

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**MOTORICKÉ TESTY KOORDINAČNÍCH SCHOPNOSTÍ DĚTÍ A  
ADOLESCENTŮ VE VĚKU 6–18 LET UŽÍVANNÝCH VE VÝZKUMU:  
PŘEHLEDOVÁ PRÁCE**

Bakalářská práce

Autor: Terezie Kopcová

Studijní program: Tělesná výchova pro vzdělávání

Vedoucí práce: doc. Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.

Olomouc 2024



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Terezie Kopcová

**Název práce:** Motorické testy koordinačních schopností dětí a adolescentů ve věku 6–18 let užívaných ve výzkumu: Přehledová práce

**Vedoucí práce:** doc. Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.

**Pracoviště:** Institut aktivního životního stylu

**Rok obhajoby:** 2024

### **Abstrakt:**

Dostatečná úroveň koordinačních schopností bývá spojována se sníženým rizikem sportovních úrazů a podmiňuje rozvoj pohybových dovedností. Intervenční programy zaměřené na jejich rozvoj vyžadují kvalitní diagnostické nástroje, na jejichž základě lze adekvátně modifikovat uvažované intervence. Cílem bakalářské práce je vytvoření přehledu dostupných motorických testů zaměřených na hodnocení koordinačních schopností dětí a adolescentů ve věku 6–18 let, včetně jejich popisu provedení a hodnocení. Tento přehled se opírá o již publikované studie, ve kterých byly použity jako nástroje sběru dat koordinačně orientované motorické testy. Práce vychází ze systematického vyhledání relevantních studií v online databázích EBSCO, PubMed a Web of Science publikovaných v období 2004–2024. Tímto způsobem bylo získáno celkem 283 studií. Po odstranění duplicit a ručním třídění zohledňujícím tři inkuzivní a tři exkluzivní kritéria bylo nakonec do práce zahrnuto 18 studií. Ve studiích bylo identifikováno celkem 15 různých testů a jedna testová baterie. Nejčastěji používaným testem byl ve studiích Flamingo balanční test a testovací baterie Kiphard–Schillingův test tělesné koordinace. Dále byl pomocí analýzy vybraných studií zjišťován kontext využití motorických testů koordinačních schopností dětí a mládeže ve výzkumných studiích, přičemž nejčastějším zaměřením studií byla analýza faktorů ovlivňujících motorickou zdatnost. Byl vytvořen přehled získaných testů, popis jejich provedení a hodnocení, který přispívá objektivnímu posouzení motorického vývoje jednotlivce.

### **Klíčová slova:**

Diagnostika, EBSCO, hodnocení, přehled, PubMed, tělesná zdatnost, Web of Science

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author:** Terezie Kopcová  
**Title:** Motor Tests of Coordination Abilities in Children and Adolescents Aged 6–18 Years Used in Research: A Review

**Supervisor:** doc. Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.  
**Department:** Institute of Active Lifestyle  
**Year:** 2024

### **Abstract:**

An adequate level of coordination abilities is associated with a reduced risk of sports injuries and underpins the development of motor skills. Intervention programs aimed at developing these abilities require high-quality diagnostic tools, based on which the considered interventions can be adequately modified. The aim of this bachelor's thesis is to create an overview of available motor tests focused on evaluating the coordination abilities of children and adolescents aged 6-18 years, including descriptions of their execution and evaluation. This overview is based on already published studies in which coordination-oriented motor tests were used as data collection tools. The work is based on a systematic search for relevant studies in online databases EBSCO, PubMed, and Web of Science published between 2004 and 2024. A total of 283 studies were obtained in this way. After removing duplicates and manually sorting according to three inclusion and three exclusion criteria, 18 studies were finally included in the work. A total of 15 different tests and one test battery were identified in the studies. The most frequently used test in the studies was the Flamingo balance test and the Kiphard-Schilling body coordination test battery. Furthermore, the context of the use of motor tests for coordination abilities in children and youth in research studies was investigated through the analysis of selected studies, with the most common focus of the studies being the analysis of factors affecting motor fitness. An overview of the obtained tests, descriptions of their execution, and evaluation was created, contributing to the objective assessment of an individual's motor development.

### **Keywords:**

Assessment, diagnostics, EBSCO, physical fitness, PubMed, review, Web of Science

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Romana Cuberka, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne [Zadejte datum]

.....

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, Mgr. Romanovi Cuberkovi, Ph.D., za odborné vedení, trpělivost, pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování této práce.

# OBSAH

OBSAH .....	7
1 Úvod .....	9
2 Přehled poznatků .....	11
2.1 Motorické schopnosti .....	11
2.2 Koordinační schopnosti .....	12
2.2.1 Determinující faktory koordinačních schopností .....	15
2.2.2 Členění koordinačních schopností.....	13
2.2.3 Význam koordinačních schopností.....	15
2.2.4 Vývoj koordinace v průběhu vývoje dítěte a dospívajícího.....	17
2.3 Motorické testy .....	20
2.3.1 Testování koordinačních schopností.....	21
2.4 Validita a reliabilita .....	22
3 Cíle.....	25
3.1 Výzkumné otázky.....	25
4 Metodika .....	26
4.1 Design .....	26
4.2 Datové položky .....	27
5 Výsledky.....	28
5.1 Přehled dostupných testů koordinačních schopností zaměřených na děti a adolescenty ve věku 6–18 let .....	28
5.2 Kontextuální využití testů koordinačních schopností dětí a adolescentů v současných výzkumných studiích.....	32
6 Diskuse .....	35
6.1 Limity práce .....	37
7 Závěry .....	38
8 Souhrn .....	39
9 Summary .....	40
10 Referenční seznam .....	41
11 Přílohy.....	49





# 1 ÚVOD

Zvyšující se životní úroveň obyvatelstva a neustálý technologický rozvoj přináší podstatné změny v našem životním stylu. Vedle ekonomických výhod přinášejí i některé výzvy, mezi nimiž je redukce pohybové aktivity, jak zdůrazňují Smith a Biddle (2008). Šimonek (2007) připomíná, že za posledních několik desetiletí došlo k výrazným změnám v životě člověka. Farooq et al. (2020) dokládají, že pohybová aktivita dětí klesá již v mladším školním věku, což má negativní dopad na jejich celkový pohybový vývoj.

Tělesná výchova ve škole podle Valové et al. (2013) představuje pro mnohé jedince první záměrnou pohybovou aktivitu, což může ovlivnit úroveň jejich motorických schopností a dovedností. Dobře rozvinuté koordinační schopnosti jsou klíčové pro urychlení a efektivní osvojení nových dovedností, což také zdůrazňuje Valová et al. (2013). Snížení úrovně kondičních a koordinačních schopností u dětí a mládeže, jak uvádí Šimonek et al. (2007), vedlo k nárůstu počtu úrazů. Kerr et al. (2011) identifikovali, že studenti se sníženou koordinační schopností mají vyšší riziko úrazů při sportovních aktivitách. Frisch et al. (2009) také potvrzují, že nedostatečná koordinace je klíčovým faktorem zvyšujícím riziko sportovních zranění u mladých jedinců.

Pohybová koordinace, jak tvrdí Neuman (2005), je klíčovou složkou pohybových schopností. Tato schopnost umožňuje orientovat vlastní pohyby, přizpůsobit se novým pohybům a úspěšně jednat v různých podmínkách, což je dle Periče (2004) klíčové při rychlých motorických pohybech. Význam koordinačních schopností se podle Letzelter et al. (2007) projevuje nejen ve sportu, ale i ve všech oblastech života. Donovan a Radosевич (1999) zjistili, že jedinci s lepšími koordinačními schopnostmi dosahují rychlejšího pokroku při učení složitých pohybových úkolů. Hötting et al. (2013) potvrdili pozitivní vztah mezi koordinačními schopnostmi a rozvojem kognitivních dovedností při učení nových motorických úkolů.

V současnosti je třeba věnovat více pozornosti stimulaci koordinačních schopností u dětí, protože úroveň těchto schopností při vstupu do dlouhodobé sportovní přípravy je nižší než u předchozích generací (Lehnert et al., 2014). Ačkoliv většina koordinačních schopností je tréninkem ovlivnitelná, je nezbytné, aby trenéři a učitelé tělesné výchovy znali úroveň schopností svých svěřenců a uměli je efektivně testovat Neuman (2005).

V odborných publikacích je zdokumentováno široké spektrum testů zaměřených na koordinační schopnosti. Smidt et al. (2018) uvádějí, že tyto testy mají různé formy a metody aplikace, přičemž každý se zaměřuje na specifické aspekty motorických schopností. Hands et al. (2009) upřesňují, že tato škála testů zahrnuje jak jednoduché koordinační úkoly, tak i komplexní pohybové aktivity, které zkoumají různé složky koordinace. Přesto těmto testům chybí systematický

přehled, který by poskytl klíčové informace pro lepší porozumění a hodnocení koordinačních schopností.

Systematický přehled testů koordinačních schopností by podle Letzelera et al. (2007) mohl přispět k objektivnímu posouzení motorického vývoje jednotlivců. Neuman (2005) zdůrazňuje, že testy koordinačních schopností poskytují informace klíčové pro identifikaci oblastí pro zlepšení pohybové efektivity. Systematické porovnání výsledků testů by umožnilo objektivní zhodnocení různých aspektů motorického vývoje a identifikaci klíčových faktorů ovlivňujících pohybovou efektivitu (Brown, 2019).

Celkově by vytvoření systematického přehledu testů koordinačních schopností usnadnilo hodnocení a výzkum v této oblasti, přispělo k lepšímu porozumění a podpoře zlepšení tělesné zdatnosti a pohybového výkonu jednotlivců ve všech věkových skupinách.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Motorické schopnosti

Definice motorických schopností se neustále vyvíjí, takže jejich definice není jednotná. Podle Periče (2012) jsou motorické schopnosti vrozené předpoklady k pohybu, které se nedají získat, ale pouze do určité míry rozvíjet. Každý člověk je tedy má na určité úrovni – někdo lepší a někdo horší, ale nelze je ani získat ani zapomenout, může se pouze zvyšovat nebo snižovat úroveň jejich rozvoje.

Další definici uvádějí Měkota a Novosad (2005), podle nich jsou motorické schopnosti relativně samostatné soubory vnitřních funkčních předpokladů jedince. Jsou členěny do schopností, které pozitivně podmiňují pohybovou aktivitu, díky tomu je dosahováno výkonu ve sportu, ale i v práci či při tvorbě, kde je pohyb potřebnou a dominantní složkou.

Měkota a Blahuš (1983) přistupují k motorickým schopnostem jako k souboru předpokladů pro úspěšné zvládnutí pohybové činnosti. Vnímají je jako integrované vnitřní předpoklady každého organismu, kdy některé jsou tvořeny přímo jako biologický základ jedince a jiné se projevují ve fyziologických funkcích.

Motorické schopnosti jsou tedy obecně brány za základní stavební kameny pohybových dovedností. Jsou základem prakticky všech lidských aktivit. Významnou roli ve vývoji motorických schopností mají genetické faktory, což potvrzují výsledky výzkumů provedených Lippi et al. (2010) a Pion et al. (2015).

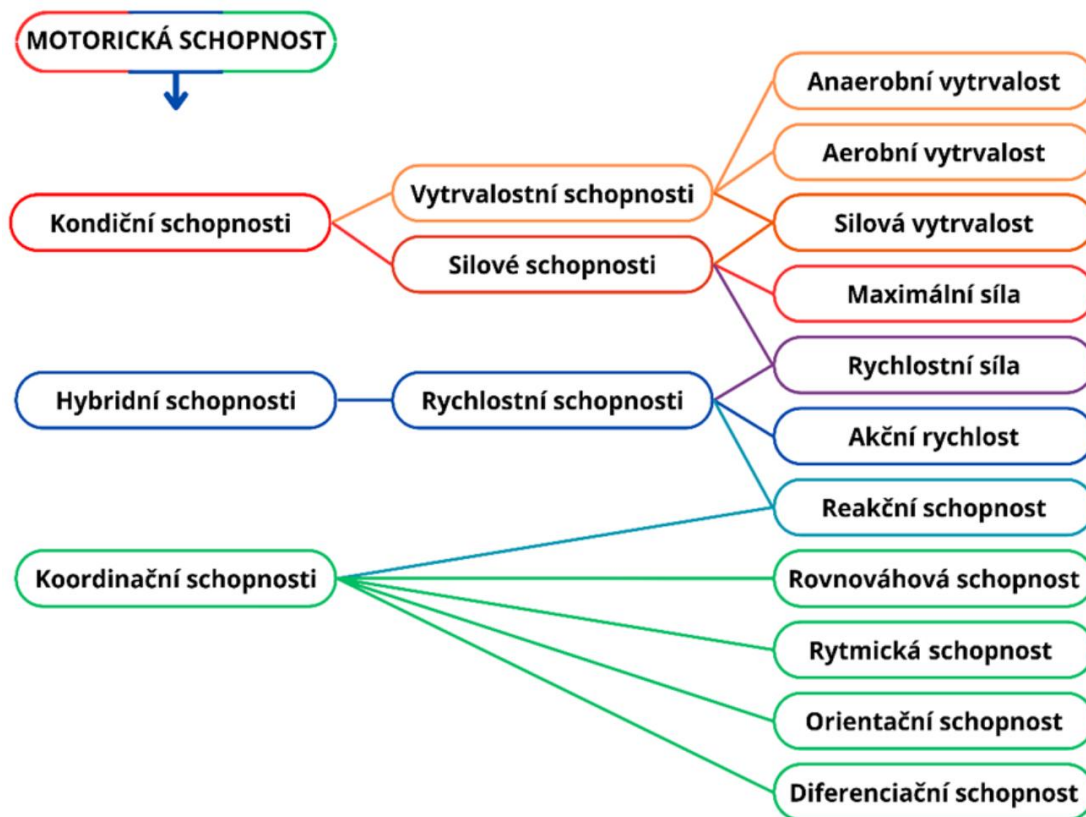
Obecně lze motorické schopnosti definovat jako soubor vlastností nebo kapacit, které jsou zapojeny při provádění jakéhokoliv pohybu.

Podle klasifikace Měkoty a Novosada (2005) se motorické schopnosti dělí do tří základních skupin:

- 1) Kondiční schopnosti – jsou tvořeny energetickými faktory a procesy. Soubor kondičních schopností umožňuje jedinci obstát v obtížných podmínkách. Řadí se zde vytrvalostní, silové a částečně i rychlostní schopnosti (Křištofič, 2006).
- 2) Koordinační schopnosti – jsou propojeny s řízením a regulací přesné pohybové činnosti.
- 3) Kondičně – koordinační schopnosti („hybridní“) – kombinují některé kondiční a koordinační schopnosti dohromady.

**Obrázek 1**

*Rozdělení motorických schopností*



## 2.2 Koordinační schopnosti

Koordinační schopnosti představují třídu motorických schopností. Obecně je lze definovat jako součinnost centrálního nervového systému a kosterního svalstva v rámci nějakého cíleného pohybového procesu (Zháněl et al., 2011).

Koordinace je souhrnné označení pro řadu koordinačních schopností (Letzelter et al., 2007). Koordinační schopnosti zauímají mezi ostatními pohybovými schopnostmi zvláštní místo. Proto bývají několika autory označovány za jakýsi most mezi pohybovými schopnostmi. Koordinace se často popisuje jako schopnost orientovat vlastní pohyby podle stanovené potřeby, přizpůsobit rychle nové pohyby nebo jednat s úspěchem v odlišných podmínkách, pokud jde o rychlé motorické pohyby (Perič, 2004). Koordinační schopnosti umožňují efektivně využít pohybový potenciál představovaný kondiční složkou (Krištofič, 2006).

