UNIVERZITA KARLOVA   
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Motorické testy v házené: Analýza a komparace zahraničních testovacích baterií a jejich výsledků s českými standardy**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Vypracoval:

**Mgr. Jan Petružela Brabec Štěpán**

Praha, květen 2024

Prohlašuji, že jsem 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 31. 5. 2024 ………………………… podpis

**Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Mgr. Janu Petruželovi…….

**Abstrakt**

**Autor:** Brabec Štěpán

**Název:**

**Cíle:**

**Metody:**

**Výsledky:**

**Klíčová slova:** házená, motorické testy, komparace, testová baterie,

**Abstract**

**Author:** Brabec Štěpán

**Title:**

**Objectives:**

**Methods:**

**Results:**

**Keywords:**

**Seznam zkratek**

ČSH – český svaz házené

Obsah

[1 ÚVOD 9](#_Toc166610483)

[2 TEORETICKÁ ČÁST 9](#_Toc166610484)

[2.1 Charakteristika a vývoj házené 9](#_Toc166610485)

[2.1.1 Pravidla 10](#_Toc166610486)

[2.2 Struktura sportovního výkonu 12](#_Toc166610487)

[2.3 Herní výkon v házené 14](#_Toc166610488)

[2.4 Vybrané faktory herního výkonu v házené 16](#_Toc166610489)

[2.4.1 Somatické faktory 16](#_Toc166610490)

[2.4.2 Technické faktory 17](#_Toc166610491)

[2.5 Motorické schopnosti 18](#_Toc166610492)

[2.5.1 Silové schopnosti 19](#_Toc166610493)

[2.5.2 Rychlostní schopnosti 21](#_Toc166610494)

[2.5.3 Vytrvalostní schopnosti 22](#_Toc166610495)

[2.5.4 Koordinační schopnosti 23](#_Toc166610496)

[2.5.5 Pohyblivost 23](#_Toc166610497)

[2.6 Měření motorických schopností 24](#_Toc166610498)

[3 CÍLE, VĚDECKÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY 25](#_Toc166610499)

[3.1 Cíle práce 25](#_Toc166610500)

[3.2 Vědecké otázky 25](#_Toc166610501)

[3.3 Hypotézy 25](#_Toc166610502)

[4 METODOLOGICKÁ ČÁST 25](#_Toc166610503)

[4.1 Rešerše a komparace dat 25](#_Toc166610504)

[5 VÝSLEDKOVÁ ČÁST 27](#_Toc166610505)

[5.1 Testy rychlostních předpokladů v házené 27](#_Toc166610506)

[5.1.1 30 metrů sprint 27](#_Toc166610507)

[5.1.2 Testy rychlosti změny směru 28](#_Toc166610508)

[5.2 Testy silových předpokladů v házené 28](#_Toc166610509)

[5.2.1 Testy explozivní síly dolních končetin 28](#_Toc166610510)

[5.2.2 Testy explozivní síly horních končetin 29](#_Toc166610511)

[5.2.3 Laboratorní testy 30](#_Toc166610512)

[5.3 Testy vytrvalostních předpokladů v házené 30](#_Toc166610513)

[5.3.1 Yo-Yo level 1 test 31](#_Toc166610514)

[5.3.2 Další vytrvalostní testy 31](#_Toc166610515)

[5.4 Testy koordinačních předpokladů v házené 31](#_Toc166610516)

[5.4.1 Balanční testy 32](#_Toc166610517)

[5.4.2 Specifické testy házené 32](#_Toc166610518)

[5.5 Testy předpokladů pohyblivosti v házené 32](#_Toc166610519)

[5.6 Komparace s poskytnutými testy 33](#_Toc166610520)

[5.7 Komparace s testovou baterií ČSH 34](#_Toc166610521)

[6 DISKUZE 36](#_Toc166610522)

[7 ZÁVĚR 36](#_Toc166610523)

[8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 36](#_Toc166610524)

# ÚVOD

# TEORETICKÁ ČÁST

## Charakteristika házené

Házená je dynamický olympijský sport, který se hraje na vysoké profesionální úrovni, zejména v Evropě. Tento týmový sport se vyznačuje vysokou úrovní fyzického kontaktu a rychlou hrou, kde se střídají aerobní a anaerobní aktivity. Hráči musí rychle přecházet mezi útočnými a obrannými rolemi, což vede k častým fyzickým kontaktům a vyžaduje to vysokou úroveň kondice a technických dovedností. Během utkání hráči většinou stojí nebo chodí, sprint je naopak velmi omezený. V házené se velmi často vyskytují intenzivní akce, jako jsou zastavení, změny směru a situace jeden na jednoho, které jsou fyzicky náročné. Efektivní hra v házené vyžaduje nejen fyzické schopnosti, ale také schopnost předvídat pohyby soupeřů, rychle se strategicky rozhodovat a udržovat prostorovou orientaci pod tlakem​​​​​​. Elitní hráči často vynikají ve zpracování situačních pravděpodobností, což jim pomáhá v předvídání a rozhodování během hry. Fyzické nároky sportu jsou také specifické podle pozice na hřišti, což vyžaduje přizpůsobené tréninkové programy pro optimalizaci výkonu. Tato specializace dále podtrhuje složitost házené jako sportu, který integruje fyzickou zdatnost i taktické schopnosti​​​​​ (Nicolosi et al. 2023; Manchado et al. 2020; Bragazzi et al. 2020; Póvoas et al. 2012).

Kromě klasické házené, o které pojednává tato práce, existují i další typy házené. Těmi jsou takzvaná miniházená, plážová házena a národní házena. Miniházená je označení házené v nižších kategoriích a pravidla se zde od klasické házené nepatrně liší (Espoz-Lazo et al. 2022). Plážová házena se rozlišuje od házené zejména tím, že se hraje na pískovém hřišti, nikoliv na pevném povrchu. Pravidla od klasické házené jsou také velmi odchylná (Achenbach et al. 2018). Národní házena rovněž nemá stejná pravidla a liší se například jiným rozděleným hřiště.

### Pravidla

Pravidla házené se neustále vyvíjí díky kombinaci několika faktorů, jako jsou změny v herních taktikách, bezpečnosti hráčů, využívání nových technologií, profesionalizace, ale i kvůli tomu, že házená se stává více dynamickým a kontaktním sportem Jedním z klíčových zásahů byla změna pravidla v roce 2016, která umožnila týmům hrát s prázdnou brankou a nasadit dalšího hráče v poli, což vedlo k novým útočným kombinacím, jako je 7 proti 6 například se dvěma pivoty. Tyto změny, spolu s rychlým rozehráním po gólu, zvýšily útočnou efektivitu, přestože počet útoků a střel klesl. Výsledkem je, že celkový počet gólů zůstal téměř konstantní, což svědčí o vyšší účinnosti útočných akcí. Na druhé straně defenzivní účinnost a počet zásahů brankářů klesly, což naznačuje, že týmy vyvinuly efektivnější útočné taktiky a zlepšily dovednosti a schopnosti hráčů (Font et al. 2023).

V házené platí několik důležitých pravidel, která mají zásadní vliv na hru. Jedno z nich je pravidlo o neomezeném střídání hráčů během utkání. To znamená, že týmy mohou střídat hráče kdykoli během hry bez zastavení času. Dalším významným pravidlem je pravidlo "7 proti 6", které umožňuje týmu nahradit brankáře sedmým hráčem do pole. Toto pravidlo se často používá jako taktika ke zvýšení šancí na skórování (Prudente et al. 2024).

Důležité jsou také charakteristika hry v útoku a obraně. Obranná fáze je fyzicky náročnější než útočná, což může vysvětlovat pokles intenzity ve druhé polovině utkání. Během obrany musí hráči být aktivnější a rychle reagovat na útočné akce soupeře, což často zahrnuje rychlé změny směru a souboje. Pravidlo o pasivní hře, které omezuje čas, po který může tým držet míč bez pokusu o útok, také výrazně ovlivňuje tempo hry. Toto pravidlo nutí týmy k aktivnímu útočení a zvyšuje dynamiku utkání (Prudente et al. 2024).

#### Hřiště a jeho vybavení

Házená se obvykle hraje v hale, kde se nachází hřiště vyznačeno několika čarami s délkou 40 metrů a šířkou 20 metrů. Postranní čáry vymezují hranice hřiště a střední čára rozděluje hřiště na dvě poloviny. Na hřišti jsou umístěny dvě branky. Velikost branky byla oficiálně stanovena na 2 metry do výšky a 3 metry do šířky. Před jednotlivými brankami, jsou značena brankoviště, která jsou vymezována čarou a to 6 metrů od branky. Pouze brankáři týmu, který brání, mají povoleno vstupovat do těchto brankovišť a pohybovat se v nich. Paralelně s čárou brankoviště jsou vzdáleny 9 metrů od branky čáry pro provádění volných hodů. Další důležitou čárou je čára obvykle dlouhá 1 metr a vzdálená 7 metrů od branky, odkud se vykonávají tresty v podobě přímé střely na bránu (Wagner a Hinz 2023).

#### Hráči

Hráči v házené, podobně jako v jiných týmových sportech, hrají na různých postech, a tudíž mají v rámci družstva odlišné funkce. Brankář samozřejmě usiluje o to, aby do branky za ním nepronikl míč. Druhy postů hráčů v poli jsou tři a dále se ještě dělí. Jedná se o post spojky (pravé, levé, střední), post křídla (pravé, levé) a post pivota. Primární rolí spojky je propojit útok týmu a zabezpečit efektivní komunikaci mezi hráči na hřišti. Hráč na křídle má také několik klíčových funkcí. Často je zodpovědný za založení rychlého útoku, ale i za roztáhnutí hry v postupném útoku. Pivot je většinou fyzicky statnější hráč, který v obraně vytváří blok a snaží se narušit obranu soupeře (Karcher a Buchheit 2014; Manchado et al. 2020).

## Struktura sportovního výkonu

Úspěch v elitním sportu vyžaduje komplexní kombinaci technických schopností, taktického myšlení, fyzické kondice a psychologickou a emoční odolnosti. Rozdíly v tréninkových metodách se liší podle kulturních kontextů. Zatímco v Asii je kladen důraz na technickou preciznost a mentální vytrvalost, na Západě se často přikládá větší význam fyziologické převaze. Tyto přístupy se nevylučují, ale spíše se liší ve svých prioritách. Optimální vývoj sportovce by měl spojovat obě tyto perspektivy, rozvíjet fyzické, technické a taktické dovednosti a zároveň podporovat psychologickou odolnost (David a Dan 2014). Sportovní výkon by se neměl chápat pouze jako dosažení ideálního stavu pro jednotlivý úkol, ale spíše jako dynamický proces, během něhož sportovci čelí řadě výzev. Pro sportovce je důležité přizpůsobit se různým situacím během výkonu a efektivně zvládat různé mentální stavy, aby mohli adekvátně reagovat Hudson et al. (2019).

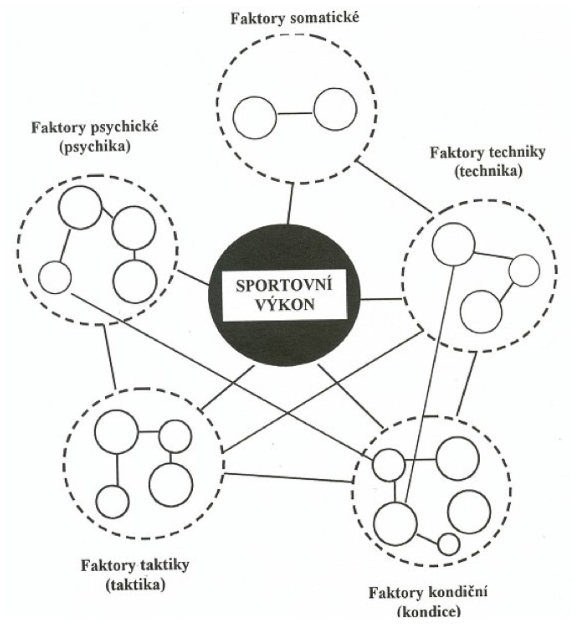
Podle Lehnerta et al. (2001) lze charakterizovat sportovní výkon jako projev specializovaných schopností sportovce. Je to cílená fyzická aktivita v tréninku, která se zaměřuje na řešení úkolu podle pravidel daných disciplín, závodů, soutěží a utkání.

