl při uvědomování si všech podnětů současně (Plháková, 2004). Mezi hlavní vlastnosti pozornosti patří selektivita což je schopnost vybírat specifickou část z rozsáhlého množství podnětů, která je v daném okamžiku podstatná nebo relevantní vzhledem k již získaným znalostem a zkušenostem (Klucká & Volfová 2016).

Vigilance je další složkou pozornosti, která se projevuje při adaptaci na měnící se podmínky v okolí. Tato schopnost spočívá v přesouvání pozornosti z jednoho podnětu na druhý. Distribuce pozornosti znamená rozdělení pozornosti mezi více podnětů v jednom okamžiku (Kulišťák, 2017).

Koncentrace představuje schopnost soustředit se po určitou dobu na konkrétní podnět, ať už se jedná o pracovní pohovor nebo přecházení přes silnici. Schopnost koncentrace na jediný cíl a selekce relevantních podnětů je základem selektivní pozornosti (Goleman, 2014). Naši pozornost mohou ovlivňovat různé smyslové vjemy, jako jsou barvy, zvuky nebo chutě, i emocionální podněty, například oblíbená hudba nebo atraktivní partner. Emoční stimuly představují zvláštní výzvu. I když se krátkodobě dokážeme soustředit na jeden podnět, naše pozornost okamžitě reaguje, když slyšíme své jméno. Soustředění po emocionálním vyčerpání je rovněž náročné. Čím více máme myšlenek a starostí, tím obtížněji se nám daří zaměřit na jeden podnět (Goleman, 2014). Lidé s vynikající schopností koncentrace dokážou efektivně ovládat své emoce. Nejlepší paměť na informace si udržujeme v okamžicích plného soustředění. S rozptýlenou pozorností na mnoho podnětů se učení stává obtížným (Goleman, 2014).

Rozlišení vědomé pozornosti je klíčové pro většinu kognitivních procesů. Na počátku vyžadují automatické procesy vědomou pozornost, ale s časem se naučíme je provádět automaticky. Například při řízení auta musíme na začátku být pozorní na každý detail, ale s praxí se zařazování stane automatickým (Sternberg, 2002). Procesy, které mozek provádí automaticky díky zkušenostem a rutinním činnostem, jsou rychlé a intuitivní (Goleman, 2014). Na rozdíl od automatizovaných procesů, řízené procesy vyžadují nepřetržitou vědomou pozornost a jsou časově náročné úkoly, které musíme vykonávat postupně (Sternberg, 2002).

2.3.3 Paměť

Paměť je funkce centrální nervové soustavy (CNS), která umožňuje ukládat a později vybavovat si zkušenosti a informace, které jedinec získal v minulosti. Tato schopnost umožňuje praktické využití nashromážděných znalostí v současnosti (Válková, 2015). Paměť je základním nástrojem, který nám umožňuje ukládat, ochraňovat a obnovovat informace. Tato dovednost je klíčová pro efektivní fungování v současnosti, porozumění minulosti a plánování budoucnosti (Baddeley, 2014).

Chceme-li úspěšně zvládnout proces učení a schopnost absorbovat nové poznatky během tréninku paměti, je nezbytné podrobně rozebrat jednotlivé fáze paměti, které jsou vědecky označovány. Prvním z těchto kroků je impregnace, kde dochází k vstřípení informací. Následuje fáze retence, která zahrnuje uchování těchto informací. Poté přichází konzervace, též známá jako udržení informací v původní podobě, a nakonec reprodukce, což představuje schopnost vybavit se těmito informacemi (Suchá, 2021).

2.3.3.1 Krátkodobá paměť

Krátkodobá paměť představuje klíčový aspekt lidské paměti, který slouží k uchování informací po omezenou dobu. V rámci kategorizace délky trvání uložených dat se paměť rozděluje do tří hlavních kategorií: ultrakrátká, krátkodobá a dlouhodobá. Pro efektivní využití krátkodobé paměti je důležité si uvědomit její omezenou kapacitu. Přestože je tato kapacita limitována, krátkodobá paměť nám umožňuje intenzivně trénovat právě v této oblasti během různých cvičení zaměřených na paměť. Pravidelným tréninkem krátkodobé paměti můžeme dosáhnout lepší koordinace s dlouhodobou pamětí, jak uvádí (Steinová & Hirtlová, 2023).

Krátkodobá paměť, občas nazývaná pracovní pamětí, má schopnost udržet si informace v paměti po omezenou dobu, typicky několik sekund až několik minut. Tato forma paměti se zaměřuje na uchování čísel, slov, jmen a podobných informací během krátkého časového období. Klíčovou součástí krátkodobé paměti je fonologická smyčka, která je specializovaná zejména na uchovávání verbálních dat (Kulišťák, 2017).

Pro pochopení zásad účinného učení a vhodného seskupování nových informací do relevantních informačních jednotek pro snadnější zapamatování, což je klíčovým aspektem v tréninkových programech, je užitečné se seznámit s pojmem "*magické číslo 7 ± 2*". Tento termín, představený v druhé polovině 20. století americkým psychologem Georgem Millerem, ilustruje hranice obvyklé kapacity krátkodobé paměti, kdy je typické uchovat průměrně mezi pěti a devíti jednotkám (Preiss & Křivohlavý, 2009).

2.3.3.2 Dlouhodobá paměť

Dlouhodobá paměť je schopna uchovávat velké množství informací, poznatků, znalostí a vzpomínek. Tento typ paměti je považován za stabilní, protože dokáže udržet informace po dobu několika let, často i po celý život (Vágnerová, 2016). Dlouhodobá paměť zahrnuje schopnost uchovávat informace od několika minut až po celý život. Uvnitř dlouhodobé paměti identifikujeme tři klíčové procesy: kódování, uchovávání a vybavování. V této souvislosti se vyskytují dvě komplikace. Za prvé, v dlouhodobé paměti dochází k důležitým interakcím mezi procesy kódování a vybavování. Druhou komplikací je často obtížné určit, zda zapomínání informací z dlouhodobé paměti je způsobeno skutečnou ztrátou informací, nebo zda je důsledkem selhání procesu vybavování (Atkinson, 2003).

Proces kódování významu je kontinuálním procesem v průběhu našeho života. Téměř každý z nás je schopen naučit se báseň nazpaměť a opakovat ji slovo po slovu. V tomto případě se nejen kóduje význam básně, ale i jednotlivých slov. V dlouhodobé paměti se též využívá fonologického kódování. Jako příklad můžeme uvést běžný telefonní hovor. Když nám někdo zavolá a řekne "ahoj", často ihned dokážeme poznat, o koho jde, podle jeho hlasu, který je zakódován v dlouhodobé paměti, aniž bychom si toho byli vědomi (Atkinson, 2003).

„Někteří teoretici se domnívají, že její kapacita je téměř neomezená. Hovoří se o milionech, ba i miliardách informačních jednotek.“ (Plhánková, 2004, str. 202). Oproti krátkodobé paměti je dlouhodobá většinou pasivní a většina jejího obsahu se nachází v nevědomí (Vostrý & Veteška, 2021).

2.4 Souvislost mezi kognitivními funkcemi a pohybem

Pohyb má pozitivní vliv na zlepšení kognitivních funkcí (Vařeková & Daďová, 2014). Nicméně stále se zkoumá, které konkrétní pohybové aktivity mají vliv na dané kognitivní schopnosti. Při snaze o diferenciaci pohybu bylo zjištěno, že náročný balanční tréninkový program vylepšuje paměť a prostorové vnímání u dospělých ve věku od 19 do 65 let. Tento účinek není spojen s jednorázovým balančním cvičením. Pro dosažení žádoucího efektu je nezbytné provádět balanční cvičení minimálně dvakrát týdně po dobu 12 týdnů. Jedná se o trénink rovnováhy, který zahrnuje cvičení na různých površích, buď na jedné noze nebo na obou nohách. Účastníci musí absolvovat osm různých stanovišť pro rovnováhu během jedné tréninkové session, přičemž každé stanoviště trvá 5 minut. Zajímavostí je, že kvalita kardiorespirační zdatnosti se při balančním cvičení nemění nebo nezlepšuje, což naznačuje, že není nutná k dosažení příznivého vlivu na paměť a prostorové vnímání (Rogge et al., 2017).

Během cvičení sportovce probíhá mnoho procesů v těle. Dva z nich, které byly zkoumány ve vztahu k jejich vlivu na kognitivní funkce, jsou metabolismus v mozku a průtok krve, který se zvyšuje během zvýšené fyzické aktivity. Mozek je zvláště citlivý na dostatečnou dodávku kyslíku, a přestože obě funkce mají svůj význam, výzkum naznačuje, že vliv metabolismu mozku na kognitivní funkce je pravděpodobnější než pouhý průtok krve (Ogoh, 2017). Metabolismus je složitý proces, který zahrnuje mnoho chemických změn v těle a jeho rovnováha je klíčová pro optimální fungování. Z tohoto důvodu, pokud se zkoumá vliv kognitivních funkcí na výkon, je pravděpodobné, že tento výkon bude ovlivněn i metabolismem v mozku, jak naznačuje studie provedená (Ogoh, 2017).

Pro zdokonalení sportovní dovednosti je klíčové aktivní zapojení všech kognitivních procesů. Tyto procesy mají vliv na motorické učení a koordinaci pohybů. Hlavním cílem je vybudovat si správnou představu o pohybu. Díky této představě je sportovec schopen kognitivně přemýšlet, plánovat a programovat své pohyby. Během samotného pohybu pak tyto funkce slouží k opravě naučených pohybů. Pokud není dovednost správně pochopena pomocí kognitivních funkcí, může dojít k chybné fixaci naučených pohybů a následnému obtížnému přeučování (Vaněk, 1984).

Mezi různorodé formy pohybu patří i aerobní cvičení, které má významné pozitivní účinky na kardiovaskulární zdraví. Young et al. (2015) uvádějí, že vliv tohoto druhu cvičení na kognitivní funkce není zcela jasný. Fyzická aktivita, včetně aerobního cvičení, může hrát důležitou roli pro funkci mozku a optimální vývoj mozku u mládeže (Herting & Chu, 2017). Aerobní cvičení může dokonce vést ke zvětšení velikosti předního hippocampu, což se projevuje vylepšením prostorové paměti. U vysoce aktivních sportovců je pozorováno zvětšení hippocampu a mediálního spánkového laloku. Pravidelným tréninkem fyzické aktivity se zvyšuje prokrvení hippocampu, což vede k nárůstu jeho objemu, a to dokonce až o 2 % (Meeusen, 2014).

Co se týče vlivu genderu na kognitivní funkce a pohyb, tak z výzkumu zaměřeného na genderovou problematiku v oblasti kognitivních funkcí a pohybu vyplynuly zajímavé poznatky. Studie zkoumala vliv fyzické aktivity a pohlaví na různé kognitivní schopnosti adolescentů u kognitivně zdravých jedinců (Barha et al., 2017). Zjistila, že u většiny žen mělo cvičení aerobního, izometrického i multimodálního typu významný efekt na výkonné funkce, což bylo zřetelnější než u mužů. U obou pohlaví bylo pozorováno zlepšení visuospatální funkce při provádění stejných cvičení. Dále se ukázalo, že multimodální trénink měl pozitivní vliv na

epizodickou paměť jak u mužů, tak u žen. Tyto výsledky lze částečně vysvětlit rozdílnými hladinami hormonů a neurotrofických faktorů mezi oběma pohlavími (Barha et al., 2017).

2.5 Vliv úderů na kognitivní funkce

V bojových sportech jsou opakované údery do hlavy spojeny s možným poklesem kognice a změnou objemu hmoty mozku a současně mohou vést k dlouhodobým neurologickým deficitům (Mayer et al., 2015; Stephen et al., 2020). Ukazuje se, že lehké mozkové poranění mTBI neboli mild Traumatic Brain Injury a lehké otřesy mozku jsou u MMA sportovců signifikantně běžnější než u jiných atletů (Stephen et al., (2020). Zajímavé výsledky přinesla studie Stephena et al. (2020), která zkoumala sportovce různých bojových umění (N = 507) a zápasníci MMA měli vyšší poškození mozku a větší skóre v poklesu kognice než ostatní sportovci.