Perič a Dovalil (2010b) usuzují, že koordinace klade nároky na přesnost a rychlost daného pohybu, dále pak na přizpůsobování se nejrůznějším vnějším podmínkám a na vytvoření nových

pohybů. Podle autorů je základ v činnosti centrální nervové soustavy (CNS), která je důležitá, protože řídí a organizuje několik oblastí důležitých pro konkrétní pohyb. Mezi hlavní z nich patří:

- funkce analyzátorů (sluchový, zrakový, analyzátor v kloubech, ve svalech a šlachách – tzv. proprioreceptory);
- práce funkčních systémů – dýchacího, oběhového apod., které zajišťují přísun energetických zdrojů do buněk a svalů zapojených v daném cviku;
- nervosvalová koordinace – v podstatě „programové vybavení“, mozek dává informace prostřednictvím nervů, jak rychle, kdy, s jakou silou a na jakou dobu se mají jednotlivé svaly kontrahovat (stahovat, aby byl výsledný pohyb proveden co nejekonomičtěji a nejbratněji);
- psychologické procesy – motivace, pozornost, vůle, které jsou pro provádění jednotlivých cviků důležité.

### **2.2.1 Členění koordinačních schopností**

Problematice členění koordinačních schopností se věnuje řada výzkumů a publikací. Většina autorů se opírá o základní členění podle Hirtze (1997), který koordinaci rozdělil do pěti skupin a nazval je schopnost rovnováhová, rytmická, reakční, orientační a diferenciací. Někteří autoři, jako například Lehnert (2014), Měkota a Novosad (2005), k této pětičlenné členění dále přidávají schopnost spojování a schopnost přestavby pohybu.

Stejně jako ostatní motorické schopnosti se koordinace dělí na všeobecnou a speciální (Perič & Dovalil, 2010). Toto dělení koordinačních schopností má význam především pro tréninkovou praxi (Lehnert et al., 2014).

Všeobecná koordinace představuje schopnost efektivně provádět mnoho motorických dovedností, bez ohledu na sportovní specializaci. Pro získání přiměřené úrovně by měl rozvojem této všeobecné koordinace projít každý sportovec (Perič, 2004). Existuje totiž předpoklad, že se tyto všeobecné koordinační schopnosti vztahují k provádění řady pohybových dovedností a jsou základem pro efektivní rozvoj speciálních koordinačních schopností (Lehnert et al., 2014). Je tedy žádoucí, aby byla všeobecná koordinace na co nejvyšší úrovni. Na rozvoji všeobecné koordinace záleží nacvičování nových pohybů z různých sportovních odvětví (Perič & Dovalil, 2010).

Perič a Dovalil (2010) definují speciální koordinaci jako schopnost ve vybraném sportu provádět různé pohyby lehce, precizně a rychle, ale zároveň bez chyb. Obvykle je stanovena podle požadavků na sportovní výkon a omezena na jeden sport nebo na jednu sportovní disciplínu (Lehnert et al., 2014). Speciální koordinace se rozvíjí pravidelným procvičováním pohybových schopností a technických požadavků v daném sportu v průběhu celé kariéry sportovce.

S odkazem na výše zmíněné autory v této práci vycházíme z následného členění a charakteristiky jednotlivých druhů koordinačních schopností.

**Diferenciační schopnost** – je schopnost rozlišení polohy a pohybu jednotlivých částí těla. Podstata spočívá v dokonalém vnímání vlastního pohybu pomocí proprioreceptorů umístěných ve svalech, a to v pojetí složitosti pohybu, rychlosti, času a prostoru (Perič & Dovalil, 2010). Protože se diferenciační schopnost zakládá na příjmu, zpracování a využití hlavně kinestetických informací pocházejících ze svalů, kloubů, šlach a vazů, ujasňuje se použitím přívlastku kinestetická.

**Orientační schopnost** – je schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu (Měkota & Novosad, 2005). Tato schopnost se vztahuje hlavně k funkcím analyzátorů – zrakového, sluchového, kinestetického, taktilního a vestibulárního. Nejde zde o pouhé vnímání vlastního pohybu, ale i o vnímání ostatních sportovců a náčiní v prostoru a čase ve vymezených prostorách (Perič & Dovalil, 2010).

**Reakční schopnost** – se vztahuje k včasnému zahájení určité činnosti (Perič & Dovalil, 2010). Hirtz (1997) tuto schopnost definuje jako poměrně stálou a generalizovanou kvalitu procesu rychlého a smysluplného zahájení a provedení krátkodobé pohybové činnosti celého těla jako reakce na více či méně složité signály nebo na předchozí pohybové činnosti, případně na aktuální situační podněty. Reakční schopnost je podmíněna mnoha faktory a má zásadní význam ve většině druhů sporů, stejně tak v i běžných situacích života (Zháněl et al., 2011). Ukazatelem reakční schopnosti je reakční doba (Lehnert et al., 2014).

**Rytmická schopnost** – je schopnost vystihnout a pohybově vyjádřit daný rytmus z vnějšku, nebo obsažený v samotné pohybové činnosti (Lehnert et al., 2014). V různé míře a kvalitě se vztahuje v podstatě ke všem sportovním činnostem, z čehož lze usuzovat, že každý pohyb má svůj rytmus, který může být stálý (běh), nebo proměnlivý (gymnastika). Na rytmičnou schopnost je kladen velký důraz především ve sportech, které se přizpůsobují vnějšímu rytmu (gymnastika, krasobruslení, tanec) a které mají cyklický charakter (běh, veslování, plavání). Správný rytmus vede k šetření síly (Perič, 2004).

**Rovnováhová schopnost** – je schopnost udržovat celé tělo ve stavu rovnováhy, případně rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnováhových a proměnlivých podmínkách prostředí (Měkota & Novosad, 2005). Perič a Dovalil (2010b) vnímají jako základ této schopnosti vysokou úroveň činnosti vestibulárního analyzátoru ve spojení s orientačními schopnostmi. Hirtz (1997) rovnovážnou schopnost definuje jako kvalitu účelného řešení motorických úloh na malých podpěrných plochách nebo při velmi labilních rovnovážných okolnostech. Schopnost rovnováhy je vnímána za jednu z nejdůležitějších koordinačních schopností, a to nejen pro sportovce.

Podle Měkoty a Novosada (2005) je totiž propojena se všemi koordinačními schopnostmi a může být považována za jádro pohybové koordinace. Specifickou podobou rovnováhy je balancování, neboli udržování těla či předmětu na nestabilní podložce (Měkota & Novosad, 2005).

**Schopnost spojování pohybu** – neboli také schopnost sdružování pohybu je schopnost propojit jednotlivé pohyby všech částí těla do dynamicky, prostorově a časově sladěného celkového cíleného pohybu (Lehnert et al., 2014). Jedná se tedy o záměrné organizování, kombinování a spojování pohybů jednotlivých segmentů těla. Tato schopnost dominuje při náročných koordinačních úkolech a je důležitým základem pro všechny sportovní pohybové činnosti (Zháněl et al., 2011).

**Schopnost přestavby pohybu** – neboli také schopnost přizpůsobování pohybu je schopnost adaptovat nebo přeměnit pohybovou činnost v závislosti na měnících se podmínkách, vnějších i vnitřních, které člověk v průběhu vlastního pohybu zaznamenává, nebo předpokládá podle měnícího se zadání (Lehnert et al., 2014). Změny mohou být očekávané, anebo náhlé neočekávané. Malé změny situace mohou být vyřešeny účelným přizpůsobením v průběhu pohybu, zato rozsáhlé zásadní změny situace mohou vést až k přerušení pohybu či k pokračování úplně jiným způsobem. Tato schopnost založena především na rychlosti a přesnosti vnímání situačních změn a na zkušenostech v daném pohybu (Zháněl et al., 2011).

### **2.2.2 Determinující faktory koordinačních schopností**

Aktuální úroveň a vývoj koordinačních schopností ovlivňuje řada faktorů, mezi něž řadíme především psychické, fyzické a sociální.

V případě psychických faktorů se jedná v první řadě o faktory, jako jsou pozornost, motivace, úzkost a stres. Tyto faktory mohou mít zásadní vliv na výkon koordinace. Klíčem pro efektivní koordinaci je vysoká úroveň pozornosti a koncentrace. Právě pozornost jedinci umožní zaměřit se na specifické aspekty pohybu a tím minimalizovat chyby. Zvýšená pozornost vede v motorických dovednostech k lepším výkonům (Wulf & Prinz, 2001). Dalším psychickým faktorem je motivace, která neovlivňuje jen celkový výkon, ale i schopnost učení se a zlepšování v koordinaci. Vyšší motivace je propojena s vyšším úsilím, což může vést k lepší koordinaci (Ryan & Deci, 2000). Negativní vliv na koordinaci mají psychické faktory úzkost a stres, které zvyšují svalové napětí a narušují kognitivní procesy nezbytné pro přesné pohyby, což vede k horším výsledkům s motorických úkolech (Hanin, 2000).

Mezi klíčové fyzické faktory patří svalová síla a vytrvalost, které tvoří základ pro efektivní koordinaci. Zatímco svalová síla zajišťuje přesné a kontrolované pohyby, vytrvalost udržuje tyto pohyby po delší dobu (Komi, 2003). Pravidelný fyzický trénink zvyšuje svalovou sílu a vytrvalost,

to může vést ke zlepšení koordinace (Komi, 2003). Dalším zásadním fyzickým faktorem je flexibilita svalů a kloubů, nezbytná pro rozsah pohybu a provádění složitých pohybů bez omezení. Nízká míra flexibility může vést nejen k omezené koordinaci, ale i ke zvýšení rizika zranění (Alter, 2004). Na schopnost provádět složité pohyby má vliv pravidelný a specifický trénink koordinace obsahující cvičení zaměřená na rovnováhu, přesnost a rychlost reakcí (Smidt et al., 2018).

Oblast somatických faktorů se týká hlavně fyziologických a biologických aspektů. Genetické predispozice mohou mít vliv na základní schopnosti koordinace, například někteří jedinci mohou mít lepší koordinační schopnosti díky genetickým faktorům (Bouchard et al., 1997). Zásadní vliv má i věk, kdy se zvyšujícím věkem přirozeně dochází k poklesu motorických schopností, který je způsoben změnami v nervovém systému a svalové hmotě (Seidler et al., 2010). Významné ovlivnění koordinační schopnosti přináší zdravotní stav a onemocnění. Například Parkinsonova nemoc a roztroušená skleróza jsou známé svým spojením s výrazným poklesem motorických schopností (Hallett, 2012). Správná výživa může být dalším ovlivňujícím faktorem. Má totiž vliv na udržení optimální úrovně energie a funkce svalů. Nedostatečný příjem klíčových živin může vést k únavě a tím i ke snížení úrovně koordinace (Jeukendrup & Gleeson, 2004).

### **2.2.3 Význam koordinačních schopností**

V různých podobách se koordinační schopnosti vyskytují ve všech sportovních odvětvích. V některých pohybových aktivitách mají zastoupení jen v jedné či dvou schopnostech, v jiných mohou být zastoupeny všechny druhy koordinačních schopností. Zásadní roli mají ve sportech, které staví na složitých pohybových strukturách, jako například krasobruslení, sportovní a moderní gymnastika nebo skoky do vody, a ve sportech s proměnlivými podmínkami pro výkon, jako je judo, sjezdové lyžování, nebo většina sportovních her. U těchto a spousty dalších jiných sportů má schopnost koordinace nezastupitelnou roli (Perič, 2004).

Perič a Dovalil (2010) vnímají projev koordinace ve všech sportovních disciplínách rozdělený do tří základních oblastí:

- Všestranný pohybový rozvoj – široká zásoba všestranných pohybů tvoří důležitý předpoklad pro rozvoj speciální koordinace.
- Základy pro techniku – oblast se váže na určitou sportovní disciplínu. Čím vyšší úroveň všeobecné koordinace, tím více pozitivní vliv na rychlost učení se novým pohybovým dovednostem.
- Lepší zvládnutí nečekané situace v tréninku nebo při soutěži – zvládnutí reakce na nečekanou situaci může zásadně ovlivnit výsledek nebo se vyvarovat zranění.



Měkota a Novosad (2005) shrnují význam koordinačních schopností do několika bodů:

- Urychlený a efektivní proces učení se nových dovedností
- Pozitivní ovlivnění již dříve osvojených dovedností – jejich stabilizace, zjemnění a adekvátní využívání
- Spoluurčují stupeň využití kondičních schopností
- Ovlivňují kvalitu učení v době únavy po předchozím zatížení nebo při rušivém okolí
- Mají vliv na estetiku a pocity radosti a uspokojení z dobře řízeného pohybu

#### **2.2.4 Vývoj koordinace v průběhu vývoje dítěte a dospívajícího**

Celkový vývoj dítěte je podmíněn geneticky, ale je ovlivňován vnitřními předpoklady a vnějšími podmínkami. Vývoj koordinačních schopností probíhá v ontogenezi současně s vývojem motorických schopností. Vývoj koordinace člověka je nerovnoměrný, protože se v průběhu celoživotního vývoje střídají období s vysokou a období s nízkou dynamikou přírůstků (Kohoutek, 2005).

Dětství lze rozdělit do několika kategorií podle vývojového stupně, který obvykle obsahuje biologické, osobnostní i socializační kritéria. Obecně se používá následující dělení, které používá i Vágnerová (2012):

1. Novorozenecké období (narození – 1 měsíc)
2. Kojenecké období (1 měsíc – 1 rok)
3. Batolecí věk (1–3 roky)
4. Předškolní období (3–6 let)
5. Školní věk (6–15 let)
  - Mladší školní věk (6–11 let)
  - Starší školní věk (11–15 let)
6. Dospívání (15–18 let)

##### **Novorozenecké období**

Novorozenecký věk trvá zhruba jeden měsíc od narození. V této době se dítě především adaptuje na nové prostředí, které je zcela jiné než v těle matky. Přestože se první pohyby objevují ihned po narození, tak je novorozenec po motorické stránce značně nevyzrálý. Veškeré pohyby jsou zatím mimovolné a směřují k uspokojení biologických potřeb. (Vágnerová, 2012)

## **Kojenecké období**

Kojenecké období trvá přibližně do jednoho roku života dítěte. Vývoj v tomto období je značně rychlý a začínou se zde objevovat větší individuální rozdíly mezi jednotlivými dětmi. Důvodem, proč se jednotlivé motorické systémy rozvíjí postupně v nejednotném tempu, je rozlišná doba zrání dílčích struktur nervové soustavy (Angulo & Tiernan, 2008).

Na pohybovém rozvoji dítěte stojí celkový vývoj, protože pomocí něj získává zkušenosti. Dítě využívá své schopnosti pohybu k dosažení chtěného předmětu. Schopnost pohybu tedy slouží především jako prostředek napomáhající poznávání. V tomto období se dítě naučí: otočit se, plazit se, sednout si, koordinovat pohyby obou rukou, a nakonec i chodit. (Vágnerová, 2012)

Pro kojenecké období je také velmi zásadní dozrání sítnice a příslušných částí v mozku spojené s dostatečnou zrakovou ostrostí umožňující vnímání základního prostoru kolem dítěte (Vágnerová, 2012).