Trénink ve sportu je navržen tak, aby přenášel zlepšení do reálných sportovních výkonů, přičemž důraz je kladen na zlepšení fyzických kvalit, jako jsou síla, rychlost a vytrvalost. Fyzický trénink může zlepšit výkony ve škále sportů, například sprint a vertikální skok u fotbalistů nebo akceleraci a rychlost hodu u házenkářů. Efektivita tréninku je klíčová a vyžaduje neustálé hodnocení a přizpůsobování, aby bylo zajištěno, že tréninkové metody jsou relevantní a přinášejí očekávané výsledky ve sportovních soutěžích (David a Dan 2014).

Podle Buchheita (2008) je charakter většiny sportovních aktivit přerušované intenzity, s výjimkou atletiky a jiných vytrvalostních disciplín, jako je veslování, triatlon, cyklistika či plavání. Ve sportech s tímto charakterem je výkon více spojen s rychlostí, obratností, sílou, explozivní silou a schopností opakovat krátké maximální pohyby spíše než s kontinuálním udržením intenzity na submaximální úrovni. Díky této skutečnosti je často využíván vysoko intenzivní anaerobní intervalový trénink s cílem rozvoje maximálního příjmu kyslíku a zlepšení schopnosti opakovat intenzivní pohybové úseky. Podle Buchheita a Laursena (2013) je intervalový trénink s vysokou intenzitou, známý jako „high-intensity interval training“ (HIIT), klíčový pro zlepšení kardiovaskulárních a metabolických funkcí sportovců, což přispívá k jejich lepšímu fyzickému výkonu. HIIT kombinuje krátké až dlouhé intervaly s vysokou intenzitou s obdobím odpočinku. Efektivní trénink by měl zahrnovat periody, kdy sportovci dosahují alespoň 90 % svého maximálního příjmu kyslíku (VO2max). Dále uvádí, že pro plánování HIIT je možné upravovat devět různých proměnných, včetně intenzity a doby intervalů, typu cvičení a počtu opakování.

Pro rozvoj schopností jako je například síla, rychlost či vytrvalost se čím dál více využívá trénink založený na hrách, který je postaven na principu, že největší zlepšení výkonu nastává, když tréninkové nároky odpovídají reálným podmínkám sportu. Přestože tento přístup nabízí mnoho teoretických výhod, výzkum jeho efektivity je stále omezený a často spoléhá na anekdotické důkazy (Gabbett et al. 2009).

Podle Dovalila et al. (2002): „V množině proměnných, které výkon ovlivňují a vytvářejí, lze rozlišit:“ faktory somatické, kondiční, technické, taktické a psychické (obrázek číslo 1).



Obrázek 1: Struktura sportovního výkonu (Dovalil et al., 2002)

## Herní výkon v házené

Wagner et al. (2014) určuje tři základní faktory determinující herní výkon v házené: individuální výkon, týmový výkon a externí vlivy (obrázek číslo 2). V rámci individuálního výkonu jsou aspekty jako koordinace, která zahrnuje specifické házenkářské pohyby a techniky, koordinaci v základních pohybech při sprintech, skocích či při změně směru. Dále síla, kde se klade důraz na specifické silové úkony, submaximální sílu a silovou vytrvalost. Vytrvalost je důležitá z hlediska specifik házené jak v rámci extenzivních a intenzivních intervalech či konstantní intenzity. V oblasti konstituce a dispozice těla je zaměření na antropometrii, genetiku, nemoci a zranění. Posledním aspektem je výživa, kde je důležitá pevná strava a dostatečná hydratace a striktně zakázán je doping. Co se týče týmového výkonu, významnou roli hrají aspekty kognitivní schopnosti jako je pozornost, anticipace, reakce, rozhodování, exekutivní funkce, mentální dovednosti a osobnost. Dalším aspektem jsou sociální faktory vnitřního prostředí týmu zahrnující trenéra, vedení týmu, týmovou efektivitu, role v týmu a skupinovou soudržnost, zatímco vnější faktory představují soupeře, rozhodčí a diváky. Posledním aspektem ovlivňující týmový výkon je taktika, která je zásadní pro útok, obranu, střídání hráčů a trénink. Posledním faktorem jsou externí vlivy jako materiál a environmentální podmínky. Tyto faktory společně formují komplexní systém, který je nezbytný pro maximalizaci výkonu v házené.

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, účtenka, Písmo

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 2: Faktory determinující herní výkon v házené (Wagner et al. 2014)

Karcher a Buchheit (2014) ve své studii analyzovali různé technické a fyzické požadavky u elitních hráčů házené, s důrazem na rozdíly mezi herními pozicemi. Zjistili, že ačkoliv většinu času hráči vykonávají činnosti s nižší intenzitou, jako je stání nebo chůze, které tvoří až 70 % herní doby, házená je považována za intenzivní sport. To je způsobeno zejména opakovanými vysoko intenzivními akcemi, jako jsou skoky, sprinty, změny směru, souboje či kontakty. Průměrné tempo běhu hráčů je nižší než u jiných týmových sportů a pohybuje se v rozmezí 53–90 metrů za sekundu, zatímco reakce krevního laktátu a srdeční frekvence jsou podobné nebo mírně nižší než u jiných sportů.

V házené jsou typické krátké zrychlení (0-3 metrů), prudké zastavení (30-40 během utkání) a změny směru (30-40 během utkání). Naproti tomu, sprinty (10-30 m) přes celé hřiště představují pouze 1-3% z celkového herního času zápasu. Testy, které zahrnují změny směru, by mohly lépe odpovídat měření výkonnosti v házené (Wagner et al. 2014). Karcher a Buchheit (2014) dále poukazují na to, že efektivní rotace hráčů může pomoci k udržení optimální fyzické výkonnosti nebo alespoň k minimalizaci poklesu herní efektivity. V rámci tréninku je třeba brát v úvahu specifické požadavky jednotlivých pozic při rozvoji síly, rychlosti a vytrvalosti. Křídla například vyžadují větší rychlost a obratnost, zatímco pivoti musí mít dostatečnou fyzickou sílu například pro tělesné souboje.

Podle autorů Spieszny a Zubik (2018) jsou v házené klíčové prvky maximální síly, explozivní síly a rychlostní síly. Hráči musí být schopni soupeřit s útočníky na brankovišti, což vyžaduje použití maximální síly. Explozivní síla je důležitá pro rychlé a intenzivní akce, jako je zastavení běžícího útočníka v obraně nebo rychlé překonání obránce v útoku. Rychlostní síla je nezbytná pro přesnou a rychlou střelbu na bránu a pro provedení vysokého výskoku, což umožní hráčům překonat obranné bloky.

Bayios et al. (2001) se ve své studii zaměřuje na vliv isokinetické síly vnitřních a vnějších rotátorů ramene při rychlosti hodu míče v házené. Výzkum ukazuje, že síla těchto rotátorů je klíčová pro schopnost hráčů dosahovat vyšších rychlostí při hodu. To má přímý dopad na sportovní výkon, protože silnější a rychlejší hody mohou rozhodnout o výsledku utkání.

Závěrem, Karcher a Buchheit (2014) zdůrazňují, že trénink by měl simulovat reálné herní situace, jako jsou sprinty, skoky a souboje, aby hráči byli adekvátně připraveni na zatížení během utkání.

## Vybrané faktory herního výkonu v házené

### Somatické faktory

Nejznámější rozdělení hráčů je podle somatotypu. Somatotyp se rozděluje do tří základních kategorií (endomorf, mezomorf a ektomorf). Každý typ může poskytnout specifické výhody v různé oblasti utkání. Hráči s endomorfním somatotypem mají tendenci k ukládání tukové hmoty a mají širší postavu, tudíž mohou vynikat ve velké síle v obraně a v soubojích o míč. Naopak typy ektomorfní, charakterizované štíhlejší a delší postavou, mohou nabídnout velkou pohyblivost a obratnost, což je například užitečné v útoku při průniku hráče obranou. Mezomorfní hráči často vynikají díky své síle a svalnaté postavě, a to jim napomáhá k dynamické a rychlé hře. Díky těmto fyzickým vlastnostem mohou excelovat v rychlosti a výbušnosti.

Urban, Kandráč a Táborský (2011) zdůrazňují, že vzhledem k somatickým predispozicím hráčův somatotyp přímo ovlivňuje efektivitu specifických činností dle herní pozice. Brankář má za úkol pokrýt co největší část brány, tudíž by měl mít velké rozpětí paží a celkovou délku přední části těla. Pivot se zejména soustředí na fyzický kontakt s protihráčem, proto je charakterizován hmotností šířkou a objemem těla. Střední a krajní spojky by měli být vysocí a měli by mít dlouhé paže, jelikož se specializují na střelbu z dálky. Křídlo, které potřebuje rychlost a zrychlení by mělo mít nižší tělesnou hmotnost, nízký podíl podkožního tuku a vyvinutou svalovinu.

Podle Leuciuce et al. (2022) jsou z antropometrického hlediska hráči hrající na křídle shledáni jako nejlehčí a nejmenší, průměrně 80,7 kg a 177,6 cm. Hráči hrající na spojkách byli nejvyšší (197,7 cm a 96,5 kg). Brankáři průměrně měřili 199,6 cm a vážili 85,2 kg. Hráči hrající na pivotu měřili 195,2 cm a průměrně byli nejtěžšími hráči s 113,2 kilogramy.

### Technické faktory

Wagner et al. (2014) zmiňuje, že v házené jsou technické dovednosti hráčů velmi důležité pro dosažení vysokého výkonu v utkání. Efektivní koordinace a agilita pohybu jsou základem pro správné provádění základních technik, jako jsou přihrávky, chytání, střelba a obranné zákroky. Hráči musí ovládat proximálně-distální sekvenčnost pohybů, která začíná rotací pánve a postupně zahrnuje trup, lokty a ramena. Toto načasování je zásadní při dosažení maximální rychlosti míče při střelbě. Wagner et al. (2014) dále uvádí, že taktické rozhodování je dalším důležitým aspektem, kde hráči musí zvolit vhodnou střeleckou techniku a cílit střelbu do dolních rohů branky, která je pro brankáře obtížně chytatelná. Efektivní trénink založený na simulaci reálných herních situací je rovněž nezbytný, neboť pomáhá hráčům zlepšit jak fyzické, tak technické dovednosti. Specifický trénink zaměřený na zvýšení síly a rychlosti horní části těla přispívá k vyšší rychlosti míče a celkovému zlepšení střeleckých dovedností.

Michalsik et al. (2015) provedl studii, která se zaměřila na analýzu technických faktorů a vliv tělesné antropometrie na výkon v mužské házené. Dle této studie je několik klíčových technických faktorů, které ovlivňují výkon hráče v utkání. Bylo zjištěno, že hráči během utkání provádějí šest hlavních typů technických činností: střelba, průniky obrannou, rychlé protiútoky, obranné zákroky a technické a obranné chyby. Průměrný počet těchto činností na hráče dosahuje 36,9 za utkání. Michalsik et al. (2015) také uvádí, že v druhé polovině zápasu dochází u hráčů k poklesu počtu těchto technických činností, což přímo ovlivňuje jejich herní výkon. Tento úbytek aktivit naznačuje značnou únavu, která má významný dopad na celkovou efektivitu hráčů v průběhu utkání.