Studie v oblasti boxu naznačila, že četnost a délka zápasů mohou být spojeny s kognitivními a neurologickými problémy (Bernick et al., 2015). Tato výzkumná práce prováděla sérii kognitivních testů a MRI vyšetření mozku u sportovců MMA a boxerů s cílem pochopit vliv úrazů hlavy na dlouhodobou mozkovou činnost. Do studie bylo zapojeno 224 bojovníků (131 MMA a 93 boxerů) z Profesionální studie o zdraví mozku bojovníků. Každý z nich absolvoval počítačové kognitivní testy a MRI vyšetření mozku. Informace o jejich bojové historii, včetně počtu let a počtu zápasů za rok, byly získány z vlastních zpráv a dostupných záznamů. Statistické analýzy výchozích hodnocení byly použity k identifikaci vztahu mezi proměnnými expozice boji a objemy hipokampu, amygdaly, thalamu, kaudátu a putamenu (Bernick et al., 2015). Výsledky naznačily, že sportovci MMA jsou také ohroženi CTE a Alzheimerovou chorobou (Bernick et al., 2015). Studie dále ukázala, že i když jsou boxeři větším rizikem než sportovci MMA, i u těchto posledních došlo ke snížení objemu mozku, zejména v oblastech thalamu a kaudátu. S poklesem objemu v těchto oblastech mozku se snížila mentální rychlost zpracování informací u těchto sportovců (Bernick et al., 2015).

Lockwood et al. (2018) provedli systematický přehled literatury o úrazech hlavy u sportovců MMA v období od roku 1990 do 2016 s cílem systematicky zhodnotit literaturu týkající se prevalence, závažnosti a rizikových faktorů úrazů hlavy v rámci činností MMA. Použité studie Lockwood et al. (2018) byly různorodé. *"Vybrané články byly hodnoceny na základě několika kritérií, včetně demografických údajů účastníků, typu aktivity MMA, incidence a prevalence úrazů hlavy, diagnostiky úrazů hlavy, historie úrazů hlavy a rehabilitace úrazů hlavy"* (Lockwood et al., 2018). Výsledky naznačily, že sportovci MMA s vyšším počtem

zápasů za život měli nižší skóre v kognitivních testech, pomalejší rychlost zpracování informací a zvýšené příznaky motorické impulsivity. Tato studie zdůraznila potřebu dalšího výzkumu v této oblasti, protože úrazy hlavy v MMA jsou nedostatečně prozkoumaným tématem (Lockwood et al., 2018).

Schlegel et al. (2021) provedli studii zaměřenou na posouzení vlivu úrazů hlavy na kognitivní schopnosti sportovců MMA. Tento systematický přehled literatury analyzoval předchozí výzkum s cílem zjistit, jaké důsledky zápasů mají pro sportovce. MMA se stávají čím dál populárnější, zejména u mladé populace, avšak s tím je spojeno značné riziko úrazů hlavy (Schlegel et al. 2021). Prostřednictvím systematického přehledu literatury bylo identifikováno celkem 30 studií, které poukazují na to, že incidence úrazů hlavy představuje 58% až 78% ze všech zranění. Schlegel et al. (2021) prezentovali studie, které využívaly kognitivní test King-Devick k posouzení kognitivních funkcí sportovců. Sportovci, kteří utrpěli knockout nebo technický knockout, vykazovali výrazně horší kognitivní funkce než v době před zápasem. *„Potvrzuje se, že MMA často vede k situacím KO/TKO, které jsou téměř vždy spojeny s dočasnou ztrátou vědomí, jež se může projevit různými klinickými příznaky, jako jsou zmatenost, ztráta rovnováhy nebo rozmazané vidění“* (Schlegel et al. 2021).

Hutchison et al. (2014) upozornili, že dosavadní empirický výzkum rizika úrazů hlavy spojených s MMA je omezený. Zároveň poznamenali, že se zvyšuje účast mladých a amatérských sportovců, což vyžaduje podrobnější zkoumání příčin a rozsahu zranění spojených s tímto sportem. Hutchison et al. (2014) analyzovali rizikové faktory úrazů hlavy v MMA na základě videonahrávek a soutěžních dat z 844 událostí UFC v letech 2006 až 2012. Jejich studie pomocí multivariační logistické regrese zjistila, že knockauty a technické knockauty jsou v MMA častější než v jiných bojových či kontaktních sportech. *„Podle logistické regrese bylo zjištěno, že hmotnostní kategorie, časový úsek v průběhu kola, časový úsek v průběhu zápasu a vyšší věk byly rizikové faktory jak pro KOs, tak TKOs v důsledku opakovaných úderů“* (Hutchison et al., 2014). Údery způsobující otřesy mozku a traumatické poranění mozku vykazují krátkodobá rizika, jako jsou nevolnost, zvracení, ztráta vědomí a dokonce i potíže s koordinací, což je důležitý aspekt pro zdraví sportovců účastnících se tohoto sportu (Hutchison et al., 2014).

2.6 Úrazy hlavy u zápasníků MMA

Jedním z mnoha nežádoucích účinků bojových sportů je poškození lidského těla, konkrétně hlavy, způsobené tupým nárazem. Wilde et al. (2016) zkoumají využití magnetické

rezonance a difuzního tenzorového zobrazení k analýze lidského mozku a jeho efektů u deseti boxerů a devíti jedinců, kteří neboxují. Celkově bylo zjištěno, že dostatečné množství tupé síly působící na hlavu může způsobit vážné poškození mozku, což může ovlivnit paměť, kognitivní schopnosti a psychický stav. Tyto závěry byly odvozeny z řady experimentů prováděných pomocí difuzního tenzorového zobrazování a kognitivních testů. V důsledku úrazů hlavy v MMA může docházet k mnoha vážným poškozením mozku. "*Zdá se, že každý předchozí otřes mozku je spojen se zvýšeným rizikem budoucí podobné události*" (Hutchison et al., 2014).

Opakované úrazy hlavy mohou představovat rizikový faktor pro vznik Alzheimerovy choroby a jsou označovány za hlavní příčinu chronické traumatické encefalopatie (CTE) podle Bazarian et al. (2010). Sportovci, kteří trénují pravidelně a současně čelí otřesům mozku, ohrožují své dlouhodobé zdraví. Další potenciální dlouhodobé poškození popisuje studie Bernick et al. (2015), která naznačuje, že nižší výsledky v testech rychlosti zpracování dat jsou spojeny s menším objemem mozku a vyšší mírou expozice. Čím více sportovec utrpí úderů do hlavy, tím je vyšší riziko významného dlouhodobého poškození. Z opakovaných úrazů hlavy plynou pro tyto sportovce řada dlouhodobých zdravotních problémů. Schlegel et al. (2021) představují data o četnosti výskytu knockoutů v MMA. Většina zápasů končí buď TKO, nebo KO. Na základě dřívějších studií v oblasti boxu a hokeje je dobře známo, že opakované úrazy hlavy jsou nebezpečné (Fares et al., 2021). To vyvolává výzvu k dalšímu výzkumu v již málo prozkoumané oblasti MMA (Curran-Sills & Abedin, 2018).

2.6.1 Otřes mozku

Obvykle u otřesů mozku nejsou vnější známky zranění hlavy. Mnozí si myslí, že otřesy mozku zahrnují ztrátu vědomí, ale není tomu tak. Většinou člověk s otřesem mozku zůstává vždy vzhůru. Formálně lékařsky je otřes mozku definován jako klinický stav s okamžitými a krátkodobými změnami v činnosti mozku, včetně změn mentálního stavu a úrovně vědomí, způsobený mechanickými silami nebo úrazem. Lidé s otřesem mozku často nevzpomenou, co se stalo okamžitě před nebo po zranění, a mohou být zmatení. Otřes mozku může ovlivnit paměť, úsudek, reflexy, řeč, rovnováhu a koordinaci svalů. Lékaři, trenéři a záchranáři, kteří podezřívají otřes mozku, mohou pacienta zkoušet, jestli si pamatuje své jméno, aktuální datum a místo, kde se nachází. I mírné otřesy mozku by neměly být podceňovány. Odborníci zdůrazňují, že i když jsou některé otřesy mozku méně závažné než jiné, není nic jako "*malý otřes mozku*." Většinou by jeden otřes mozku neměl způsobit trvalé poškození. Druhý otřes

mozku, pokud následuje brzy po prvním, nemusí být příliš silný, aby měl trvalé důsledky. Obecně jsou otřesy mozku charakterizovány dlouhodobými bolestmi hlavy, poruchami zraku, závratěmi, nevolností nebo zvracením, problémy s rovnováhou, zmateností, ztrátou paměti, zvoněním v uších, obtížemi se soustředěním, citlivostí na světlo, ztrátou čichu nebo chuti (Khoi, 2019).

Když sportovec utrpí otřes mozku, někteří z nich se ihned vrací k tréninku, i když jim není povoleno účastnit se zápasů po určitou dobu. Například, když sportovec prohraje zápas knockoutem a lékaři potvrdí otřes mozku, sportovní organizace, která uspořádala daný zápas, může na základě lékařského doporučení pozastavit zápasníka od dalšího soutěžení (Follmer et al., 2019). Přestože jsou sportovci zakázáni soutěžit, pokračují v tréninku, což může vést k dalším zraněním nejen jejich zdraví, ale i celkově. Důvodem tohoto chování je absence studie, která by prokázala, zda mají sportovci MMA a jejich trenéři dostatečné povědomí o otřesech mozku a souvisejících rizicích, což by mohlo mít dlouhodobé důsledky pro jejich zdraví (Follmer et al., 2019).

V Mezinárodní klasifikaci nemocí (MKN-10) je diagnóza postkomočního syndromu stanovena pro pacienty, kteří mají za sebou traumatické poranění hlavy a současně trpí minimálně třemi z následujících symptomatických projevů: bolestí hlavy, závratěmi, únavou, podrážděností, nespavostí, poruchami koncentrace, poruchami paměti, sníženou tolerancí k stresu a emocionálním vzrušením. Příslušné zranění musí být natolik závažné, že vyvolává primární poškození, které se projevuje ztrátou vědomí. Diagnóza se nachází v oddílu "*Jiné poruchy duševního zdraví a chování*" (MKN-10, 2018).

Ambler (2011) se podrobně zabývá symptomatologií postkomočního syndromu a zdůrazňuje, že tento stav může vyplývat z dvou možných příčin. Nejprve může následovat po akutní fázi otřesu mozku, kdy symptomy přetrvávají, provázejí rekonvalescenci a postupně slábnou. Druhou možností je, že se syndrom projeví samostatně. Existují i situace, kdy symptomy vznikají několik dní po propuštění pacienta z nemocnice a převedení na domácí léčení. Autor též varuje, že vývoj postkomočního syndromu může zastříit trvalé následky závažnějšího poranění, nebo může být přítomno sekundární poškození, například chronický subdurální hematom.

Zatím se nepodařilo přesně zjistit, kdy se obtíže spojené s traumatickým zážitkem rozvíjí v postkomoční syndrom. Podle Rose et al. (2015), který provedl výzkum šetření mezi

odborníky, že neexistuje shoda ani v délce trvání symptomů, ani v jejich počtu, který pacienti uvádějí při diagnostice postkomociálního syndromu.

2.6.2 Vliv váhové kategorie na poranění mozku u MMA zápasníků

Tento výzkum se zaměřoval na dobu zotavení a četnost výskytu otřesů mozku u sportovců účastnících se MMA (Follmer a kol., (2019). Follmer a kol. (2019) poukazují na nedostatek studií, které by analyzovaly rizika spojená s úrazem hlavy u žen v tomto sportu. Většina dosavadních výzkumů se soustředila na mužské sportovce v MMA. Tato konkrétní studie zkoumala 1903 zápasů UFC po dobu tří let (2014-2017). Váhové kategorie pro muže UFC, které byly hodnoceny v této studii, zahrnovaly různé váhové třídy od muší (52,1-56,7 kg) po těžkou (93,0-120,2 kg). Všechny statistické analýzy byly prováděny pomocí programu SPSS. Výsledky ukázaly, že muži častěji trpí poraněními mozku v důsledku úrazů hlavy, což bylo spojeno s těžšími váhovými kategoriemi, kde se častěji vyskytují knockauty.

V rámci ženských váhových kategorií byly analyzovány pouze dvě kategorie – slámová váha (<52,1 kg) a bantamová váha (56,7-61,2 kg), které představují oblasti s dostatečným množstvím dat za dané období (Follmer et al., 2019). Z výsledků vyplývá, že s přibývajícím váhovou kategorií se zvyšuje riziko knockoutu u mužů i žen o 80 %, 100 % a 206 % v nejtěžších kategoriích. Podle Follmera et al., (2019) je tedy pravděpodobné, že sportovci v těžších váhových kategoriích jsou náchylnější k vážným poraněním mozku, zatímco ženy vykazují delší dobu zotavení a častěji trpí vedlejšími účinky úrazů hlavy, což znamená, že jsou vystaveny ještě většímu riziku než muži.