## **Batolecí věk**

Za batolecí věk je považováno období zhruba od jednoho do tří let věku dítěte. V tomto období je výrazný rozvoj především v oblastech motoriky a poznávacích procesů. Batolecí období nese název podle způsobu chůze, kterým se dítě pohybuje na začátku batolecího věku. Dítě zdokonaluje schopnost chůze a učí se ji praktikovat v těžších podmínkách, jako je například chůze po schodech. Kromě toho, se postupně naučí i běhat a zvládat pomocí nohou jednoduché manipulace jako je kop do míče a obdobné aktivity. (Blatný, 2017)

Významným vývojovým mezníkem je pro batole dovednost ovládat a regulovat vyměšování. K tomu je zapotřebí ovládat svalovou schopnost retence, tedy udržení něčeho, a schopnost eliminace neboli něco pustit, zahodit či uvolnit (Vágnerová, 2012).

V tomto období nastává změna úchopu. Dítě přechází z úchopu malíkovou stranou bez zapojení palce zvaného ulnární úchop, do pokročilejšího úchopu palcem proti dlani. Tento způsob úchopu dítěti umožňuje rozvíjet jemnou motoriku. Postupně se tedy naučí manipulovat s kostkami stavebnice, zacházet s pastelkami a ke konci období i obstojně používat lžiči. (Blatný, 2017)

## **Předškolní věk**

Předškolní věk je obecně označován za období mezi 3. a 6. rokem života dítěte. Konec tohoto období je ale spíše stanoven nástupem do školy. V této fázi nelze pozorovat tak dramatické změny jako v předchozích mladších obdobích, protože dítě už ovládá většinu základních pohybových dovedností. V tomto období ale tyto schopnosti značně rozvíjí, zdokonaluje a upevňuje. Například ve třech letech sice umí zacházet s pastelkami, ale obvykle dokáže dělat jen čáry,

zatímco v šesti letech namaluje celou lidskou postavu se všemi hlavními částmi. Rozvoj motoriky v tomto období tedy spočívá ve zdokonalování již osvojených dovedností. (Blatný, 2017)

V tomto věku se zlepšuje celková pohybová koordinace a zároveň s tím i dovednost cíleného ovládnutí svých vlastních pohybů. Díky tomu děti mohou v tomto věku chodit do svých prvních sportů a účastnit se různých sportovních aktivit. Mnoho dětí se kolem čtvrtého roku naučí jezdit na kole bez pomocných koleček. (Blatný, 2017)

### **Školní věk**

Toto období lze rozdělit na mladší školní věk 6–11 let, kdy je dítě na prvním stupni základní školy, a na starší školní věk 11–15 let, kdy je dítě na druhém stupni základní školy.

#### **Mladší školní věk:**

Nástup do školy je pro dítě velkou změnou především z hlediska sociální role, která je spojená i s pohybovými schopnostmi neboli šikovností žáka, díky kterým se začleňuje do kolektivu. Pohyb dítěte v tomto věku je stále ovlivňován růstovými faktory (Dvořáková et al., 2017). Toto období je bráno za stádium zvýšené motorické učelnivosti, protože je tento věk ideální pro učení se nových motorických dovedností (Perič & Dovalil, 2010). Dítě mladšího školního věku má tedy hodně dobré předpoklady ke spoustě pohybových aktivit a učení k učení se nových dovedností. Postupně se koordinace pohybu zdokonaluje, mizí neekonomické pohyby, až se pohyb stává přesným, účelnějším a energicky úsporným (Dvořáková et al., 2017). Podle Vrbase (2010) je sice období mladšího školního věku ideálním pro rozvoj obratnostních a rychlostních schopností, ale je zapotřebí věnovat se a rozvíjet i další pohybové schopnosti.

Pro kvalitní práci ve škole je důležitá senzomotorická koordinace, zejména pohyby ruky a oka, která se v tomto věku velmi zdokonaluje (Vágnerová, 2012).

#### **Starší školní věk:**

V tomto období je tělesný vývoj značně nerovnoměrný, protože dochází ke značným biologickým změnám jako je růst do výšky, pohlavní dozrávání, zvýšení hmotnosti těla, prodloužení končetin. Viditelně zde zpomaluje rychlost rozvoje koordinačních schopností, dokonce může dojít i k dočasnému zastavení z důvodu negativních projevů hormonů a vytrácející spontánnosti k pohybovým aktivitám, protože dochází ke změně zájmů a priorit (Měkota & Novosad, 2005). Snížená pohybová koordinace způsobená nerovnoměrným a rychlým růstem se objevuje především u dětí, které měli nedostatek pohybu v předchozím období mladšího školního věku. Ke konci puberty však tato diskoordinace ustupuje (Perič & Dovalil, 2010). V tomto období se přirozeně zvětšují rozdíly ve výkonnosti mezi dívkami a chlapci (Perič, 2012).

## Dospívání

Období dospívání bývá označované za přechodnou fázi života, kdy jedinec už není dítětem, ale stále ještě není ani dospělým. Toto období se obecně vymezuje 15. až 20. rokem života. V této životní fázi dochází ke snížení růstového tempa (dochází k ustálení výšky a hmotnosti těla) a společně s tím se motorické schopnosti dostávají na svůj vrchol. Stejně tak se dostávají na vrchol i koordinační schopnosti. (Vágnerová, 2012)

## 2.3 Motorické testy

Motorické testy jsou nezbytné pro hodnocení úrovně motorických schopností a dovedností. Testy poskytují kvantitativní data, která lze využít k diagnostice, výzkumu, vytváření tréninkových programů nebo monitorování jedince. Motorické testy jsou ve sportovních vědách, rehabilitaci a tělesné výchově klíčovým nástrojem. Nejen, že tyto testy slouží k hodnocení schopností motoriky jedinců, ale zároveň díky nim zjišťujeme významné informace o jejich fyzickém stavu (Morrow et al., 2011). Motorický test je definován jako souhrn pravidel pro přiřazování čísel alternativám splnění pohybového úkolu, tj. pohybovým úkolům nebo řešením (Měkota & Blahuš, 1983). Ve výzkumu a praxi je důležité, aby motorické testy splňovaly určité vlastnosti, které zajišťují kvalitu testů. Základními vlastnostmi testů je vysoká míra validity, reliability, objektivity a aby byly standardizované (Thomas et al., 2015). Validita určuje, zda test měří doopravdy to, co má, reliability zajišťuje stálost výsledků při opokovaném měření testu, objektivita ukazuje, do jaké míry jsou výsledky testu ovlivněny subjektivním vlivem testera a standardizace zařizuje jednotné hodnocení testů (Baumgartner & Hensley, 2013).

Motorické testy mají široké spektrum aplikací a významů, které přesahují pouhé měření motorických schopností. Testy motoriky se provádějí z různých důvodů, například k hodnocení sportovních výkonů, jsou klíčové k určení poruch motoriky nebo při plánování rehabilitace (Vincent & Weir, 2012). Široká škála využití testů vyžaduje pečlivé navržení i hodnocení testů, aby byla zajištěna přesnost a užitečnost výsledků. Přesnost a spolehlivost testů je klíčová například při diagnostice a léčbě dětí s vývojovými poruchami motoriky nebo při výběru sportovců do profesionálních týmů (Sands et al., 2016). Motorické testy umožňují trenérům i terapeutům sledovat pokroky, hodnotit účinnost a na základě toho optimalizovat tréninkové plány (Komi, 2003).

Motorické testy se dělí do několika kategorií. Mezi základní se řadí testy motorického výkonu, které slouží k hodnocení základních motorických schopností a dovedností jedince, jako je síla, rychlost, vytrvalost, koordinace a flexibilita. Tyto testy se obvykle používají v oblasti

sportu nebo tělesné výchovy za účelem posouzení celkové tělesné zdatnosti jedince (Kumar & Zemková, 2022). Další kategorií jsou testy sportovní výkonnosti, které jsou specifické pro různé sporty a obvykle zaměřené na konkrétní dovednosti a schopnosti potřebné pro daný sport. Tyto testy mohou sloužit k různým účelům, například k hledání talentovaných jedinců nebo ke zjištění silných a slabých stránek jedince (Chaabene et al., 2018).

### **2.3.1 Testování koordinačních schopností**

Testování koordinačních schopností má široké využití. Je nezbytné pro určení úrovně motorického vývoje. Ve sportu se využívá k identifikaci sportovních talentů i k přípravě a evaluaci tréninkových programů (Logan et al., 2017). Ve zdravotnictví přispívá k diagnostice nejrůznějších motorických poruch nebo také pro naplánování rehabilitačních programů (Riemann & Lininger, 2018). Ve školním prostředí přispívají testy koordinačních schopností mimo jiné také k identifikaci dětí, které mají obtíže s motorikou, což může vést k pomoci při tvorbě podpůrných programů (O'Brien et al., 2016).

Testování může probíhat v striktně kontrolovaném laboratorním prostředí i v terénu. V této souvislosti členíme obecně testy na laboratorní a terénní.

**Laboratorní testování.** Laboratorní podmínky umožňují dosáhnout vysoké úrovně přesnosti a spolehlivosti. Mezi typické metody patří pohybové analyzátoři, které detailně zaznamenávají pohyb jednotlivých částí lidského těla a tím poskytují kvantitativní hodnocení koordinace (T. Smith & Johnson, 2020). Efektivitu a účinnost koordinace měří metoda biomechanického měření, které zahrnuje analýzu rychlosti, síly a rozsahu pohybů (Brown, 2019). Další metodou je vykonání testů na speciálních zařízeních, například na platformě, která měří rovnováhu nebo za pomoci jiných specifických zařízeních určených pro měření rychlosti a přesnosti pohybů. A metoda elektromyografie měří během pohybu elektrickou aktivitu svalů, tato metoda posuzuje synchronizaci a kontrolu jednotlivých svalových skupin (Jones & Williams, 2019).

**Terénní testování.** Terénní testování simuluje reálné situace každodenních aktivit nebo sportovních činností v běžném prostředí. Toto testování poskytuje informace o koordinaci jedince v přirozeném prostředí, což zvyšuje tzv. ekologickou validitu hodnocení konkrétní schopnosti. Nejčastější metodou jsou funkční pohybové testy měřící schopnost jedince provádět konkrétní pohyb, jako je chůze, běh, skok, manipulace s míčem atd. (Robinson & Grant, 2017). Další metodou je například kvalitativní hodnocení, jehož podstatou je pozorování a hodnocení koordinace a techniky pohybu odborníky či trenéry (Thompson & Harris, 2018).

Terénní testování se zakládá na několika principech, které zajišťují validitu a spolehlivost testů. V rámci terénního testování je každý test přesně definován protokolem, který určuje, jak má být úkol proveden, jaké jsou podmínky testu a jak se hodnotí. Tím jsou zajištěny konzistentní výsledky při opakovaném měření testů, což je zásadní pro získání spolehlivých výsledků (Baumgartner & Jackson, 2015). Navržení testů odrážejících reálné podmínky a požadavky dané aktivity nebo sportu zvyšuje relevanci a přínos pro trénink a hodnocení výkonu (Reilly et al., 2009). Dalším principem je jednoduchost a dostupnost testů. Terénní testy by měly být ve svém provedení jednoduché, tedy nevyžadovat žádné složité vybavení nebo technologie, což vede k jejich širokému použití v různých prostředích i podmínkách (Heyward, 2010).

Testování motorických schopností představuje speciální typ měření, kterým je asociativní měření. Asociativní měření má speciální přístup k hodnocení, které je zaměřené na vztahy mezi různými aspekty motorického výkonu. Zakládá se na integraci mezi silou, rychlostí, vytrvalostí a koordinací a na jejich vzájemné ovlivňování. Dále se zaměřuje na interakci mezi biomechanickými, fyziologickými a psychologickými faktory ovlivňujícími motorický výkon. Význam tohoto měření spočívá v schopnosti poskytnout komplexní diagnostiku motorických schopností.

Výstupy terénního testování poskytují cenné informace o motorických schopnostech jedinců. Mohou zahrnovat různé typy dat, jako je časové měření, tedy měření potřebné doby k zvládnutí úkolu. Počet opakování neboli počet opakování určitého pohybového úkolu provedeného v daném čase. Dalším typem dat je překonaná vzdálenost nebo výška, které jedinec dosáhne a to buď celým tělem nebo částí (např. končetinou). Některé testy hodnotí přesnost a kontrolu pohybu, například při hodů míčem na cíl.

## 2.4 Validita a reliabilita

V kontextu vědeckého výzkumu a celkově poznání jako takového, jsou koncepty validity a reliability zcela zásadní. Slouží k posouzení kvality a spolehlivosti již použitých měřících nástrojů a metodik, jejichž prostřednictvím byly získány nové poznatky. V tomto ohledu odrážejí pravdivostní hodnotu poznatku zprostředkovaného vědeckou metodou poznání.

**Validita.** Tento konstrukt odkazuje na základní vlastnost motorického testu a lze jej charakterizovat jako míru, která určuje, do jakého stupně měřící nástroj skutečně měří to, co měřit má (Trochim & Denny, 2008). Validitu lze také popsat jako vyjádření míry shody empirických výsledků s teoretickými úsudky, jelikož validita nevychází z celkových výsledků testů, ale přímo z jednotlivých výsledků testů (Messick, 1989).

Validitu lze rozdělit na několika druhů. Mezi nejčastěji sledované se řadí obsahová, kriteriální, souběžná a konstruktová validita. Obsahová validita ukazuje to, co daný test měří, či jakou pohybovou vlastnost nebo schopnost hodnotí (Hidding et al., 2018). U složitějších případů je nutné hodnotit, zda je test přiměřený pohybovému testu a celkově zhodnotit vhodnost obsahu pro účely testování (Měkota & Novosad, 2005).

Porovnáváním výsledků testování s jinými známými testovanými subjekty vyjadřujícími stejnou kvalitu zjišťujeme kriteriální validitu (Sireci, 2021). Holeyšovská (2009) také popisuje speciální druh kriteriální validity, kterou je predikční validita, kdy je výsledek testu používán k předvídání dalších výsledků testovaného subjektu v navazujících aktivitách, které souvisí se zaměřením testu. Výsledek predikční validity se označuje jako koeficient validity  $r_{xy}$ , který vzniká souvislostí mezi testem X a mezi kritérii Y s hodnotami mezi 0 a 1, přičemž vyšší hodnota vyjadřuje vyšší validitu (Měkota & Blahuš, 1983).

Konstruktová validita se posuzuje u testů založených na teoretickém konstrukt s jasně stanoveným obsahem (Svoboda, 2010). Vyjadřuje tedy soulad mezi testem a teoriemi, na základě kterých, byl test vytvořen (Hudáková & Sollár, 2017). Podle Měkoty a Blahuše (1983) je tento druh validity nejdůležitější a zároveň nejobtížněji zjištělný, jelikož není vyjadřován koeficienty, ale je předmětem dlouhodobého výzkumu.

**Reliabilita.** Reliabilita vyjadřuje míru vlivu náhodných faktorů na výsledky testů. Je nezbytná pro zajištění přenosti měření. Spolehlivý test za stejných podmínek vykazuje stejné výsledky a snižuje chyby měření (Hendl, 2016). Čím vyšší reliabilitu test má, tím má menší míru náhodných chyb, což přináší větší důvěru ve výsledky testu (Urbánek et al., 2011).