#### Střelba

Střelba by se dala zařadit mezi jedny z nejdůležitějších technických faktorů v házené. Její kombinace rychlosti, přesnosti a variace má zásadní vliv na úspěch týmu. Rychlost a přesnost střelby jsou klíčové pro vstřelení branky. Schopnost střelby z různých pozic bez ohledu na vzdálenost, pohyb či úhel je zásadní pro překonání obránců a brankářů. Díky tomuto je střelba jedním z určujících faktorů v utkání.

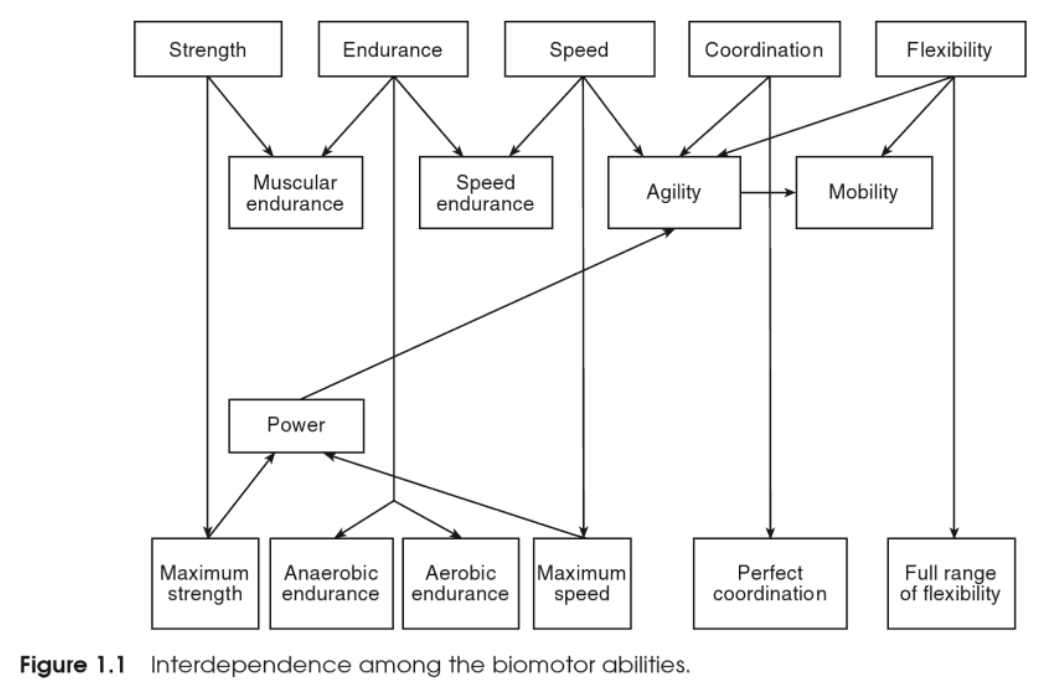
Útočící hráči se snaží vstřelit míč do branky bez toho, aniž by protihráč přerušil jejich pohyb a zastavili tím jejich ofenzivní akci. K tomuto používají různých technik hodu. Střelba z výskoku představuje přibližně 74 % všech střeleckých pokusů, následuje střelba ze země z rozběhu, která se pohybuje okolo 16 % za utkání. Zbylých 10% představují střelby z pokutového hodu (Wagner et al. 2011). Dále uvádí, že střelba z rozběhu z výskoku či ze země slouží ke zvýšení vodorovné rychlosti, což znepříjemňuje obráncům jejich obranné činnosti. Tento rozběh potencionálně umožňuje vyšší rychlost letu míče.

Studie Van den Tillaar a Ettema (2004); Wagner a Müller (2008) se zaměřili na komplexní kinematickou analýzu hodu ze stoje. Tyto výzkumy odhalily klíčové faktory ovlivňující rychlost míče při tomto hodu. Zjistili, že vnitřní úhlová rychlost rotace ramene v okamžiku uvolnění míče, maximální prodloužení lokte a správné načasování maximálního úhlu pánve mají významný podíl na konečné rychlosti, kterou míč dosáhne. Tato poznání poskytují hlubší vzhled do biomechanických aspektů hodu ze stoje a jeho klíčových proměnných, které mohou ovlivnit výkonnost hráčů házené.

## Motorické schopnosti

Házená klade značný důraz na kondiční připravenost, která je v podstatě určena mírou motorických schopností hráčů. Mezi klíčové schopnosti patří síla, rychlost, vytrvalost a koordinace. Bez těchto atributů není možné dosáhnout optimálního výkonu v zápase. Každá z těchto schopností má svou důležitou roli a společně tvoří základ úspěchu týmu v utkání. Jejich neustálé zdokonalování a udržování je proto klíčové pro tréninkový proces a výkonnost hráčů.

Bompa a Buzzichelli (2015) zmiňují, že klíčem k úspěšnému sportovnímu výkonu je správná kombinace síly, rychlosti a vytrvalosti. Každý sport má specifické požadavky na dominantní schopnosti, které se liší podle charakteru disciplíny. Účinný tréninkový program proto vyžaduje nejen rozvoj těchto klíčových schopností, ale také pochopení jejich vzájemných vztahů a synergii viz obrázek číslo 2. Autoři zdůrazňují význam specializovaného tréninku, který následuje po obecné přípravě a je zaměřen na specifické potřeby daného sportu. Tento přístup umožňuje sportovcům adaptovat se na specifické požadavky jejich disciplíny. Bompa a Buzzichelli (2015) dále poukazují na energetické systémy, jako jsou anaerobní alaktátový, anaerobní laktátový a aerobní systém, a vysvětlují, jak každý z nich přispívá k celkovému výkonu sportovce.



Obrázek 3 Vzájemná závislost motorických schopností (Bompa a Buzzichelli 2015)

### Silové schopnosti

„Síla jako motorická schopnost je v antropomotorice vymezena jako schopnost překonávat odpor vnějších a vnitřních sil podle zadaného pohybového úkolu, a to prostřednictvím svalového napětí“ (Hájek, 2001).

Perič a Dovalil (2010) rozdělují dva druhy silových schopností:

* Statická síla, která je charakterizována izometrickou kontrakcí
* Dynamická síla, která je charakterizována izotonickou kontrakcí. Dále se dá rozdělit na:
  + Výbušnou (explozivní) sílu, která je charakterizována maximálním zrychlením (odrazy, hody či kopy)
  + Rychlou sílu, která je charakterizována rychlým, avšak ne maximálním zrychlením (běh přes překážky či série úderů v boxu)
  + Vytrvalostní sílu, která je charakterizována nízkým odporem s menší rychlostí (veslování či silniční cyklistika)
  + Maximální sílu, která je charakterizována hraničním odporem s malou rychlostí a je základem pro ostatní druhy silových schopností (zápas či vzpírání)

Jeden z nejvýraznějších typů silových schopností nezbytných pro házenou je explozivní síla. Tento typ síly je klíčový pro oblast horních i dolních končetin. Explozivní síla, kterou generují horní končetiny a trup, je důležitá pro dynamický hod míče s co nejvyšší rychlostí. Úroveň explozivní síly dolních končetin se projevuje v maximální výšce výskoku, ale také v rychlých změnách směru používaných při uvolňování.

Explozivní síla je schopnost vytvořit co největší silový impuls v daném časovém intervalu, během kterého musí být pohyb uskutečněn, nebo dosáhnout co nejvyšší síly v co nejkratším čase (Lehnert 2010).

Podle autorů Spieszny a Zubik (2018) je nejefektivnějším způsobem, jak zlepšit sílu hráče házené, začlenění plyometrických cvičení do tréninkového procesu. Autoři zdůrazňují, že pravidelné provádění těchto cvičení zvyšuje svalovou toleranci k významným excentrickým zátěžím a umožňuje efektivnější využití cyklu prodlužování a zkracování svalů. Avšak, Spieszny a Zubik (2018) také varují před kontroverzností tohoto druhu tréninku. Podle nich mnoho studií sice potvrzuje účinnost plyometrických cvičení při zvyšování síly a výkonu sportovců, nicméně se objevují obavy z nadměrného přetěžování během těchto cvičení, což může vést k negativním účinkům na zdraví sportovce, především pak k zranění kloubů, vazů a svalů. Další studie, na které autoři odkazují, ukazují, že použití plyometrického tréninku nemusí signifikantně zlepšit sportovní výkon, zejména u hráčů týmových sportů, jako je volejbal, basketbal nebo házená, kde jsou skoky běžnou součástí.

Tůma a Tkadlec (2010) zmiňují, že výkon v utkání je značně ovlivněn úrovní silových schopností hráčů. Důležitost těchto schopností se projevuje zejména v obranných činností, nebo ve střelbě, jak při výskoku či v samotném hodu na bránu. Při těchto aktivitách není klíčové pouze technické zvládnutí, ale také síla, kterou hráči dosáhnou. Dále zdůrazňuje, že vyšší úroveň silových schopností má pozitivní vliv na psychickou pohodu jak jednotlivých hráčů, tak i celého týmu.

Dle Wagnera et al. (2014) hráči na vrcholové úrovni obvykle mají vyšší úroveň maximální síly v horních končetin ve srovnání s hráči na amatérské úrovni. Tento rozdíl v síle a výkonu umožňuje hráčům lépe zvládat silné svalové kontrakce, které jsou typické pro specifické pohyby v házené. Studie navíc ukazují pozitivní vztah mezi silovými schopnostmi a rychlostí míče při hodu, což naznačuje, že vyšší hodnoty maximální síly a svalového výkonu přinášejí výhody v rychlosti a účinnosti hodu. Wagner et al. (2014) dále zmiňuje, že pro zlepšení těchto schopností se využívají různé dynamické sílové a výkonnostní tréninky, které jsou navrženy tak, aby posilovaly specifické pohyby v házené a zároveň zabraňovaly poklesu výkonu v pozdějších fázích zápasu. Důležité je také brát v úvahu specifické požadavky různých hráčských pozic a pohlaví, což může zahrnovat odlišné metody a intenzitu tréninku.

### Rychlostní schopnosti

Hájek (2001) zmiňuje, že „rychlost pohybu jako motorická schopnost je v atropomotorice definována jako schopnost provést pohyb (komplex pohybů, pohybovou činnost) v co nejkratším časovém úseku).“ Dále upřesňuje, že se jedná o krátkodobou pohybovou činnost, která trvá maximálně 20 sekund, není příliš komplikovaná ani náročná na koordinaci pohybu, nepotřebuje překonat vysoký odpor a probíhá s vysokou intenzitou.

Hráči musí během utkání vykonávat rychlé sprinty a často měnit směr. Wagner et al. (2014) zmiňuje, že sprint na krátké vzdálenosti, jako je 5 a 15 metrů, není významně odlišný mezi elitními a amatérskými hráči, což naznačuje, že schopnost rychle sprintovat sama o sobě nemusí být limitujícím faktorem pro výkon v utkání. Na druhou stranu Wagner et al. (2014) udává, že schopnost rychle a efektivně měnit směr je pro hráče házené mnohem důležitější. Motorické testy, které zahrnují tyto změny směru, poskytují přesnější měření sportovní výkonnosti než standardní sprinty. Proto se doporučuje, aby tréninkové programy zahrnovaly specifické pohybové cvičení zaměřené na rychlé zastavení, krátké sprinty s měnícím se směrem a různé cvičení pro stabilitu trupu, právě proto, aby odpovídaly dynamickým požadavkům házené.