2.6.3 Příčiny

Rozdíly v terminologii týkající se mozkových poranění jsou klíčové při práci s mezinárodními zdroji. Termín "*concussion*" je často užíván pro označení otřesu mozku, zatímco "*MTBI*" značí mírné traumatické poranění mozku, tedy lehké poškození. Jejich zaměnitelnost vyžaduje pečlivé zhodnocení závažnosti poranění a očekávaných dopadů na pacienta. Diagnóza "*komoc*" je oficiálním označením pro mozkovou komoci podle mezinárodní klasifikace nemocí, i když se různí odborníci liší v názoru na tuto terminologii (Ambler, 2011) (MKN-10, 2018; Sharp & Jenkins, 2015).

Podle Ambler (2011) je mozková kóma definována jako náhlá, krátkodobá porucha mozkových funkcí, která je plně reverzibilní. Tato porucha zahrnuje krátkodobé bezvědomí trvající od několika sekund až po 30 minut.

Náraz na nejvzdálenější část lebky od středu, typicky dolní čelist, může vyvolat otřes mozku, i když je náraz jemný. Důležitým faktorem v prevenci mikrootřesů a otřesů mozku je udržování pozornosti. Při zápasech v postojových disciplínách nebo při tréninkových sparingách často dochází k mikrootřesům mozku, které mohou způsobit krátkodobou ztrátu vědomí trvající jen desetiny sekundy. Bojovník není schopen se připravit na neočekávaný náraz, což může vést k okamžité ztrátě vědomí. Naopak, pokud bojovník předvidá úder, jeho mozek se během krátkého časového intervalu adaptuje, čímž mu umožňuje odolat úderu bez ztráty vědomí (Harmon et al., 2013; Follmer et al., 2019; Schlegel et al., 2021).

Důsledky přímého tupého násilí, jako jsou rány, mohou krátkodobě deformovat lebku a vytvořit tlak na konkrétní části mozku. Tento tlak může vzniknout v důsledku rány, což následně ovlivňuje průtok krve v mozku, jak naznačují studie od Seidla (2015).

Během akutní fáze otřesu mozku dochází k vážné poruše vědomí, často projevující se stavem kómatu, sníženou srdeční frekvencí, poklesem svalového tonusu a nereagováním zornic na světlo. Téměř každé vyřazení (K.O.) v kontaktních sportech souvisí s otřesem mozku (Mosterová & Moster, 2007).

Traumatický otřes mozku obvykle vzniká pravděpodobně v důsledku difuzního poranění axonů, které je nejzákladnější formou. Mozek sestává z šedé a bílé hmoty, které mají odlišnou hustotu. Seidl (2015) uvádí, že mechanické síly zrychlení a zpomalení působí na rozhraní obou mozkových tkání a způsobují poškození axonů. Závažnost poškození axonu závisí na intenzitě úrazu, od natažení až po úplné přetržení, přičemž úraz často ohrožuje život. Při otřesu mozku, zejména s bezvědomím, dochází k poškození axonů natažením. I když vyšetření, jako je CT nebo MRI, mohou být negativní, lze předpokládat poškození na úrovni axonů, pokud by byl mozkový vzorek zkoumán elektronickým mikroskopem. Odborníci Giza a Hovda (2014) souhlasí s popisem poškození axonů bez úmrtí buňky, což podporuje studie na zvířatech. Axon může být poškozen, a pokud je poškození vážné, může dojít k poruše funkce, ale k jeho úplnému zániku nedochází bez jeho přetržení. Seidl (2015) také upozorňuje na možné dlouhodobé následky otřesu mozku, přičemž opakované otřesy mohou vyčerpávat axonální zásoby.

Schopnost regenerace mají částečně axony v periferní nervové soustavě, ale ty v centrální nervové soustavě tuto schopnost nemají. Merino a kolegové (2023) uvádí jako důvod neschopnost regenerace axonů v CNS přítomnost inhibičních molekul a buňky, které při poškození vytvářejí jizvy. Důkazem nevratnosti poškození jsou mimo jiné trvalé změny při jiných typech poranění nervové soustavy, jako je poškození míchy nebo mozkové příhody.

Podle Ortizových (2013) experimentů dochází při otřesu mozku k vnitrobuněčným i mimo buněčným změnám týkajícím se iontů a metabolismu. Tato nerovnováha iontů, poruchy metabolických procesů a vznik neuronální hyperexcitability, často doprovázený sníženým průtokem krve mozku, může být základem pro vznik bezvědomí a problémy s pamětí. Tyto mechanismy, či spíše jejich poruchy, se projevují různými klinickými příznaky, které jsou individuální pro každé postiženého jedince.

Empirická část

3. Metodika

3.1 Cíle a hypotézy

Cílem této bakalářské práce je pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA a zjistit, zda existuje souvislost mezi anamnestickými údaji a výsledky ze subtestu Kognitivní screening.

Pro výzkum byly formulovány následující hypotézy, které jsou napsány ve formě nulové hypotézy:

Hypotéza 1 (H0): Počet tréninkových jednotek nebude statisticky významně korelovat s výsledným skóre ze subtestu Krátkodobé paměti.

Hypotéza 2 (H0): Počet otřesů mozku nebude statisticky významně korelovat se souhrnným skóre z Kognitivního screeningu.

Hypotéza 3 (H0): Závažnost symptomu Únava nebude statisticky významně korelovat se souhrnným skóre z Kognitivního screeningu.

3.2 Design a postup sběru dat

Výzkum je kvantitativního charakteru a jeho testování probíhalo na Fakultě tělesné výchovy a sportu (FTVS) Univerzity Karlovy. Jeho realizace byla schválena Komisí pro etiku ve výzkumu FTVS. Souhlas s jednacím číslem 047/2024 je umístěn v příloze 1. Byla použita testová baterie SCAT5, která sloužila pro testování kognitivních funkcí a ověření hypotéz. Byly sbírány i základní sociodemografické údaje, které jsme použili pro základní popis vzorku. Vylučující kritéria pro účast jsou diagnostikovaný otřes mozku, aktuální zranění, infekční onemocnění, omezení pohybového aparátu nebo užívání léků nebo jiných látek, které mohou ovlivňovat kognitivní funkce.

Nejdříve účastníci vyplnili informovaný souhlas a byli podrobně seznámeni s průběhem a cílem výzkumu. Účastníkům bylo zdůrazněno, že jejich data budou anonymizována, a poslouží jen pro účely bakalářské práce. Po informovaném souhlasu vyplnili list se základními sociodemografickými údaji a list s aktuálními příznaky, které na sobě pociťují. Dále následoval kognitivní screening, kde byla testována orientace, krátkodobá paměť, pozornost a částečně

dlouhodobá paměť. V poslední fázi proběhl neurologický screening, kde bylo provedeno balanční vyšetření, kdy u všech byla testována nedominantní noha. Měli za úkol předvést postoj na dvou nohách, jedné noze (nedominantní noha), tandemový postoj (nedominantní noha vzadu). Celková doba výzkumu trvala přibližně 30 minut. Data jsme sbírali v období květen 2024.

3.3 Výzkumný soubor

Výzkumný vzorek byl vybírán ze dvou populací – profesionálních zápasníků MMA, amatérských zápasníků, a to na základě metody příležitostného výběru a metody snow-ball. Pro získání testovaných osob z řad profesionálních zápasníků MMA a amatérských zápasníků MMA byla využita kombinace obou metod výběru výzkumného souboru. Účastníci byli informováni o probíhajícím výzkumu prostřednictvím sociálních sítí, kde jsme sdíleli popis výzkumu a požádali je, zda by mohli sdělit informace o výzkumu také ve svých tělocvičnách nebo svým přátelům, kteří jsou aktivními zápasníky. Dále jsme navštívili různé tělocvičny a usilovali jsme o propagaci výzkumu mezi zdejšími trenéry.

Byla stanovena následující kritéria, která musela každá testovaná osoba splňovat:

V případě profesionálních zápasníků MMA

- Věk 18 – 35 let
- Aktivní ve sportovní kariéře
- Alespoň 1 odzápasený profesionální zápas v MMA
- Platná lékařská prohlídka

V případě amatérských zápasníků MMA

- Věk 18 – 35 let
- Aktivní ve sportovní kariéře
- Alespoň 2 odzápasené amatérské zápasy v MMA
- Platná lékařská prohlídka

3.4 Použité metody

Od účastníků byly sbírány základní sociodemografické údaje jako pohlaví, věk, nejvyšší dosažené vzdělání a název sportovního klubu, který zastupují. Dále následovaly otázky na dominantní ruku, poslední zranění, poslední otřes mozku/lehké poranění hlavy (kdy), doba rekonvalescence po úrazu, počet K.O. v posledním roce a počet tréninkových jednotek týdně. Po zdravotní stránce jsme se ještě účastníků ptali, jestli byli někdy hospitalizováni kvůli zranění hlavy, užívají pravidelně nějaké léky a jestli mají diagnózu typu migréna, porucha učení, porucha pozornosti nebo psychiatrická porucha.

Pro výzkum kognitivních funkcí jsme použili nástroj Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5). Na vzniku této baterie se podílel Echemendia s kolegy (2017) a je zacílená na diagnostiku, hodnocení otřesů mozku ve sportu. Původní verze vznikla roku 2004 a byla představena na zasedání The Concussion In Sport Group v Praze. SCAT kombinuje hodnocení klinických symptomů, kognitivního stavu a neurologické vyšetření (Echemendia et al., 2017). Dá se použít i na sledování symptomů v čase v průběhu rekonvalescence (McCrory et al., 2017). SCAT5 vychází z práce odborníků a rozsáhlého výzkumu, aby zajistil spolehlivý a funkční hodnotící systém. Je určen pro osoby starší 13 let a existuje i varianta Child SCAT5 pro děti ve věku 5-12 let (Echemendia et al., 2017).

Metoda existuje v anglické verzi a nepodařilo se nám dohledat dostupné normy na populaci. Proto jsme se před jejím použitím rozhodli určité subtesty přeložit z anglického jazyka do češtiny. Byl proveden paralelní překlad, na kterém se podílel autor bakalářské práce a učitelka anglického jazyka. Oba překlady jsme poté porovnali a doladili nedostatky. Dále jsme se rozhodli provést pilotním výzkum na pár zápasnicích, abychom ověřili srozumitelnost zadání a položek. Po skončení pilotní studie bylo provedeno ještě pár změn tak, aby subtesty pro účastníky byly co nejsrozumitelnější. Nicméně v tom rozsahu, aby překlad nezměnil povahu testu.

Metoda zahrnuje vyšetření různých kognitivních a neurologických symptomů, amnézie, Glasgow Coma Scale (GCS) a tabulek pro hodnocení závažnosti symptomů (Echemendia et al., 2017). Pro účely bakalářské práce byly využity subtesty Hodnocení symptomů (Symptom evaluation); Kognitivní screening (Cognitive screening) zahrnující úlohy na orientaci, měsíce v opačném pořadí, krátkodobou paměť a pozornost; Neurologický screening (Neurological

screen) zahrnující balanční vyšetření a posledním substestem bylo Oddálené vybavení (Delayed recall).

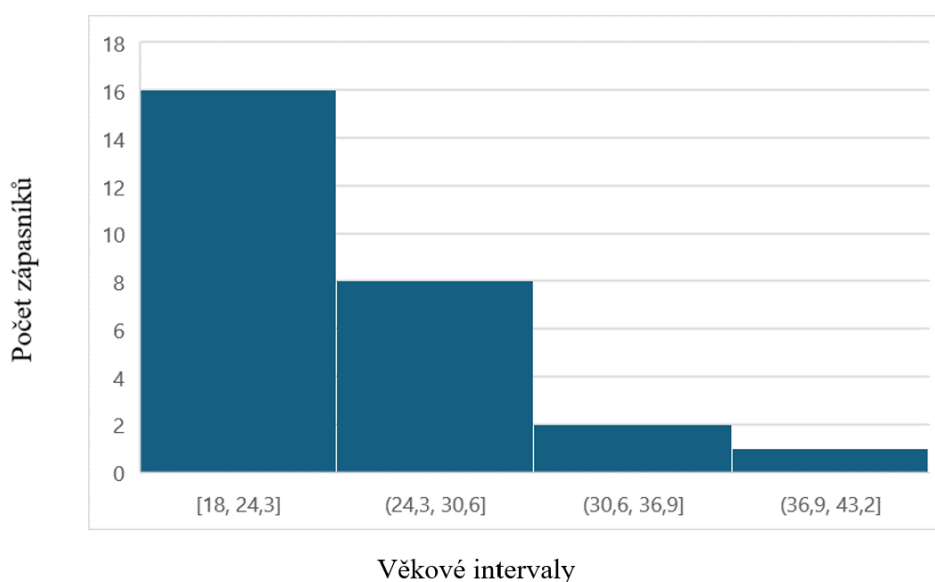
4. Výsledky a analýza dat

Data jsme z papíru přepsali do programu Microsoft Excel a byla upravena tak, aby se s nimi dalo pracovat ve statistickém programu. Každému účastníkovi byl přiřazen náhodný kód tak, aby se zajistila anonymita dat. Pro analýzu dat jsme využili statistický program Jamovi.