Realisticky ale nelze eliminovat úplně všechny chyby. Chyby lze rozdělit na systematické a subjektivní. Systematické se dále dělí na proměnlivé a konstantní. Proměnlivé neboli nahodilé, nepředvídatelné a téměř neovlivnitelné zahrnují faktory jako je počasí, chyby měřiče či náladu testovaného subjektu (Atkinson & Nevill, 1998). Konstantními chybami se rozumí takové chyby, které se stále opakují, tudíž jsou předvídatelné a lze je eliminovat. Za subjektivní chyby jsou považovány individuální chyby způsobené měřeným subjektem, pozorovatelem nebo přístrojem (Čelikovský, 1979).

Existuje několik metod, kterými lze určit reliabilita. Například metoda opakovaného měření neboli test-retest obnáší provedení testu a jeho následné opakování po dané době se stejným subjektem, následně se hodnotí souvislosti mezi výsledky (Čelikovský, 1979). Druhou metodou je reliabilita paralelních forem, která se určuje za pomoci dvou ekvivalentních forem stejného testu stejným subjektem, následující souvislosti mezi výsledkami těchto efektem učení eliminujících testů ukazují, zda obě formy měří stejnou konstrukci (Blatný et al., 2015). Tento test je tedy vhodný v případě, kdy by se jej opakovaným měřením subjekt naučil. Další metodou

měření reliability je reliabilita vnitřní konzistence, která vyjadřuje míru shody mezi výsledky dvou nebo více dílčích testů (Botková, 2020).

Podle Měkoty a Blahuše (1983) vychází výpočet reliability z předpokladu, že každý test obnáší chybu, výsledek se pak počítá jako součet pravého a chybového skóre. Pro následné hodnocení reliability se používají Spearmanův a Pearsonův korelační koeficient.



### **3 CÍLE**

Cílem práce bylo sestavit přehled o aktuálním využívání motorických testů určených k hodnocení koordinačních schopností u dětí a adolescentů ve věku 6-18 let ve výzkumných studiích.

#### **3.1 Výzkumné otázky**

- 1)** Které motorické testy koordinačních schopností dětí a adolescentů jsou využívány ve výzkumných studiích?
- 2)** K jakému účelu jsou využívány motorické testy koordinačních schopností dětí a adolescentů ve výzkumných studiích?

## 4 METODIKA

### 4.1 Design

Východiskem pro sestavení designu práce byl protokol PRISMA (Page et al., 2021). Za účelem zodpovězení první výzkumné otázky byly vyhledávány akademické články v online informačních databázích PubMed, EBSCO a Web of Science. Důvodem výběru těchto databází je jejich široké pokrytí v oblasti biomedicínských a společenských věd, včetně tělesné výchovy, sportovního výzkumu a fyzioterapie. Tyto databáze obsahují rozsáhlé množství recenzovaných článků, konferenčních abstraktů a knih, které pokrývají různé aspekty koordinačních schopností a metodiky testování. K jednotlivým databázím byly vytvořené vyhledávací booleovská fráze (viz Tabulka 1). Proces vyhledávání v databázích byl omezen použitím několik filtrů, a to recenzované články s plným textem, publikací omezenou na akademické články a knihy a na anglický jazyk. Bylo použito omezení období publikování od roku 2004 do současnosti. Vyhledávání bylo uskutečněno 3. června 2024.

#### Tabulka 1

*Přehled vyhledávacích booleovských frází použitých v použitých online databázích*

Databáze	Booleovská fráze
Databáze PubMed	<i>("coordination"[Title/Abstract] OR "motor skills"[Title/Abstract] OR "motor coordination"[Title/Abstract] OR "physical coordination"[Title/Abstract] OR "balance"[Title/Abstract]) AND ("field test"[Title/Abstract] OR "field assessment"[Title/Abstract] OR "non-instrumental"[Title/Abstract] OR "outdoor test"[Title/Abstract] OR "physical test"[Title/Abstract]) AND ("assessment"[Title/Abstract] OR "test"[Title/Abstract] OR "evaluation"[Title/Abstract]) NOT ("laboratory"[Title/Abstract] OR "instrumental measurement"[Title/Abstract] OR "equipment"[Title/Abstract])</i>
Databáze EBSCO	<i>(AB "motor coordination" OR AB "psychomotor abilit*" OR AB "physical coordination" OR AB "coordination abilit*" OR AB "coordination skill*" OR AB "postur*" OR AB "balance*") AND (AB "field assessment" OR AB "fitness test*" OR AB "field test*") AND (AB "child*" OR AB "adolesc*" OR AB "school age*") NOT (AB "disease" OR AB</i>

---

			<i>"disorder*" OR AB "impairment" OR AB "disorder*" OR AB "disability" OR AB "animal" OR AB "rat*" OR AB "mice*")</i>
<b>Databáze</b>	<b>Web</b>	<b>of</b>	<i>AB=("motor coordination" OR "postural balance" OR "balance" OR "psychomotor coordination") AND AB=("exercise test" OR "open field test" OR "field test") AND AB=("child" OR "children" OR "youth" OR "adolescents" OR "prepubescents")</i>

---

Vzhledem k velkému počtu celkově nalezených výsledků ve všech tří databázích bylo postupováno ručním tříděním zdrojů. Získané výsledky byly tříděny dle zmíněného pořadí na základě relevance dle názvu a relevance dle abstraktu. Kritériem inkluze při třídění dle abstraktu bylo stanoveno na studie, které 1) uvádějí popis použití konkrétních koordinačních testů; 2) zaměřují se na hodnocení koordinačních schopností u dětí od 6 do 18 let a 3) popisující výsledky testů, včetně jejich validity a reliability. Dále byly zvolena tři kritéria exkluze, kterými jsou 1) studie s absencí konkrétních testů koordinace nebo se zaměřují pouze na teoretické aspekty koordinace; 2) studie zaměřují se na rehabilitaci, zranění, nemoci nebo diagnostiku a jsou zaměřené na popis konkrétních syndromů, poruch a nemocí a 3) pokud se testy koordinačních schopností zaměřují na jinou věkovou skupinu než 6–18 let. U nalezených studií byla provedena analýza, kde byly vybrány konkrétní testy koordinačních schopností nebo celé testovací baterie.

Za účelem zodpovězení druhé výzkumné otázky byla provedena analýza vybraných studií, především analýza cílů a záměrů studií. To zahrnuje pečlivé prostudování metodologických částí nalezených studií a identifikaci kontextu, v jakém byly jednotlivé motorické testy použity.

## 4.2 Datové položky

Pro vytvoření uceleného přehledu motorických testů zaměřených na koordinačních schopností byla provedena analýza jednotlivých studií. Při této analýze byly pečlivě extrahovány tyto datové položky: 1) záměr dané studie; věkové charakteristiky zkoumané populace; 2) specifický název jednotlivých testů nebo kompletní testovací baterie; 3) autor testů či testové baterie; 4) provedení testu; 5) vyhodnocení výsledků testu a 6) reliability testu.

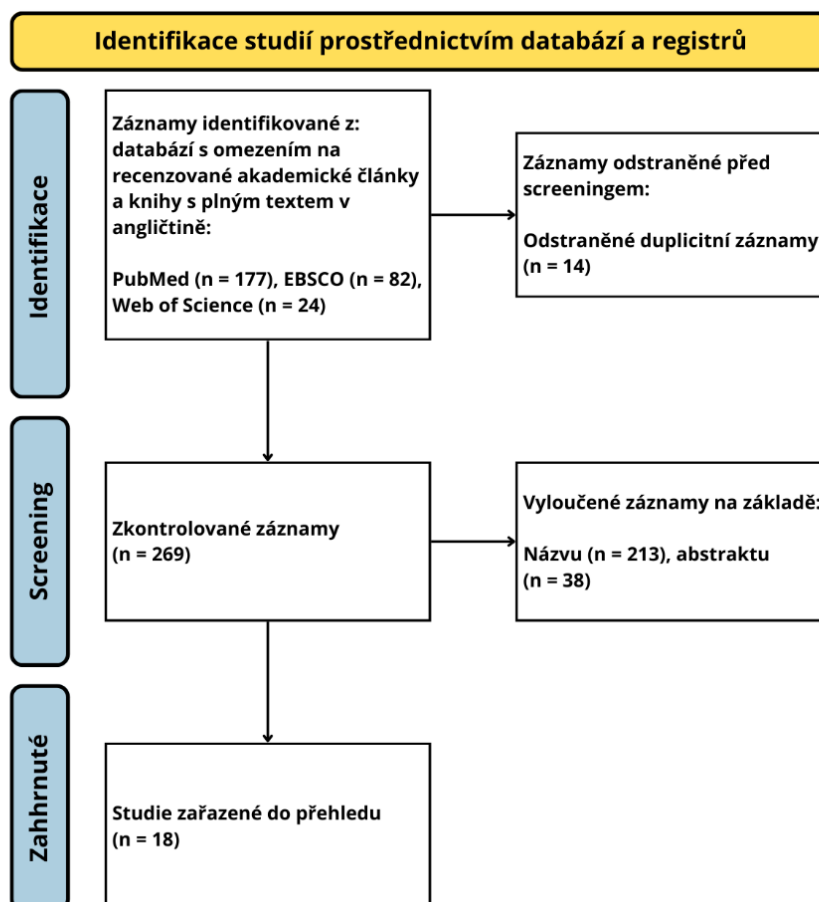
## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Přehled dostupných testů koordinačních schopností zaměřených na děti a adolescenty ve věku 6–18 let

Pro vytvoření přehledu dostupných motorických testů užívaných k hodnocení testů koordinačních schopností dětí a adolescentů ve věku 6–18 let bylo vyhledáváno ve třech databázích PubMed, EBSCO a Web of Science pomocí vyhledávacích booleovských vět s omezením v databázích na recenzované akademické články publikované v letech 2004–2024 a knihy s plným textem v anglickém jazyce. Bylo získáno celkem 283 záznamů. Z nich bylo odstraněno no 14 duplicit. 269 záznamů bylo ručně tříděno dle relevance názvu a abstraktu, kde bylo celkově 251 záznamů vyřazeno. Ve výsledku bylo získáno 18 studií, ve kterých se používají motorické testy k hodnocení testů koordinačních schopností dětí a adolescentů ve věku 6–18 let (Obrázek 2).

#### Obrázek 2

*Schéma vyhledávání článků obsahujících konkrétní testy koordinačních schopností pro populaci 6-18 let v databázích PubMed, EBSCO a Web of Science*



Pro vytvoření přehledu získaných studií obsahujících konkrétní testy koordinačních schopností zaměřených na děti a mládež ve věku 6 až 18 let byly vytvořeny dvě tabulky. Údaje uvedené v Tabulce 2 popisují záměry (cíle) jednotlivých studií. Tabulka 3 následně popisuje konkrétní užití testů nebo testovacích baterií použité k hodnocení koordinačních schopností, a to s ohledem na věkovou charakteristiku populace, na které byl test proveden. Jek je z výsledků patrné, nejčastěji byl v nalezených studiích použit test Körperkoordinationstest für Kinder (KTK; v češtině nazývaný *Test tělesné koordinace dětí*) autorů E. J. Kipharda, a F. Schillinga (1974). Jedná se o standardizovaný test určený k hodnocení motorické koordinace dětí. V Tabulce 3 je dále uvedeno několik testů, které byly využity vždy ve dvou studiích. Jiné testy, jako například Flamingo balanční test nebo test opakovaného sedu a stání, se využívají buďto samostatně nebo jako součást testovací baterie Eurofit. Nejčastější zkoumaná populace v těchto studiích jsou děti ve věku od 7 do 12 let (Obrázek 3). Alespoň nějakou částí této věkové populace se zabývá všech 18 studií. Testů zahrnujících testování dětí a adolescentů ve věku od 13 do 18 let je výrazně méně.

V Příloze 1 je uveden detailní popis provedení a hodnocení všech identifikovaných testů a testové baterie. Pouze testovací baterie KTK slouží k testování celkové motorické koordinace. Druhá, výše zmíněná uvedená testovací baterie Eurofit, slouží k hodnocení celkové fyzické kondice dětí, proto z ní byly popsány pouze testy zaměřené na koordinaci a flexibilitu. Příloha 1 mimo popis testů obsahuje také přehled pomůcek potřebných k provedení testu. Nejčastějšími pomůckami jsou stopky a měřící pásma. Pokud ve studii byla uvedena reliabilita testu, je také uvedena u každého testu v Příloze 1.

## Tabulka 2

### Záměr identifikovaných studií zaměřených na motorické testování dětí a adolescentů

Studie	Záměr studie
Augste & Künzell (2014)	Zkoumá, zda roční období má vliv na fyzickou kondici
Breau et al. (2022)	Zkoumat souvislosti mezi fyzickou kondicí a fyzickou aktivitou v raném dětství s fyzickou aktivitou v pozdějším dětství
Deforche et al. (2009)	Zkoumat rozdíly ve schopnostech rovnováhy a posturálních dovednostech u předpubertálních chlapců
Dobosz et al. (2015)	Uvést pohlavím věkově specifické percentilové hodnoty pro čtrnáct běžně používaných terénních testů fyzické kondice mezi národně reprezentativní vzorkem polských dětí ve věku 7 až 19 let
Fjørtoft et al. (2011)	Odhadnout proveditelnost, interní konzistenci, konvergentní konstruktovou validitu a test-retest spolehlivost nové, funkční a snadno prováděné testovací baterie pro měření fyzické kondice u dětí
Hermassi et al. (2023)	Porovnat katarské fotbalisty s ohledem na různé dimenze (antropometrický, akademický a fyzický výkon)
Ishihara et al. (2017)	Zhodnotit vztahy mezi kognitivně zapojujícím cvičením, exekutivními funkcemi a fyzickou zdatností
Ivashchenko (2017)	Zjistit vyhlídky na klasifikaci motorické zdatnosti dívek 11-13 let s ohledem na úroveň zvládnutí tělesných cvičení
Kruglov & Khudolii (2022)	Zjistit věkově specifické rysy motorické zdatnosti dívek
Milanese et al. (2020)	Zkoumat determinanty fyzické zdatnosti pomocí sady prediktivních proměnných zahrnujících kromě chronologického věku a pohlaví také velký panel antropometrických měření a tělesného složení
Popović et al. (2020)	Zjistit rozdíly v motorické koordinaci u dětí zapojených do fotbalu a multisportovních aktivit
Ružbarská (2016)	Identifikovat a analyzovat rozdíly ve fyzické kondici a somatických parametrech dětí ve věku základní školy v závislosti na úrovni jejich hrubé motorické koordinace
Schwartz et al. (2021)	Prozkoumat výkonnost YBT-UQ u mládeže a poskytnout normativní hodnoty specifické pro věk a pohlaví
Schwartz et al. (2021a)	Stanovit test-retest spolehlivost a minimální detekovatelnou změnu YBT-UQ na vzorku zdravých adolescentů
Sidlauskiene et al. (2019)	Posoudit vztah mezi úrovní fyzické aktivity, držení páteře a parametry fyzické kondice u teenagerů
Smits-Engelsman et al. (2020)	Popsat vývoj a validaci baterie testů Performance and Fitness (PERF-FIT)
Vaccari et al. (2021)	Vytvořit sexuálně a věkově specifické normativní percentilové hodnoty pro zdravotně orientovanou fyzickou kondici u italských dětí
Vandendriessche et al. (2011)	Zjistit, do jaké míry lze varianci motorické koordinace vysvětlit morfologickými a kondičními charakteristikami