Schopnost rychle reagovat na situace, vyvinout maximální sílu v krátké době a pohybovat se efektivně po hřišti jsou nezbytné pro hráče na všech pozicích. Rychlostní schopnosti umožňují hráčům rychle přijímat rozhodnutí a reagovat na útočné i obranné situace. Hráči potřebují rychlost reakce, aby efektivně reagovali na situace na hřišti, a rychlost pohybu, aby se rychle dostali do pozice, buď pro útok nebo obranu. Dobře rozvinuté rychlostní schopnosti umožňují hráčům být agresivní a efektivní v pohybu po hřišti, což zvyšuje jejich šanci skórovat nebo zabránit soupeři v dosažení branky.

Tůma a Tkadlec (2010) zmiňují, že rozvoj rychlosti v házené patří k nejtěžším a zároveň nejdůležitějším aspektům tréninku. Jeho náročnost spočívá v tom, že rychlost je silně ovlivněna geneticky, přičemž její podíl může dosahovat až 70–80 %. Pro dosažení zlepšení rychlosti je potřeba rozvíjet i další pohybové schopnosti, jako jsou síla, vytrvalost, obratnost a pohyblivost. Zvýšení úrovně jedné rychlostní schopnosti nemusí nutně vést ke zlepšení celkové rychlosti, a proto je nutné věnovat pozornost komplexnímu rozvoji sportovce.

### Vytrvalostní schopnosti

Hájek (2001) definuje vytrvalost, jako že je „základní motorická schopnost umožňující provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity po relativně dlouhou dobu. Dále doplňuje, že ve fyziologii se vytrvalost charakterizuje jako schopnost odolávat vůči únavě, respektive jako funkční zdatnost a v psychologii je vytrvalost charakterizována jako schopnost odolávat fyzické a psychické únavě. Hájek (2001) shrnuje, že „čím vyšší je intenzita zatížení, tím kratší dobu může pohybová činnost probíhat, a naopak.“

Vykonávání pohybové aktivity po delší dobu bez poklesu efektivity se dle Choutky (1983) definuje jako vytrvalost. Tato schopnost zahrnuje odolnost organismu vůči únavě a nepříznivým vlivům jak interním, tak externím. Dále zmiňuje, že je klíčovým faktorem sportovních výkonů a mění se v závislosti na charakteristice tempa, zejména v rámci sportovních her a vytrvalostních disciplín.

Perič a Dovalil (2010) dělí vytrvalost podle délky trvání na vytrvalost dlouhodobou, při které je délka trvání 8-10 minut, vytrvalost střednědobou, při které je doba trvání 3-8 minut, vytrvalost krátkodobou, při které je doba trvání 2-3 minuty a vytrvalost rychlostní, při které je doba trvání do 20 sekund.

Podle Tůmy a Tkadlece (2010) je z hlediska vytrvalosti házená náročným sportem a vyžaduje především využití dlouhodobé vytrvalosti, což je způsobeno charakterem hry, zejména délkou utkání. Pravidla pro mladší kategorie stanovují délku zápasu 2 x 20 minut a pro starší kategorie 2 x 30 minut. Je běžné, že v nejvyšších soutěžích házené se o vítězství rozhoduje až v posledních chvílích utkání a tím rostou nároky na vytrvalost hráčů.

Během utkání dochází k častým změnám intenzity, což vyžaduje od hráčů vysokou aerobní kapacitu. Vytrvalostní schopnosti hráčů jsou obvykle hodnoceny pomocí několika metod, jako například měření koncentrace laktátu v krvi během vytrvalostního běhu, maximální spotřeby kyslíku (VO2max) při běžeckém testu na pásu a dalších specifických běžeckých nebo sprinterských testech (Wagner et al. 2014).

Wagner et al. (2014) poukazuje, že VO2max elitních hráčů se pohybuje mezi 55 a 60 ml·kg-1·min-1 (mililitrů kyslíku na kilogram tělesné hmotnosti za minutu), což naznačuje vysokou úroveň aerobní kondice, která je potřebná pro zvládnutí náročnosti házené. Vytrvalostní kapacita umožňuje hráčům efektivně regenerovat během méně intenzivních fází utkání, aby mohli udržet vysoký výkon i během fází s vysokou intenzitou. Relativní zatížení hráčů během zápasu činí 65-80% VO2max.

### Koordinační schopnosti

Perič a Dovalil (2010) uvádí, že pojmy, koordinace a obratnost, jsou ve sportovním tréninku často špatně interpretovány. „Koordinaci chápeme jako vnitřní řízení pohybu – souhru centrálního nervového systému a nervosvalového aparátu, jehož vnějším projevem je obratnost.“

V rychle se měnícím prostředí některých sportů je schopnost rychle reagovat na vnější podněty a správně interpretovat prostor klíčové pro úspěch. Ve stejném duchu pak hrají důležitou roli faktory jako rytmus, přesnost, rovnováha a schopnost odhadnout vzdálenost (Moravec, 2007).

### Pohyblivost

V antropomotorice se v češtině hovoří o kloubní pohyblivosti, v angličtině se setkáváme s výrazem flexibility odvozeno z latinského flectre (ohýbat), v němčině se pak setkáváme s výrazem Flexibilität a tudíž se v češtině můžeme setkat s výrazem flexibilita (Měkota a Novosad, 2005).

Pohyblivost je dle Moravce (2007) definována jako schopnost provádět kloubní pohyby v potřebném rozsahu, což poskytuje sportovcům možnost vykonávat lehké a plynulé pohyby v optimálním rozsahu kloubního systému.

Bompa a Buzzichelli (2015) rozlišují speciální a obecnou pohyblivost. Speciální pohyblivost je zaměřena na dosažení úrovně pohyblivosti potřebné pro specifické pohyby v daném sportu, zatímco obecná pohyblivost se týká udržení běžné úrovně pohyblivosti pro celkovou funkčnost těla. Dále zdůrazňují, že trénink pohyblivosti by měl být přizpůsoben individuálním potřebám sportovce a fázím tréninkového cyklu. Během přípravné fáze je důležité začlenit intenzivní programy pohyblivosti, aby se tělo připravilo na vyšší zátěž.

Důsledkem jednostranné intenzivní činnosti nebo nepromyšleného posilování může dojít k tuhosti nebo zkrácením svalů, což implikuje ke snížené pohyblivost a zvyšuje se riziko zranění a bolesti (Dovalil et al., 2002).

## Měření motorických schopností

Pro testování pohybových schopností se využívají motorické testy, což jsou standardizované postupy nebo zkoušky, které zahrnují různé pohybové činnosti. Výsledkem je číselné vyjádření úrovně provedení těchto činností nebo dosaženého výsledku. Testování je proces, během kterého se provádí zkouška podle určitého postupu nebo se přiřazují číselné hodnoty k vyhodnocení výsledků. Tento proces je formou měření pohybových schopností (Měkota et al., 1988; Hájek, 2001).

Podle Měkoty a Novosada (2005) pohybové schopnosti nelze přímo změřit, protože jsou latentní. Místo toho se zaměřujeme na jejich vnější projevy, abychom odhadli jejich úroveň a velikost, často prostřednictvím různých indikátorů, jako jsou motorické testy. Tyto testy jsou považovány za spolehlivé ukazatele určité schopnosti, což nám poskytuje předpoklady o jejich validitě.

Pro zkoumání a diagnostiku pohybových činností a jejich předpokladů je nezbytné je nějakým způsobem zachytit a vyjádřit. Existuje několik metodologických a poznávacích postupů, které se opírají o pozorování, grafické záznamy a kvantifikaci. Tyto postupy můžou být kombinovány a vždy jsou doprovázeny nějakým způsobem záznamu, ať už verbálním, grafickým nebo číselným. Takovýmto způsobem zobrazování a fixace pohybových činností je možné lépe porozumět jejich charakteristikám a hodnotit je u jednotlivců i skupin (Měkota et al., 1988).

Hájek (2001) definuje standardizovaný test jako reprodukovatelný a opakovatelný, což znamená schopnost aplikovat test na různých místech, časech a s různými examinátory. Tento přístup minimalizuje vliv prostředí a examinátora a zahrnuje použití standardizovaných pomůcek a přesných instrukcí pro zadání. Dále zmiňuje, že jeho důležitou charakteristikou je autentičnost, spolehlivost a platnost testu, což zajišťuje jeho reliabilitu a validitu. Součástí standardizovaného testu je také stanovený postup testování a systém hodnocení výsledků, který často využívá testové normy.

Různé druhy motorických testů se liší podle toho, kde jsou prováděny a jak jsou organizovány. Laboratorní testy, které se provádějí v kontrolovaném vnitřním prostředí, mají větší tendenci k standardizaci díky použití speciálních přístrojů, které umožňují stabilní podmínky. To znamená, že je možné minimalizovat negativní vlivy prostředí jako teplota, vlhkost nebo proudění vzduchu. Na druhou stranu, terénní testování je méně náročné na čas, personál a finanční prostředky, což může být klíčovým faktorem pro mnoho týmů. Nejčastějšími terénními testy jsou běhy, skoky či hody. Terénní testy umožňují testovat více sportovců současně, ale jejich přesnost není tak vysoká jako u laboratorních testů.

## Testová baterie českého svazu házené

Český svaz házené dále „ČSH“ v roce 2020 vydal dokument testové baterie, který je určen trenérům a odborníkům v oblasti házené jako nástroj pro hodnocení předpokladů herního výkonu hráčů. Tento dokument obsahuje podrobné návody na provádění různých motorických testů, které jsou klasifikovány jako povinné a doplňkové. Mezi povinné testy patří agility T-test, driblink po "osmičce", rychlost střelby, skok daleký z místa a beep test, zatímco doplňkové testy obsahují běh 2×15 m, skok daleký z místa odrazem z jedné dolní končetiny a silové testy. Každý test je v dokumentu detailně popsán, včetně potřebných materiálů, přípravy, provedení a hodnocení. Normy pro evaluaci výsledků jsou uvedeny v tabulkách pro různé věkové skupiny a pohlaví, což umožňuje trenérům efektivně srovnávat výkony hráčů a sledovat jejich pokrok.

Testování je klíčové pro efektivní řízení sportovní přípravy, protože poskytuje trenérům zpětnou vazbu o účinnosti tréninkových metod a pomáhá identifikovat oblasti, které vyžadují zlepšení. Prostřednictvím pravidelného testování mohou trenéři lépe plánovat tréninkové cykly, nastavovat cíle a přizpůsobovat tréninkové plány individuálním potřebám hráčů. Testování je také cenné pro samotné hráče, protože jim poskytuje objektivní ukazatele o jejich fyzické kondici a sportovní výkonnosti, což může motivovat k dalšímu zlepšování.

# CÍLE, VĚDECKÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

## Cíle práce

Hlavním cílem této práce je provést rešerši z několika mezinárodních studií, která poskytuje následný základ pro komparaci motorických testů s testy prováděnými na mladší dorosteneckou kategorii v pražském tréninkovém centru mládeže. Jako sekundární cíl jsem si stanovil komparaci rešerší nalezených testů s testovou baterií českého svazu házené. Klade se důraz na to, zda tato testová baterie je podobná mezinárodním testům. Tento komparativní přístup nám může poskytnout hlubší pohled do motorických schopností hráčů házené a umožní identifikovat oblasti, které by mohly být vylepšeny v rámci tréninkových programů.

## Vědecké otázky

## Hypotézy

# METODOLOGICKÁ ČÁST

## Rešerše a komparace dat

Jak jsem již zmiňoval výše, tato práce má dva hlavní cíle. Nejprve popíšu průběh prováděné rešerše ze zahraničních studií s komparací poskytnutých dat, tedy cíl první. Dále v textu se budu věnovat cíli druhému, který se zabývá komparací dat v testové baterii vydaným českým svazem házené (ČSH). Pro analýzu dat byly využity metody deskriptivní statistiky. Hodnocení a srovnání výsledků bylo provedeno s využitím aritmetických průměrů.