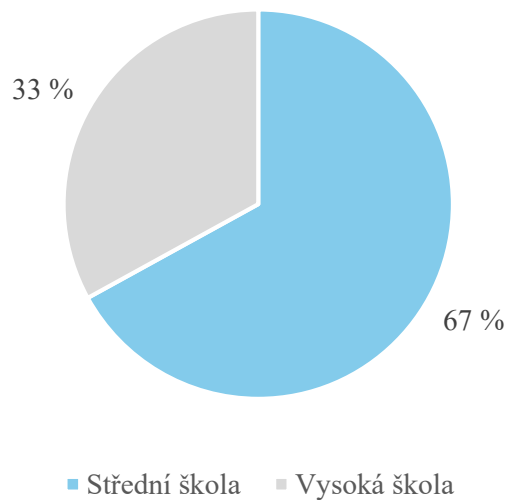
Pro základní charakteristiku souboru jsme využili deskriptivní statistiku. Pro ověření hypotéz byl použit Pearsonův korelační koeficient.

4.1 Výsledky deskriptivní statistiky

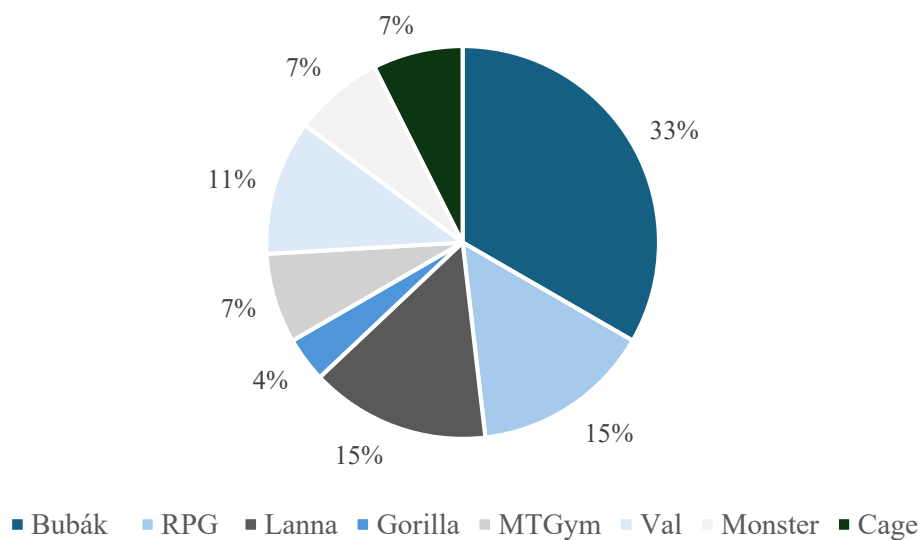
Výzkumu se účastnilo 27 probandů, z toho bylo 5 profesionálních a 22 amatérských zápasníků. Všech 27 účastníků splňovalo kritéria pro účast ve výzkumu. Všichni účastníci byli muži, věkový průměr byl 24,4 let (SD = 5,39), min = 18, max = 37, jak je vidět ve věkových intervalech v Grafu 1. Z hlediska nejvyššího dosaženého vzdělání mělo 18 (67%) účastníků středoškolské vzdělání s maturitou a 9 (33%) vysokoškolské. Rozložení je znázorněno na Grafu 2. Dále 24 účastníků (88%) mělo dominantní pravou ruku a zbývající 3 účastníci levou ruku. Na Grafu 3 je znázorněno rozdělení zápasníků napříč MMA gymy, jak je vidět z grafu, nejvíce účastníků bylo z Bubák gymu, a to 33% neboli 9 účastníků.



Graf 1 - Věk účastníků



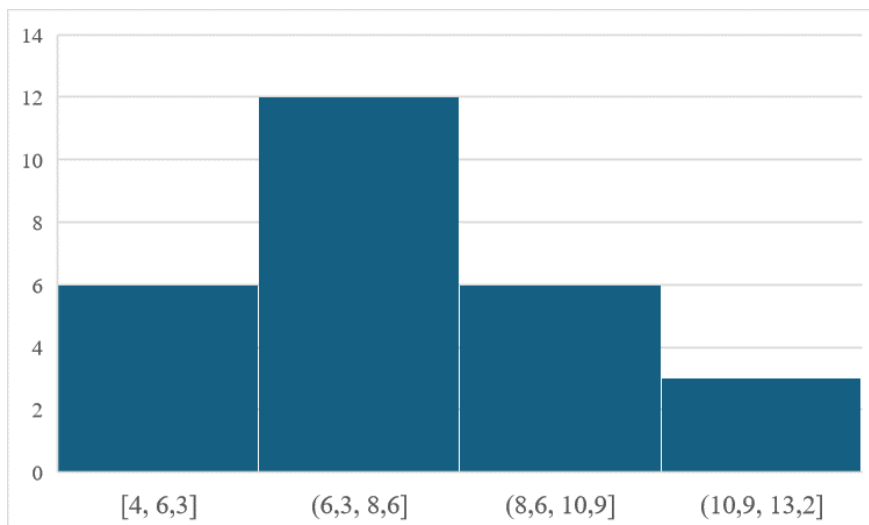
Graf 2 – Nejvyšší dosažené vzdělání zápasníků



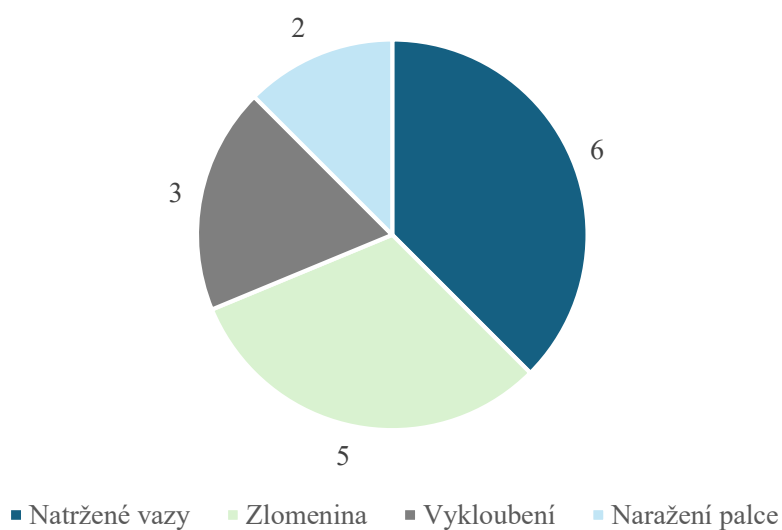
Graf 3 – Sportovní gymy účastníků

Průměrný počet tréninků týdně u zápasníků byl 7,81 (SD = 1,98). Minimální počet tréninků za týden byly 4 tréninky a maximum bylo 12 tréninků týdně. Rozložení v intervalech je znázorněno v Grafu 4. Co se týče položek na zdravotní stav, tak poslední prodělané zranění reportovalo 16 účastníků (59%) a to mezi roky 2019-2024. Z toho 7 (25%) zápasníkům se stalo zranění roku 2023. V Grafu 5 je znázorněn typ zranění zápasníka, přičemž 6 účastníků zmiňovalo natržené vazy, 5 zlomeninu, 3 vykloubení a 2 účastníci naražení palce. V posledním

roce (období 6-12 měsíců) 11 účastníků (40%) z celkového souboru dostalo K.O. během zápasu.



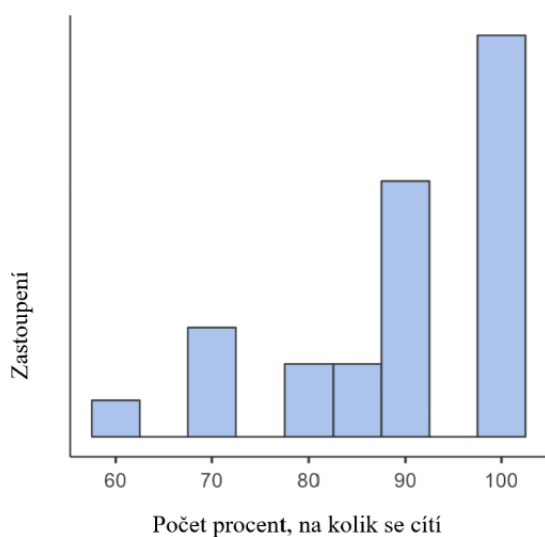
Graf 4 - Počet tréninků týdně



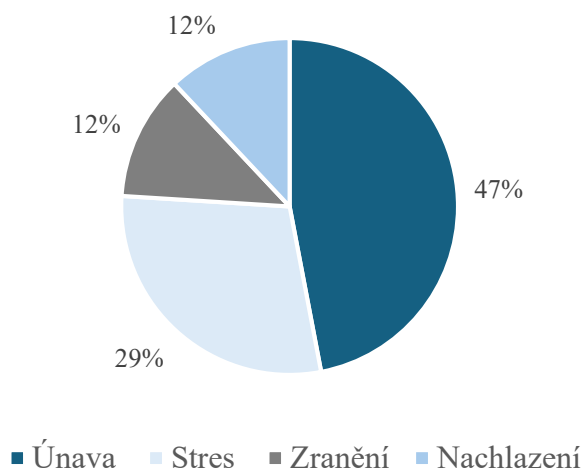
Graf 5 - Typ zranění

List hodnocení aktuálních symptomů zahrnoval 22 příznaků. Stupnice příznaků byla 0 = žádné; 1, 2 = mírné; 3, 4 = střední a 5,6 = závažné. U zápasníků byly nejvíce zastoupeny tyto tři kategorie – únava nebo nízká energie, ospalost a potíže se soustředěním. V kategorii únavy nebo nízké energie byl průměr na škála 1,54 (SD = 1,14), min = 0 a max = 4. U ospalosti byl

průměr zápasníků 1,35 (SD = 1,20), min = 0 a max = 4. V kategorii potíže se soustředěním byl průměr 1,04 (SD = 1,37), min = 0 a max = 6 na škále. Na otázku, na kolik procent se zápasníci dnes cítí (100% = nejlépe), tak se průměrně zápasníci cítili na 89,5 %, kdy min = 60 a max = 100. V Grafu 6 je vidět rozdělení napříč zápasníky. 10 z 27 zápasníků posoudilo svůj aktuální stav jako 100%. Následovala otázka, z jakého důvodu se případně necítí na 100%. Výsledky jsou znázorněny v Grafu 7. Z možných důvodů 47% (8) zápasníků reportovalo únavu, 29% (5) stres různého původu, 12% (2) zranění a 12% (2) nachlazení.

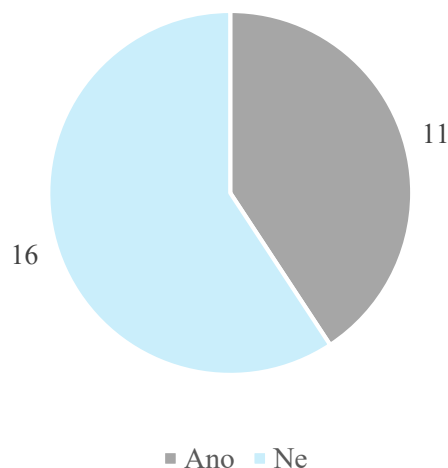


Graf 6 – Otázka na aktuální stav



Graf 7 – Příčiny aktuálního stavu

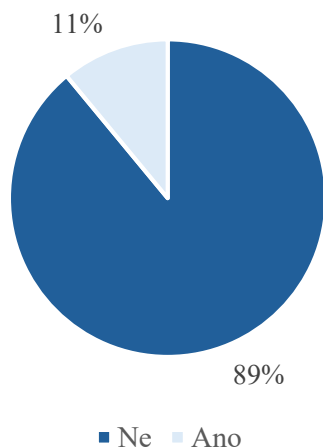
Jak je patrné z Grafu 8, tak 11 z 27 zápasníků prodělalo v minulosti alespoň 1 otřes mozku. V Tabulce 2 jsou znázorněny výsledky. Úraz hlavy se jednotlivým účastníkům stal někdy v období mezi rokem 2019 a 2024. Více jak polovina z nich prodělala jen jeden otřes mozku, maximum 4. Nejkratší doba rekonvalescence byla u účastníka 0 dní, tedy žádná, a naopak nejdelší trvala 60 dní. Jak je znázorněno na Grafu 9, tak 24 účastníků (89%) nikdy nebylo hospitalizováno kvůli úrazu hlavy a 3 účastníci (11%) byli v minulosti hospitalizováni.