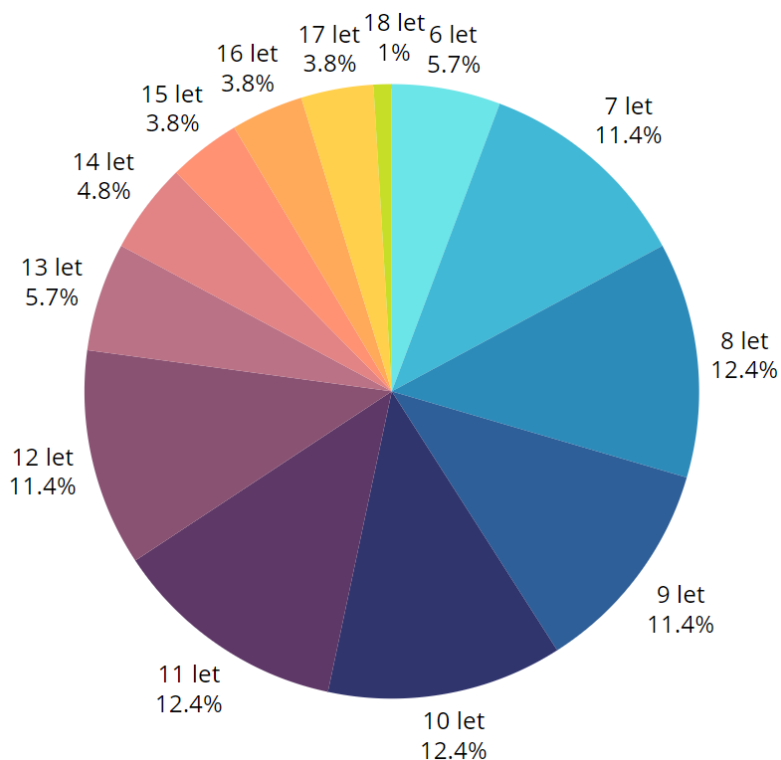
**Tabulka 3**

*Přehled studií, konkrétních testů nebo testovacích bateriích zaměřených na koordinační schopnosti a věková skupina, na které byly testy provedeny*

<b>Studie</b>	<b>Název testu / testovací baterie</b>	<b>Věk</b>
Augste & Künzell (2014)	Couvání na rovnovážné lavičce, Bidirectional jumping task	6-18
Breau et al. (2022)	Flamingo balanční test	3-12
Deforche et al. (2009)	Stoj na jedné noze na rovnovážné lajně, chůze po balanční desce patou k patě, test opakovaného sedu a stání	8-10
Dobosz et al. (2015)	EUROFIT	7-19
Fjørtoft et al. (2011)	Jumping a distance of 7m on one foot, Climbing wall bars	5-12
Hermassi et al. (2023)	Čapí stoj	10-12
Ishihara et al. (2017)	Spider run	6-12
Ivashchenko (2017)	Svíčka	11-13
Kruglov & Khudolii (2022)	Test rovnováhy na jedné noze se zavřenýma očima, Walking along a straight line after 5 rotations	7-9
Milanese et al. (2020)	Flamingo balanční test	6-12
Popović et al. (2020)	Kliphard–Schillingův test tělové koordinace (KTK)	7-8
Ružbarská (2016)	Kliphard–Schillingův test tělové koordinace (KTK)	7-10
Schwartz et al. (2021)	Test Upper Quarter Y Balance	10-17
Schwartz et al. (2021)	Test Upper Quarter Y Balance	12-17
Sidlauskiene et al. (2019)	EUROFIT	11-14
Smits-Engelsman et al. (2020)	Test statické rovnováhy	7-12
Vaccari et al. (2021)	Test statické rovnováhy, Sit and reach test	6-11
Vandendriessche et al. (2011)	Kliphard–Schillingův test tělové koordinace (KTK)	7-11

**Obrázek 3**

*Graf znázorňující zkoumanou věkovou populaci v získaných studiích*



## **5.2 Kontextuální využití testů koordinačních schopností dětí a adolescentů v současných výzkumných studiích**

Kontext používání motorických testů koordinačních schopností dětí a adolescentů ve výzkumných studiích byl na základě získaných údajů o studiích do sedmi kategorií, přičemž názvy kategorií byly extrahovány na základě povahy záměrů (Tabulka 4). Celkově jsou testy koordinačních schopností dětí a adolescentů používány pro zkoumání vlivů různých faktorů fyzické zdatnosti, pro sledování vývojových změn a specifických charakteristik, pro porovnání specifických skupin dětí a adolescentů nebo pro validaci a tvorbu testovacích baterií či normativních hodnot.

Kategorie *Vlivy a determinanty motorické zdatnosti* se zaměřuje na faktory ovlivňující motorickou zdatnost. Může jít o faktory genetických předpokladů, socioekonomické podmínky, nebo třeba enviromentální faktory, jako je například roční období. Výzkumné studie se pokouší zjistit, zda a jak tyto faktory přispívají rozvoji motorických schopností a jak se odráží ve fyzické kondici.

Kategorie *Vývojově a věkově specifické charakteristiky* se věnují tomu, jak se motorické schopnosti mění v závislosti na čase. Soustředí se na úroveň a vývoj motorických zdatností



v průběhu věku dětí a adolescentů. Také se zaměřují na souvislosti mezi motorickými schopnostmi a pohlavím.

Kategorie *Vliv fyzické aktivity na motorickou zdatnost* je kategorie, která zkoumá, jaký vliv má fyzická aktivita na motorické schopnosti. Zahrnuje to výzkum různorodých typů fyzických aktivit a jejich dopad na sílu, koordinaci, vytrvalost a další aspekty fyziky. Záměrem je pochopit přispívání pravidelné fyzické aktivity k celkovému motorickému vývoji.

Kategorie *Vývoj a validace testovacích baterií* zahrnuje studie zaměřené na tvorbu, testování a validaci nástrojů i metod použitých pro měření motorické zdatnosti. Obsahuje to vytváření spolehlivých, proveditelných a přesných testů vhodných pro měření různých druhů motorické zdatnosti. Tyto výzkumy obvykle obsahují test–retest, který potvrzuje konzistentnost výsledků při opakovaném použití.

Kategorie *Specifické skupiny a jejich porovnávání*. Kategorie se zaměřuje na studium specifických skupin dětí a adolescentů. Následně je porovnává s jinými skupinami. Často se jedná o srovnání různých skupin sportovců, nebo porovnání dětí multisportovních aktivit s dětmi jednosportovních aktivit. Dále může zkoumat motoriku dětí s nejrůznějšími zdravotními problémy nebo porovnání na základě sociálních charakteristik.

Kategorie *Studie obsahující normativní hodnoty* se staly další kategorií. Kategorie obsahuje studie, které vytváří standarty či referenční hodnoty, které lze použít pro hodnocení motorické zdatnosti. Obsahují průměr nebo normu pro danou věkovou a pohlavní skupinu.

Kategorie *Klasifikace motorické zdatnosti a úroveň zvládnutí cvičení*. Zahrnuje to identifikaci úrovně fyzické zdatnosti, její měření a následná klasifikace.

Tabulka 4 ukazuje jaké studie zapadají do výše zmíněných kategorií. Pokud daná studie spadá do kategorie, odpověď je ANO. Pokud nespadá do dané kategorie, odpověď je NE. Většina studií spadá pouze do jedné kategorie. Tři studie jsou přiřazené do dvou kategorií.

#### Tabulka 4

*Rozdělení studií podle kontextu využití testů koordinačních schopností*

Studie	Kategorie						
	A	B	C	D	E	F	G
Augste & Künzell (2014)	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Breau et al. (2022)	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
Deforche et al. (2009)	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Dobosz et al. (2015)	NE	NE	ANO	ANO	NE	NE	NE
Fjørtoft et al. (2011)	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	NE
Hermassi et al. (2023)	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	NE
Ishihara et al. (2017)	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO	NE
Ivashchenko (2017)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO
Kruglov & Khudolii (2022)	NE	NE	NE	ANO	NE	NE	NE
Milanese et al. (2020)	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Popović et al. (2020)	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
Ružbarská (2016)	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	NE
Schwartz et al. (2021)	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	NE
Schwartz et al. (2021)	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	NE
Sidlauskiene et al. (2019)	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
Smits-Engelsman et al. (2020)	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	NE
Vaccari et al. (2021)	NE	NE	ANO	ANO	NE	NE	NE
Vandendriessche et al. (2011)	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Poznámka. A – vlivy a determinanty motorické zdatnosti; B – vliv fyzické aktivity na motorickou zdatnost; C – tvorba normativních hodnot; D – vývojově a věkově specifické charakteristiky; E – vývoj a validace testovacích baterií; F – specifické skupiny a porovnání; G – klasifikace motorické zdatnosti a úroveň zvládnutí cvičení.

## 6 DISKUSE

Tento systematický přehled poskytuje seznam dostupných motorických testů hodnotících koordinační schopnosti dětí a mládeže ve věku 6–18 let. Jejich provedení, hodnocení, přípravu a pomůcky. Umožnil takto vybrat vhodné nástroje pro účely hodnocení koordinačních schopností dětí a mládeže, které jsou jednoduché, spolehlivé a finančně nenákladné hodnotící metody.

Podklady pro sestavení seznamu testů byly vyhledávány v rámci informačních databází EBSCO, PubMed a Web of Science. Ze všech vyhledaných studií bylo po odstranění duplicit a aplikaci exkluzivních a inkluzivních kritérií nalezeno 18 studií, ve kterých byly testy nebo testovací baterie zaměřené na motorické testy hodnotící koordinační schopnosti dětí a mládeže ve věku 6–18 let (Tabulka 2). Na základě průzkumu, bylo zjištěno, že studie obsahují několik testů. Po vytřídění a odstranění duplicitních testů bylo získáno celkem 15 různých testů zaměřených na hodnocení koordinačních schopností (Couvání na rovnovážné lavičce, Test obousměrného skoku, Flamingo balanční test, Sit-and-reach test, Stoj na jedné noze na rovnovážné lajně, Chůze po balanční desce patou k sobě, Test opakovaného sedu a stání, Skákání po jedné noze na vzdálenost 7m, Climbing wall bars, Čapí stoj, Spider run, Svíčka, Test rovnováhy na jedné noze se zavřenýma očima, Walking along a straight line after 5 rotations, Test upper quarter Y-balance test) a jednu testovací baterii (Kliphard – Schillingův test tělové koordinace), která celá slouží k testování koordinace dětí a mládeže ve věku od 6 do 18 let (Tabulka 3). Často jsou si některé testy velmi blízké, díky tomu je lze rozdělit do několika skupin: Testy rovnováhy, flexibility, dynamické síly a koordinace, prostorové orientace a koordinace celého těla. Přičemž nejpočetnější skupinou jsou testy rovnováhy, kam spadají testy hodnotící rovnováhu a stabilitu celého těla nebo různých částí těla. Druhou nejpočetnější skupinou jsou testy dynamické síly a koordinace, které měří schopnost koordinace při zvládnání fyzických úkolů. Jednotlivým testům byl doplněn autor testu, pomůcky potřebné k testu, příprava stanoviště, provedení testu, vyhodnocení testu a pokud studie zahrnovala reliabilitu testu, byla také k testu připsána (Příloha 1). Většina testů se zaměřuje na věkovou skupinu dětí od 7 do 12 let (Obrázek 3), je ale pravděpodobné, že by testy mohly být aplikovány i na zbylou věkovou škálu dětí a adolescentů (6 let a 13–18 let). Tento předpoklad však vyžaduje další výzkum a věření, zda jsou testy skutečně vhodné pro hodnocení celé věkové populace ve věku 6–18 let. Všechny testy jsou díky jednoduchému provedení a použití běžných pomůcek aplikovatelné v rámci hodin školní tělesné výchovy, kromě testu Upper Quarter Y Balance, který ke své aplikaci vyžaduje specifická zařízení, na kterém se test provádí. Z výsledků vyplývá, že testů hodnotících koordinaci dětí a mládeže je

poměrně malé množství, zcela zde chybí testy hodnotící rytmickou koordinaci, reakční schopnost, schopnost spojování pohybů, jemnou motoriku nebo testy koordinace oko-ruka.

V rámci zjišťování kontextu využití testů koordinačních schopností dětí a mládeže ve výzkumných studiích byla provedena podrobná analýze všech 18 nalezených studií (Tabulka 2). Na základě podrobného zkoumání bylo stanoveno 7 kategorií rozdělujících kontext využití testů. Do každé této kategorie byla přiřazena alespoň jedna studie odpovídající stanoveným kritériím kategorie (Tabulka 4). Kategorií s nejvyšším počtem přiřazených studií je kategorie vlivů a determinantů motorických vlastností, kdy studie zjišťují vliv nejrůznějších faktorů na rozvoj motorických schopností a jak se odráží ve fyzické kondici.

Motorické testy jsou velmi důležitým nástrojem pro posuzování tělesné zdatnosti a motorických schopností jedinců různých věkových kategorií. Během let se testy staly nedílnou součástí školství, sportu a zdravotnictví. Běžně se využívají v rámci sportovní medicíny i ve školní tělesné výchově, kde slouží k hodnocení a sledování motorického vývoje žáků. Na základě toho lze pro maximální rozvoj motoriky přizpůsobit výuku. Několik z vyhledaných studií prováděli testování koordinačních schopností ve školním prostředí (Augste & Künzell, 2014; Dobosz et al., 2015; Ishihara et al., 2017; Ružbarská, 2016; Sidlauskienė et al., 2019; Smits-Engelsman et al., 2020; Vaccari et al., 2021). Testování ve školách může přinést více realistické výsledky díky tomu, že jsou děti ve svém známém prostředí a cítí se pohodlněji. Navíc využití školního prostředí může usnadnit organizaci testování, protože děti jsou na jednom místě a není potřeba řešit přemísťování. Výhodou testování ve školním prostředí je i zahrnutí širšího a rozmanitějšího vzorku dětí a adolescentů, což může mít pozitivní vliv na validitu testů. Na druhou stranu školní prostředí může přinášet spoustu rušivých elementů ovlivňujících koncentraci a výkon dětí během testu. Také může být obtížní nedostatek času pro důkladné testování nebo různá úroveň vybavení ve školách.

Snížená koordinace vede k vyššímu počtu úrazů a zranění při pohybových aktivitách, pokud ale bude trenér či učitel tělesné výchovy znát stav motorických dovedností svých žáků, může tím přizpůsobit výuku a eliminovat tím množství úrazů.

Na závěr je nutné upozornit, že výběr testů koordinačních schopností spadá v rámci sportovní medicíny do kompetence výzkumníka nebo v rámci tělesné výchovy do kompetence pedagogického pracovníka. Testovací osoba nese zodpovědnost za výběr testů odpovídajícím věku, úrovni i cílům výzkumu. Věříme, že tato práce by mohla sloužit jako podklad pro zodpovědný výběr testů a jejich efektivního hodnocení motorické zdatnosti dětí a adolescentů ve věku 6–18 let.

## 6.1 Limity práce

Uvědomujeme si několik limitů této práce. V důsledku zvolené podoby booleovské fráze a použití pouze tří databází mohlo dojít k nezařazení některých relevantních studií, přestože tyto studie využívaly koordinačně orientované motorické testy. Abychom minimalizovali toto riziko, testovali jsme několik variant booleovské fráze, které zajistily vysoký záchyt relevantních studií. Vyhledávání bylo omezeno na tři databáze, což mohlo vést k vyloučení některých studií kvůli selektivnímu indexování časopiseckých zdrojů. Na druhou stranu tento přístup zajistil zahrnutí hodnotných studií publikovaných v renomovaných časopisech.