Můj vedoucí práce mi poskytl výsledná data z pěti motorických testů (tabulka číslo 1): 30 metrů sprint, T-test, rychlost hodu míčem, horizontální a vertikální skok. Tato naměřená data jsem následně využil ke komparaci s daty motorických testů získaných pomocí rešerše zahraničních studií. Zabýval jsem se jen studiemi, které se zaměřili na provádění motorických testů u mladých házenkářů ve věku od 14 do nedovršených 17 let a zároveň bylo vyžadováno zahrnutí alespoň pěti různých motorických testů. Vyhledávání studií zahrnovalo nejčastěji tyto klíčová slova: "handball", "youth", "condition", "performance" a "test". Literární rešerši jsem provedl převážně dle databází PubMed, Web of Science a National Institutes of Health.

Analýza je založena převážně na poznatcích získaných ze zahraničních zdrojů, což implikuje, že v této práci budou nadále používány anglické názvy a zkratky motorických testů, jako například poloviční T-test neboli anglicky T-half test, modifikovaný Illinois test neboli anglicky Illinois modified test, test skákání do čtverce pro posouzení rychlosti změny směru neboli anglicky cross-hopping test. Další anglické názvy a zkratky motorických testů silových schopností jsou například vertikální výskok z podřepu neboli anglicky squat jump (SJ), vertikální výskok z protipohybu neboli anglicky counter movement jump (CMJ), vertikální výskok z protipohybu s pomocí paží neboli anglicky counter movement jumps with aimed arms (CMJA), test pěti maximálních skoků do dálky neboli anglicky five-jumps test a soupažný tlak na lavici neboli anglicky bench-press. Motorické testy používané pro určení vytrvalostních schopností a jejich anglické názvy a zkratky: test dvaceti metrového běhu neboli Yo-Yo level 1 test (anglicky 20-meter shuttle run test), vytrvalostní běh na 10x5 metrů neboli anglicky shuttle run test, opakovaný T-test neboli anglicky repeated sprint T-test. Anglické názvy a zkratky koordinačních předpokladů: výdrž ve stoje na jedné noze neboli anglicky stork balance test, dynamický stoj na jedné noze za použití speciálního zařízení ve tvaru písmene Y neboli anglicky Y-balance test, slalom s driblinkem neboli anglicky slalom dribble test, specifický házenkářský běh neboli anglicky handbal-specific shuttle run test. Anglická zkratka pro test, který měří rozsah flexibility v sedě je sit and reach test.

Na oficiálních internetových stránkách českého svazu házené, jsem vyhledal testovou baterii motorických testů z roku 2020, které jsou stále aktuální. V testové baterii jsou motorické testy rozděleny na povinné a nepovinné. Mezi povinné testy patří agility T-test, driblink po osmičce, rychlost střelby, skok daleký z místa a beep test. Mezi nepovinné testy patří běh 2 x 15 metrů, skok daleký z místa odrazem z jedné dolní končetiny a silové testy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | poskytnuté výsledky |
| 30 metrů sprint | ⌀ čas na 10 m (s) | 1,82 |
|  | ⌀ čas na 30 m (s) | 4,39 |
| T-test | ⌀ čas (s) | 11,02 |
| Rychlost hodu míčem | ⌀ rychlost odhodu ze 3 kroků (km/h) | 87,94 |
| Horizontální skoky | ⌀ dálka snožmo (cm) | 230,62 |
|  | ⌀ dálka na levé končetině (cm) | 198,61 |
|  | ⌀ dálka na pravé končetině (cm) | 196,56 |
| vertikální výskok | ⌀ výška CMJ (cm) | 41,55 |

Tabulka 1: výsledky z poskytnutých motorických testů

# VÝSLEDKOVÁ ČÁST

Úvodem výsledkové části této bakalářské práce se zaměřím na rešerši a sběr dat různých motorických testů v házené a následným srovnáním těchto dat, jak s výsledky poskytnutých testů, tak s testovou baterií ČSH.

## Testy rychlostních předpokladů v házené

Testování rychlostních předpokladů v házené představuje jeden z klíčových prvků pro posouzení schopností hráčů reagovat na různé herní situace s co nejvyšší rychlostí a efektivitou. Mezi testy, které jsou často používány k posouzení rychlostních schopností hráčů jsem rešerší nalezl přímý sprint na 30 metrů a testy zaměřené na rychlost změny směru, jako je T-test a Illinois test.

### 30 metrů sprint

Přímý sprint do 30 metrů je nejčastěji vyskytujícím se testem ve studiích zaměřených na rychlostní předpoklady v házené. Tento test je vykonáván z důvodu specifik hřiště pro házenou, které je často omezené na běh na kratší vzdálenosti. Krátká délka hřiště ve spojení s rychlými herními situacemi vyžaduje, aby hráči měli schopnost dosáhnout maximální rychlosti na relativně krátké vzdálenosti. Tento test byl použit v různých modifikacích, které měřily čas na vzdálenostech 5, 10 a 20 metrů, jak je uvedeno v tabulce 1,2 a 3. Tento test se vyskytuje ve studiích od (Hammami et al. 2021; Zapartidis et al. 2011; Hammami et al. 2019a; Romero-García et al. 2022; Aouichaoui et al. 2024; Hammami et al. 2019b; Molina-López et al. 2020; Matthys et al. 2011; 2013a; Ortega-Becerra et al. 2018; Matthys et al. 2013b; Zapartidis et al. 2009; Ingebrigtsen et al. 2013; Hammami et al. 2020; Rousanoglou et al. 2014; Madruga-Parera et al. 2021; El-Din et al. 2011; Pion et al. 2015; Palamas et al. 2015; Ingebrigtsen a Jeffreys 2012; Madruga et al. 2019).

### Testy rychlosti změny směru

Testy rychlosti změny směru v házené jsou důležité pro hodnocení agilních schopností hráčů. Existuje několik testů, které jsou nejčastěji používány k posouzení těchto schopností. Mezi nejčastěji vyskytované spadá T-half test, Illinois modified test a cross-hopping test. Každý z těchto testů se zaměřuje na specifické aspekty rychlosti změny směru či reakční schopnosti hráčů. To zahrnuje rychlou změnu směru pohybu v různých rovinách, což je klíčové pro efektivní pohyb po hřišti, obranné zákroky a útoky na branku. Testy na posouzení rychlosti změny směru se vyskytli ve studiích od (Hammami et al. 2021; 2019a; Romero-García et al. 2022; Aouichaoui et al. 2024; Hammami et al. 2019b; Molina-López et al. 2020; Matthys et al. 2011; 2013b; Hammami et al. 2020).

## Testy silových předpokladů v házené

Testy silových předpokladů jsou dalším klíčovým prvkem ve sledování a hodnocení výkonnosti hráčů v házené. Vzhledem k nárokům tohoto sportu na fyzickou sílu a výbušnou sílu jsou tyto testy nezbytné pro plánování tréninkových programů a maximalizaci výkonu hráčů. Rešerší vyšlo najevo, že mezi nejčastěji používané testy silových předpokladů v házené spadají nejen vertikální výskoky, které poskytují důležité informace o výbušnosti a síle dolních končetin hráčů, ale také horizontální výskoky, které mohou poskytnout další perspektivu na sílu a dynamiku hráčů. Vedle těchto výskoků jsou často využívány laboratorní testy, jako je bench-press, dřep a měření síly stisku, které umožňují přesnější kvantifikaci síly horní a dolní části těla hráčů. Tyto testy jsou důležité pro získání komplexního obrazu o síle hráčů a identifikaci potenciálních oblastí pro zlepšení.

### Testy explozivní síly dolních končetin

#### Vertikální výskok

Vertikální výskoky jsou nedílnou součástí házené, neboť schopnost hráčů dosáhnout výšky je klíčová pro úspěšné provedení střelby a obranných zákroků, zejména při blokování střel soupeřů. Nejčastěji používanými testy na posouzení výkonnosti ve vertikálních výskocích jsou squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ) a counter movement jump with aimed arms (CMJA). Test SJ měří výšku skoku bez předchozího pohybu, zatímco testy CMJ a CMJA zahrnují odraz pomocí lehkého pohybu dolních končetin a v případě CMJA i horních končetin. Test CMJ, který je nejběžnější ve studiích zaměřených na házenou, byl prováděn jak v jedno nožních (unilaterálních), tak v obou nožních (bilaterálních) variantách. Mezi autory studií zkoumajících tyto testy patří (Hammami et al. 2021; 2019a; Romero-García et al. 2022; Fernández-Romero et al. 2017; Aouichaoui et al. 2024; Hammami et al. 2019b; Molina-López et al. 2020; Matthys et al. 2011; 2013a; Ortega-Becerra et al. 2018; Matthys et al. 2013b; Camacho-Cardenosa et al. 2018; Ingebrigtsen et al. 2013; Hammami et al. 2020; Madruga-Parera et al. 2021; Pion et al. 2015; Fernández-Romero et al. 2016; Ingebrigtsen a Jeffreys 2012; Madruga et al. 2019; Nikolaidis et al. 2014)

#### Horizontální skok

Horizontální skok má v házené svůj význam, obzvláště pro hráče na pozici křídla, kteří v utkání využívají tento typ skoku při útočných herních situacích. Testování horizontálních skoků je klíčové pro posouzení síly a výbušnosti hráčů, což ovlivňuje jejich schopnost provádět dynamické pohyby na hřišti. Mezi nejčastěji používané testy v této oblasti patří five-jump test a CMJA, přičemž odraz je do dálky. Five-jump test měří vzdálenost, kterou hráč dokáže překonat v pěti po sobě jdoucích skocích, což poskytuje informace o jejich dynamice a vytrvalosti. Test CMJA zkoumá schopnost hráče vykonat horizontální skok s využitím odrazu a roztažených paží do maximální vzdálenosti. Test CMJA se testuje jak s odrazem z dominantní, tak z nedominantní končetiny a poskytuje informace o asymetrii silových předpokladů mezi oběma nohama hráče. Tyto testy byly součástí studií publikovaných od (Zapartidis et al. 2011; Hammami et al. 2019a; Fernández-Romero et al. 2017; Aouichaoui et al. 2024; Hammami et al. 2019b; Matthys et al. 2011; 2013a; 2013b; Zapartidis et al. 2009; Camacho-Cardenosa et al. 2018; Hammami et al. 2020; Rousanoglou et al. 2014; Madruga-Parera et al. 2021; El-Din et al. 2011; Pion et al. 2015; Fernández-Romero et al. 2016; Palamas et al. 2015; Madruga et al. 2019).

#### Laterální skok

Laterální skok je dalším testem měřícím explozivní sílu dolních končetin, avšak není tak často zahrnut ve studiích jako ostatní testy. Objevil se ve studiích od (Madruga-Parera et al. 2021; Madruga et al. 2019).

### Testy explozivní síly horních končetin

#### Rychlost hodu míčem

Zásadní pro úspěch v utkání je nejenom technika, ale také rychlost, s jakou hráči dokážou hodit míč. V nalezených studiích se často zkoumaly různé varianty provedení hodu míče, včetně hodu ze stoje, kdy hráč stál na území pro trestný hod a hodu ze tří kroků, při kterém hráč mohl udělat 3 dynamické kroky. Další variantou byl hod z výskoku, který je nejčastěji používaný při střelbě na bránu. Rychlost hodu míče pozitivně ovlivňuje úspěšnost střelby na branku a efektivitu při překonávání obrany soupeře. Tyto různé způsoby provedení tohoto testu, byly zahrnuty například ve studiích uveřejněných od (Zapartidis et al. 2011; Ortega-Becerra et al. 2018; Zapartidis et al. 2009; Camacho-Cardenosa et al. 2018; Rousanoglou et al. 2014; Palamas et al. 2015).