Graf 8 - Odpovědi na otázku, zda zápasníci prodělali otřes mozku

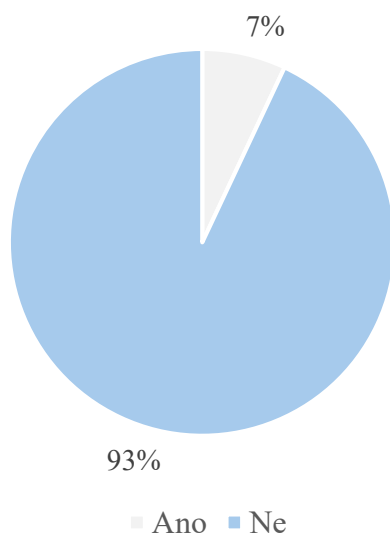
Otřes	Poslední otřes	Rekonvalescence (dny)
1	2023	60
4	2024	3
1	2024	14
1	2023	0
3	2020	40
1	2019	7
1	2019	5
1	2020	30
2	2023	20
1	2022	16
1	2022	16

Tabulka 2 - Otřes mozku u zápasníků



Graf 9 – Hospitalizace kvůli úrazu hlavy

Celkově 25 účastníků (95%) nikdy nemělo diagnostikovanou poruchu bolesti hlavy nebo migrénu a pouze 2 účastníci (7%) diagnózu mají, jak lze vidět v Grafu 10. Co se týče poruch učení, tak z celého souboru mají 2 účastníci (7%) diagnostikovanou nějakou formu poruchy. Poruchu pozornosti má diagnostikovanou 1 účastník (1%) z celého souboru. A žádný účastník se neléčí s psychiatrickou diagnózou a neužívá pravidelně nějaké léky na předpis.



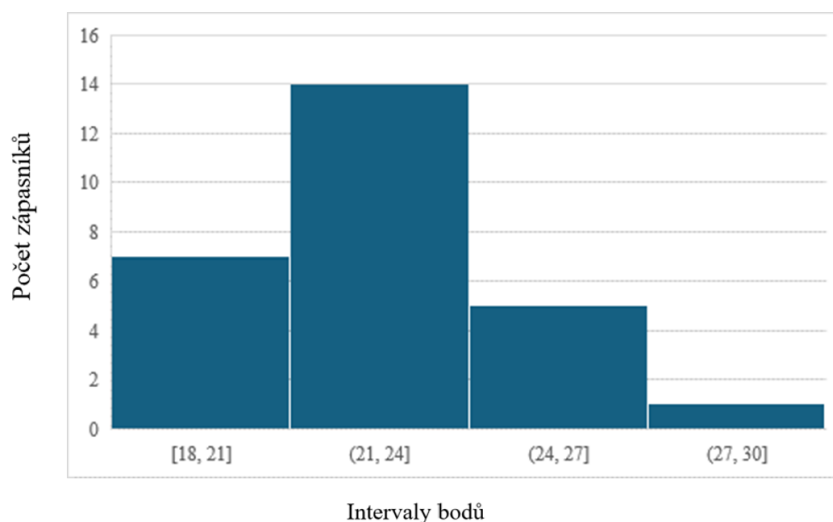
Graf 10 - Odpověď, zda účastníci mají diagnostikovanou poruchu hlavy

4.2 Výsledky kognitivního screeningu

Kognitivní screening zahrnoval úlohy na orientaci, krátkodobou paměť, pozornost a dlouhodobou paměť.

Z úlohy 1 Orientace lze získat maximálně 5 bodů, zápasníci měli průměrně 3,81 bodu (SD = 0,396), kdy min = 3 a max = 4. Nikdo z účastníků tedy neměl plný počet.

Z úlohy 2 Krátkodobá paměť bylo možné získat maximálně 30 bodů. Zápasníci měli průměrně 22,8 bodů (SD = 2,54), kdy minimálně měl účastník 18 bodů a maximum 28 bodů. Výsledky v podobě intervalů jsou znázorněny v Grafu 11. Zde v Tabulce 3 je znázorněn seznam slov a cílem bylo po přečtení si zapamatovat co nejvíce slov z řádku písmene I a následně je zopakovat administrátorovi. Tento proces proběhl třikrát a za každý pokus bylo možné získat 10 bodů.

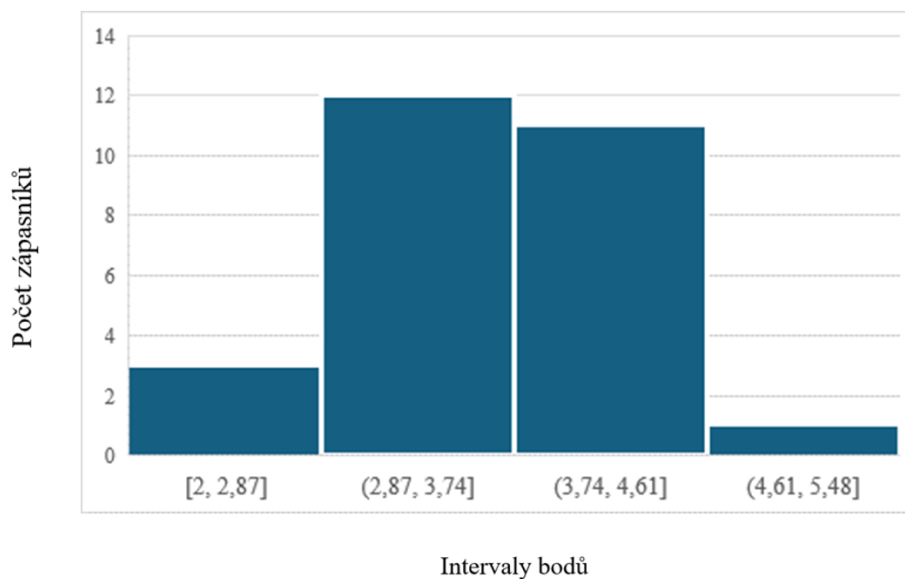


Graf 11 – Celkový počet bodů ze subtestu Krátkodobá paměť

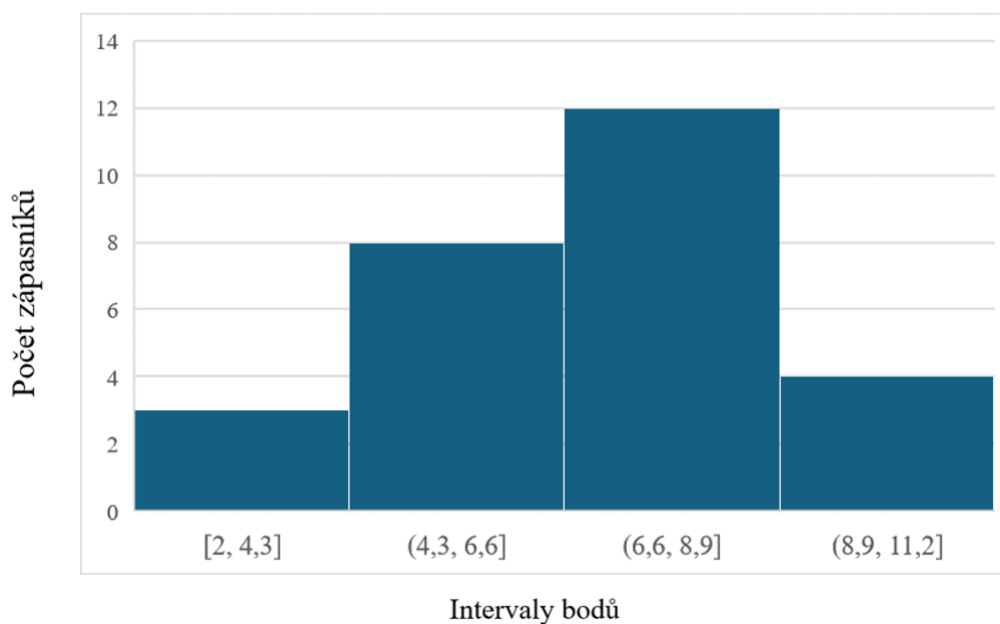
Seznam 10 slov					Skóre 0 až 10			
					P. 1	P. 2	P. 3	
G	Prst	Mince	Deka	Citrón	Hmyz			
	Svíčka	Papír	Cukr	Toust	Vagón			
H	Dítě	Opice	Parfém	Západ	Žehlička			
	Loket	Jablko	Koberec	Sedlo	Bublina			
I	Bunda	Šíp	Pepř	Bavlna	Film			
	Dolar	Med	Zrcadlo	Sedlo	Kotva			
Skóre krátkodobé paměti					z 30			
Čas skončení po posledním pokusu								

Tabulka 3 – úloha Krátkodobá paměť

Úloha 3 na pozornost zahrnovala opakování čísel pozpátku (maximum 4 body) a jmenování měsíců v opačném pořadí (maximum 1 bod), dohromady tedy mohli získat 5 bodů. Zápasníci měli průměrně 3,37 bodu (SD = 0,742), kdy min = 2 a max = 5, jak je možné pozorovat v Grafu 12. Při úloze 4 Oddálené vybavení si účastníci měli po 5 minutách vybavit řečená slova z úlohy 2. Bylo možné získat maximálně 10 bodů. Zápasníci měli průměrně 6,81 bodu (SD = 1,96), kdy min = 2 a max = 10. Výsledky jsou znázorněny v bodových intervalech v Grafu 13.

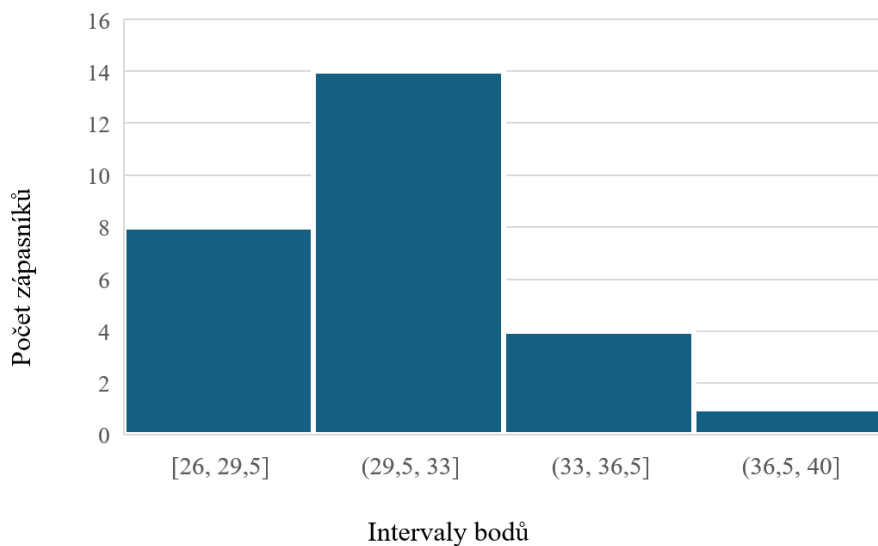


Graf 12 - Celkový počet bodů ze subtestu Pozornost



Graf 13 - Celkový počet bodů z Oddálené vybavení

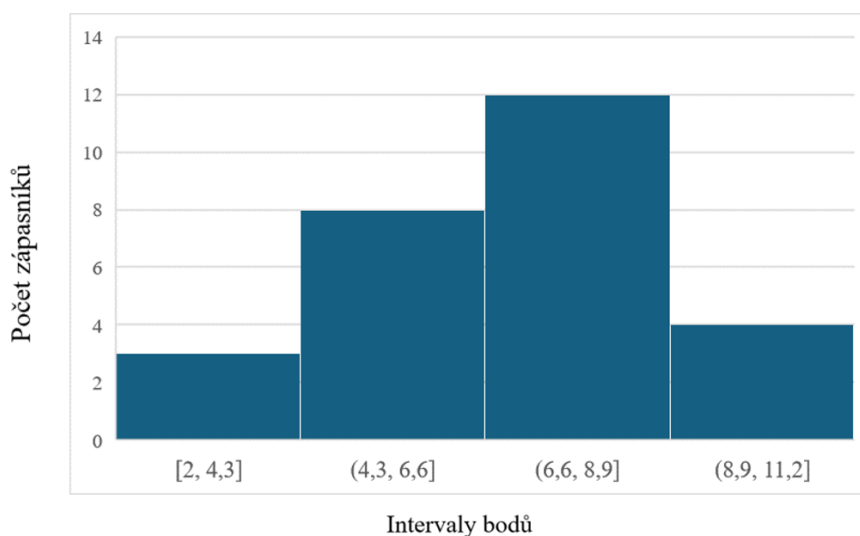
Celkový souhrn bodů z kognitivního screeningu jsme udělali z úloh 1-3, protože dle manuálu není zcela jasné, zda úloha 4 patří do kognitivního screeningu, nebo by se měla vyhodnocovat výhradně zvlášť. V součtu tedy bylo možné získat maximálně 40 bodů. Průměrně účastníci měli 30,9 bodu (SD = 2,98), kdy minimálně měli 26 a maximum 37 bodů. Na Graf 14 jsou vidět bodové intervaly a jejich zastoupení mezi zápasníky. Jak můžeme vidět z grafu, tak 52% zápasníků se pohybovalo v intervalu 29,5 – 33 bodů.