Přestože jsme se snažili zařadit pouze validní koordinačně orientované testy, mohlo dojít k vyloučení některých testů zaměřených na hodnocení koordinačních schopností dětí a adolescentů s nižší validitou. Tento přístup nám pomohl předcházet zařazení testů, které nemusí být dostatečně validní pro hodnocení koordinace dětí, což byl náš hlavní záměr.

Dále v nalezených studiích třeba nemusely být všechny datové položky popsány způsobem, který jsme požadovali, což mohlo způsobit náš zkreslený náhled na testy, tím dokonce mohlo dojít k původnímu vyřazení studií na základě názvu a abstraktu studií.

Budoucí výzkum se musí zaměřit na pečlivou analýzu reliability a validity těchto testů, kterou nebylo možné u některých testů dohledat. A to z důvod že dříve nebyla vůbec stanovena nebo není publikována. To by vyžadovalo detailnější analýzu dosavadních studií.

Dále by se měl budoucí výzkum určitě zaměřit na vypracování odpovídajících norem, které by umožňovaly individuální hodnocení jedince. Alespoň pro českou populaci tyto normy u uvedených testů chybí, respektive normy pro aktuální populaci dětí a adolescentů.

Také by se budoucí výzkum vzhledem ke zjištěným informacím mohl zaměřit na vyhledávání dalších existujících motorických testů hodnotících koordinační schopnosti dětí a adolescentů ve věku 6–18 let. Také by se mohl zaměřit na identifikaci nedostatků současného přehledu testů, kde by se dalo zaměřit na zlepšení aktuálních informací o testech v přehledu. To by mohlo vést k doplnění nových testů, možná i vhodnějších testů k hodnocení koordinačních schopností dětí a adolescentů ve věku 6–18 let a tím by mohl být vytvořen nový komplexnější přehled testů.

## 7 ZÁVĚRY

K hodnocení koordinačních schopností bylo na základě provedeného výzkumu identifikováno dohromady 15 testů a jedna testovací baterie (Kliphard – Schillingův test tělové koordinace), které byly využity na věkové populaci 6–18 let celkem v 18 vybraných studiích. Zaměřili jsme se na detailní informace o provedení a hodnocení jednotlivých testů. Poté byl proveden podrobný popis každého testu, jeho provedení, autor, potřebné pomůcky, příprava stanoviště a hodnocení. Nejčastěji používaný test ve studiích byl Flamingo balanční test, který se ve studiích vyskytl dvakrát samostatně a dvakrát v rámci testovací baterie EUROFIT. Druhým nejvíce používaným testem byla testovací baterie Kliphard – Schillingův test tělové koordinace, která byla využita ve třech nalezených studiích. Tyto testy prokazují konzistentní výsledky při opakovaném měření.

Na základě analýzy studií bylo zjištěno, že většina testů se zabývá věkovou skupinou populace 7–12 let, kdy každý nalezených 16 testů byl proveden na alespoň nějaké této uvedené části věkové populace. Většina nalezených testů koordinačních schopností tedy lze využít na hodnocení dětí mladšího školního věku.

Na základě detailní analýzy vybraných 18 studií bylo stanoveno 7 kategorií vztahujících se ke kontextu využití testů koordinačních schopností ve výzkumných studiích. Každá studie byla přiřazena alespoň do jedné kategorie odpovídající stanoveným kritériím. Kategorií s nejvyšším počtem přiřazených studií je kategorie vlivů a determinantů motorických vlastností, kdy studie zjišťují vliv nejrůznějších faktorů na rozvoj motorických schopností a jak se odráží ve fyzické kondici jedince.

Vybrané motorické testy hodnotící koordinační schopnosti dětí a adolescentů ve věku 6–18 let mohou sloužit jako podklad pro hodnocení koordinace ve sportovní medicíně nebo ve školách a podpořit individuální přístup rozvoje tělesné zdatnosti jedince.

## 8 SOUHRN

Tato práce vychází z předchozího zjištění, že doposud nebyl systematicky sestavený přehled dostupných motorických testů hodnotících koordinační schopnosti dětí a adolescentů ve věku 6–18 let zaměřený na popis testů a kontext jejich využití ve vědeckých studiích.

Cílem práce bylo vytvořit přehled studií, které obsahují motorické testy koordinačních schopností dětí a adolescentů, ze kterých byly následně shromážděny jednotlivé testy nebo testovací baterie a k nim popis jejich provedení a hodnocení.

Metodologicky se práce opírala o analýzu článků vedených v databázích EBSCO, PubMed a Web of Science, které byly publikovány až do současnosti. Strategie vyhledávání mohla přirozeně vést k určité míře zkreslení, které je pro tento typ strategie obvyklé.

Ke shromáždění dat z informačních databází bylo nalezeno celkem 283 studií. Po odstranění duplicit a ručním třídění zůstalo 18 studií s relevantním obsahem vzhledem k záměru práce. Výsledky analýzy publikačních zdrojů umožnily vyselektovat 15 dostupných testů a jednu testovací baterii. K vytvořenému přehledu testů koordinačních schopností dětí a adolescentů byl doplněn detailní popis jednotlivých testů, který zahrnuje informace o provedení testu, přípravě stanoviště, pomůcek a hodnocení testu.

Tato práce poskytuje užitečné informace pro praktické využití motorických testů hodnotících koordinační schopnosti dětí a adolescentů ve věku 6–18 let. Přispívá k objektivnímu posouzení motorického vývoje jednotlivce. Trenérům a učitelům tělesné výchovy může pomoci při testování pohybové úrovně dětí a adolescentů, na základě toho přizpůsobit trénink či výuku tělesné výchovy. Znat úroveň motorických schopností konkrétních dětí a adolescentů ve výukové jednotce může napomoci ke snížení počtu úrazů a zranění při pohybových aktivitách. Z důvodu některých nedostatečných informací práce otevírá prostor pro další rozpracování problematiky. Mohla by sloužit jako základ pro další výzkum a poskytovat podněty vedoucí k rozšíření poznatků oblasti tohoto výzkumu.

## 9 SUMMARY

This thesis builds on previous finding that, to date, there has not been a systematically compiled overview of available motor tests assessing the coordination abilities of children and adolescents aged 6–18 years, focused on the description of the tests and context of their use in scientific studies.

The aim of this thesis was to create an overview of studies that include motor coordination tests for children and adolescents, from which individual tests or test batteries were subsequently collected along with descriptions of their execution and evaluation.

Methodologically, the thesis relied on the analysis of articles listed in the EBSCO, PubMed, and Web of Science databases, which were published up to the present. The search strategy could naturally lead to certain degree of bias, which is typical for this type of strategy.

A total of 283 studies were found for data collection from information databases. After removing duplicates and manual sorting, 18 studies remained with relevant content concerning the thesis's objective. The results of the analysis of publication sources allowed for the selection of 15 available tests and one test battery. A detailed description of the individual tests was added to the created overview of coordination test for children and adolescents, which includes information on test execution, preparation of the site, tools, and test evaluation.

This thesis provides useful information for the practical use of motor tests assessing the coordination abilities of children and adolescents aged 6–18 years. It contributes to the objective assessment of an individual's motor development. It can help coaches and physical education teachers test the motor skills level of children and adolescents, and based on that, adjust training or physical education instruction. Knowing the level of motor skills of specific children and adolescents in an education unit can help reduce the number of injuries during physical activities. Due to some insufficient information, the thesis opens up space for further elaboration of the issue. It could serve as a basic for further research and provide insights leading to the expansion of knowledge in this area of research.



## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alter, M. J. (2004). *Science of Flexibility* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Angulo, R. M., & Tiernan, C. W. (2008). *Motor system development*. The Mit Press.
- Atkinson, G., & Nevill, A. M. (1998). Statistical Methods For Assessing Measurement Error (Reliability) in Variables Relevant to Sports Medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217–238.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00002>
- Augste, C., & Künzell, S. (2014). Seasonal variations in physical fitness among elementary school children. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 415–423.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2013.830189>
- Baumgartner, T. A., & Hensley, L. D. (2013). *Conducting and reading research in kinesiology* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Baumgartner, T. A., & Jackson, A. S. (2015). *Measurement for evaluation in kinesiology* (9th ed.). Jones & Bartlett.
- Blatný, M. (2017). *Psychologie celoživotního vývoje*. Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum.
- Blatný, M., Millová, K., Jelínek, M., & Osecká, T. (2015). Personality Predictors of Successful Development: Toddler Temperament and Adolescent Personality Traits Predict Well-Being and Career Stability in Middle Adulthood. *PLOS ONE*, 10(4), e0126032.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126032>
- Botková, M. (2020). Vnitřní konzistence testů. In J. Širůček & D. Denglerová (Eds.), *Psychometrika: Měření v psychologii* (pp. 89–104). Grada.
- Bouchard, C., Malina, R., & Pérusse, L. (1997). *Genetics of fitness and physical performance*. Human Kinetics.
- Breau, B., Brandes, M., Veidebaum, T., Tornaritis, M., Moreno, L. A., Molnár, D., Lissner, L., Eiben, G., Lauria, F., Kaprio, J., De Henauw, S., Ahrens, W., & Buck, C. (2022). Longitudinal association of childhood physical activity and physical fitness with physical activity in adolescence: insights from the IDEFICS/I.Family study. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 19(1), 1–12.  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=160707715&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Brown, A. D. (2019). Identities in Organization Studies. *Organization Studies*, 40(1), 7–22.  
<https://doi.org/10.1177/0170840618765014>
- Čelíkovský, S. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. SPN.

- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Capranica, L., Franchini, E., Prieske, O., Hbacha, H., & Granacher, U. (2018). Tests for the Assessment of Sport-Specific Performance in Olympic Combat Sports: A Systematic Review With Practical Recommendations. *Frontiers in Physiology, 9*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00386>
- DEFORCHE, B. I., HILLS, A. P., WORRINGHAM, C. J., DAVIES, P. S. W., MURPHY, A. J., BOUCKAERT, J. J., & DE BOURDEAUDHUIJ, I. M. (2009). Balance and postural skills in normal-weight and overweight prepubertal boys. *International Journal of Pediatric Obesity, 4*(3), 175–182. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=43641423&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Dobosz, J., Mayorga-Vega, D., & Viciano, J. (2015). Percentile Values of Physical Fitness Levels among Polish Children Aged 7 to 19 Years--a Population-Based Study. *Central European Journal of Public Health, 23*(4), 340–351. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=e5h&AN=112861768&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Donovan, J. J., & Radosevich, D. J. (1999). A meta-analytic review of the distribution of practice effect: Now you see it, now you don't. *Journal of Applied Psychology, 84*(5), 795–805. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.84.5.795>
- Dvořáková, H., Dlouhý, M., Engelthalerová, Z., Hajková, J., Hronzová, M., Svobodová, I., & Vojtíková, L. (2017). *Tělesná výchova na 1. stupni základní školy*. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum.
- Eurofit. (1993). *Eurofit Testy fyzické zdatnosti* (2nd ed.). Štrasburk.
- Farooq, A., Martin, A., Janssen, X., Wilson, M. G., Gibson, A., Hughes, A., & Reilly, J. J. (2020). Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews, 21*(1). <https://doi.org/10.1111/obr.12953>
- Fjørtoft, I., Pedersen, A. V., Sigmundsson, H., & Vereijken, B. (2011). Measuring Physical Fitness in Children Who Are 5 to 12 Years Old With a Test Battery That Is Functional and Easy to Administer. *Physical Therapy, 91*(7), 1087–1095. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=64075151&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Frisch, A., Croisier, J.-L., Urhausen, A., Seil, R., & Theisen, D. (2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. *British Medical Bulletin, 92*(1), 95–121.

<https://doi.org/10.1093/bmb/ldp034>

- Hallett, M. (2012). Parkinson's disease tremor: pathophysiology. *Parkinsonism & Related Disorders*, 18, S85–S86. [https://doi.org/10.1016/S1353-8020\(11\)70027-X](https://doi.org/10.1016/S1353-8020(11)70027-X)
- Hands, B., Larkin, D., Parker, H., Straker, L., & Perry, M. (2009). The relationship among physical activity, motor competence and health-related fitness in 14-year-old adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(5), 655–663. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00847.x>
- Hanin, Y. (2000). *Emotions in Sport*. Human Kinetics.
- Hendl, J. (2016). *Přehled statistických metod zpracování dat: Analýza a metaanalýza dat*. Portál.
- Hermassi, S., Hayes, L. D., Bartels, T., & Schwesig, R. (2023). Differences in body composition, static balance, field test performance, and academic achievement in 10-12-year-old soccer players. *Frontiers in Physiology*, 14, 1150484. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1150484>
- Heyward, V. H. (2010). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (6th ed.). Human Kinetics.
- Hidding, L. M., Chinapaw, M. J. M., van Poppel, M. N. M., Mokkink, L. B., & Altenburg, T. M. (2018). An Updated Systematic Review of Childhood Physical Activity Questionnaires. *Sports Medicine*, 48(12), 2797–2842. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0987-0>
- Hirtz, P. (1997). *Koordinationsstraining* (G. Schanabel, D. Harre, & A. Borde (Eds.)). Sportverlag.
- Holeyšovská, A. (2009). *Zájmová činnost ve školní družině*. Portál.
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(9), 2243–2257. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>
- Hudáková, A., & Sollár, T. (2017). *Psychometrické vlastnosti a validita* (T. Kollárik (Ed.)). UK.
- Ishihara, T., Sugasawa, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2017). Improved executive functions in 6-12-year-old children following cognitively engaging tennis lessons. *Journal of Sports Sciences*, 35(20), 2014–2020. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1250939>
- Ivashchenko, O. V. (2017). Classification of 11-13 yrs girls' motor fitness, considering level of physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 21(2). <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0203>
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2004). *SSport Nutrition: An Introduction to Energy Production and Performance*. Human Kinetics.
- Johnson, B. L., & Nelson, J. K. (1986). *Practical measurements for evaluation in physical education* (4th ed.). Macmillan.
- Jones, L. K., & Williams, R. H. (2019). Electromyographic evaluation of muscle coordination

- during complex movements. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 102–109.
- Kerr, Z. Y., Collins, C. L., Fields, S. K., & Dawn Comstock, R. (2011). Epidemiology of Player—Player Contact Injuries Among US High School Athletes, 2005–2009. *Clinical Pediatrics*, 50(7), 594–603. <https://doi.org/10.1177/0009922810390513>
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder*. Belz test, Weinham.
- Kohoutek, M. (2005). *Koordináční schopnosti dětí: výsledky čtyřletého longitudinálního sledování vývoje vybraných somatických a motorických předpokladů dětí ve věku 8–11 let*. Univerzita Karlova v Praze.
- Komi, P. V. (Ed.). (2003). *Strength and Power in Sport*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470757215>
- Krištofič, J. (2006). *Pohybová příprava dětí*.
- Kruglov, V., & Khudolii, O. (2022). Discriminant Analysis: Age-Specific Features of Motor Fitness of Girls Aged 7 to 9. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3), S142–S147. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.20>
- Kumar, R., & Zemková, E. (2022). The Effect of 12-Week Core Strengthening and Weight Training on Muscle Strength, Endurance and Flexibility in School-Aged Athletes. *Applied Sciences*, 12(24), 12550. <https://doi.org/10.3390/app122412550>
- Lehnert, M., Botek, M., Sigmund, M., Smékal, D., Šťastný, P., Malý, T., Háp, P., Bělka, J., & Neuls, F. (2014). *Koondiční trénink*.
- Letzelter, M., Lames, M., & Hohmann, A. (2007). *Úvod do sportovního tréninku*.
- Lippi, G., Longo, U. G., & Maffulli, N. (2010). Genetics and sports. *British Medical Bulletin*, 93(1), 27–47. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp007>
- Logan, C. A., Bhashyam, A. R., Tisosky, A. J., Haber, D. B., Jorgensen, A., Roy, A., & Provencher, M. T. (2017). Systematic Review of the Effect of Taping Techniques on Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 9(5), 456–461. <https://doi.org/10.1177/1941738117710938>
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově* (1st ed.). Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého.
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (3rd ed., pp. 13–103). American Council on Education.
- Milanese, C., Sandri, M., Cavedon, V., & Zancanaro, C. (2020). The role of age, sex, anthropometry, and body composition as determinants of physical fitness in nonobese children aged 6–12. *PeerJ*, 1–18. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=edb&AN=1>