#### Hod 3 kg medicinbalem

Hod medicinbalem se vyskytuje v několika studiích zaměřených na testování výbušné síly horních končetin. Během rešerše jsem objevil několik různých variant tohoto cviku, přičemž nejvíce se uplatňovaly dva hlavní typy: hod trčením a hod obouruč přes hlavu. Při hodu trčením byly testované osoby buď v kleku nebo stály opřeny o zeď. Test hodu medicinbalem se vyskytl ve studiích od (Romero-García et al. 2022; Aouichaoui et al. 2024; Hammami et al. 2019b; Camacho-Cardenosa et al. 2018).

### Laboratorní testy

Ve studiích zaměřených na silové předpoklady mladých házenkářů se nejčastěji využívají testy jako bench-press, dřep, a testy měřící sílu stisku ruky a zádových extenzorů. Tyto testy jsou často prováděny s cílem zjistit maximální váhu, kterou testovaná osoba dokáže zvednout v jediném opakování, což se anglicky označuje jako 1RM (one repetition maximum). V rámci nalezených studií se nejčastěji prováděl test síly stisku ruky, neboť představuje nejvíce specifický test z předchozích tří uvedených. Důvodem je skutečnost, že držení míče v ruce je jedním ze zásadních aspektů házené. Tyto testy byly uvedeny ve studiích od (Nikolaidis et al. 2014; Ingebrigtsen a Jeffreys 2012; Palamas et al. 2015; Fernández-Romero et al. 2016; Ingebrigtsen et al. 2013; Matthys et al. 2013b; Fernández-Romero et al. 2017; Hammami et al. 2019b; Molina-López et al. 2020; Matthys et al. 2011).

## Testy vytrvalostních předpokladů v házené

Hodnocení vytrvalostních předpokladů v házené je nezbytné pro posouzení nejen schopnosti vydržet vysokou fyzickou zátěž, ale také rychlé zotavení mezi herními situacemi. Vytrvalostní schopnosti hráčů jsou často testovány pomocí různých motorických testů, přičemž mezi nejčastěji nalezené mou rešerší patří Yo-Yo level 1 test, shuttle run test, repeated T-test nebo test na počet sedů lehů.

### Yo-Yo level 1 test

Studie naznačují, že Yo-Yo level 1 test je jedním z nejčastěji využívaných tesů pro hodnocení vytrvalostních schopností hráčů házené. Tento test, který měří opakovaný intervalový běh mezi dvěma body, se ukázal jako spolehlivý ukazatel hráčovy fyzické kondice. Jedním z hlavních cílů testu je měření hodnoty VO2max, což je odhadovaný maximální objem kyslíku, který hráči dokážou využít během intenzivního cvičení. Kromě toho se sledují i další parametry, jako je maximální aerobní rychlost, což je nejvyšší rychlost, kterou hráč dosáhne při běhu, a celková uběhnutá vzdálenost. Tímto testem se zabývaly studie od (Hammami et al. 2021; Zapartidis et al. 2011; Hammami et al. 2019a; Romero-García et al. 2022; Fernández-Romero et al. 2017; Aouichaoui et al. 2024; Molina-López et al. 2020; Matthys et al. 2011; 2013b; Zapartidis et al. 2009; Camacho-Cardenosa et al. 2018; Rousanoglou et al. 2014; El-Din et al. 2011; Fernández-Romero et al. 2016; Palamas et al. 2015).

### Další vytrvalostní testy

Kromě Yo-Yo level 1 testu jsem pomocí rešerše nalezl další testy, které mohou poskytnout cenné informace o vytrvalostních předpokladech hráčů házené. Jedním z těchto testů je repeated sprint T-test, který se zaměřuje na schopnost hráčů opakovaně provádět krátké sprinty se změnou pohybu. Tento test zahrnuje sérii sprintů ve formě písmene T, kdy hráči běží směrem dopředu, dozadu a do stran. Nejdůležitějšími faktory tohoto testu byly celkový čas, průměrný čas a nejlepší čas.

Dalším testem je shutttle run test (10 x 5 m), během kterého testované osoby běželi co nejrychleji mezi dvěma body vzdálenými pět metrů od sebe, a to desetkrát po sobě. Tento test měří schopnost hráčů rychle měnit směr, zrychlovat a udržet stabilní tempo po celou dobu testu.

Posledním vyskytujícím se testem byl sit-ups test, který se zaměřuje na sílu a vytrvalost břišních svalů. Cílem bylo provést co nejvíce opakování po dobu třiceti sekund.

Tyto testy se vyskytli dohromady v devíti studiích od autorů (Hammami et al. 2021; 2019a; Fernández-Romero et al. 2017; Matthys et al. 2011; 2013a; 2013b; Hammami et al. 2020; Pion et al. 2015; Fernández-Romero et al. 2016).

## Testy koordinačních předpokladů v házené

Jako v každém sportu i v házené je koordinace důležitým prvkem herního výkonu, neboť po hráčích je vyžadováno precizní pohyby, rychlé reakce a dobrou rovnováhu. Z tohoto důvodu jsou koordinační schopnosti hráčů nezbytné pro jejich úspěch na hřišti. Mezi testy zaměřené na koordinační předpoklady v házené jsem rešerší vyzkoumal například balanční testy, jako je stork balance test a Y-balance test. Mezi další testy patří koordinačně specifické testy jako je slalom dribble test a handbal-specific shuttle run.

### Balanční testy

Tyto testy posuzují schopnost hráčů udržet rovnováhu v různých polohách, což je důležité pro stabilní provedení pohybů či prevence zraněním. Pro statickou rovnováhu se nejčastěji vyskytl stork balance test, při kterém testovaní hráči stáli na jedné noze po co nejdelší dobu. Y-balance test je komplexnější test, který posuzuje dynamickou rovnováhu a stabilitu hráčů v házené. Tento test se často používá k jako součást rehabilitačního procesu, při určení možné asymetrie. Při tomto testu testovaný hráč stojí na jedné noze a druhou nohu má umístěnou na speciálně navrženém přístroji s Y-tvarovanými liniemi. Hráč poté dosahuje nestojnou nohou do maximální vzdálenosti v jednotlivých směrech (přední, zadní a stranový směr). Tyto testy se vyskytly v studiích od (Hammami et al. 2019a; 2020).

### Specifické testy házené

Do této skupiny jsem zařadil testy, ve kterých se vyskytují specifické obratnostní prvky házené jako je například driblink, či specifické obranné pohyby. Dovednost sprintu s driblinkem se testovala pomocí slalom dribble testu, při kterém měli účastníci za úkol proběhnout slalomovou dráhou s míčem v co nejrychleji a zároveň co nejpřesnějším způsobem. Tento test se provádí k posouzení obratnosti, koordinace a rychlosti pohybu hráče s míčem, což poskytuje důležité informace o jejich technických dovednostech. Dalším prováděným testem byl handball-specific shuttle run test, jehož cílem bylo měřit rychlost, obratnost a koordinaci hráče při provádění specifických obranných pohybů, které simulují situace v utkání. Tyto dva testy se vyskytli ve studiích od (Matthys et al. 2011; 2013a; 2013b).

## Testy předpokladů pohyblivosti v házené

Pohyblivost hráče má vliv na jeho schopnost dosáhnout optimálního rozsahu pohybu při různých herních akcích, jako je střelba na branku, obranné činnosti nebo zrychlení a zpomalení během hry. Pro tuto skutečnost jsou testy předpokladů pohyblivosti důležitou součástí hodnocení kondiční úrovně hráčů. Mezi nejčastěji vyskytované testy pohyblivosti patří sit and reach test, který měří flexibilitu dolní části zad a zadní strany stehen hráčů. Během tohoto testu účastník sedí s nataženýma nohama a pokouší se rukama dosáhnout co nejdále před sebe. Tento test se vyskytl ve studiích od (Zapartidis et al. 2011; Fernández-Romero et al. 2017; Matthys et al. 2011; 2013b; Zapartidis et al. 2009; Rousanoglou et al. 2014; El-Din et al. 2011; Pion et al. 2015; Fernández-Romero et al. 2016; Palamas et al. 2015; Nikolaidis et al. 2014). Modifikací tohoto testu je dosah ve stoje na vyvýšené platformě a objevil se ve studii od (Aouichaoui et al. 2024).

Další měřenou hodnotou byla pohyblivost ramenního kloubu pomocí rotace. Tento test se vyskytl ve studiích od (Matthys et al. 2011; 2013b; Pion et al. 2015).

## **Komparace** s poskytnutými testy

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | poskytnuté výsledky | ⌀ výsledky studií |
| 30 metrů sprint | ⌀ čas na 10 m (s) | 1,82 | 1,99 |
|  | ⌀ čas na 30 m (s) | 4,39 | 4,64 |
| T-test | ⌀ čas (s) | 11,02 | nenalezeno |
| Rychlost hodu míčem | ⌀ rychlost odhodu ze 3 kroků (km/h) | 87,94 | 72,72 |
| Horizontální skoky | ⌀ dálka snožmo (cm) | 230,62 | 180,05 |
|  | ⌀ dálka na levé končetině (cm) | 198,61 | nedominantní = 148,29 |
|  | ⌀ dálka na pravé končetině (cm) | 196,56 | dominantní = 155,99 |
| vertikální výskok | ⌀ výška CMJ (cm) | 41,55 | 31,12 |

Tabulka 2: výsledky poskytnutých testů a ⌀ výsledky testů ze studií

Na základě analýzy výsledků motorických testů (tabulka 2) je zřejmé, že poskytnuté výsledky překonávají hodnoty zjištěné v rámci mezinárodních studií ve všech testovaných proměnných.

Konkrétně ve sprintu na 30 metrů poskytnuté hodnoty ukázaly lepší výsledky jak na prvních 10 metrů (1,82 sekundy oproti 1,99 sekundy), tak i na celkový 30 metrů (4,39 sekund oproti 4,64 sekund).

V rámci T-testu, je důležité poznamenat, že v zahraničních studií nebyl tento konkrétní test nalezen, ale pouze jeho poloviční varianta provedení. Tento fakt mi neumožňuje jeho přímé srovnání.

V testu rychlosti hodu míčem dosáhly hodnoty u poskytnutých dat průměrné rychlosti 87,94 km/h, což převyšuje průměrnou rychlost 72,72 km/h ze studií. Ovšem i zde je důležité zmínit, že tato hodnota se vyskytla pouze v jedné studii. V ostatních studiích, kde se vyskytl test rychlosti hodu míčem, byla použita odlišná technika hodu. Tato odlišnost znamená, že výsledky nelze přímo porovnat s poskytnutými daty. Různé techniky hodu mohou významně ovlivnit naměřenou rychlost, což má za následek, že porovnání výsledků mezi jednotlivými studiemi není relevantní.

U horizontálních skoků byly také zaznamenány výrazně lepší výkony. Poskytnutá data ukázala, že účastníci byli znatelně lepší ve všech testovaných skoků, a to ve skocích snožmo (230,62 cm proti 180,05 cm), tak ve skocích na levé (198,61 cm) a pravé končetině (196,56 cm), ve srovnání s hodnotami 148,29 cm a 155,99 cm získanými ze studií.

Nakonec, ve vertikálním výskoku (CMJ) poskytnuté výsledky dosáhly průměru 41,55 cm, což je výrazně nad hodnotou 31,12 cm ze studií.