Graf 14 – Celkový počet bodů z Kognitivního screeningu

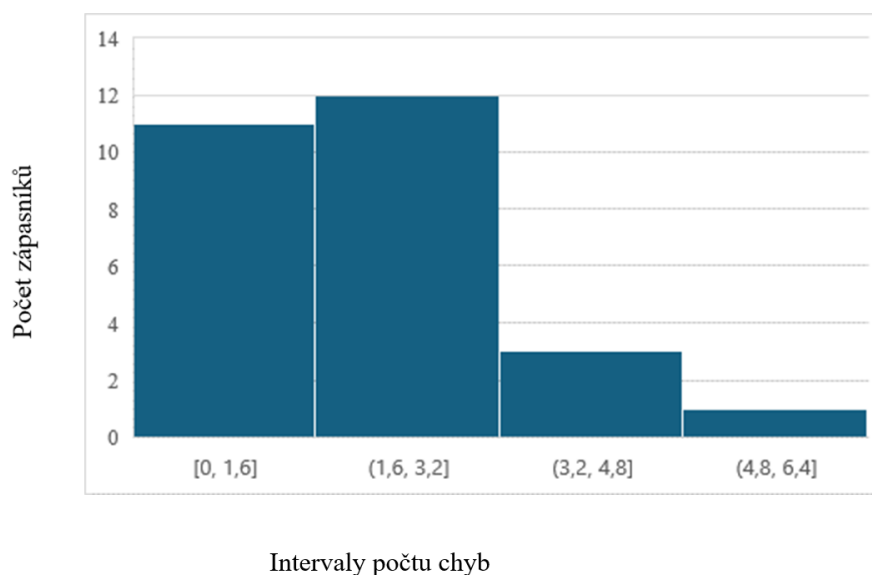
4.3 Výsledky neurologického screeningu

Neurologický screening měl dvě části, v první části se hodnotí, zda se pacient zvládne řídit pokyny, má plný rozsah pasivních pohybů krční páteře, dívat do stran bez pohybu krkem, zvládne dát prst na nos a provést tandemovou chůzi. Odpověď se hodnotí formou ano / ne. V úkolu, kdy zápasníci měli ukázat, zda zvládají dívat se do stran/nahoru/dolu bez pohybu krkem a přítomnosti dvojitého vidění, tak 3 účastníci (11%) toto nebyli schopni správně provést a zbylých 24 (88%) to zvládlo bez problému, znázorněno v Grafu 15. Všechny ostatní úkoly všichni účastníci zvládli.



Graf 15 - Zvládání pohybů krkem

V druhé části následovalo balanční vyšetření, kdy u všech byla testována nedominantní noha. Měli za úkol předvést postoj na dvou nohách, jedné noze (nedominantní noha), tandemový postoj (nedominantní noha vzadu). Z každé části šlo získat 10 chyb, takže maximálně 30 chyb za balanční vyšetření. Celkově za balanční vyšetření měli zápasníci průměrně 1,81 chyb (SD = 1,44), min = 0 a max = 5 chyb. Výsledky jsou zobrazeny v Grafu 16. Nejvíce chyb účastníci dělali v úkolu na stání na jedné noze, kdy průměrně měli 1,30 chyb (SD = 0,993).



Graf 16 - Počet chyb za balanční vyšetření

4.4 Výsledky testovaných hypotéz

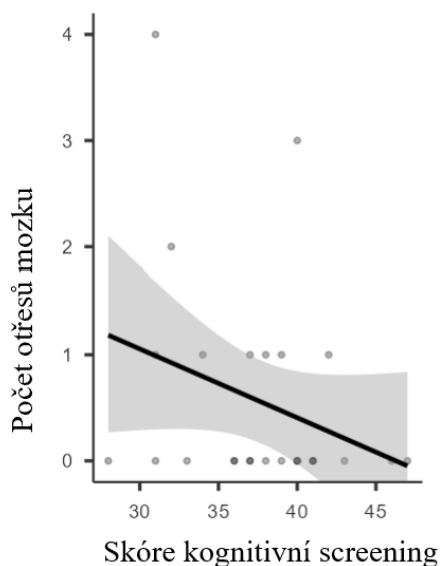
Pro ověření hypotéz jsme použili základní variantu korelace, a to Pearsonův korelační koeficient. Korelace proměnných je statistická metoda, která umožňuje zkoumat, zda dvě proměnné spolu významně souvisí, variují. Abychom mohli zamítnout nulovou hypotézu a tedy potvrdit, že je mezi proměnnými statisticky významný vztah, je nutné, aby p hodnota v korelaci byla menší než 0,05. V tom případě by byla statisticky signifikantní (Hendl, 2015).

Hypotéza 1 (H0): Počet tréninkových jednotek nebude statisticky významně korelovat s výsledným skóre ze subtestu Krátkodobé paměti.

Co se týče H1, tak dle provedené korelace nebyl nalezen statistický významný vztah, $r(25) = 0,161$, $p = 0,423$. Nelze tedy zamítnout nulovou hypotézu.

Hypotéza 2 (H0): Počet otřesů mozku nebude statisticky významně korelovat se souhrnným skóre z Kognitivního screeningu.

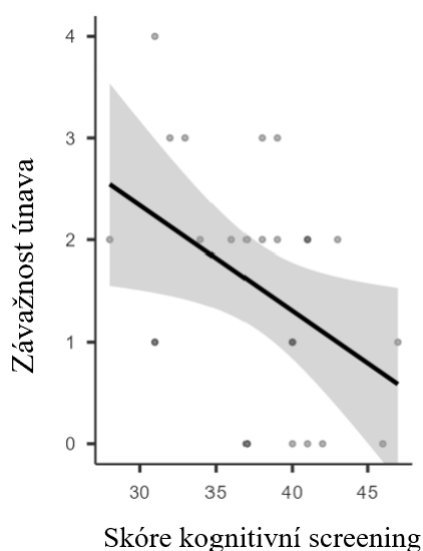
U H2 nebyl nalezen statisticky významný vztah, $r(25) = -0,298$, $p = 0,131$. Nelze zamítnout nulovou hypotézu a potvrdit signifikantní souvislost mezi proměnnými. Korelace je negativního směru, tedy potenciálně čím více otřesů hlavy, tím menší souhrnné skóre ze subtestu Kognitivní screening. Vztah je znázorněn v Grafu 17.



Graf 17 - Korelace mezi proměnnými

Hypotéza 3 (H0): Závažnost symptomu Únava nebude statisticky významně korelovat se souhrnným skóre z Kognitivního screeningu.

Mezi mírou symptomu Únava a výsledným skóre z Kognitivního screeningu *byl nalezen statisticky významný vztah*, $r(25) = -0,428$, $p = 0,029$, a tak lze zamítnout nulovou hypotézu. Při detailnějším pohledu na Graf 18 je vidět negativní korelace, která nám říká, že čím více zápasníci pociťovali únavu, tím horší měli celkové skóre z kognitivního screeningu. Pro připomenutí, únava se hodnotila jako 0 = žádné pociťování únavy, 6 = závažné pociťování.



Graf 18 – Korelace mezi proměnnými

5. Diskuze

Cílem této bakalářské práce je pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA a zjistit, zda existuje souvislost mezi anamnestickými údaji a výsledky ze subtestu Kognitivní screening. Výzkumu se účastnilo 27 probandů, z toho bylo 5 profesionálních a 22 amatérských zápasníků od 18 do 37 let. Co se týče úrazů hlavy, tak 11 z 27 zápasníků prodělali v minulosti alespoň 1 otřes mozku. Z hlediska aktuálních pocíťovaných symptomů byly u zápasníků nejvíce zastoupeny tyto tři kategorie – únava nebo nízká energie, ospalost a potíže se soustředěním. Za oddíl Kognitivní screening bylo možné získat maximálně 40 bodů. Průměrně účastníci měli 30,9 bodu (SD = 2,98), kdy minimálně měli 26 a maximum 37 bodů.

Dále byly testovány tři hypotézy. První dvě, které se týkaly počtu tréninkových jednotek a počtu otřesů mozku ve vztahu ke kognitivnímu screeningu, nevyšly statisticky významně. Potencionálním důvodem, proč nevyšly první dvě proměnné může být to, že zde figuruje jiná nám neznámá proměnná, která ovlivňuje vztah mezi proměnnými. Hypoteticky nám neznámá proměnná by mohla být fáze přípravy a s ním spojený obsah tréninků. Jako další faktor by mohl být to, jak dlouho daný sport dělají a počet zápasů za kariéru, případně v uplynulém roce. Současně počet tréninkových jednotek sám o sobě nemusí být dostatečně silným faktorem pro snížení výkonu v kognitivních funkcích. Co se týče počtu otřesů mozku, tak z vlastní zkušenosti mohu říct, že v MMA je nedostatečná informovanost jak mezi trenéry, tak mezi zápasníky o formálním postupu a diagnostice otřesu mozku. A zde vyvstává otázka, zda zápasníci opravdu reportovali skutečný počet otřesů mozku. Bohužel momentálně neexistuje dostatek kvalitních zahraničních studií zkoumající kognitivní funkce u MMA zápasníků, nicméně z dostupných zdrojů se ukazuje, že právě opakované údery do hlavy mají vliv na kognitivní fungování jedince (Bernick et al., 2015; Schlegel et al., 2021).

U třetí hypotézy jsme zkoumali vztah únavy a souhrnného skóre z kognitivního screeningu. Výsledkem byla statisticky signifikantní korelace, kdy se vzrůstající únavou u zápasníků klesalo jejich souhrnné skóre z kognitivního screeningu. Naše zjištění navazuje na teorii, kdy únava může významným způsobem ovlivnit kognitivní funkce jedince, a tak zhoršit jeho výkon (Faber et al., 2012; Zhang et al., 2023).

Silnou stránkou výzkumu je zvolený prostor na testování, kdy jsme využili dostatečně vybavené a klidné prostředí na Fakultě tělesné výchovy, díky němuž bylo možné administrovat všechny subtesty metody bez problému. Dalším silným bodem studie je jednoduchost

administrace a nenáročnost metody. Použití metody SCAT5 ve výzkumu zajistilo komplexní měření, kdy bylo možné zkoumat klinické symptomy, kognitivní stav a neurologické ukazatele.

Mezi limity našeho výzkumu lze zařadit absenci standardizovaných norem pro vyhodnocení výsledků SCAT5, což zkomplikovalo interpretaci dat. Metoda je také primárně navržena pro hodnocení stavů po zápasech, což může mít vliv na jeho použitelnost pro předzápasové či tréninkové stavy. Dalším limitujícím faktorem je skutečnost, že SCAT5 je dostupný pouze v anglickém jazyce a není k dispozici jeho česká verze, což může komplikovat jeho použití v českém prostředí.