42899794&authtype=shib&lang=cs&site=eds-  
live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593

- Morrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (2011). Measurement and Evaluation in Human Performance. *Human Kinetics*.
- Neumann, G. (2005). *Trénink pod kontrolou*. Grada.
- O'Brien, W., Belton, S., & Issartel, J. (2016). Fundamental movement skill proficiency amongst adolescent youth. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 557–571.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*.
- Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Grada.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*.
- Pion, J. A., Fransen, J., Deprez, D. N., Segers, V. I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2015). Stature and Jumping Height Are Required in Female Volleyball, but Motor Coordination Is a Key Factor for Future Elite Success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1480–1485. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000778>
- Popović, B., Gušić, M., Radanović, D., Andrašić, S., Madić, D. M., Mačak, D., Stupar, D., Đukić, G., Grujičić, D., & Trajković, N. (2020). Evaluation of Gross Motor Coordination and Physical Fitness in Children: Comparison between Soccer and Multisport Activities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph17165902>
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 575–589. <https://doi.org/10.1080/02640410902729741>
- Riemann, B. L., & Lininger, M. R. (2018). Statistical Primer for Athletic Trainers: The Essentials of Understanding Measures of Reliability and Minimal Important Change. *Journal of Athletic Training*, 53(1), 98–103. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-503-16>
- Robinson, J., & Grant, P. (2017). Functional movement assessments in sports performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 982–989. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001583>
- Ružbarská, I. (2016). Physical fitness of primary school children in the reflection of different levels of gross motor coordination. *Acta Gymnica*, 46(4), 184–192.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=e5h&AN=120914094&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sands, W. A., McNeal, J. R., Penitente, G., Murray, S. R., Nassar, L., Jemni, M., Mizuguchi, S., & Stone, M. H. (2016). Stretching the Spines of Gymnasts: A Review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 46*(3), 315–327. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0424-6>
- Schwartz, G., Bauer, J., & Muehlbauer, T. (2021a). Upper Quarter Y Balance test performance: Normative values for healthy youth aged 10 to 17 years. *PLoS One, 16*(6), e0253144–e0253144. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253144>
- Schwartz, G., Bauer, J., & Muehlbauer, T. (2021b). Upper Quarter Y Balance test performance: Normative values for healthy youth aged 10 to 17 years. *PLoS ONE, 16*(6), 1–15. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=150964714&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Seidler, R. D., Bernard, J. A., Burutolu, T. B., Fling, B. W., Gordon, M. T., Gwin, J. T., Kwak, Y., & Lipps, D. B. (2010). Motor control and aging: Links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 34*(5), 721–733. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.005>
- Sidlauskienė, A., Strukcinskienė, B., Raistenskis, J., Stukas, R., Strukcinskaitė, V., & Buckus, R. (2019). The association between the level of physical activity with spinal posture and physical fitness parameters in early adolescence. *Vojnosanitetski Pregled: Military Medical & Pharmaceutical Journal of Serbia, 76*(12), 1209–1216. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=e5h&AN=140946538&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Šimonek, J. (2007). *Rozvoj výbušnej sily dolných končatín v športe*. Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu.
- Sireci, S. G. (2021). On the validity of cognitive tests. *Educational Researcher, 50*(9), 581–588. <https://doi.org/10.3102/0013189X07311609>
- Smidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Human Kinetics.
- Smith, A. L., & Biddle, S. (2008). *Youth Physical Activity and Sedentary Behavior: Challenges and*

- Solutions*. Human Kinetics.
- Smith, T., & Johnson, M. (2020). Motion analysis in laboratory settings: Techniques and applications. *Journal of Applied Biomechanics*, 36(1), 32–41.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Bonney, E., Neto, J. L. C., & Jelsma, D. L. (2020). Feasibility and content validity of the PERF-FIT test battery to assess movement skills, agility and power among children in low-resource settings. *BMC Public Health*, 20(1), 1–11. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=144673876&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Svoboda, M. (2010). *Psychometrika: Základy testování a měření*. Karolinium.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2015). *Research methods in physical activity* (7th ed.). Human Kinetics.
- Thompson, H., & Harris, D. (2018). Qualitative assessment of movement coordination in physical education. *European Physical Education Review*, 24(2), 234–249.
- Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., Lang, J. J., & Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), 1445–1456. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
- Trochim, W. M. K., & Dennelly, J. P. (2008). *The research methods knowledge base* (3rd ed.). Atomic Dog.
- Urbánek, T., Danglerová, D., & Širůček, J. (2011). *Psychometrika: Měření v psychologii*. Portál.
- Vaccari, F., Fiori, F., Bravo, G., Parpinel, M., Messina, G., Malavolta, R., & Lizzer, S. (2021). Physical fitness reference standards in Italian children. *European Journal of Pediatrics*, 180(6), 1789–1798. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=asn&AN=150188898&authtype=shib&lang=cs&site=eds-live&scope=site&authtype=shib&custid=s7108593>
- Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie Dětství a dospívání*. Univerzita Karlova v Praze.
- Valová, M., Vala, R., & Fojtík, I. (2013). Comparison of the coordination abilities and the quantity of physical activity of girls at urban and rural elementary schools. *Studia Kinanthropologica*, 14(3), 231–236. <https://doi.org/10.32725/sk.2013.053>
- Vandendriessche, J. B., Vandorpe, B., Coelho-e-Silva, M. J., Vaeyens, R., Lenoir, M., Lefevre, J., & Philippaerts, R. M. (2011). Multivariate Association Among Morphology, Fitness, and Motor Coordination Characteristics in Boys Age 7 to 11. *Pediatric Exercise Science*, 23(4),

504–520. <https://doi.org/10.1123/pes.23.4.504>

Vincent, W. J., & Weir, J. P. (2012). *Statistics in kinesiology* (4th ed). Human Kinetics.

Vrbas, J. (2010). *Zdravotně orientovaná zdatnost dětí mladšího školního věku*. Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.

Wulf, G., & Prinz, W. (2001). Directing attention to movement effects enhances learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(4), 648–660. <https://doi.org/10.3758/BF03196201>

Zháněl, J., Černošek, M., Šilhánek, I., & Soukup, J. (2011). *Trénink koordinace v závodním tenise*.



## 11 PŘÍLOHY

**Příloha 1.** Popis jednotlivých testů hodnotících koordinační schopnosti dětí a adolescentů

TESTY ROVNOVÁHY:

### **Couvání na rovnovážné lavičce**

Autor testu: Dr. Ernst J. Kiphard

Pomůcky: tyč / laťka o šířce 6 cm, 4,5 cm a 3 cm

Příprava stanoviště: příprava laťky na podlahu

Provedení testu: Každý má dva pokusy, aby se pokusil ujít maximálně osm kroků pozadu na tyčích, bez dotyku podlahy nohou (Augste & Künzell, 2014).

Výsledek testu: Výsledkem je počet kroků, které dítě zvládne zpětně udělat, než ztratí rovnováhu nebo se dotkne podlahy.

### **Stoj na jedné noze na rovnovážné lajně**

Autor testu: Dr. Erich Müller

Pomůcky: balanční deska, stopky

Příprava stanoviště: Příprava pomůcek.

Provedení testu: Dítě stojí na jedné noze (postupně na levé a pravé noze v libovolném pořadí) na balančním prkně. Dívá se na cíl a má ruce v bok. Druhá noha je pokrčená tak, aby byla paralelní k podlaze. Úkolem je vydržet v této pozici co nejdéle, maximálně 10s. (Deforche et al., 2009)

Výsledek testu: Výsledkem je doba (v sekundách), jakou dítě vydrží v dané poloze udržet rovnováhu na balanční desce.

### **Flamingo balanční test**

Autor testu: Dr. Erich Müller

Pomůcky: stopky, kovový nosník (50 cm dlouhý, 5 cm vysoký, 3 cm široký)

Příprava stanoviště: žádná

Provedení testu: Dítě stojí bez bot na jedné noze na nosníku. Preferovaná volná noha je pokrčená v kolenní a chodidlo je blízko hýždí. Při každé ztrátě rovnováhy (pád z nosníku nebo puštění volné nohy se stopky zastaví a zapnou se, jakmile dítě opět najde rovnováhu. Zaznamenává se počet pádů a ztráty rovnováhy během jedné minuty. (Eurofit, 1993)

Výsledek testu: Během 60 sekund se zaznamenávají pády nebo ztráty rovnováhy. Čím menší je počet ztrát rovnováhy nebo pádů, tím má dítě vyšší počet bodů podle testovacích tabulek v příručce Eurofit (Tabulka 5).

## Tabulka 5

*Bodovací tabulka testu Flamingo balance (Tomkinson et al., 2018)*

*Hodnoty testu Flamingo balance (n/60 s) podle věku a pohlaví, založené na 123 655 testovacích výkonech dětí a adolescentů ve věku 9–17 let z 19 zemí*

Věk (roky)	pohlaví	n	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>20</sub>	P <sub>30</sub>	P <sub>40</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
9	Chlapci	3691	24	21	18	15	13	12	10	9	7	5	4
10	Chlapci	5140	25	22	18	16	14	12	10	8	7	5	3
11	Chlapci	6409	26	22	18	16	14	12	10	8	7	4	3
12	Chlapci	8313	26	23	18	16	14	12	10	8	7	4	3
13	Chlapci	8750	26	23	18	16	14	12	10	8	6	4	3
14	Chlapci	9466	25	21	18	15	13	11	10	8	6	4	3
15	Chlapci	7605	21	18	15	13	11	10	9	7	6	4	3
16	Chlapci	6665	21	18	15	13	11	10	8	7	6	4	3
17	Chlapci	5940	21	18	15	13	11	10	8	7	6	4	3
9	Dívky	3654	23	20	17	14	13	11	10	8	7	5	3
10	Dívky	4935	23	20	17	15	13	11	10	8	7	5	3
11	Dívky	6247	24	20	17	15	13	11	10	8	7	5	3
12	Dívky	8271	24	21	17	15	13	11	10	8	7	5	3
13	Dívky	8958	23	20	16	14	13	11	10	8	7	5	3
14	Dívky	9279	23	20	16	14	13	11	10	8	7	5	3
15	Dívky	7956	21	18	15	13	12	10	9	7	6	4	3
16	Dívky	6644	19	17	14	12	11	9	8	6	6	4	3
17	Dívky	5732	18	16	13	12	10	8	7	5	5	4	3

Poznámka: věk uvedený v tabulce představuje věk dosažený k posledním narozeninám

### Svíčka

Autor testu: Dr. Karel Lewit

Pomůcky: rovná plocha, podložka na cvičení nebo gymnastická podložka, stopky

Příprava stanoviště: žádná

Provedení testu: Dítě si lehne na záda na podložku, ruce má natažené podél těla, nohy natažené a spojené. Dítě zvedne nohy a dolní část trupu do pozice svíčka (tak aby byla tělesná váha pouze na ramenních lopatkách). Ruce zůstávají ležet volně na podložce nebo mohou podporovat dolní část zad. Jakmile v této pozici najde rovnováhu, zapnou se stopky a vypnou, jakmile je rovnováha ztracena. (Ivashchenko, 2017)

Výsledek testu: Výsledkem je doba, ve které se dítě dokáže udržet v pozici svíčka bez ztráty rovnováhy nebo změny polohy.

### **Chůze po balanční desce patou k patě**

Autor testu: Dr. Erich Müller

Pomůcky: balanční deska

Příprava stanoviště: Umístit balanční podložku na rovný povrch.

Provedení testu: Dítě jde po balančním prkně vpřed po patách, ruce v bok. Cílem je provést co nejvíce (maximálně 6) správných po sobě jdoucích kroků, kdy se špička zadní nohy dotýká paty přední nohy. Provádí se dva pokusy. (Deforche et al., 2009)

Výsledek testu: Vybere se lepší výsledek. Výsledkem je co nejvyšší počet správných po sobě jdoucích kroků (maximálně 6 kroků).

### **Test rovnováhy na jedné noze se zavřenýma očima**

Autor testu: Dr. G. J. Fisher

Pomůcky: rovný neklouzavý povrch, stopky

Příprava stanoviště: žádná

Provedení testu: Test se provádí na boso se zavřenýma očima. Dítě zvedne jednu nohu tak, aby v kolenu vznikl úhel 90 stupňů. Snaží se najít a udržet rovnováhu na jedné noze se zavřenýma očima. Čas se začíná měřit, jakmile dítě zaujme stabilní polohu a přestane se měřit ve chvíli, kdy je rovnováha ztracena, nebo po otevření očí. Test se provádí na obě nohy zvlášť. (Kruglov & Khudolii, 2022)

Výsledek testu: Doba, kdy dítě v klidu stojí v dané pozici se zavřenýma očima je výsledkem testu.

### **Čapí stoj / Test statické rovnováhy**

Autor testu: Dr. Robert C. Schuh

Pomůcky: rovný neklouzavý povrch, stopky

Příprava stanoviště: Vymezit na rovné ploše vzdálenost 7m

Provedení testu: Test se provádí bez bot. Ruce jsou v bok. Jedna noha se chodidlem opře o vnitřní koleno druhé nohy. Dítě má jednu minutu na procvičení rovnováhy, následně zvedne patu, což znamená, že musí balancovat na špičce chodidla. Po zvednutí paty se spouští stopky. Stopky se zastaví, pokud nejsou ruce v bok, opěrná noha se otočí nebo poskakuje, nestojná noha ztratí kontakt s kolenem opěrné nohy nebo pata opěrné nohy se dotkne podlahy. Celkově se provádí tři pokusy. (Hermassi et al., 2023)

Výsledek testu: Výsledkem je nejlepší doba (v sekundách) správně provedeného stoje (Obrázek 4).

#### Obrázek 4

Hodnocení testu Čapího stoje v závislosti na sekundách (Johnson & Nelson, 1986)

Rating	Score (seconds)
Excellent	> 50
Good	40 - 50
Average	25- 39
Fair	10 - 24
Poor	< 10

#### Upper quarter Y balance test

Autor testu: Schwiertz et al. (2021)

Pomůcky: speciální testovací zařízení, které obsahuje centrální plošinu a tři vysouvací měřicí ramena umístěná v úhlech: mediální 135°, laterální 45°, inferiorní 90° (Obrázek 5), měřicí pásmo, křída

Příprava stanoviště: Umístění testovacího zařízení na dostatečně velký rovný prostor s čistým povrchem.