Tyto výsledky naznačují, že tréninkové metody a techniky použité u skupiny, která poskytla data, byly efektivnější než ty, které byly aplikovány v rámci mezinárodních studií. Zlepšení výkonů ve sprintu, rychlosti hodu míčem, horizontálních i vertikálních skocích poukazuje na to, že přístupy použité u této skupiny mohou nabídnout lepší výsledky v různých aspektech fyzické připravenosti.

## Komparace s testovou baterií ČSH

Porovnání motorických testů, které jsou oficiálně uvedeny českým svazem házené s testy získanými pomocí rešerše zahraničních studií, poskytuje cenný vhled do různorodosti testovacích metod používaných k posouzení fyzické kondice a úrovní trénovanosti hráčů. Tento komparativní přístup umožní identifikovat rozdíly mezi standardizovanými testy a variantními metodami hodnocení, které mohou být v některých aspektech specifičtější nebo relevantnější. Cílem tohoto srovnání je nejen poskytnout přehled o rozmanitosti testů v házené, ale také zvážit adaptaci nebo modifikaci stávajících testovacích protokolů, aby lépe reflektovaly požadavky moderní házené. Výsledkem by mělo být doporučení, jak optimalizovat tréninkové programy a testování. V této části komparace se tedy nesrovnávají výsledky testů, ale pouze typy motorických testů.

Jak jsem již zmiňoval výše, do povinných motorických testů testovací baterie ČSH jsou řazeny tyto testy: agility T-test, driblink po osmičce, rychlost střelby, skok daleký z místa a beep test. Podle charakteru těchto testů lze konstatovat, že se zaměřují na každou složku kondičních faktorů, a to na rychlost, obratnost, sílu, vytrvalost i koordinaci. Dle tabulky číslo 3 (viz níže), lze provést srovnání podle počtu výskytu testů.

Motorické testy jako rychlost střelby, skok daleký z místa a beep test (neboli Yo-Yo level 1 test) lze nalézt ve velkém počtu studií v totožném provedení, tím pádem zařazení těchto motorických testů do testové baterie ČSH může být vhodné a relevantní.

Test driblinku po osmičce znázorňuje koordinačně specifický test, který se sice v tabulce číslo 3 neobjevuje, nicméně jeho variace v podobě slalom dribble testu v tabulce uvedena je.

Provedení T-testu se v baterii ČSH od mého průzkumu liší jeho délkou. Na rozdíl od testu baterie ČSH jsem v ostatních studiích dohledal jeho poloviční provedení, takzvaný T-half test. Stojí tedy za uváženou, zda by se T-test v baterii ČSH neměl přepracovat právě na tuto zkrácenou variaci.

Podle dat z tabulky číslo 3 je zřejmé, že testy jako 30 metrů sprint, vertikální výskoky a testování flexibility jsou nejčastěji používané testy ve zkoumaných studií. Vzhledem k jejich širokému využití a osvědčené efektivitě bych proto doporučil zařadit tyto testy testové baterie ČSH. Začlenění testu sprintu na 30 metrů poskytne cenné informace o akceleračních schopnostech sportovců, vertikální výskok pomůže zhodnotit jejich explozivní sílu, a test flexibility umožní lépe pochopit jejich celkovou tělesnou pohyblivost.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Název testu | Způsoby provedení testu | Celkový počet výskytu |
| 30 metrů sprint | úsek na 5 m | 10 |
|  | úsek na 10 m | 11 |
|  | úsek na 20 m | 10 |
|  | úsek na 30 m | 16 |
| T – half test |  | 7 |
| Illinois modified test |  | 4 |
| Cross-hopping | počet cyklů za 30 s | 2 |
| Vertikální výskoky | SJ | 12 |
|  | CMJ | 17 |
|  | CMJA | 7 |
|  | CMJ na 1 DK | 2 |
| Horizontální skoky | CMJA | 9 |
|  | five-jump test | 7 |
|  | dominatní končetina | 2 |
|  | nedominatní končetina | 2 |
| Skoky do strany | 1 DK | 2 |
| Rychlost hodu míčem | hod ze stoje | 5 |
|  | hodu ze 3 kroků | 1 |
|  | hodu z výskoku | 2 |
| hod medicinbalem (3 kg) | hod přes hlavu | 1 |
|  | hod trčením | 3 |
| síla stisku |  | 8 |
| Bench press |  | 2 |
| Dřep |  | 2 |
| Síla zádových extenzorů |  | 1 |
| Yo-Yo test (20 – meter shuttle run) | VO2max | 12 |
|  | maximální aerobní rychlost | 4 |
|  | celková uběhnutá vzdálenost | 3 |
| Repeated sprint T – test |  | 3 |
| Shuttle run test (10 x 5 m) |  | 6 |
| Sit-ups test | počet opakování za 30 s | 5 |
| Flexibilita | sit and reach test | 11 |
|  | dosash ve stoje | 1 |
|  | rozsah rotace v rameni | 3 |
| Handball-specific shuttle run |  | 3 |
| Slalom dribble test |  | 3 |
| Stork Balance test |  | 2 |
| Y – Balance test |  | 2 |

Tabulka 3: celkový výskyt všech nalezených testů

# DISKUZE

# ZÁVĚR

# SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ACHENBACH, Leonard, Oliver LOOSE, Lior LAVER, Florian ZEMAN, Michael NERLICH, Peter ANGELE a Werner KRUTSCH, 2018. Beach handball is safer than indoor team handball: injury rates during the 2017 European Beach Handball Championships. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. **26**(7), 1909–1915. ISSN 0942-2056, 1433-7347. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-018-4907-5

AOUICHAOUI, Chirine, Samir KRICHEN, Mohamed TOUNSI, Achraf AMMAR, Oussama TABKA, Salem CHATTI, Monia ZAOUALI, Mohamed ZOUCH a Yassine TRABELSI, 2024. Reference Values of Physical Performance in Handball Players Aged 13–19 Years: Taking into Account Their Biological Maturity. *Clinics and Practice* [online]. **14**(1), 305–326. ISSN 2039-7283. Dostupné z: doi:10.3390/clinpract14010024

BAYIOS, Ioannis A, EM ANASTASOPOULOU, DS SIOUDRIS a Konstantinos D BOUDOLOS, 2001. Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. **41**(2), 229–235. ISSN 0022-4707.

BOMPA, Tudor a Carlo BUZZICHELLI, 2015. *Periodization training for sports, 3e*. B.m.: Human kinetics. ISBN 1-4504-6943-4.

BRAGAZZI, Nicola Luigi, Mehdi ROUISSI, Souhail HERMASSI a Karim CHAMARI, 2020. Resistance Training and Handball Players’ Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **17**(8), 2663. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17082663

BUCHHEIT, Martin, 2008. The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. **22**(2), 365. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181635b2e

BUCHHEIT, Martin a Paul LAURSEN, 2013. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle: Part I: Cardiopulmonary Emphasis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* [online]. **43**. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-013-0029-x

CAMACHO-CARDENOSA, Alba, Marta CAMACHO-CARDENOSA, Adrián GONZÁLEZ-CUSTODIO, Ismael MARTÍNEZ-GUARDADO, Rafael TIMÓN, Guillermo OLCINA a Javier BRAZO-SAYAVERA, 2018. Anthropometric and Physical Performance of Youth Handball Players: The Role of the Relative Age. *Sports* [online]. **6**(2), 47. ISSN 2075-4663. Dostupné z: doi:10.3390/sports6020047

DAVID, Joyce a Lewindon DAN, 2014. *High-Performance Training for Sports*. B.m.: Human Kinetics. ISBN 978-1-4504-4482-8.

DOVALIL, Josef, CHOUTKA, MIROSLAV, SVOBODA, BOHUMIL, HOŠEK, VÁCLAV, PERIČ, TOMÁŠ, POTMĚŠIL, JAROSLAV, VRÁNOVÁ, JANA, a BUNC, VÁCLAV, 2002. *Výkon a trénink ve sportu*. Vyd. 1. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7033-760-8.

EL-DIN, Hamdy, Ilias ZAPARTIDIS a Ibrahim HASSAN, 2011. A comparative study between talented young Greek and German handball players in some physical and anthropometric characteristics. *Biology of Sport* [online]. **28**, 245–248. Dostupné z: doi:10.5604/965488

ESPOZ-LAZO, Sebastián, Claudio FARÍAS-VALENZUELA, Victor REYES-CONTRERAS, Paloma FERRERO-HERNÁNDEZ, Frano GIAKONI-RAMÍREZ, Mauricio TAPIA-ZAVALA, Daniel DUCLOS-BASTÍAS a Pedro VALDIVIA-MORAL, 2022. Effectiveness of Teaching Mini Handball through Non-Linear Pedagogy in Different Socioeconomic Contexts: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **19**(20), 13002. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph192013002

FERNÁNDEZ-ROMERO, Juan J., Helena Vila SUÁREZ a Jose Ma CANCELA, 2016. Anthropometric analysis and performance characteristics to predict selection in young male and female handball players. *Motriz: Revista de Educação Física* [online]. **22**, 0283–0289. ISSN 1980-6574. Dostupné z: doi:10.1590/S1980-6574201600040011

FERNÁNDEZ-ROMERO, Juan José, Helena Vila SUÁREZ a Jose María Cancela CARRAL, 2017. SELECTION OF TALENTS IN HANDBALL: ANTHROPOMETRIC AND PERFORMANCE ANALYSIS. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. **23**, 361–365. ISSN 1517-8692, 1806-9940. Dostupné z: doi:10.1590/1517-869220172305141727

FONT, Roger, Carlos PEÑAS, Alex PASCUAL a Xavier PASCUAL, 2023. Evolution of match performance parameters in elite men’s handball 2012–2022. *International Journal of Sports Science & Coaching* [online]. **0**, 0. Dostupné z: doi:10.1177/174795412211424

GABBETT, Tim, David JENKINS a Bruce ABERNETHY, 2009. Game-Based Training for Improving Skill and Physical Fitness in Team Sport Athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching* [online]. **4**(2), 273–283. ISSN 1747-9541, 2048-397X. Dostupné z: doi:10.1260/174795409788549553

HÁJEK, Jeroným, 2001. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-063-3.

HAMMAMI, M., N. GAAMOURI, R. RAMIREZ-CAMPILLO, R.J. SHEPHARD, N.L. BRAGAZZI, M.S. CHELLY, B. KNECHTLE a S. GAIED, 2021. Effects of high-intensity interval training and plyometric exercise on the physical fitness of junior male handball players. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* [online]. **25**(23), 7380–7389. ISSN 1128-3602, 2284-0729. Dostupné z: doi:10.26355/eurrev\_202112\_27434

HAMMAMI, Mehrez, Nicola Luigi BRAGAZZI, Souhail HERMASSI, Nawel GAAMOURI, Ridha AOUADI, Roy J. SHEPHARD a Mohamed Souhaiel CHELLY, 2020. The effect of a sand surface on physical performance responses of junior male handball players to plyometric training. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [online]. **12**(1), 26. ISSN 2052-1847. Dostupné z: doi:10.1186/s13102-020-00176-x

HAMMAMI, Mehrez, Nawel GAAMOURI, Gaith ALOUI, Roy J. SHEPHARD a Mohamed Souhaiel CHELLY, 2019a. Effects of Combined Plyometric and Short Sprint With Change-of-Direction Training on Athletic Performance of Male U15 Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **33**(3), 662–675. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000002870

HAMMAMI, Mehrez, Souhail HERMASSI, Nawel GAAMOURI, Gaith ALOUI, Paul COMFORT, Roy J. SHEPHARD a Mohamed Souhaiel CHELLY, 2019b. Field Tests of Performance and Their Relationship to Age and Anthropometric Parameters in Adolescent Handball Players. *Frontiers in Physiology* [online]. **10** [vid. 2024-03-01]. ISSN 1664-042X. Dostupné z: https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2019.01124

HUDSON, J., J. R. MALES a J. H. KERR, 2019. Introducing a basic psychological performance demand model for sport and organisations. *Coaching: An International Journal of Theory, Research and Practice* [online]. **12**(2), 147–161. ISSN 1752-1882, 1752-1890. Dostupné z: doi:10.1080/17521882.2019.1574848

CHOUTKA, M., 1983. *Teorie a didaktika sportu* [online]. B.m.: Státní pedagogické nakl. Edice Učebnice pro vysoké školy. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=hEJHN4ICUpEC

INGEBRIGTSEN, Jørgen a Ian JEFFREYS, 2012. Relationship between speed, strength and jumping abilities in elite junior handball players [online]. [vid. 2024-03-08]. Dostupné z: https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/handle/11250/286459

INGEBRIGTSEN, Jørgen, Ian JEFFREYS a Stein RODAHL, 2013. Physical Characteristics and Abilities of Junior Elite Male and Female Handball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. **27**(2), 302. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e318254899f

KARCHER, Claude a Martin BUCHHEIT, 2014. On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* [online]. **44**. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-014-0164-z

LEHNERT, Michal, 2010. *Trénink kondice ve sportu* [online]. B.m.: Univerzita Palackého v Olomouci [vid. 2024-04-09]. ISBN 978-80-244-2614-3. Dostupné z: https://is.muni.cz/publication/936775/cs/Trenink-kondice-ve-sportu/Lehnert

LEHNERT, Michal, Jiří NOVOSAD a Filip NEULS, 2001. *Základy sportovního tréninku.* [online]. B.m.: Hanex [vid. 2024-04-08]. ISBN 978-80-85783-33-9. Dostupné z: https://is.muni.cz/publication/511938/cs/Zaklady-sportovniho-treninku/Lehnert-Novosad-Neuls

LEUCIUC, Florin, Ileana PETRARIU, Gheorghe PRICOP, Dan ROHOZNEANU a Ileana POPOVICI, 2022. Toward an Anthropometric Pattern in Elite Male Handball. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **19**, 2839. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19052839

MADRUGA, Marc, Chris BISHOP, Paul READ, Jason LAKE, Jon BRAZIER a Daniel ROMERO-RODRÍGUEZ, 2019. Jumping-based Asymmetries are Negatively Associated with Jump, Change of Direction, and Repeated Sprint Performance, but not Linear Speed, in Adolescent Handball Athletes. *Journal of Human Kinetics* [online]. **71**. Dostupné z: doi:10.2478/hukin-2019-0095

MADRUGA-PARERA, Marc, Chris BISHOP, Marco BEATO, Azahara FORT-VANMEERHAEGHE, Oliver GONZALO-SKOK a Daniel ROMERO-RODRÍGUEZ, 2021. Relationship Between Interlimb Asymmetries and Speed and Change of Direction Speed in Youth Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **35**(12), 3482–3490. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000003328

MANCHADO, Carmen, Juan TORTOSA-MARTÍNEZ, Basilio PUEO, Juan CORTELL-TORMO, Ma Elena VILA SUÁREZ, Carmen FERRAGUT, Francisco SÁNCHEZ, Sonia BUSQUIER, Sergio AMAT a Luis CHIROSA RÍOS, 2020. High-Performance Handball Player’s Time-Motion Analysis by Playing Positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **17**, 6768. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17186768

MATTHYS, Stijn P. J., Roel VAEYENS, Joric VANDENDRIESSCHE, Barbara VANDORPE, Johan PION, Aaron J. COUTTS, Matthieu LENOIR a Renaat M. PHILIPPAERTS, 2011. A multidisciplinary identification model for youth handball. *European Journal of Sport Science* [online]. **11**(5), 355–363. ISSN 1746-1391, 1536-7290. Dostupné z: doi:10.1080/17461391.2010.523850

MATTHYS, Stijn P.J., Job FRANSEN, Roel VAEYENS, Matthieu LENOIR a Renaat PHILIPPAERTS, 2013a. Differences in biological maturation, anthropometry and physical performance between playing positions in youth team handball. *Journal of Sports Sciences* [online]. **31**(12), 1344–1352. ISSN 0264-0414, 1466-447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2013.781663

MATTHYS, Stijn P.J., Roel VAEYENS, Job FRANSEN, Dieter DEPREZ, Johan PION, Joric VANDENDRIESSCHE, Barbara VANDORPE, Matthieu LENOIR a Renaat PHILIPPAERTS, 2013b. A longitudinal study of multidimensional performance characteristics related to physical capacities in youth handball. *Journal of Sports Sciences* [online]. **31**(3), 325–334. ISSN 0264-0414, 1466-447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2012.733819

MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD, 2005. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-0981-8.

MĚKOTA, Karel, Jiří ŠTĚPNIČKA a Rudolf KOVÁŘ, 1988. *Antropomotorika II*. 1. vyd. Praha: SPN.

MICHALSIK, Lars Bojsen, Klavs MADSEN a Per AAGAARD, 2015. Technical Match Characteristics and Influence of Body Anthropometry on Playing Performance in Male Elite Team Handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. **29**(2), 416. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000000595

MOLINA-LÓPEZ, Jorge, Iván BAREA ZARZUELA, Jesús SÁEZ-PADILLA, Inmaculada TORNERO-QUIÑONES a Elena PLANELLS, 2020. Mediation Effect of Age Category on the Relationship between Body Composition and the Physical Fitness Profile in Youth Handball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **17**(7), 2350. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17072350

MORAVEC, Roman, 2007. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu* [online]. B.m.: Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave [vid. 2024-04-12]. ISBN 978-80-89075-31-7. Dostupné z: https://is.muni.cz/publication/761138/cs/Teoria-a-didaktika-vykonnostneho-a-vrcholoveho-sportu/Moravec

NICOLOSI, Simona, Antonella Maria Vittoria QUINTO, Mario LIPOMA a Francesco SGRÒ, 2023. Situational Analysis and Tactical Decision-Making in Elite Handball Players. *Applied Sciences* [online]. **13**, 8920. Dostupné z: doi:10.3390/app13158920

NIKOLAIDIS, Pantelis, Jørgen INGEBRIGTSEN, Susana PÓVOAS, Samantha MOSS a Gema TORRES-LUQUE, 2014. Physical and physiological characteristics in male team handball players by playing position - Does age matter? *The Journal of sports medicine and physical fitness*.

ORTEGA-BECERRA, Manuel, Fernando PAREJA-BLANCO, Pedro JIMÉNEZ-REYES, Víctor CUADRADO-PEÑAFIEL a Juan J. GONZÁLEZ-BADILLO, 2018. Determinant Factors of Physical Performance and Specific Throwing in Handball Players of Different Ages. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. **32**(6), 1778. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000002050

PALAMAS, Athanasios, Ilias ZAPARTIDIS, Zacharo KIDOU, Lamprina TSAKALOU, P. NATSIS a Dimitrios KOKARIDAS, 2015. The Use of Anthropometric and Skill Data to Identify Talented Adolescent Team Handball Athletes. *Journal of Physical Education and Sports Management* [online]. **2**. Dostupné z: doi:10.15640/jpesm.v2n2a13

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL, 2010. *Sportovní trénink* [online]. B.m.: Grada [vid. 2024-04-11]. ISBN 978-80-247-2118-7. Dostupné z: https://is.muni.cz/publication/868541/cs/Sportovni-trenink/Peric-Dovalil

PION, Johan, Veerle SEGERS, Job FRANSEN, Gijs DEBUYCK, Dieter DEPREZ, Leen HAERENS, Roel VAEYENS, Renaat PHILIPPAERTS a Matthieu LENOIR, 2015. Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science* [online]. **15**(5), 357–366. ISSN 1746-1391, 1536-7290. Dostupné z: doi:10.1080/17461391.2014.944875

PÓVOAS, Susana C. A., André F. T. SEABRA, António A. M. R. ASCENSÃO, José MAGALHÃES, José M. C. SOARES a António N. C. REBELO, 2012. Physical and Physiological Demands of Elite Team Handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. **26**(12), 3365. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e318248aeee

PRUDENTE, João, Américo CARTDOSO, Ana RODRIGUES, João MENDES, Catarina FERNANDO, Helder LOPES a Alejandro TREJO-SILVA, 2024. Evolution of attack in handball when playing 7 vs. 6 with empty goal between 2020 and 2023: coaches’ perception vs. observational results. *Frontiers in Sports and Active Living* [online]. **6**. Dostupné z: doi:10.3389/fspor.2024.1354623

ROMERO-GARCÍA, David, Francisco ESPARZA-ROS, María PICÓ GARCÍA, José Miguel MARTÍNEZ-SANZ a Raquel VAQUERO-CRISTÓBAL, 2022. Adherence to the Mediterranean diet, kinanthropometric characteristics and physical performance of young male handball players. *PeerJ* [online]. **10**, e14329. ISSN 2167-8359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.14329

ROUSANOGLOU, Elissavet, Konstantinos NOUTSOS a Ioannis BAYIOS, 2014. Playing level and playing position differences of anthropometric and physical fitness characteristics in elite junior handball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. **54**, 611–21.

SPIESZNY, Michal a Mateusz ZUBIK, 2018. Modification of Strength Training Programs in Handball Players and its Influence on Power During the Competitive Period. *Journal of Human Kinetics* [online]. **63**, 149–160. ISSN 1640-5544. Dostupné z: doi:10.2478/hukin-2018-0015

TŮMA, Martin a Jiří TKADLEC, 2010. *Házená : [herní trénink, průpravná a herní cvičení, kondiční trénink, plážová házená]* [online]. B.m.: Grada [vid. 2024-04-11]. ISBN 978-80-247-0219-3. Dostupné z: https://is.muni.cz/publication/957923/cs/Hazena-herni-trenink-prupravna-a-herni-cviceni-kondicni-trenink-plazova-hazena/Tuma-Tkadlec

WAGNER, Herbert, Thomas FINKENZELLER, Sabine WÜRTH a Serge P. VON DUVILLARD, 2014. Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review. *Journal of Sports Science & Medicine*. **13**(4), 808–816. ISSN 1303-2968.

WAGNER, Herbert a Matthias HINZ, 2023. The Relationship between Specific Game-Based and General Performance in Young Adult Elite Male Team Handball Players. *Applied Sciences* [online]. **13**(5), 2756. ISSN 2076-3417. Dostupné z: doi:10.3390/app13052756

WAGNER, Herbert a Erich MÜLLER, 2008. The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. *Sports biomechanics / International Society of Biomechanics in Sports* [online]. **7**, 54–71. Dostupné z: doi:10.1080/14763140701689822

WAGNER, Herbert, Jürgen PFUSTERSCHMIED, Serge P. VON DUVILLARD a Erich MÜLLER, 2011. Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball. *Journal of Sports Science & Medicine*. **10**(1), 73–80. ISSN 1303-2968.

ZAPARTIDIS, I., M.E. NIKOLAIDOU, I. VARELTZIS a P. KOROROS, 2011. SEX DIFFERENCES IN THE MOTOR ABILITIES OF YOUNG MALE AND FEMALE HANDBALL PLAYERS. *Biology of Sport* [online]. **28**(3), 171–176. ISSN 0860-021X, 2083-1862. Dostupné z: doi:10.5604/959283

ZAPARTIDIS, Ilias, Ioannis VARELTZIS, Marina GOUVALI a Panagiotis KOROROS, 2009. Physical Fitness and Anthropometric Characteristics in Different Levels of Young Team Handball Players. *The Open Sports Sciences Journal* [online]. **2**, 22–28. Dostupné z: doi:10.2174/1875399X00902010022