Mezi slabé stránky patří i to, že výzkum byl proveden pouze na vzorku mužských zápasníků, kdy se nám nepodařilo získat dostatečné množství žen a zajistit tak reprezentativnost výzkumného souboru. Dalším omezením může být nedostatek relevantních anamnestických dat zápasníků, kdy by bylo v budoucích výzkumech vhodné zahrnout informace o počtu zápasů a délce sportovní kariéry jednotlivých účastníků, což by poskytlo lepší kontext pro interpretaci výsledků.

6. Závěr

Cíl teoretické části bakalářské práce spočíval v rešerši bojových umění, zejména MMA a kognitivních funkcí a úrazech hlavy spojených se sportem. Cíl praktické části byl pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA a zjistit, zda existuje souvislost mezi anamnestickými údaji a výsledky ze subtestu Kognitivní screening.

Výzkumu se účastnilo 27 účastníků, z toho bylo 5 profesionálních a 22 amatérských zápasníků. Jedenáct zápasníků v posledním roce dostalo K.O. během zápasu. Dále 11 účastníků prodělalo v minulosti alespoň 1 otřes mozku. Nicméně 24 účastníků z celkového souboru nikdy nebylo hospitalizováno kvůli úrazu hlavy. Z hlediska hodnocení aktuálních symptomů u zápasníků byly nejvíce zastoupeny tyto tři kategorie – únava nebo nízká energie, ospalost a potíže se soustředěním.

V souhrnném skóre za kognitivní screening měli účastníci průměrně 30,9 bodu. Za balanční vyšetření nejvíce chyb účastníci dělali v úkolu na stání na jedné noze, kdy průměrně měli 1,30 chyb. Z hlediska testovaných hypotéz byla nalezena statisticky signifikantní korelace mezi mírou únavy a souhrnným skóre z kognitivního screeningu. Tedy s vyšší mírou únavy klesalo celkové skóre z kognitivního screeningu.

Pro budoucí výzkum by bylo vhodné zvážit použití jiné metodiky s českými normativními standardy, která by mohla poskytnout přesnější pohled na sledované parametry. Zajímavé by bylo zkoumat souvislost počtu zápasů a celkovou dobu kariéry s kognitivním výkonem jedince. Rovněž by bylo užitečné zaměřit se na zjištění informovanosti zápasníků o možných rizicích spojených s jejich sportovní činností, zejména co se týče úrazů hlavy. Teorie, že mezi zápasníky není dostatečná edukace ohledně rizik spojených s úrazy hlavy, by měla být důkladně prozkoumána. Mohly by se využít metody jako dotazník nebo rozhovor k lepšímu pochopení těchto faktorů a navrhnout strategie pro zvýšení povědomí mezi sportovci.

Závěrem lze říci, že tento výzkum zdůrazňuje důležitost komplexního hodnocení kognitivních a neurologických funkcí u MMA zápasníků a ukazuje na potřebu rozvíjet tuto oblast výzkumu s cílem zlepšit bezpečnost a celkové zdraví sportovců. Výsledky mohou sloužit jako výchozí bod pro další zkoumání a potenciálně v budoucnu přispět k vytvoření nových preventivních opatření, která by mohla minimalizovat riziko úrazů a podpořit dlouhodobý rozvoj sportovců.

Seznam použité literatury

1. Ambler, Z. (2011). *Základy neurologie: Učebnice pro lékařské fakulty* (7. vyd.). Galén.
2. Atkinson, R. (2003). *Psychologie*. Portál.
3. Baddeley, A. D. (2014). *Essentials of human memory (Classic edition)*. Psychology Press, Taylor & Francis Group.
4. Barha, C. K., Davis, J. C., Falck, R. S., Nagamatsu, L. S., & Liu-Ambrose, T. (2017). Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *46*, 71–85. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2017.04.002>
5. Bazarian, J. J., Blyth, B., Mookerjee, S., He, H., & McDermott, M. P. (2010). Sex differences in outcome after mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*, *27*(3), 527–539. <https://doi.org/10.1089/neu.2009.1068>
6. Benjafield, J. G., Smilek, D., & Kingstone, A. (2010). *Cognition* (4th ed.). Oxford University Press.
7. Bernick, C., Banks, S. J., Shin, W., Obuchowski, N., Butler, S., Noback, M., Phillips, M., Lowe, M., Jones, S., & Modic, M. (2015). Repeated head trauma is associated with smaller thalamic volumes and slower processing speed: The Professional Fighters' Brain Health Study. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(15), 1007–1011. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093877>
8. Bernick, C., Hansen, T., Ng, W., Williams, V., Goodman, M., Nalepa, B., Shan, G., & Seifert, T. (2021). Concussion occurrence and recognition in professional boxing and MMA matches: Toward a concussion protocol in combat sports. *The Physician and Sportsmedicine*. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1856631>
9. Blanquie, O., & Bradke, F. (2018). Cytoskeleton dynamics in axon regeneration. *Current Opinion in Neurobiology*, *51*, 60–69. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2018.02.024>
10. Brožová, V. (2011). *Studie z kognitivní psychologie* (B. Chalupa, Ed.; 1. vyd.). Littera.
11. Crudelli, C. (2011). *Cesta bojovníka: Bojová umění a bojové techniky z celého světa* (1. vyd.). Mladá fronta.
12. Curran-Sills, G., & Abedin, T. (2018). Risk factors associated with injury and concussion in sanctioned amateur and professional mixed martial arts bouts in Calgary, Alberta. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, *4*(1), e000348. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000348>

13. Dimic, M., & Miller, C. (2009). *Mixed martial arts unleashed: Mastering the most effective moves for victory*. McGraw-Hill.
14. Fares, M. Y., Salhab, H. A., Fares, J., Khachfe, H. H., Fares, Y., Baydoun, H., Abboud, J. A., & Alaaeddine, N. (2021). Craniofacial and traumatic brain injuries in mixed martial arts. *The Physician and Sportsmedicine*, 49(4), 420–428. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1847623>
15. Faber, L. G., Maurits, N. M., & Lorist, M. M. (2012). Mental fatigue affects visual selective attention. *PloS one*, 7(10), e48073. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048073>
16. Fogarty, A. E., Guay, C. S., Simoneau, G., Colorado, B., Segal, G. R., Werner, K., & Ellenbogen, J. M. (2019). Head motion predicts transient loss of consciousness in human head trauma: Insights from mixed martial arts: 1512 Board #274 May 30 10:30 AM - 12:00 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6S), 414. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000561743.76504.d5>
17. Follmer, B., Dellagrana, R. A., & Zehr, E. P. (2019). Head trauma exposure in mixed martial arts varies according to sex and weight class. *Sports Health*, 11(3), 280–285. <https://doi.org/10.1177/1941738119827966>
18. Giza, C. C., & Hovda, D. A. (2014). The new neurometabolic cascade of concussion. *Neurosurgery*, 75 Suppl 4(0 4), S24-33. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000505>
19. Goleman, D. (2014). *Pozornost: Skrytá cesta k dokonalosti* (J. Melvil, Přel.). Jan Melvil Publishing.
20. Grexa, J., & Strachová, M. (2018). *Dějiny sportu: Přehled světových a českých dějin tělesné výchovy a sportu* (1. elektronické vydání). Masarykova univerzita.
21. Harmon, K. G., Drezner, J. A., Gammons, M., Guskiewicz, K. M., Halstead, M., Herring, S. A., Kutcher, J. S., Pana, A., Putukian, M., & Roberts, W. O. (2013). American Medical Society for Sports Medicine position statement: concussion in sport. *British journal of sports medicine*, 47(1), 15–26. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091941>
22. Herting, M. M., & Chu, X. (2017). Exercise, cognition, and the adolescent brain. *Birth Defects Research*, 109(20), 1672–1679. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1178>
23. Hutchison, M. G., Lawrence, D. W., Cusimano, M. D., & Schweizer, T. A. (2014). Head trauma in mixed martial arts. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(6), 1352–1358. <https://doi.org/10.1177/0363546514526151>

24. Hyhlík, F., & Nakonečný, M. (1977). *Malá encyklopedie současné psychologie*. Státní pedagogické nakladatelství.
25. Khoi, T. (2019). Concussion – Symptoms, diagnosis and safety guidelines. Retrieved from <https://www.aans.org/Patients/Neurosurgical-Conditions-and-Treatments/Concussion>
26. Klucká, J., & Volfová, P. (2016). *Kognitivní trénink v praxi* (2. rozšířené vydání). Grada.
27. Kulišťák, P. (2017). *Klinická neuropsychologie v praxi*. Karolinum.
28. Lezak, M. D. (Ed.). (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
29. Lockwood, J., Frape, L., Lin, S., & Ackery, A. (2018). Traumatic brain injuries in mixed martial arts: A systematic review. *Trauma*, 20(4), 245–254. <https://doi.org/10.1177/1460408617740902>
30. Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(4), 457–478. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.4.457>
31. Mayer, A. R., Ling, J. M., Dodd, A. B., Gasparovic, C., Klimaj, S. D., & Meier, T. B. (2015). A longitudinal assessment of structural and chemical alterations in mixed martial arts fighters. *Journal of Neurotrauma*, 32(22), 1759–1767. <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3833>
32. McCrory, P., Meeuwisse, W., Aubry, M., Cantu, B., Dvořák, J., Echemendia, R., Engebretsen, L., Johnston, K., Kutcher, J., Raftery, M., Sills, A., Benson, B., Davis, G., Ellenbogen, R., Guskiewicz, K., Herring, S. A., Iverson, G., Jordan, B., Kissick, J., & Turner, M. (2013). Consensus statement on concussion in sport: The 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2012. *Physical Therapy in Sport*, 14(2), e1–e13. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.03.002>
33. Meeusen, R. (2014). Exercise, nutrition and the brain. *Sports Medicine*, 44(1), 47–56. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0150-5>
34. MKN-10. (2018). *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů*.
35. Mosterová, Z., & Moster, R. (2007). *Sportovní traumatologie*. Masarykova univerzita.
36. Ogoh, S. (2017). Relationship between cognitive function and regulation of cerebral blood flow. *The Journal of Physiological Sciences*, 67(3), 345–351. <https://doi.org/10.1007/s12576-017-0525-0>

37. Ortiz, M. (2013, January 1). Conmoción cerebral asociado a un traumatismo craneoencefálico en los deportistas. Retrieved from <https://www.medwave.cl/revisiones/revisionclinica/5617.html>
38. Pavelka, R., & Stich, J. (2012). *Vývoj bojových sportů* (1. vyd.). Karolinum.
39. Pettersson, S., Ekström, M. P., & Berg, C. M. (2013). Practices of weight regulation among elite athletes in combat sports: A matter of mental advantage? *Journal of Athletic Training, 48*(1), 99–108. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.1.04>
40. Plháčková, A. (2004). *Učebnice obecné psychologie*. Academia.
41. Polák, J. (2004). *Nin tsun do combat* ([Díl] 2). Eurolex Bohemia.
42. Preiss, M., & Křivohlavý, J. (2009). *Trénování paměti a poznávacích schopností* (1. vyd.). Grada.
43. Reguli, Z. (2005). *Úpolové sporty: Distanční studijní text* (1. vyd.). MU FSpS.
44. Rogge, A.-K., Röder, B., Zech, A., Nagel, V., Hollander, K., Braumann, K.-M., & Hötting, K. (2017). Balance training improves memory and spatial cognition in healthy adults. *Scientific Reports, 7*(1), 5661. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06071-9>
45. Rose, S. C., Fischer, A. N., & Heyer, G. L. (2015). How long is too long? The lack of consensus regarding the post-concussion syndrome diagnosis. *Brain Injury, 29*(7–8), 798–803. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1004756>
46. Seidl, Z. (2015). *Neurologie pro studium i praxi* (2. přeprac. a dopl. vyd.). Grada.
47. Sharp, D. J., & Jenkins, P. O. (2015). Concussion is confusing us all. *Practical Neurology, 15*(3), 172–186. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2015-001087>
48. Schlegel, P., Novotny, M., Valis, M., & Klimova, B. (2021). Head injury in mixed martial arts: A review of epidemiology, affected brain structures and risks of cognitive decline. *The Physician and Sportsmedicine, 49*(4), 371–380. <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1885966>
49. Slepíčka, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2006). *Psychologie sportu*. Karolinum.
50. Steinová, D., & Hirtlová, P. (2023). *Jednoduché a zdravé cvičení mozku a paměti pro seniory* (Vydání první). Vyšehrad.
51. Stephen, S. J., Shan, G., Banks, S. J., Bernick, C., & Bennett, L. L. (2020). The relationship between fighting style, cognition, and regional brain volume in professional combatants: A preliminary examination using brief neurocognitive measures. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 35*(3), E280–E287. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000540>
52. Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie* (1. vyd.). Portál.