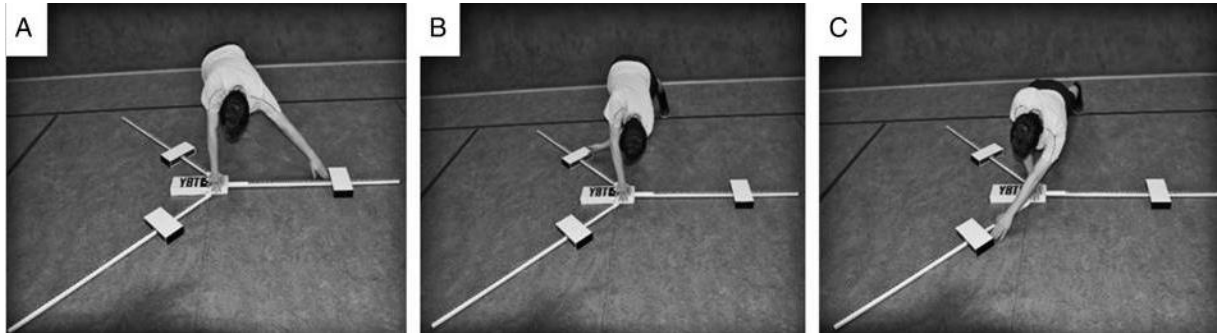
Provedení testu: Dítě ve stoji rozkročno začne se svojí nedominantní rukou, druhou má umístěnou na centrální plošině. Postupně vysouvá ruku směrem k třem měřícím ramenům ve výše zmíněných směrech. V každém směru se snaží dosáhnout co nejdál, aniž by byla ztracena rovnováha nebo kontakt s centrální plošinou. Pohyb se provádí plynule a kontrolovaně s co nejmenším posunem těžiště. Každý směr a každá ruka se měří třikrát.

Výsledek testu: Zaznamenává se nejdelší dosažená vzdálenost v každém směru. Výsledky se vyjadřují v absolutních hodnotách v centimetrech.

Reliabilita: Schwiertz et al. (2021) uvádějí vysokou reliabilitu mezi hodnotiteli. Nezávislí hodnotitelé tedy dosáhnou podobných výsledků. Test-retest korelace jsou vysoké, výsledky jsou konzistentní při opakování testování stejného jedince.

## Obrázek 5

Účastník provádějící Upper Quarter Y-Balance Test mediální (A), inferolaterální (B) a superolaterální (C) dosah (Schwartz et al., 2021b).



TESTY DYNAMICKÉ SÍLY A KOORDINACE:

### Test opakovaného sedu a stání

Autor testu: Dr. Erich Müller

Pomůcky: schodek/lavička (výška 30 cm)

Příprava stanoviště: žádná

Provedení testu: Dítě si sedne na schodek. Ruce jsou zkřížené na hrudi. Co nejrychleji pětkrát za sebou se dítě zvedne (rovné nohy) a opět sedne. Test se skládá se tří pokusů. (Deforche et al., 2009)

Výsledek testu: Výsledkem je průměrná doba tří pokusů, za kterou dítě zvládne provést test stání a sedání.

### Test obousměrného skoku

Autor testu: Dr. Erich Müller

Pomůcky: dvě označená pole 50 cm x 50 cm vedle sebe, stopky

Příprava stanoviště: vyznačit pole 50 cm x 50 cm (například izolepou)

Provedení testu: Dítě skáče stranou mezi dvěma označenými poli, co nejvíckrát během 15 sekund (Augste & Künzell, 2014)

Výsledek testu: Výsledkem je počet, kolikrát dítě přeskočilo mezi vyznačenými poli za 15 sekund.

### Skákání po jedné noze na vzdálenost 7 m

Autor testu: Nenalezen

Pomůcky: stopky, metr

Příprava stanoviště: Vymezit na rovné ploše vzdálenost 7 m

Provedení testu: Dítě si vybere libovolnou nohu, na té přeskáče co nejrychleji úsek dlouhý 7 metrů. Provádí se dva pokusy. (Fjørtoft et al., 2011)

Výsledek testu: Vybere se lepší pokus. Výsledný bodový zisk je čas měřený v sekundách potřebný k překonání vzdálenosti.

Reliabilita: Obrázek 6 ukazuje dostatečnou až dobrou spolehlivost pro skóre testu „jumping a distance of 7 m on one foot“ neboli testu skákání na jedné noze na vzdálenost 7 m

## Obrázek 6

*Pearsonovy korelační koeficienty a 95% intervaly spolehlivosti pro skóre jednotlivých testovacích položek (Fjørtoft et al., 2011)*

**Table 2.**

Pearson Correlation Coefficients and 95% Confidence Intervals for Individual Test Item Scores and Total Test Score<sup>a</sup> and Pearson Correlation Coefficients for Individual Test Items

Test Item	Correlation With Total Score	95% Confidence Interval	Correlation With:							
			Standing Broad Jump (m)	Jumping on 2 Feet (s)	Jumping on 1 Foot (s)	Throwing a Tennis Ball (m)	Pushing a Medicine Ball (m)	Climbing Wall Bars (s)	Shuttle Run (s)	Running 20 m (s)
Standing broad jump (m)	.84	0.79–0.88	1.00							
Jumping on 2 feet (s)	.67	0.59–0.74	.58	1.00						
Jumping on 1 foot (s)	.67	0.59–0.74	.60	.85	1.00					
Throwing a tennis ball (m)	.72	0.65–0.78	.71	.34	.31	1.00				
Pushing a medicine ball (m)	.80	0.74–0.85	.72	.43	.41	.80	1.00			
Climbing wall bars (s)	.80	0.74–0.85	.76	.47	.47	.72	.83	1.00		
Shuttle run (s)	.80	0.74–0.85	.71	.54	.55	.67	.72	.69	1.00	
Running 20 m (s)	.88	0.84–0.91	.80	.66	.68	.67	.77	.73	.76	1.00
Reduced Cooper test (m)	.65	0.56–0.72	.53	.50	.49	.56	.54	.49	.57	.63

<sup>a</sup> On the basis of the other 8 test items.

## Spider run test

Autor testu: Nenalezen

Pomůcky: měřící pásma, kužely, stopky

Příprava stanoviště: Vyznačit na podlaze čtyři kužely ve tvaru kříže, každý kužel by měl být 3 metry od centrálního středového kužele. Vzniknout tak čtyři směry: vpřed, vzad, vlevo a vpravo.

Provedení testu: Dítě stojí u středního kužele. Po pokynu zahájení běží co nejrychleji ke každému ze čtyř kuželů a dotkne se jich. Vždy, než běží k dalšímu se vrátí do středu. Může si zvolit libovolně

pořadí běhání k jednotlivým kuželům, ale vždy se mezi tím musí vrátit ke středovému kuželu. Test končí po vrácení se do středového bodu po doteku posledního kuželu. (Ishihara et al., 2017)

Výsledek testu: Výsledkem je doba od startu po dokončení posledního dotyku a návratu do středu. Cílem je dokončit cvičení v co nejkratším čase.

#### TEST KOORDINACE CELÉHO TĚLA:

##### **Climbing wall bars**

Autor testu: Nenalezen

Pomůcky: 4 sloupky žebřin na stěně vedle sebe (jeden sloupek žebřin má výšku 2,55 m a šířku 0,75m), stopky

Příprava stanoviště: žádná

Provedení testu: Po startu dítě vyleze po prvním sloupku žebřin, překoná další dva sloupky a u čtvrtého sestupuje (pozor nesmí seskočit!). provádí se dva pokusy. (Fjørtoft et al., 2011)

Výsledek testu: Vybere se lepší pokus. Výsledkem je co nejrychlejší čas potřebný k překonání výzvy.

Reliabilita: Obrázek 6 ukazuje dostatečnou až dobrou spolehlivost pro skóre testu climbing wall bars

#### TEST FLEXIBILITY:

##### **Test sit-and-reach**

Autor testu: Dr. Wells B. Bennet

Pomůcky: pravítko a schůdek/krabice

Příprava stanoviště: Připravit na podlaze z pravítka či jiného měřidla měřící čáru.

Provedení testu: Test se provádí bez bot v sedu na podlaze, nohy jsou natažené přímo vpřed. Chodidla jsou naplocho proti krabici, kolena přitlačena k podlaze. S dlaněmi dolů se dítě natáhne dopředu podél měřící čáry, nejdále, jak je to jen možné. Dejte pozor, aby obě ruce dosahovaly stejné úrovně. (Eurofit, 1993)

Výsledek testu: Výsledek se zaznamenává na centimetry jako vzdálenost dosažená rukou. Nulová značka měřící čáry je 15 cm před úrovní chodidel. Čím větší přesah za chodidla, tím více dítě získá bodů podle testovacích tabulek v příručce Eurofit (Tabulka 6).

Reliabilita: Spolehlivost tohoto testu závisí na množství povoleného zahřátí a dodržení stejných postupů při každém testu. Proto se většinou tento test provádí bez žádného předchozího zahřátí.

**Tabulka 6**

*Bodovací tabulka testu Sit-and-Reach (Tomkinson et al., 2018)*

*Hodnoty testu Sit-and-Reach (cm) podle věku a pohlaví, založené na 464 807 testovacích výkonech dětí a adolescentů ve věku 9 – 17 let z 27 zemí*

Věk (roky)	pohlaví	n	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>20</sub>	P <sub>30</sub>	P <sub>40</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
9	Chlapci	3449	6.0	8.1	10.	12.	14.	16.	17.	19.	21.	24.	26.
		5			7	7	4	0	6	4	4	3	8
10	Chlapci	3553	6.0	8.1	10.	12.	14.	16.	17.	19.	21.	24.	26.
		2			8	7	4	1	7	4	5	5	9
11	Chlapci	3541	6.0	8.1	10.	12.	14.	16.	17.	19.	21.	24.	26.
		3			8	7	4	1	7	4	5	5	9
12	Chlapci	2996	6.0	8.2	10.	12.	14.	16.	17.	19.	21.	24.	27.
		2			8	8	5	1	8	6	7	6	1
13	Chlapci	2684	6.1	8.3	11.	13.	14.	16.	18.	20.	22.	25.	27.
		0			1	1	8	5	2	0	2	2	7
14	Chlapci	2530	6.7	9.1	12.	14.	16.	18.	19.	21.	24.	27.	30.
		2			1	3	2	0	9	9	2	5	3
15	Chlapci	2164	7.7	10.	13.	16.	18.	20.	22.	24.	27.	30.	34.
		4			3	7	1	3	3	4	6	2	9
16	Chlapci	1628	8.4	11.	14.	17.	19.	21.	23.	25.	28.	32.	35.
		5			1	6	1	3	4	6	9	6	4
17	Chlapci	9696	9.1	11.	15.	18.	20.	22.	24.	27.	30.	33.	37.
		9			5	1	4	6	8	2	0	9	2
9	Dívky	3300	7.9	10.	13.	15.	16.	18.	20.	22.	24.	27.	29.
		8			2	1	2	9	6	3	1	2	2
10	Dívky	3480	8.5	10.	13.	15.	17.	19.	20.	22.	24.	27.	30.
		3			8	7	7	5	2	9	7	8	7
11	Dívky	3525	9.4	11.	14.	16.	18.	20.	21.	23.	25.	28.	31.
		0			7	5	6	4	1	7	5	6	6
12	Dívky	2983	10.	12.	15.	17.	19.	21.	23.	24.	27.	30.	32.
		5			6	9	8	9	7	4	1	9	1
13	Dívky	2609	11.	14.	17.	19.	21.	23.	24.	26.	28.	31.	34.
		0			9	4	3	5	3	1	8	7	9
14	Dívky	2456	13.	15.	18.	20.	22.	24.	26.	28.	30.	33.	36.
		3			1	6	6	8	7	5	3	2	4
15	Dívky	2054	13.	16.	19.	21.	23.	25.	27.	29.	31.	34.	37.
		0			9	4	5	7	6	4	2	1	3
16	Dívky	1619	14.	16.	20.	22.	24.	25.	27.	29.	31.	34.	37.
		7			4	9	0	2	1	9	6	5	8
17	Dívky	9352	14,	17.	20.	22.	24.	26.	27.	29.	32.	35.	37.
		7			2	3	5	4	1	9	8	1	2

Poznámka: skóre 15 cm odpovídá tomu, že se účastník dotkne prstů na nohou



## TEST PROSTOROVÉ ORIENTACE:

### **Walking along a straight line after 5 rotations**

Autor testu: Nenalezen

Pomůcky: rovná podložka, měřící pásmo nebo jiná přímka, stopky

Příprava stanoviště: Vyznačit na podložce čáru start a kolmo od ní rovnou čáru o délce 5m

Provedení testu: Dítě stojí na čáře start. Co nejrychleji se otočí pětkrát za sebou kolem své osy. Potom se okamžitě snaží jít rovně, co nejpřesněji po vyznačené 5m čáře. Stopky měří čas v době, kdy dítě přechází vyznačenou čáru. (Kruglov & Khudolii, 2022)

Výsledek testu: Výsledkem je doba potřebná k projití pětmetrové čáry.

## TESTOVACÍ BATERIE

### **Kliphard-Schillingův test tělové koordinace (KTK)**

Autor testu: Dr. med. Erich Kiphard a Dr. med. Fritz Schilling.

Pomůcky: rovnovážné lavičky o délce 3m s šířkami 6cm, 4,5 cm a 3 cm, dvě přeskakovací destičky (25 x 25 x 2 cm) na čtyřech nohách vysokých 3,7 cm, pěnové bloky zvyšující se o 5 cm, dřevěná lať o rozměrech 60 x 4 x 2 cm, stopky

Příprava stanoviště: Příprava a rozmístění pomůcek na rovný povrch s dostatečným prostorem

Provedení testu:

1. **Chůze pozpátku:** Po každé ze tří rovnovážných laviček musí dítě přejít třikrát pozpátku. Při každém pokusu může udělat maximálně 8 kroků, tedy 24 kroků na jedné lavičce. Celkově to činí 72 kroků / bodů (24 kroků x 3 lavičky).
2. **Přemísťování do stran:** V časovém limitu 20 sekund dítě přemísťuje jednu destičku vedle druhé, přitom na jedné z nich vždy stojí a na druhou překračuje. Počítá se počet přemísťování, které v daném limitu zvládne udělat. Provádí se ve dvou pokusech. Výsledný počet je součet přemísťování z obou pokusů.
3. **Skok do výšky:** Na jedné noze dítě skáče přes pěnovou překážku. Výška překážky se postupně zvyšuje o 5 cm. Za úspěšný výkon na první pokus se udělují 3 body, za úspěšný výkon na druhý pokus 2 body a za úspěšný výkon na třetí pokus 1 bod. Maximálně lze získat 39 bodů na každou nohu, skáče se přes základní úroveň a 12 překážek. Celkově lze dosáhnout maximálně 78 bodů.
4. **Skákání do stran:** Dítě v časovém limitu 15 sekund co nejrychleji skáče přes dřevěnou lať. Počítá se počet přeskoků a sčítá se ze dvou pokusů.

Výsledek testu: Výsledky každého testu se zaznamenávají a vyhodnocují podle věkových a pohlavních norem. Celkový motorický kvocient (MQ) se vypočítá pomocí výsledků všech čtyř testů. MQ umožňuje posouzení hrubého motorického vývoje v těchto kategoriích: těžká motorická porucha (MQ 56-70, percentil 0-2), střední motorická porucha (MQ 71-85, percentil 3-16), normální (MQ 86-115, percentil 17-84), dobrý (MQ 116-130, percentil 85-98), vysoký (MQ 131-145, percentil 99-100). (Popović et al., 2020)

Reliabilita: Popović et al. (2020) uvádějí, že korelace mezi hodnotiteli je velmi vysoká, obvykle nad 0,90, což svědčí o spolehlivosti hodnocení nezávisle na hodnotiteli.