53. Suchá, J. (2021). *Zábavné cvičení paměti a dalších kognitivních funkcí: Tematické procvičování paměti pro jednotlivce, skupinu i jako mezigenerační aktivita* (Vydání první). Pasparta.
54. Tucker, A. M., & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354–360. <https://doi.org/10.2174/156720511795745320>
55. ufc.com. (2018, October 31). Unified rules of mixed martial arts. Retrieved from https://www.ufc.com/unified-rules-mixed-martial-arts?language_content_entity=en
56. Vágnerová, M. (2016). *Obecná psychologie*. Karolinum.
57. Válková, L. (2015). *Rehabilitace kognitivních funkcí v ošetrovatelské praxi* (Vydání první). Grada Publishing.
58. Vaněk, M. (1984). *Psychologie sportu: Rozbor psychických složek sportovního výkonu*. Olympia.
59. Vařeková, J., & Daňová, K. (2014). Pohybová aktivita a kognitivní funkce. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 23, 210–215.
60. Vostrý, M., & Veteška, J. (2021). *Kognitivní rehabilitace seniorů: Psychosociální a edukační souvislosti* (1. vyd.). Grada.
61. Weinmann, W., Alletter, K. D., Körber, K., & Hinke, H. (2010). *Lexikon bojových sportů: Od aikida k zenu*. Naše vojsko.
62. Wilde, E. A., Hunter, J. V., Li, X., Amador, C., Hanten, G., Newsome, M. R., Wu, T. C., McCauley, S. R., Vogt, G. S., Chu, Z. D., Biekman, B., & Levin, H. S. (2016). Chronic effects of boxing: Diffusion tensor imaging and cognitive findings. *Journal of Neurotrauma*, 33(7), 672–680. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4035>
63. Young, J., Angevaren, M., Rusted, J., & Tabet, N. (2015). Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(4), CD005381. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005381.pub4>
64. Zhang, Q., Sun, M. A., Sun, Q., Mei, H., Rao, H., & Liu, J. (2023). Mental fatigue is associated with subjective cognitive decline among older adults. *Brain Sciences*, 13(3), 376. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030376>

Seznam grafů

Graf 1 - Věk účastníků	31
Graf 2 – Nejvyšší dosažené vzdělání zápasníků	32
Graf 3 – Sportovní gymy účastníků	32
Graf 4 - Počet tréninků týdně	33
Graf 5 - Typ zranění	33
Graf 6 – Otázka na aktuální stav	34
Graf 7 – Příčiny aktuálního stavu.....	34
Graf 8 - Odpovědi na otázku, zda zápasníci prodělali otřes mozku.....	35
Graf 9 – Hospitalizace kvůli úrazu hlavy	36
Graf 10 - Odpověď, zda účastníci mají diagnostikovanou poruchu hlavy.....	36
Graf 11 – Celkový počet bodů ze subtestu Krátkodobá paměť	37
Graf 12 - Celkový počet bodů ze subtestu Pozornost	38
Graf 13 - Celkový počet bodů z Oddálené vybavení	38
Graf 14 – Celkový počet bodů z Kognitivního screeningu.....	39
Graf 15 - Zvládání pohybů krkem.....	40
Graf 16 - Počet chyb za balanční vyšetření.....	41
Graf 17 - Korelace mezi proměnnými.....	42
Graf 18 – Korelace mezi proměnnými	42

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Váhové kategorie v MMA	14
Tabulka 2 - Otřes mozku u zápasníků	35
Tabulka 3 – úloha Krátkodobá paměť	37

Seznam příloh

Příloha 1 – Souhlas etické komise.....	54
Příloha 2 – Vzor informovaného souhlasu	56

Příloha 1 – Souhlas etické komise

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Měření kognitivních funkcí zápasníků MMA

Forma projektu: výzkumná práce - bakalářská práce

Období realizace: květen 2024– červen 2024

Předkladatel: Do Ngoc Hoang, UK FTVS, Katedra zdravotní TV a tělovýchovného lékařství (51-300300)

Hlavní řešitel: Do Ngoc Hoang, UK FTVS, Katedra zdravotní TV a tělovýchovného lékařství (51-300300)

Místo výzkumu (pracoviště): Laboratoře FTVS – TBO3

Spoluřešitel(é): -

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Markéta Křivánková

Finanční podpora: -

Popis projektu: Hlavním cílem práce je pomocí testové baterie Sport Concussion Assessment Tool – 5. edice (SCAT5) zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA. Sekundárním cílem v analýze dat je posouzení významu a dopadu identifikovaných kognitivních funkcí na trénink a rozvoj kognitivních schopností zápasníků. Zvláštní důraz bude kladen na možné aplikace v oblasti tréninkových metod a strategií, které mohou přispět k vylepšení kognitivních dovedností zápasníků.

Charakteristika účastníků výzkumu: Výzkumu se zúčastní zhruba 10-20 jedinců ve věku od 18 do 35 let. Sportovci budou osloveni skrz sociální sítě: Instagram, Facebook a Choketopus gym. Pro zařazení do studie musí být účastníci profesionální či amatérští zápasníci MMA, kteří jsou registrovaní u oficiálních sportovních organizací a účastní se pravidelně soutěží. Současně musí mít také platnou lékařskou prohlídku. Vylučující kritéria pro účast ve výzkumu jsou diagnostikovaný otřes mozku, aktuálním zraněním, infekčním onemocněním, omezením pohybového aparátu nebo užívání léků nebo jiných látek, které mohou ovlivňovat kognitivní funkce.

Zajištění bezpečnosti: V rámci projektu je zajištěno, že všechny úkoly prováděné pomocí metody SCAT5 jsou navrženy s důrazem na maximální bezpečnost účastníků. SCAT5 je standardizovaný nástroj pro sledování a hodnocení otřesů mozku, který zahrnuje kognitivní a fyzické úlohy jako hodnocení paměti, orientace a rovnováhy. Testování účastníků bude probíhat v dostatečně velké místnosti, kdy v jedné části místnosti bude k dispozici stůl se židli pro administraci kognitivních úloh a další část místnosti bude vymezena na úlohy, jež zahrnují fyzický pohyb účastníka. Bude zajištěno, že v jeho bezprostředním okolí nebudou žádné předměty, jež by mohly způsobit fyzickou újmu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Etické aspekty výzkumu: V úvodu budou probandi seznámeni s cílem a potenciálním přínosem výzkumu, dále budou podrobně seznámeni s informovaným souhlasem a po jeho podepsání se přejde k subtestům SCAT5. Metoda SCAT5 je nástroj, který byl pečlivě vybrán a je využíván ve světové praxi pro bezpečné hodnocení otřesů mozku. Proband na počátku vyplní základní údaje o sobě neboli základní anamnestické údaje sportovce. Dále budou účastníci administrováni subtesty Kognitivní screening, Neurologický screening, Oddálené vybavení a Rozhodování. Úkoly zahrnuté v tomto výzkumu, včetně testů rovnováhy a kognitivních funkcí, jsou standardní procedury určené k hodnocení bez ohrožení zdraví nebo psychiky účastníků. Po skončení výzkumu bude účastníkovi nabídnuta možnost pohovořit si o možnostech vyšetření úrazů hlavy u sportovců a o vnímání včasných symptomů, při kterých už je vhodné navštívit lékaře.

Potenciální střet zájmů: Co se týče potenciálního střetu zájmů, je důležité zdůraznit, že v současné době nemám se zúčastněným klubem žádný zaměstnanecký vztah ani jiné spojení, které by mi přinášelo příjem nebo jiné odměny. Z tohoto výzkumu neplynou finanční prospěchy pro mě, účastníky ani trenéry. Má známost s účastníky, vzniklá dřívějším společným tréninkem a soutěžením, nebude mít vliv na výsledky, neboť se jedná o objektivní a kvantifikovatelná data. Tato data budou použita výhradně pro účely mé bakalářské práce.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení a věk (jméno a příjmení jsou požadovány pouze pro přidělení čísla, pod kterým bude jedinec ve výzkumu evidován), data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze řešitel bakalářské práce.

Každému účastníkovi bude přidělen náhodný číselný kód, jež bude sloužit k pojmenování participanta ve výzkumu. Veškerá další data budou celkově anonymizována tak, aby nebylo možné jak jednotlivě či souhrnně identifikovat konkrétní osobu, jež se účastnila výzkumu. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 24. 4. 2024

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 044/2024

dne: 10.5.2024

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

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

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


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha 2 – Vzor informovaného souhlasu

Informovaný souhlas k žádosti 047/2024

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce s názvem Měření kognitivních funkcí zápasníků MMA prováděné na UK FTVS - TB03.

Projekt proběhne v období květen 2024 až červen 2024.

Cílem práce je pomocí testové baterie SCAT5 zhodnotit úroveň kognitivních funkcí u zápasníků MMA.

Budete se účastnit testování nástrojem SCAT5 s cílem co nejrychleji a nejefektivněji odpovídat na otázky zaměřené na kognitivní funkce.

Časová náročnost projektu je krátká, s jednorázovým testováním trvajícím maximálně 30 minut.

Místnost na testování bude uzpůsobena tak, aby se předešlo jakýmkoliv rizikům zranění. V jedné části místnosti budete u stolu odpovídat na otázky výzkumníka a v druhé části místnosti, která bude přizpůsobena fyzické aktivitě, budete plnit velmi jednoduché balanční testy. V rámci těchto testů budete stát se zavřenýma očima nejprve v poloze s rukama v bok a nohy paralelně po dobu 20 sekund, následně 1x na své nedominantní noze po dobu 20 sekund. Dále provedete 1x tandemové postavení s nedominantní nohou vzadu po dobu 20 sekund a provedete tandemovou chůzi podél vyznačené čáry na zemi. To je vše, co se týče balančního vyšetření.

V rámci projektu je zajištěno, že všechny úkoly prováděné pomocí metody SCAT5 jsou navrženy s důrazem na maximální bezpečnost účastníků. SCAT5 je standardizovaný nástroj pro sledování a hodnocení otřesů mozku, který zahrnuje kognitivní a fyzické úlohy jako hodnocení paměti, orientace a rovnováhy. Testování účastníků bude probíhat v dostatečně velké místnosti, kdy v jedné části místnosti bude k dispozici stůl se židlí pro administraci kognitivních úloh a další část místnosti bude vymezena na úlohy, jež zahrnují fyzický pohyb participanta. Bude zajištěno, že v jeho bezprostředním okolí nebudou žádné předměty, jež by mohly způsobit fyzickou újmu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standartním způsobem.

Pro zařazení do studie musíte být profesionální či amatérští zápasníci MMA, kteří jsou registrovaní u oficiálních sportovních organizací, a účastní se pravidelně soutěží. Současně musíte mít také platnou lékařskou prohlídku. Vylučující kritéria pro účast ve výzkumu jsou diagnostikovaný otřes mozku, aktuálním zraněním, infekčním onemocněním, omezením pohybového aparátu nebo užívání léků nebo jiných látek, které mohou ovlivňovat kognitivní funkce.

Budete podrobeně seznámen/a s průběhem testování a položkami informovaného souhlasu a bude dbáno na Vaše fyzické a psychické bezpečí.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocena.

Přínosem tohoto výzkumu je doplnění dosavadních poznatků týkající se úrovně kognitivních funkcí u sportovců MMA a zkoumání souvislosti mezi kognitivními funkcemi a anamnestickými údaji. Na přání Vám budou poskytnuty individuální výsledky, což jim umožní lépe porozumět svým kognitivním schopnostem a případně přijmout opatření k jejich zlepšení – nejdéle do 1 dne po skončení výzkumu – poté budou Vaše data anonymizována a nebude možné Vaši osobu identifikovat. Tento krok může pozitivně ovlivnit Váš výkon v každodenním životě, včetně profesionálních a sportovních aktivit.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v bakalářské práci v studentském informačním systému (SIS), nebo na e-mail adrese: filip.hoang8@gmail.com.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje jméno, příjmení a věk (jméno a příjmení jsou požadovány pouze pro přidělení čísla, pod kterým bude jedinec ve výzkumu evidován), data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze řešitel bakalářské práce. Každému účastníkovi bude přidělen náhodný číselný kód, jenž bude sloužit k pojmenování participanta ve výzkumu. Veškerá další data budou celkově anonymizována tak, aby nebylo možné jak jednotlivě či souhrnně identifikovat konkrétní osobu, jež se účastnila výzkumu. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Do Ngoc Hoang

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Do Ngoc Hoang Podpis:.....

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

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis: