MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Motorické kompetence: konceptualizace, operacionalizace a implementace do tělesné výchovy a sportu v kontextu českého prostředí

Habilitační práce

Brno, 2024 **PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.**

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autorky: PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.

Název habilitační práce: Motorické kompetence: konceptualizace, operacionalizace a implementace do tělesné výchovy a sportu v kontextu českého prostředí

Pracoviště autorky: Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Katedra tělesné výchovy a sportu

Abstrakt:

Předkládaná publikace se zabývá třemi procesy vztaženými k motorickým kompetencím: konceptualizací, operacionalizací a implementací. V konceptualizaci prezentujeme významové pole, různá pojetí a strategie přístupů k definici pojmu s oporou v narativním přehledu souvisejících termínů. Na základě zjištěných poznatků představujeme návrh vlastní definice motorické kompetence jako východisko pro potřeby výzkumu v kinantropologii.

Hlavní operacionalizační část se zabývá hodnocením motorické kompetence. Analyzujeme deskriptivní a psychometrické kvality objektivních hodnotících nástrojů v kontextu evropského/českého prostředí. Deskriptivní charakteristiky posuzujeme na základě navržené metodiky studie proveditelnosti pro oblast veřejného zdraví. Psychometrické kvality jsou založeny na aplikaci základních statistických metod. Zvažujeme výhody a případná rizika interpretace výsledků hodnocení motorické kompetence různými metodami používanými jak v kinantropologickém pedagogickém výzkumu, tak i klinickém prostředí léčby motorických obtíží včetně vývojové poruchy koordinace. Práci doplňuje prevalenční studie o úrovni motorické kompetence českých dětí školního věku hodnocená nástrojem „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2. Edition“ (BOT 2). Z dat prevalenční studie čerpáme při komparaci kompletní a krátké formy BOT 2, posouzení jejich prediktivní validity, proveditelnosti a při tvorbě návrhu české adaptace BOT 2, krátké formy. Návrhem této adaptace BOT 2 vytváříme neklinický screeningový nástroj, který v českém prostředí pedagogického výzkumu dosud chyběl.

Závěrem uvádíme konkrétní realizované implementace výstupů našich šetření do praxe.

Klíčová slova: Motorická kompetence; Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency.; nízká motorická kompetence; vývojová porucha koordinace; proveditelnost; školní věk; prediktivní validita.

Bibliographical identification

Author's name and surname: PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.

Title of the habilitation thesis: Motor Competencies: Conceptualisation, Operationalisation and Implementation in PE and Sport in the Context of the Czech Environment

Author's affiliation: Technical University of Liberec, Faculty of Science, Humanities and Education, Department of Physical Education and Sports

Abstract:

The present publication deals with three processes related to motor competence: conceptualisation, operationalisation and implementation. In the conceptualisation, we present a field of meaning and different strategies of approaches to concept definition, supported by a narrative overview of terms. Based on the findings, we present a proposal for our own definition of motor competence as a starting point for research needs in kinanthropology. The operationalisation section deals with the assessment of motor competence. We analyse the objective tools' descriptive and psychometric qualities in the context of the European/Czech environment. We assess the descriptive attributes based on the proposed public health feasibility study methodology. The psychometric qualities are based on the application of statistical methods. We weigh the benefits and potential risks of interpreting the results of motor competence assessment by different methods used in both kinanthropological educational research and clinical settings for treating motor difficulties, including developmental coordination disorder. The work is complemented by a prevalence study on the motor competence level of Czech school-age children assessed by the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2nd Ed. (BOT 2). We draw on the data from this prevalence study to compare the complete and short forms of the BOT 2, to assess predictive validity and feasibility, and to design the Czech adaptation of the BOT 2 short form. By developing this adaptation of the BOT 2, we create a non-clinical screening tool lacking in the Czech educational research environment. Finally, we present the realised implementations of the outcomes of our investigations into practice.

Keywords: Motor competence; Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency; low motor competence; developmental coordination disorder; feasibility; school age; predictive validity.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem habilitační práci vypracovala samostatně s využitím zdrojů uvedených v referenčním seznamu literatury a ve spolupráci se jmenovanými kolegy.

Datum……

……

PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.

Poděkování

V průběhu tvorby této publikace mě pomáhala celá řada kolegů a blízkých osob. Chtěla bych poděkovat kolegům z Katedry tělesné výchovy a sportu FP TUL, jmenovitě doc. Suchomelovi, Ph.D., a dále Ing. Josefu Chudobovi, Ph.D. a Ing. Radku Srbovi z Ústavu nových technologií a aplikované informatiky FM TUL za jejich vstřícnost, ochotu a odbornou podporu. Děkuji vedení FP TUL, které mě podporovalo při získávání projektových prostředků na vědu a výzkum, za podporu v zahraničních výjezdech na odborné akce a v neposlední řadě za poskytnutí tvůrčího volna na dokončení této práce.

Ráda bych také poděkovala prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. z PedF UK, který mě laskavě uvedl a provázel v Laboratoři sportovní motoriky FTVS UK ve světě vědy a výzkumu. Díky patří prof. Michaelu Duncanovi z Coventry University, který mě nezištně podporuje v mezinárodním prostředí. Děkuji dalším svým zahraničním kolegům ze sdružení a sítí, s nimiž mám tu čest spolupracovat, zejména v International Motor Development Research Consorcium.

V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině, která mě v průběhu celého procesu hlasitě povzbuzovala, byla se mnou trpělivá a pomáhala při překonávání mnohých překážek.

Kromě toho předem děkuji všem, kteří do publikace nahlédnou a budou se mnou sdílet zpětnou vazbu.

Iva Šeflová

Obsah

1 ÚVOD 15

2 CÍLE PRÁCE 18

2.1 HLAVNÍ CÍL 18
2.2 DÍLČÍ CÍLE 18
2.3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY 19

3 KONCEPTUALIZACE A DEFINICE MOTORICKÉ KOMPETENCE 20

3.1 ÚVOD 20
3.2 VÝZNAMOVÉ POLE MOTORICKÉ KOMPETENCE 20
3.2.1 Klíčová zjištění 21
3.3 STRUČNÁ HISTORIE ZKOUMÁNÍ MOTORICKÉHO VÝVOJE 21
3.3.1 Přístupy zdůrazňující proces zrání 22
3.3.2 Přístupy normativní 22
3.3.3 Přístupy dynamických systémů 23
3.3.4 Klíčová zjištění 25
3.4 PŘEHLED A ANALÝZA POUŽÍVANÝCH DEFINIC 25
3.4.1 Přístupy založené na procesech růstu, zrání a behaviorálního vývoje 25
3.4.2 Přístupy orientované na produktové nebo procesní hodnocení motorické kompetence 26
3.4.3 Přístupy založené na kompetenčních modelech 27
3.4.4 Přístupy zaměřené na motorické deficity 29
3.4.5 Oborový přístup aplikovaných pohybových aktivit 30
3.4.6 Klíčová zjištění 30
3.5 POHYBOVÉ DOVEDNOSTI A ZÁKLADNÍ POHYBOVÉ DOVEDNOSTI 31
3.5.1 Pohybové dovednosti a jejich klasifikace 31
3.5.2 Základní pohybové dovednosti 34
3.5.3 Bariéra odborné způsobilosti 36
3.5.4 Klíčová zjištění 38
3.6 IDEOMOTORICKÉ FUNKCE VČETNĚ KOORDINACE 38
3.6.1 Gnostické funkce 38
3.6.2 Motorické funkce - koordinace 40
3.6.3 Ideomotorické funkce 42
3.6.4 Klíčová zjištění 42
3.7 NÍZKÁ MOTORICKÉ KOMPETENCE A VÝVOJOVÁ PORUCHA KOORDINACE 42
3.7.1 Klíčová zjištění 46
3.8 KORELÁTY A DETERMINANTY MOTORICKÉ KOMPETENCE 46
3.8.1 Klíčová zjištění 48
3.9 ZÁVĚRY 48

4 PREVALENCE MOTORICKÉ KOMPETENCE U ČESKÝCH ŠKOLNÍCH DĚTÍ: PRŮŘEZOVÁ STUDIE 51

4.1 ÚVOD 51
4.2 METODIKA 51
4.2.1 Soubor a sběr dat 51
4.2.2 Diagnostické nástroje 52
4.2.3 Analýza a statistické vyhodnocení dat 53
4.3 VÝSLEDKY 54
4.3.1 Celkový motorický koeficient 54
4.3.2 Testové kategorie 1. – 4. 56
4.3.3 Subtestové kategorie I. – VIII. 62
4.3.4 Výsledky hrubých skóre testových úkolů 74
4.3.5 Věkové a genderové rozdíly 78
4.4 DISKUZE 81
4.4.1 Celkový motorický koeficient, testová standardní skóre a subtestová škálová skóre 81
4.4.2 Věkové a genderové rozdíly 84
4.5 ZÁVĚRY 85

5 STANDARDIZACE NÁSTROJŮ PRO HODNOCENÍ MOTORICKÉ KOMPETENCE V OBDOBÍ ŠKOLNÍHO VĚKU: PODKLADOVÁ ANALYTICKÁ STUDIE 87

5.1 ÚVOD 87
5.2 METODIKA 89
5.2.1 Metodika systematické rešerše 89
5.2.2 Standardizace I - III 90
5.3 VÝSLEDKY A DISKUZE 90
5.3.1 Výběr hodnotících nástrojů 90
5.3.2 Standardizace – metodické řešení 91
5.3.3 Standardizace – výsledky 94
5.3.4 Standardizace II a III – výsledky 101
5.4 ZÁVĚRY 102

6 KOMPARAČNÍ STUDIE KRÁTKÉ A KOMPLETNÍ FORMY BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY: PREDIKTIVNÍ VALIDITA VERSUS PROVEDITELNOST ... 104

6.1 ÚVOD 104
6.2 METODIKA 105
6.2.1 Design studie a její podmínky 105
6.2.2 Soubor 106
6.2.3 Sběr dat 106
6.2.4 Analýza a statistické vyhodnocení dat 107
6.2.5 Metodika využitelnosti 107
6.3 VÝSLEDKY 109

6.3.1 Celkový motorický koeficient ... *109*
6.3.2 Věkové a genderové rozdíly ... *110*
6.3.3 Prediktivní validita pro nízkou motorickou kompetenci ... *111*
6.3.4 Hodnocení proveditelnosti ... *112*
6.4 DISKUZE ... 112
6.4.1 Celkový motorický koeficient ... *112*
6.4.2 Prediktivní validita ... *114*
6.4.3 Analýza proveditelnosti ... *114*
6.5 ZÁVĚRY ... 115
7 NÁVRH KRÁTKÉ FORMY BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY 117
7.1 ÚVOD ... 117
7.2 METODIKA ... 118
7.2.1 Soubor a sběr dat ... *118*
7.2.2 Diagnostické nástroje ... *118*
7.2.3 Analýza a statistické vyhodnocení dat ... *118*
7.3 VÝSLEDKY A DISKUZE ... 120
7.3.1 Subtestová kategorie I. Přesnost v jemné motorice ... *120*
7.3.2 Subtestová kategorie II. Integrace v jemné motorice ... *124*
7.3.3 Subtestová kategorie III. Manuální zručnost ... *127*
7.3.4 Subtestová kategorie IV. Bilaterální koordinace ... *129*
7.3.5 Subtestová kategorie V. Rovnováha ... *132*
7.3.6 Subtestová kategorie VI. Rychlost a agility ... *135*
7.3.7 Subtestová kategorie VII. Koordinace horních končetin ... *137*
7.3.8 Subtestová kategorie VIII. Síla ... *140*
7.3.9 Návrh redukce testové baterie do screeningové formy ... *142*
7.4 ZÁVĚRY ... 144
8 IMPLEMENTACE POZNATKŮ O MOTORICKÉ KOMPETENCI DO PRAXE ... 145
8.1 ROZVOJ MOTORICKÉ KOMPETENCE JAKO CÍL ŠKOLNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY ... 145
8.2 SMYSLUPLNÉ TESTOVÁNÍ A HODNOCENÍ VE ŠKOLNÍ TV ... 150
8.3 VNÍMÁNÍ VLASTNÍ ÚČINNOSTI (SELF-EFFICACY) ... 151
8.4 SOFTWAROVĚ ŘEŠENÍ PRO VYHODNOCENÍ ADAPTACE BOT 2 ... 154
8.5 INTERVENCE PRO ROZVOJ MOTORICKÉ KOMPETENCE ... 155
9 ZÁVĚRY ... 159
9.1 KONCEPTUALIZACE A DEFINICE MOTORICKÉ KOMPETENCE ... 159
9.2 PREVALENCE MOTORICKÉ KOMPETENCE U ČESKÝCH ŠKOLNÍCH DĚTÍ ... 160
9.3 STANDARDIZACE NÁSTROJŮ PRO HODNOCENÍ MOTORICKÉ KOMPETENCE VE ŠKOLNÍM VĚKU ... 160
9.4 KOMPARAČNÍ STUDIE KRÁTKÉ A KOMPLETNÍ FORMY BOT 2 ... 160
9.5 NÁVRH KRÁTKÉ FORMY BOT 2 ... 161

9.6 IMPLEMENTACE POZNATKŮ O MOTORICKÉ KOMPETENCI DO PRAXE 161

10 SOUHRN 162

11 SUMMARY 165

12 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 168

Seznam zkratek

Zkratka	Původní název	Český překlad
ACSM	American College of Sports Medicine	Americká společnost sportovní medicíny
AERA	American Educational Research Association	Americká asociace pro výzkum ve vzdělávání
AUC	Area Under the Curve	Plocha pod křivkou
BOT 2	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2. Ed.	Bruininks-Oseretsky test motorické výkonnosti, 2. vydání
BOT 2 CF	BOT 2 Complete Form	BOT 2 v kompletní formě
BOT 2 SF	BOT 2 Short Form	BOT 2 v krátké formě
CF	Complete Form	Kompletní forma
ČR	Česká republika	Česká republika
DCD	Developmental Coordination Disorder	Vývojová porucha koordinace
FMS	Fundamental Movement Skills	Základní pohybové dovednosti
HRF	Health-related Fitness	Zdravotně orientovaná zdatnost
ICD	International Classification of Diseases	Mezinárodní klasifikace nemocí
KTK	Körperkoordinationstest	Test tělesné koordinace
LMC	Low Motor Competence	Nízká motorická kompetence
M	Mean	Aritmetický průměr
MC	Motor Competence	Motorická kompetence
MQ	Der Motorische Quotient	Motorický kvocient
MVPA	Moderate-to-vigorous Physical Activity	Pohybová aktivita střední až vysoké intenzity
PA	Physical Activity	Pohybová aktivita
PICO	Population, Intervention, Comparison, and Outcomes	Populace, intervence, srovnání a výstupy
SD	Standard Deviation	Směrodatná odchylka
SF	Short Form	Krátká forma
ST	Stupeň	Stupeň
TGMD	Test of Gross Motor Development	Test rozvoje hrubé motoriky
TMC	Total Motor Composite	Celkový motorický koeficient
TV	Physical Education	Tělesná výchova

Seznam obrázků

Obrázek 1 Systematický přehled longitudinálních důkazů poskytující nový pohled na MC a zdraví 47
Obrázek 2 Histogram Celkového motorického koeficientu 55
Obrázek 3 95% intervalové odhady standardních skóre Celkového motorického koeficientu 55
Obrázek 4 Histogram standardních skóre kategorie 1. Řízení jemné motoriky 56
Obrázek 5 95% intervalové odhady standardních skóre v kategorii 1. Řízení jemné motoriky 57
Obrázek 6 Histogram standardních skóre kategorie 2. Manuální koordinace 58
Obrázek 7 95% intervalové odhady standardního skóre v kategorii 2. Manuální koordinace 58
Obrázek 8 Histogram standardního skóre kategorie 3. Tělesná koordinace 59
Obrázek 9 95% intervalové odhady standardních skóre v kategorii 3. Tělesná koordinace 60
Obrázek 10 Histogram standardních skóre kategorie 4. Síla a agility 61
Obrázek 11 95% intervalové odhady standardního skóre v kategorii 4. Síla a agility 61
Obrázek 12 Histogram škálového skóre subkategorie I. Přesnost v jemné motorice 63
Obrázek 13 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii I. 63
Obrázek 14 Histogram škálového skóre subkategorie II. Integrace v jemné motorice 64
Obrázek 15 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii II. 65
Obrázek 16 Histogram škálového skóre subkategorie III. Manuální zručnost 66
Obrázek 17 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii III. 66
Obrázek 18 Histogram škálového skóre subkategorie IV. Bilaterální koordinace 67
Obrázek 19 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii IV. 68
Obrázek 20 Histogram škálového skóre subkategorie V. Rovnováha 69
Obrázek 21 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii V. 69
Obrázek 22 Histogram škálového skóre subkategorie VI. Rychlost a agility 70
Obrázek 23 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VI. 71
Obrázek 24 Histogram škálového skóre subkategorie VII. Koordinace horních končetin 72
Obrázek 25 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VII. 72
Obrázek 26 Histogram škálového skóre subkategorie VIII. Síla 73
Obrázek 27 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VIII. 74
Obrázek 28 Histogramy hrubých skóre v subkategorii I. 75
Obrázek 29 Histogramy hrubých skóre v subkategorii I. u věkové skupiny 7 let 76
Obrázek 30 Střední hodnoty a 95% intervalové odhady hrubých skóre úkolu 3 77
Obrázek 31 Celkové motorické skóre v závislosti na věku 80
Obrázek 32 Histogram relativní četnosti rozdílů TMC BOT 2 CF a BOT 2 SF 110
Obrázek 33 Křivka „Receiver Operating Characteristic“ pro BOT 2 SF 111
Obrázek 34 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie I. 121
Obrázek 35 Celkové bodové skóre kompletní formy BOT 2 a navrženého modelu se 3 úkoly 123
Obrázek 36 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre I. a využitím modelu 123
Obrázek 37 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie II. 124
Obrázek 38 Celkové bodové skóre kompletního BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly 126
Obrázek 39 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre II. a s využitím modelu 126
Obrázek 40 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie III. 127
Obrázek 41 Celkové bodové skóre kompletního a zkráceného návrhu BOT 2 se 3 úkoly 128
Obrázek 42 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre III. a využitím modelu 129
Obrázek 43 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie IV. 130
Obrázek 44 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly 131
Obrázek 45 Histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre IV. BOT 2 CF a při využití modelu 131
Obrázek 46 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie V. 132
Obrázek 47 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly 134
Obrázek 48 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre V. a využitím modelu 134
Obrázek 49 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VI. 135
Obrázek 50 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly 136
Obrázek 51 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VI. a využitím modelu 137

Obrázek 52 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VII. 138
Obrázek 53 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 3 úkoly 139
Obrázek 54 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VII. a využitím modelu 139
Obrázek 55 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VIII. 140
Obrázek 56 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu s 5 úkoly 141
Obrázek 57 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VIII. a využitím modelu 142
Obrázek 58 Histogram rozdílu TMC mezi kompletní a navrženou krátkou formou BOT 2 143
Obrázek 59 Histogram rozdílu TMC mezi kompletní a původní krátkou formou BOT 2 143
Obrázek 60 Ukázka vyhodnocení návrhu adaptované krátké formy BOT 2 v on-line aplikaci 155
Obrázek 61 Příklad metodického listu Lokomoční dovednosti – skok daleký, strana 1 157
Obrázek 62 Příklad metodického listu Lokomoční dovednosti – skok daleký, strana 2 158

Seznam rovnic

Rovnice 1 Vyjádření rovnice vícerozměrné roviny 119
Rovnice 2 Celkové bodové skóre a úkoly I. subkategorie 121
Rovnice 3 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly I. subkategorie 122
Rovnice 4 Celkové bodové skóre a úkoly II. subkategorie 125
Rovnice 5 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly II. subkategorie 125
Rovnice 6 Celkové bodové skóre a úkoly III. subkategorie 127
Rovnice 7 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly III. subkategorie 128
Rovnice 8 Celkové bodové skóre a úkoly IV. subkategorie 130
Rovnice 9 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly IV. subkategorie 130
Rovnice 10 Celkové bodové skóre a úkoly V. subkategorie 133
Rovnice 11 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly V. subkategorie 133
Rovnice 12 Celkové bodové skóre a úkoly VI. subkategorie 136
Rovnice 13 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly VI. subkategorie 136
Rovnice 14 Celkové bodové skóre a úkoly VII. subkategorie 138
Rovnice 15 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly VII. subkategorie 138
Rovnice 16 Celkové bodové skóre a úkoly VIII. subkategorie 141

Seznam tabulek

Tabulka 1 Výsledky BOT 2 u českých dětí 62
Tabulka 2 Výsledky BOT 2 v závislosti na věku 79
Tabulka 3 Hodnocení validity vybraných nástrojů 101
Tabulka 4 Hodnocení reliability a celkové zhodnocení statistických charakteristik 102
Tabulka 5 Celkový motorický koeficient BOT 2 CF a SF 109
Tabulka 6 Celkový motorický koeficient BOT 2 CF a SF podle věku 110
Tabulka 7 Prediktivní validita testu BOT 2 SF pro podprůměrné TMC 111
Tabulka 8 Proveditelnost u BOT 2 CF a SF 112
Tabulka 9 Korelační matice úkolů subkategorie I. Přesnost v jemné motorice 120
Tabulka 10 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie I. Přesnost v jemné motorice 121
Tabulka 11 Korelační matice úkolů subkategorie II. Integrace v jemné motorice 124
Tabulka 12 Matice vzdáleností 8 úkolů subkategorie II. Integrace v jemné motorice 124
Tabulka 13 Korelační matice úkolů subkategorie III. Manuální zručnost 127
Tabulka 14 Matice vzdáleností 5 úkolů subkategorie III. Manuální zručnost 127
Tabulka 15 Korelační matice úkolů subkategorie IV. Bilaterální koordinace 129
Tabulka 16 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie IV. Bilaterální koordinace 129
Tabulka 17 Korelační matice úkolů subkategorie V. Rovnováha 132
Tabulka 18 Matice vzdáleností 9 úkolů subkategorie V. Rovnováha 132
Tabulka 19 Korelační matice úkolů subkategorie VI. Rychlost a agility 135
Tabulka 20 Matice vzdáleností 5 úkolů subkategorie VI. Rychlost a agility 135
Tabulka 21 Korelační matice úkolů subkategorie VII. Koordinace horních končetin 137
Tabulka 22 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie VII. Koordinace horních končetin 137
Tabulka 23 Korelační matice úkolů subkategorie VIII. Síla 140
Tabulka 24 Matice vzdáleností 4 úkolů subkategorie VIII. Síla 140

1 Úvod

Nerovnováha mezi pohybovou aktivitou a inaktivitou spojenou se sedavým způsobem života je celosvětovým problémem veřejného zdraví. Způsobuje vyšší nemocnost a předčasná úmrtí související s celkovým poklesem tělesné zdatnosti, epidemií obezity, nárůstem výskytu rizikových faktorů hromadných neinfekčních onemocnění. Také představuje velkou ekonomickou zátěž. V oblasti podpory zdraví vyžaduje tato situace stálé analyzování a hledání příčin pro řešení komplexního problému.

Už od období raného dětství je důležité podporovat aktivní životní styl vytvářením podnětného prostředí s odpovídajícími výzvami, utvářením podmínek pro rozvoj pozitivních postojů k pohybové aktivitě a v neposlední řadě vybavováním dětí nezbytnými psychomotorickými a psychobehaviorálními dovednostmi. To je v mezinárodním konsensu ústředním úkolem školní tělesné výchovy a podmínkou zapojení do mimoškolních pohybových aktivit, her a sportu i aktivní účasti na spoluutváření pohybové, herní a sportovní kultury.

V procesu podpory pohybových aktivit v tělesné výchově a sportu je zřejmá důležitost komplexního přístupu. Pouze učení se a získávání znalostí v kontextu adekvátní motivace, plánování a stanovování cílů dává dětem příležitost uvažovat o pohybu, hře a sportu jako o důležitých hodnotách v jejich životech. Později jim zprostředkovává možnost činit kvalifikovaná a svobodná rozhodnutí o začlenění pohybových aktivit do vlastního životního stylu.

Jedním z pilířů aktivního životního stylu jsou motorické kompetence. Dostatečný rozvoj motorických kompetencí v dětství zahrnující psychologické a sociokontextové faktory má řadu pozitivních neurovývojových a zdravotních výsledků. Mezi odbornou veřejností panuje shoda v tom, že jedinci vykazující dobrou úroveň motorických kompetencí mají vyšší pravděpodobnost, že budou pohybově aktivní po celý život. Pokud děti nedisponují základními motorickými předpoklady, neumí chodit, běhat, skákat, chytat, házet atd., a kontextově tyto dovednosti využívat, pokud mají takové činnosti spojené s obavami, nejistotou, častým neúspěchem, nepříjemnými zážitky, budou mít v pozdějším životě omezené možnosti zapojit se do jakýchkoliv pohybových aktivit. Proto je potřeba koncipovat pohybové intervence tak, aby dětem, žákům, studentům poskytovaly příjemné zážitky a zároveň je vybavily adekvátními dovednostmi, které lze využívat a kontextově přenášet do různých prostředí. Intervenční opatření a doporučení k pohybovým aktivitám cílená pouze na kvantitativní aspekty pohybu jako např. vyšší časová dotace strávená ve středních až vysokých intenzitách, více hodin tělesné

výchovy ve školách apod. se dnes ukazují jako cesta, která nepřináší dostatečně efektivní výsledky.

Zaplnění mezer ve výzkumu motorické kompetence, souhrn existujících poznatků odborné literatury a mezioborová diskuze má potenciál i ambici ovlivnit míru účasti dětí a dospívajících na pohybových aktivitách a tím jejich pozitivní vývojové a zdravotní trajektorie.

Předkládaný text uceleně pojednává o motorické kompetenci, od konceptualizace – významového pole a definování konceptu, přes operacionalizaci – aktuální přístupy k jejímu hodnocení ve školním i klinickém prostředí až po implementace – praktické využití v českém národním kontextu. Za tímto účelem jsme provedli rozsáhlou rešerši odborné literatury a řadu experimentálních šetření.

Práce je záměrně rozdělena na šest souvisejících, logicky na sebe navazujících částí. Každá hlavní tematická část je podpořena vlastními publikovanými výstupy.

V úvodní kapitole představujeme koncept motorické kompetence z pohledu různých přístupů. Diskutujeme o základních pohybových dovednostech a o existenci bariéry odborných dovedností, o stavu nízké motorické kompetence a její podskupině vývojové poruše koordinace. Představujeme výčet hlavních korelátů a determinant motorické kompetence. Na základě zjištěných poznatků navrhujeme operační definici motorické kompetence, která tvoří důležité teoretické východisko pro operacionalizační a implementační část práce.

V následné kapitole hledáme vhodný nástroj pro posouzení motorické kompetence, a to na základě diskuze o relevantních deskriptivních a psychometrických parametrech v kontextu evropského/českého prostředí. Cílem je zvážit výhody a případná rizika interpretace výsledků šetření získaných za různým účelem pomocí různých metod. Podle salutogenetického paradigmatu, která má v popředí zájmu původ zdraví a podporující faktory, prezentujeme neklinické metody screeningu motorické kompetence se zaměřením na silné stránky jedince a na výhody spojené s její dostatečnou úrovní. Při patogenetickém směru uvažování o zdraví a nemoci se zaměřujeme na vhodné přístupy k posouzení podprůměrné úrovně motorické kompetence. Popisujeme stavy kategorizované podle etiologie příčin na „nízkou motorickou kompetenci“ spojenou s deficitem pohybových zkušeností a na „vývojovou poruchu koordinace“ založenou zejména na genetických příčinách a zařazenou do skupiny Duševních poruch, poruch chování a neurovývojových poruch podle International Classification of Diseases (ICD).

Pro účely pedagogického screeningu motorické kompetence se zřetelem na motorická oslabení vyhodnocujeme jako vhodný nástroj „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“ (BOT 2). Ten ve své krátké formě představuje screeningový nástroj a ve své

kompletní formě diagnostický nástroj citlivý na nízkou úroveň motorické kompetence včetně vývojové poruchy koordinace.

Naše prevalenční studie monitorující úroveň motorických kompetencí pomocí BOT 2 poskytuje jedinečný pohled na české děti školního věku a poukazuje na nedostatečnou úroveň motorické kompetence u téměř třetiny dětí.

Z dat zmíněné prevalenční studie následně čerpáme pro komparaci kompletní a krátké formy BOT 2 v německé adaptaci. A dále navrhujeme, jako nejpodstatnější výstup celé práce, českou adaptaci BOT 2, krátké formy. Nabízíme tak ověřený neklinický screeningový nástroj, který v českém prostředí pedagogického výzkumu dosud chyběl.

Závěrem prezentujeme praktické aplikace výstupů našich šetření. Autorka např. pracuje v současné době v odborném týmu NPI ČR, který dotváří reformy kurikulárních dokumentů v oblasti Člověk a zdraví.

Záměrem předkládané publikace je, aby měla obecnou hodnotu přispívající k řešení problematiky v mezinárodních souvislostech a zároveň byla přínosná v českých sociokulturních podmínkách.

Pokusili jsme se přispět k řešení zdravotně, společensky i psychosociálně závažného problému, kterým je sekulární trend poklesu motorických kompetencí u dětí a dospívajících. Práce je malým příspěvkem do velké mozaiky významu pohybových aktivit v rámci životního stylu na zdraví jedince.

Velká část autorčina výzkumu byla realizována ve výzkumných týmech v národním i mezinárodním kontextu. Tato významná mezioborová spolupráce byla velkým přínosem, inspirací a motivací pro předkládanou práci napsanou proto v množném čísle.

2 Cíle práce

2.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je na základě syntézy odborných poznatků a výsledků vlastních šetření analyzovat problematiku motorické kompetence v oblastech:

a) konceptualizace – vymezení konceptu a definice,
b) operacionalizace – hodnocení v klinickém a neklinickém prostředí,
c) implementace – aplikace získaných poznatků do praxe.

2.2 Dílčí cíle

V souvislosti s řešením práce jsou stanoveny následující dílčí cíle:

1. Vytvořit narativní přehled pojmů souvisejících s motorickou kompetencí. Předložit termíny, které jsou potřebné k řešení výchozí problémové situace definování motorické kompetence a které jsou nezbytné pro diskuzi v procesech operacionalizace a implementace.
2. Zmapovat významové pole konceptu motorické kompetence. Na základě rešerše odborné literatury představit a analyzovat významné definice motorické kompetence z historického hlediska, z pohledu různých vědeckých disciplín, metodologických přístupů, geografických oblastí a souvisejících přijímaných sociálních paradigmat.
3. Vytvořit vlastní návrh operační definice pojmu motorická kompetence v hierarchické struktuře, která bude indikovat proměnné měřící koncept.
4. Provést kritickou analýzu deskriptivních a psychometrických charakteristik vybraných objektivních hodnotících nástrojů motorické kompetence, a to na základě aspektů sledovaných v procesech standardizace.
5. Diskutovat o výhodách a rizicích použití vybraných hodnotících nástrojů v sociokulturním kontextu evropského/českého prostředí.
6. Vyhodnotit prediktivní validitu krátké a kompletní formy „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“ pro stanovení nízké úrovně motorické kompetence v relaci k proveditelnosti (feasibility) obou forem testové baterie.
7. Představit metodický postup a jeho aplikaci pro návrh adaptace krátké formy „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“ a ověřit tuto adaptaci pro účely screeningu v prostředí kinantropologického pedagogického výzkumu.
8. Zhodnotit a analyzovat aktuální stav motorických kompetencí u dětí školního věku v ČR.

9. Prezentovat aplikace a začlenění získaných znalostí a zjištění do praxe v konkrétních příkladech.

2.3 Výzkumné otázky

Pro stanovení výzkumného problému jsme formulovali následující výzkumné otázky deskriptivního, relačního a kauzálního charakteru:

1. Jaké termíny je nezbytné upřesnit v kontextu řešení výchozí problémové situace definování motorické kompetence?
2. Jaké je významové pole konceptu motorické kompetence?
3. Jaká operační definice motorické kompetence se jeví jako vhodná pro účely hodnocení v oblasti kinantropologického pedagogického výzkumu?
4. Jak lze objektivně hodnotit motorickou kompetenci?
5. Jaké výhody a rizika představuje využití vybraných nástrojů hodnocení motorické kompetence v kontextu specifik českého prostředí zjišťovaných pro různé účely?
6. Jakou prediktivní validitu a proveditelnost mají krátká screeningová a kompletní diagnostická forma nástroje „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“?
7. Jakým způsobem lze adaptovat „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“ do českého prostředí?
8. Jaká je aktuální prevalence motorické kompetence u dětí školního věku v ČR?
9. Jak a kde je možné implementovat získané poznatky o motorické kompetenci do praxe?

V souvislosti s výzkumnými otázkami relačního a kauzálního charakteru jsme stanovili hypotézy, které jsou řešeny jako součásti kapitol zaměřených na oblast operacionalizace motorické kompetence, konkrétně: 3 Prevalence motorické kompetence u českých školních dětí, 5 Komparační studie krátké a kompletní formy „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“ a 6 Návrh krátké formy „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition“.

3 Konceptualizace a definice motorické kompetence

3.1 Úvod

Cílem této kapitoly bylo na základě rešerše odborné literatury popsat koncept motorické kompetence, vymezit jeho významové pole, vyhledat a analyzovat často používané definice. Dále vytvořit narativní přehled vztahujících se klíčových pojmů. Na závěr kapitoly se, na základě získaných mezioborových poznatků a zjištění, pokusit nalézt vhodné řešení pro vymezení pojmu motorické kompetence pro využití v kinantropologii.

Neprováděli jsme porovnávaní jednotlivých koncepčních přístupů ve smyslu metodologické komparace, ani jsme nepřipravili kompletní přehled již známé terminologie. Spíše jsme se snažili pochopit původ použitých pojmů vztažených k motorické kompetenci, využít aplikovaných znalostí, pojednat o rozmanitosti, multidisciplinaritě a jejich možných důsledcích pro budoucí výzkum a praxi v oblasti pohybových aktivit (PA).

3.2 Významové pole motorické kompetence

Motorická kompetence – angl. motor competence (MC) – je dynamický, stále se vyvíjející koncept, který může mít v různých souvislostech a kulturách relativně odlišný význam. Představuje komplexní biokulturní atribut, a proto studium MC vyžaduje multi-sektorové, inter-, multi- a trans-disciplinární přístupy (Lopes et al., 2020).

V důsledku širokého využívání, která jsou založena na různých oborově specifických paradigmatech a v kontextu různých kulturních prostředí zahrnujících např. zvyky, hodnoty a jazyk, chybí jednotný pohled na tento latentní konstrukt. Neexistuje jednotně přijímaná definice ani jednotná shoda v používání pojmu MC mezi odbornou veřejností. Tuto nejednotnost dále podtrhuje fakt, že se MC často používá jako synonymum nebo zastřešující termín pro základní motorické/pohybové dovednosti, motorické/pohybové schopnosti, motorickou/pohybovou koordinaci, motorickou výkonnost, motorickou zdatnost (Robinson et al., 2015), neuromotorickou zdatnost (Garber et al., 2011), dovednostně orientovanou zdatnost (angl. skills releated fitness) a dále je využívána v kontextu hodnocení stavu motorického i psychomotorického vývoje. Termíny se často používají zaměnitelně, postrádají přesnost a ne vždy odkazují na stejný konstrukt (Logan et al., 2018).

MC se prezentuje jako samostatná výzkumná otázka nebo jako podstatná součást dalších významných konceptů. Jedná se hlavně o koncept zdravotně orientované zdatnosti podle Boucharda et al. (1994) jako strategie pro prevenci a kontrolu aspektů zdraví. Motorická komponenta zahrnující agility, rovnováhu, koordinaci a rychlost pohybu zde figuruje společně s komponentami morfologickými (např. tělesné složení, flexibilita), kardiorespiračními (např.

maximální aerobní výkon, krevní tlak), svalovými (např. maximální síla, silová vytrvalost) a metabolickými (např. glukózová tolerance, inzulínová senzitivita, lipidový a lipoproteinový metabolismus). Motorická komponenta je řazena mezi atributy ovlivňující zdravotní stav jedince a působící preventivně na problémy spojené s hypokinézou.

Stanovisko American College of Sports Medicine (ACSM) z roku 2011 zahrnuje pod pojem neuromotorická zdatnost (angl. neuromotor fitness) rovnováhu, koordinaci, chůzi, agility a propriocepci. Neuromotorická zdatnost je vedle kardiorespirační a muskuloskeletární zdatnosti součástí doporučení pro pravidelnou PA v rámci primární a sekundární prevence opět jako faktor, který má prokazatelný pozitivní vliv na zdravotní stav jedince (Garber et al., 2011).

Druhým významným konceptem, kde nalezneme MC, je pohybová gramotnost jako strategie pro pochopení celoživotní účasti jedince na PA (Cairney, Clark, et al., 2019). MC je integrována s tělesnou zdatností do fyzické složky pohybové gramotnosti, která společně s psychologickou složkou (postoje a emoce, které si vytváří jedinec v souvislosti s PA, a které mají dopad na jeho sebevědomí a motivaci k PA), sociální (interakce s ostatními ve vztahu k PA) a kognitivní (porozumění aspektům PA) vytváří komplexní rámec pro podporu PA během celého života.

Některé definice pohybové gramotnosti se dokonce omezují ve vysvětlení konceptu pouze na základní pohybové dovednosti (např. Higgs et al. 2019) a uvažují o shodě mezi oběma koncepty. Častěji je však MC považována za klíčovou komponentu pohybové gramotnosti (Bailey et al., 2023). Diskuze o tom, zda je MC nezávislou oblastí výzkumu nebo integrovanou součástí pohybové gramotnosti, je mezi odborníky stále otevřená.

3.2.1 Klíčová zjištění

Motorická kompetence by měla být řešena jako samostatná výzkumná otázka a takto k ní přistupujeme i v této práci. Významnost a nosnost tématu je dostatečně argumentována v odborné literatuře. Specifita výzkumných otázek vyžaduje, dle našeho názoru, samostatná řešení. Např. oblast hodnocení skutečné objektivní a vnímané subjektivní motorické kompetence se diskutuje jako rozsáhlá samostatná oblast výzkumu využívající řady hodnotících nástrojů. K hodnocení úrovně motorické kompetence nevyužíváme zjednodušená řešení testových profilů.

3.3 Stručná historie zkoumání motorického vývoje

V průběhu historie se teorie výzkumu motorického vývoje vyvíjely od zdůraznění role biologických maturačních procesů směrem k dynamickým systémům. Podobnou cestou se ubíraly následně i popisy samotného konceptu MC. Ke každé teorii připojujeme její přínosy,

které přesahují do dnešní doby a slouží jako základ pro nové myšlenky a další výzkum motorického vývoje s využitím nových technologií.

3.3.1 Přístupy zdůrazňující proces zrání

Nejstarší významné práce popisují vztah mezi behaviorálním vývojem a zráním nervového systému u novorozenců (McGraw, 1943). Za jednotnou hnací sílu motorického vývoje je považováno zrání nervového systému. I když okolní prostředí a zkušenost podporují proces maturace, vývoj je řízen primárně nervovým zráním.

Gesell (1939) formuloval teorii behaviorálního vývoje založenou na maturaci nervového systému. Všechny děti procházejí podobnými a předvídatelnými vývojovými sekvencemi, každé svým vlastním tempem. Tento proces je determinován vnitřními i vnějšími faktory. Mezi vnitřní faktory patří genetika, temperament, osobnost, styly učení a také fyzický a duševní růst. Současně je vývoj ovlivněn vnějšími faktory, jakými jsou prostředí, rodinné zázemí, styly rodičovství, kulturní vlivy, zdravotní stav a rané zkušenosti s vrstevníky i dospělými. Gesell jako první prokázal, že vývojový věk dítěte se může lišit od jeho chronologického věku. Stanovil normativní trendy pro čtyři oblasti růstu a vývoje: pro motoriku, adaptivní (kognitivní) chování, jazyk a osobnostně-sociální chování.

Souhrnně je hlavním přínosem neuromaturačních teorií vytvoření vývojových norem jako typických vzorců chování, jednání a učení, které předpokládáme v určitá období dětství (Dixon & Stein, 2006). Jsou využívány dodnes pro hodnocení stupně ontogeneze. V souvislosti s MC nalezneme vývojové normy opírající se o neuromaturační principy např. v testových bateriích „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ (Bruininks & Bruininks, 2005), „Movement Assessment Battery for Children“ (Henderson et al., 2007) nebo v „Test of Gross Motor Development“ (Ulrich & Webster, 2019).

3.3.2 Přístupy normativní

Whitall et al. (2020) při popisu vývoje výzkumu motoriky hovoří o předchozím období jako o historické etapě založené na zrání (období 1928–1946), která je následována etapou tzv. normativní/popisnou (období 1946–1979). V tomto období se rozšiřuje těžiště výzkumu z kojeneckého věku do celého dětství. Převládajícím teoretickým přístupem zpočátku zůstává zralost, ale postupně dochází k většímu uznání role faktorů prostředí a učení. Stejným způsobem jako motorický vývoj kojenců byly popsány vývojové sekvence dovedností hrubé motoriky během dětství, např. dovedností hod, chytání (např. (Halverson et al., 1973). Jedním z odkazů tohoto období byl biomechanický kvalitativní popis rozvoje základních a sportovních

pohybových dovedností, který poskytnul normativní údaje o motorické výkonosti aplikované do oblasti tělesné výchovy (TV) a sportu (Whitall et al., 2020).

3.3.3 Přístupy dynamických systémů

Poslední období výzkumu vývoje motoriky je označeno jako procesně orientované, kdy se se pozornost zaměřuje na procesy, které jsou základem motorického vývoje (Clark, 2007). V tomto období (1970–2000) koexistují dva odlišné teoretické přístupy, a to perspektiva zpracování informací s důrazem na mechanismy vývoje pohybových dovedností (Connolly et al., 1970), následovaná obdobím dynamických systémů (Whitall et al., 2020).

Nejnovější a v současnosti nejčastěji přijímanou teorií motorického vývoje je tzv. „dynamický systémový přístup“ (Newell, 1986). Ten zdůrazňuje interakce mezi komponentami řídícími chování a vývojovými změnami v průběhu času (Perone & Simmering, 2017). Newellův model poskytuje koncepční rámec, podle kterého je rozvoj motorických dovedností výsledkem postupného opakovaného a progresivního nácviku v různých prostředích. Získané zkušenosti interagují během růstu a zrání, což vede k vytváření pokročilejších pohybových vzorců. Ačkoli role růstu a zrání ve vývoji motorických dovedností hraje během dětství a dospívání specifickou roli, vývoj není závislý na věku.

Tento holistický pohled na vývoj člověka integruje psychologické, biologické, individuální a environmentálně-situační faktory (Magnusson & Torestad, 1993). Za základní jednotku analýzy nepovažuje pouze jedince a prostředí, ale celek „jedinec v prostředí“ zahrnující působení psychologických, behaviorálních, biologických faktorů a environmentálních charakteristik vnějšího prostředí (Bergman & Lundh, 2015). Motoriku a psychiku vnímá jako nerozdělitelný celek, dochází tak k synonymnímu používání výrazů motorika a psychomotorika.

Pomocí přístupu dynamických systémů vytvořili Gallahue et al. (2012) konceptuální model, ve kterém přirovnali vývoj lidské motoriky k triangulovaným přesýpacím hodinám. Model je založený na interakci třech faktorů: individuálních rysech, prostředí a úkolu. Samotný model přesýpacích hodin má čtyři fáze dosahování konkrétních pohybových cílů, které zahrnují: reflexní pohybovou fázi, rudimentární pohybovou fázi, základní pohybovou fázi a specializovanou pohybovou fázi. Každá fáze zahrnuje ještě několik vlastních podetap. Jednotlivé fáze i etapy se překrývají, před úplným koncem jedné fáze (nebo etapy) začíná další fáze (nebo další etapa). Ke každé fázi a etapě je také přiřazeno očekávané přibližné věkové rozmezí dosažení, které závisí na experimentálních podmínkách a genetických předpokladech

jedince. Motorický vývoj lze popsat pomocí motorických funkcí jako schopností učit se nebo demonstrovat zručné a efektivní zaujímání, udržování, modifikaci a kontrolu volních pozic a pohybových vzorců (Gallahue et al. 2020).

Clark a Metcalfe (2002) vytvořili analogicky konceptuální model procesu získávání dovedností pomocí metaforické hory motorického vývoje, na kterou jedinec postupně zdoláváním jednotlivých výškových pater šplhá. Motorický vývoj je výsledkem procesu, ve kterém měnící se podmínky (organismy, prostředí a úkol) interagují a sebeorganizují se, čímž vzniká kumulativní a sekvenční vzorec rozvoje pohybových dovedností. Tento proces je silně ovlivněn osobními dovednostmi a vlastnostmi, které si jednotlivý „horolezec“ na hory přináší. Stejně jako při lezení na horu, je i lidský motorický vývoj charakterizován progresí někdy vystřídanou regresí, jedná se o procesy nelineární. Výstupy, jejich rychlost a převýšení, kterých člověk na hoře dosáhne, i korekce chování na základě zpětné vazby, lze přirovnat k získávání vyšších úrovní motoriky. Dosažení zralejších úrovní motorického vývoje je proces nepřetržité interakce mezi lezcem a jeho dovednostmi (jednotlivcem) a horou (neustále se měnící podmínky prostředí na hoře v čase). Vystoupání na vrchol hory může být také chápáno jako dosažení vrcholné motorické výkonnosti.

Hory ztělesňují proces motorického vývoje a lze ho aplikovat pro popis vývoje každého člověka, jak s typickým, tak i atypickým průběhem. I když někteří možná budou muset vylézt na jinou horu než většina ostatních, jejich cesta na horu bude výsledkem stejného procesu (Clark & Metcalfe, 2002).

Výstup na horu zahrnuje průchod šesti obdobími lidského motorického vývoje: období reflexe, období předadaptace, období základních vzorců, kontextově specifické období, období dovedností a období kompenzace. Každé období přispívá k získání dovedností nezbytných pro další úroveň. Kromě toho se čas strávený v každém vývojovém období u každého jednotlivce liší, přičemž je vysoce závislý na faktorech jako jsou množství zkušeností, jejich zpracování a využívání nebo instrukce, kvalita výuky a individuální vlastnosti (jako je tělesná výška, síla, rychlost pohybu), které proces získávání dovedností řídí (Salehi et al., 2017).

Z pohledu dynamických systémů se motorické dovednosti rozvíjejí v neustálé vzájemné souhře mezi organismem, prostředím a úrovní kladených požadavků. PA je důležitým prvkem tohoto komplexního dynamického systému, který je nutný k dosažení nebo zlepšení MC. Současně ji lze také považovat za produkt motorického vývoje (Schmutz et al., 2020). Toto dilema slepice nebo vejce, tedy jak spolu MC a PA kauzálně souvisejí, je stále odborně diskutováno.

Dnes je oblast motorického vývoje stále považována za procesně orientovanou dobu, kdy došlo k přesunu pozornosti od produktů k procesům, a to i v MC a tento důraz zůstává patrný i v současném výzkumu (Logan et al., 2018). V kontextu MC je nejčastěji používaným procesním hodnocením „Test of Gross Motor Development“ (Ulrich & Webster, 2019).

3.3.4 Klíčová zjištění

Z historické perspektivy se teorie výzkumu motorického vývoje vyvíjely od období založeném na zrání, které zdůrazňuje roli biologických maturačních procesů a které předpokládá v procesu motorického vývoje předem určenou sekvenci pohybových dovedností přes období normativní/popisné, které kromě zralosti reflektuje význam role faktorů prostředí a procesů učení, až k procesně orientovaným pohledům dynamických systémů integrujícím individuální, psychologické, biologické a environmentálně-situační faktory. S těmito etapami výzkumu motorického vývoje korespondují přístupy ke konceptu motorické kompetence.

3.4 Přehled a analýza používaných definic

Vybraná vymezení pojmu MC uvádíme podle převažujících charakteristik popisu a v souladu s předchozí kapitolou o historickém vývoji přístupů k motorickému vývoji. Nejprve uvádíme definici podle vývojových aspektů motoriky během ontogeneze, dále podle aplikovaných kontextových hledisek s praktičtějšími, ať klinickými nebo neklinickými potřebami vzdělávání, při rozvoji zdatnosti v rámci prevence, ve sportu a na závěr u aplikovaných pohybových aktivit.

3.4.1 Přístupy založené na procesech růstu, zrání a behaviorálního vývoje

Se zaměřením na procesy růstu, vývoje a zrání definuje Malina et al. (2014) MC takto: „MC znamená osvojení a zdokonalování dovedností v různých PA, které přesahují do biologické a behaviorální domény.“ V oborovém kontextu a českém překladu upravujeme formulaci definici podle Malina et al. (2014) následovně: „**Motorická kompetence je schopnost uplatňovat osvojené, různě rozvinuté dovednosti v rozmanitých pohybových úkolech a aktivitách, která odráží aktuální stav biologických procesů růstu, zrání a behaviorálního vývoje jedince v kontextu konkrétního prostředí včetně kultury.“**

Rozvoj MC odráží interakce mezi nervosvalovým systémem a okolním prostředím jedince od novorozeneckého věku do období dospívání. Interakce mezi procesy růstu, zrání a vývoje se liší jak mezi jednotlivci, tak i v rámci kulturních skupin, což zdůrazňuje potřebu přistupovat k dětství a dospívání v biokulturním rámci zahrnujícím např. sociálně ekonomický stav (Malina et al., 2016). Motorický vývoj sleduje dosažení pohybových milníků jako je samostatná chůze

a další specifické vzorce dovedností hrubé a jemné motoriky. Právě dosahování těchto milníků do značné míry souvisí se základními procesy neuromuskulárního zrání interagujícími s růstem a zkušenostmi dětí. Ty jsou ovlivněny a utvářeny mj. ve specifickém prostředí domova a vzdělávacích zařízeních (Malina 2014).

Uvedený pohled na MC má další důsledky pro její hodnocení. Přes mnohé moderní poznatky a metody nelze přímo pozorovat a měřit stav procesů růstu a zrání pomocí hodnocení stavu buněčných procesů, které jsou jejich základem. Stejně nelze přímo pozorovat a měřit aspekty vývoje chování. A také MC, zde synonymně označovanou jako kompetence v pohybových dovednostech, která závisí na činnostech v motorickém kortexu regulujícím pohybovou činnost (Malina, 2014), nelze jako latentní konstrukt přímo pozorovat a měřit.

3.4.2 Přístupy orientované na produktové nebo procesní hodnocení motorické kompetence

V současnosti se značná část výzkumu MC zaměřuje na význam a prediktivní užitečnost MC pro pozitivní zdravotní důsledky (Logan et al., 2018). V tomto kontextu jsou do konceptu MC zahrnuty pouze dovednosti hrubé motoriky.

Robinson et al. (2015) prezentuje: „**MC je koncept zahrnující tři oblasti hrubých motorických dovedností lokomoční, manipulační a rovnováhové a dále základní mechanismus podmiňující jejich provádění, jakým je motorická koordinace“.** Zaměřuje se na objektivně hodnocenou MC zahrnující základní motorické/pohybové dovednosti – angl. fundamental movement skills (FMS) v oblastech lokomoce, manipulace a rovnováhy a/nebo motorickou koordinaci (Barnett et al., 2022).

Cílem rozvoje FMS je položit dostatečně rozmanitou základní motorickou sadu, která umožní budoucí učení kontextově specifických pohybových akcí (Clark & Metcalfe, 2002).

Nedávné poznatky naznačují, že toto vymezení na FMS může být příliš omezující a úzké, protože nezachycuje zdaleka celou škálu dovedností potřebných pro podporu PA po celý život (Hulteen et al., 2018). Helteen et al. (2018) navrhují do hodnocení MC zahrnout další dovednosti, např. plavání, jízda na kole, které vyžadují kompetence ve specifických koordinačních pohybových vzorcích (např. plavecký záběr, vzpor).

Následná doplnění a úpravy definice MC pak odráží snahu komplexně postihnout kromě produktového nebo procesního posuzování širokého spektra dovedností i podrobnější hodnocení funkčních mechanismů. Přidávají kromě koordinace ještě další termíny jako např. motorická kontrola a kvalita pohybu.

„Motorická kompetence označuje stupeň kvalifikovanosti jedince při provádění široké škály motorických dovedností a také stupeň kvalifikovanosti základních procesů, jakými

jsou motorická koordinace, motorická kontrola a kvalita pohybu“ (Utesch & Bardid, 2019).

Předchozí pojetí konceptu MC může vyvolat otázku, zda reflektuje skutečné kompetenční pohledy. O kompetenci obecně hovoříme jako o souboru znalostí, schopností, způsobilostí či dispozic, které umožňují ovládnout určitou skupinu požadavků. Tyto požadavky následně člověk využívá v každodenním soukromém i pracovním životě (Knecht, 2014). V uvedených definicích dochází při použití slovního spojení motorické + kompetence dle našeho názoru ke koncepční nepřesnosti.

3.4.3 Přístupy založené na kompetenčních modelech

Kompetenční modely jsou pilířem pedagogiky tělesné výchovy (TV) a sportu od přelomu tisíciletí (Krug, 2022). Přenáší poznatky z psychologie aplikované na kognici, jejíž definici pro příklad uvádíme: „Jedná se o kognitivní schopnosti a dovednosti, které mají jednotlivci k dispozici nebo, kterými se mohou naučit řešit určité problémy a jsou schopni úspěšně a zodpovědně je používat v různých situacích“ (Weinert, 2014).

Pro hodnocení schopností v kondičně determinovaných výkonech je měřítkem přímo měřitelný sportovní výkon. V koordinačně determinovaných výkonech dochází v moderním pojetí v německy hovořící geografické oblasti k nahrazení výrazu schopnosti výrazem kompetence (Krug, 2022). Zásadní rozdíl oproti původnímu konceptu schopností spočívá v tom, že biopsychosociální jednota je pojatá mimo biologicko-fyziologickou perspektivu (Weiber & Mühlhaus, 2014). Přístupy založené na teorii kompetencí musí zahrnovat více než integraci motorických dovedností a schopností. Pro posouzení kompetencí by měly být také zaznamenány vůle, emoce a motivy (Bähr, 2010).

Hirtz (1997) pracuje s termínem „Motorische Handlungskompetenz“: „**Jedná se o celek psychomotoricko-koordinačních, kondičně-energetických, kognitivních a motivačně-emocionálních složek regulace motorické aktivity, které odpovídají požadavkům prostředí a možnostem jedince“.**

Zejména v německy hovořících zemích je v současnosti zřetelné v souvislosti se vznikem a rozšiřováním testového nástroje „MOBAK – Motorische Basiskompetenzen“ (Herrmann, 2018) následující pojetí pojmu základní motorické kompetence (něm. Motorische Basiskompetenzen).

„**Základní motorické kompetence jsou výkonové dispozice, které se vyvíjejí na základě požadavků specifických pro danou situaci a slouží ke zvládnutí konkrétních nároků pohybové, herní a sportovní kultury“** (C. Herrmann et al., 2016).

Podobně jako v oblasti psychologicky definovaných kompetenčních konceptů, i u základních motorických kompetencí nejde o samotné projevy výkonového chování, ale o základní, zastřešující výkonové dispozice. Ty jsou nezbytné pro schopnost řešit konkrétní úkoly. Rozlišujeme zde manifestní proměnné „základní motorické kvalifikace“ (něm. Motorische Basisqualifikationen), které jsou pozorovatelnými výkony pohybových činností a mohou být formulovány jako „Can-do-Statements“ (umím házet a umím chytat) a latentní, ne přímo pozorovatelné proměnné „základní motorické kompetence“ (Herrmann, 2018). Ukazateli základní motorických kompetencí nejsou ani motorické schopnosti bez kontextu (např. síla), ani specifické sportovní dovednosti a techniky (hod jednoruč vrchem). Jsou vyjádřeny různými pohybovými úkoly a požadavky (např. hod na cíl), které pro realizaci vyžadují kombinaci pohybových schopností (Kolik síly má jedinec?) a pohybových dovedností (Má jedinec dobrou techniku hodu?). Základní motorické kompetence navíc zahrnují i složku kognitivní (Ví jedinec, kolik síly použít při hodu?) a motivačně volní (Vyvíjí jedinec dostatečné úsilí?). Kombinace těchto složek určuje, zda bude úkol úspěšně zvládnutý (Herrmann et al., 2016).

Základní motorické kompetence nejsou protipólem zavedené orientace na pohybové schopnosti a dovednosti, ale spíše jejich kombinací a nacházejí se na kontinuu mezi nimi (Hummel, 2022).

Vodítkem pro popis základních motorických kompetencí slouží několik aspektů:

- Základní motorické kompetence se lze naučit udržitelným způsobem a lze přitom zohlednit předchozí zkušenost.
- Základní motorické kompetence jsou výslovně závislé na kontextu a vztahují se ke specifickým požadavkům kultury pohybu, hry a sportu.
- Základní motorické kompetence jsou funkční výkonové dispozice, které se projevují v chování zaměřeném na zvládnutí pohybového zadání (Herrmann et al., 2016).

Děti a dospívající by měli mít základní motorické kompetence takové, aby: 1. se mohly aktivně podílet na kultivaci pohybu, hry a sportu, 2. dokázaly prožívat, pochopit a přemýšlet o pohybu, hře a sportu jako o něčem hodnotném v životě člověka, 3. se mohly informovaně rozhodnout, zda má být pohyb, hra a sport být součástí jejich individuálního životního stylu. Obecný kompetenční přístup při rozvoji MC se soustředí, mimo rozvoj samotných dovedností v kontextově specifických situacích, také na psychologické a sociální aspekty, např. prostřednictvím rozvoje a integrace osobní a sociální odpovědnosti a vhodného sociálního chování, které vyžaduje daná společenská kultura (Gogoll, 2022).

Protože např. sociální aspekty a růst nejsou automatickým výsledkem účasti na pohybové aktivitě, jejich rozvoj musí být záměrně podporován. Ke zlepšení efektivního rozvoje

pozitivních sociálních dovedností je třeba vhodná vzdělávací praxe v rámci hodin TV. Jakmile děti dosáhnou tohoto chování a dovedností ve vzdělávacích zařízeních v hodinách TV, lze je přenést do jiných prostředí (Madrona et al., 2014).

3.4.4 Přístupy zaměřené na motorické deficity

Pozorovaný sekulární pokles MC u dětí a dospívajících hlášený z mnoha zemí (Bolger et al., 2021) je zkoumán v souvislosti s životním stylem spojeným s deficitem pravidelné PA – angl. Exercise deficit disorder (Stracciolini et al., 2013) a souvisejícím nedostatkem praxe v PA. Hovoříme o stavu nízké MC – angl. low MC (Tamplain et al., 2024).

Rozbor etiologie nízké MC umožňuje částečně rozlišit různé příčiny tohoto stavu. Pokud jsou příčiny spojeny zejména s vrozenými predispozicemi na genetickém pozadí, soustředíme naši pozornost do kategorie neurovývojových poruch, zejména vývojovou poruchu koordinace – angl. Developmental coordination disorder (DCD) (Harrison et al., 2021). Potom je MC zkoumána optikou patogenetického paradigmatu a diagnostických metod, intervencí a léčby čerpající z poznatků neurologie, fyzioterapie, psychologie a speciální pedagogiky.

V těchto souvislostech uvádíme definici MC autorů „Movement Assessment Battery for Children“ (Henderson et al., 2007). Tento diagnostický nástroj je primárně zaměřený na vyhledávání dětí s opožděním v motorickém vývoji a motorickými obtížemi jako je DCD.

Henderson et al. (2007) pohlíží na MC následovně: „**Motorická kompetence je schopnost člověka provádět různé motorické úkoly, včetně koordinace jemné a hrubé motoriky, které jsou nezbytné pro zvládnutí běžných denních činností“.**

Dostatečná úroveň MC je důležitá nejen pro asociace se zdravím, ale pro dopad na kvalitu života spojenou s úspěšným zvládnutím běžných denních aktivit souvisejících se samostatností a sebeobsluhou a dále školním i akademickým výkonem. V tomto pojetí MC zařazujeme do hodnocení dovednosti jemné motoriky. Ty v předchozích koncepčních pojetích zastoupeny nejsou. Řada odborníků vede diskuzi, zda dovednosti jemné motoriky do konceptu MC patří a z jakého důvodu. Na jednu stranu se vedou spory o samotné zařazení dovedností jemné motoriky do MC. Na druhou stranu jde o koncepční vymezení toho, jaké konkrétní dovednosti jemné motoriky do hodnocení MC patří. A také, jestli jsou např. manipulační dovednosti jako házení a chytání spíše úkoly jemné nebo spíše hrubé motoriky.

Jemnou motoriku zahrnují do hodnocení MC např. diagnostické nástroje „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ (Bruininks & Bruininks, 2005) a „Movement Assessment Battery for Children“ (Henderson et al., 2007), které se primárně zaměřují na vyhledávání motorických oslabení, nikoliv na screening a populační šetření. Naopak screeningové testové

baterie jako „Körperkoordinationstest“ (Kiphard & Schilling, 2017) nebo „Test of Gross Motor Development“ (Ulrich & Webster, 2019) obsahují pouze úkoly hrubé motoriky, mezi které diskutabilně řadí manipulační dovednosti.

3.4.5 Oborový přístup aplikovaných pohybových aktivit

V oblasti aplikovaných pohybových aktivit popisuje Válková (2012): „**Motorická kompetence je způsobilost (oprávněnost) provádět dané pohyby v adekvátní podobě ve vztahu k ukazatelům aktuálním i perspektivním v celoživotním vývoji jedince“.** MC se netýká jen sportu, ale prioritně činností denního života (motorika všedního dne, motorika spojená se vzděláváním, s výkonem profese), sekundárně vede k dovednostem volného času, včetně dovedností PA a sportu. MC je důležitým ukazatelem normality či diferencí v celoživotním vývoji jedince.

MC je jedním z významných ukazatelů vývoje osobnosti, má i sociální rozměr (přijetí jedincem i přijetí okolím). MC se netýká jen sportu, je obecným předpokladem pro pojetí nezávislého života. Řeší pohyb v linii: Stav – opatření – začlenění (Válková, 2012).

MC je zkoumána v celé řadě specifických oblastí, např. u zrakových postižení (např. Janečka a Bláha 2019; Bakke et al. 2019), u sluchových postižení (např. Rajendran a Roy 2011), u osob s mentálním postižením (např. Gill et al. 2022; Schluchter et al. 2023), u psychiatrických stavů osob s poruchami emočního, behaviorálního a pervazivního vývoje (např. Emck et al. 2009), u tělesných postižení (např. Temple et al. 2017).

MC naplňují dimenze: mobilita běžného denního života, manuální zručnost, motorika v životním stylu (objem, kvalita), má i složku postojovou, pohyb jako součást prevence civilizačních chorob, pohyb pro kvalitu „postury“, prevence dysbalancí, rovnováha, motorika specifických činností profesních i zájmových, motorika specifických činností sportovní - 7. dimenze nadání (Válková et al., 2012).

3.4.6 Klíčová zjištění

Přehled v odborných studiích mezinárodně nejčastěji využívaných definic:

1. Pro přístupy založené na procesech růstu, zrání a behaviorálního vývoje:

„Motorická kompetence je schopnost uplatňovat osvojené, různě rozvinuté dovednosti v rozmanitých pohybových úkolech a aktivitách, která odráží aktuální stav biologických procesů růstu, zrání a behaviorálního vývoje jedince v kontextu konkrétního prostředí včetně kultury“ (Malina, 2014).

2. Pro přístupy založené na procesech růstu, zrání a behaviorálního vývoje:

„Motorická kompetence označuje stupeň kvalifikovanosti výkonu jedince při provádění široké škály motorických dovedností a také stupeň kvalifikovanosti základních procesů, jakými jsou motorická koordinace, motorická kontrola a kvalita pohybu“ (Utesch & Bardid, 2019).

3. Pro přístupy založené na kompetenčních modelech:

„Základní motorické kompetence jsou výkonové dispozice, které se vyvíjejí na základě požadavků specifických pro danou situaci a slouží ke zvládnutí konkrétních nároků pohybové, herní a sportovní kultury“ (Herrmann et al., 2016).

4. Pro přístupy zaměřené na motorické deficity:

„Motorická kompetence je schopnost člověka provádět různé motorické úkoly, včetně koordinace jemné a hrubé motoriky, které jsou nezbytné pro zvládnutí běžných denních činností“ (Henderson et al., 2007).

3.5 Pohybové dovednosti a základní pohybové dovednosti

V kontextu předchozí kapitoly, která uvádí různé pohledy na koncept MC, se setkáváme s pojmy pohybové dovednosti nebo základní pohybové dovednosti. V praxi existuje mnoho pojetí FMS, které navrhli vědci, i pedagogové ve školních a vysokoškolských vzdělávacích systémech (Newell, 2020). Interpretace toho, co jsou vlastně FMS, se částečně odvíjí od použité klasifikace pohybových dovedností. Uvádíme stručné vymezení pojmů pohybových dovedností a jejich klasifikace jako podklad pro diskuzi nad FMS. Tyto podklady nejsou vyčerpávající, uvádíme pouze ty, které jsou relevantní pro řešení tématu.

3.5.1 Pohybové dovednosti a jejich klasifikace

Pohybová dovednost je motorickým učením a opakováním získaná pohotovost (způsobilost, připravenost) k pohybové činnosti, k řešení pohybového úkolu a k dosažení úspěšného výsledku (Měkota et al. 2007). Pojem pohybová dovednost odráží kategorii jednání, které má záměrný a funkční výsledek nebo cíl, který má být realizován. Cílem může být konkrétní pohybový vzorec sám o sobě, jako je např. sed a skok, nebo funkční výsledek získaný nácvikem nebo tréninkem jako např. bruslení (Newell, 1991).

Pohybové dovednosti představují pohybové vzorce získané procesem učení a nácviku pro zvládnutí konkrétních pohybových úkolů v každodenním životě, v práci, ve volném čase nebo ve sportu (Wollny, 2022).

Pohybovou dovednost lze také definovat jako způsobilost vytvořit určitý finální výsledek s maximální jistotou při dosahování cíle, s minimálním výdejem energie a s minimem času pro realizaci cíle (Guthrie, 1952). Pohybová dovednost je vytvořena jako výsledek praxe. Primární determinantou úspěchu je při ní kvalita a přesnost pohybu (Schmidt & Wrisberg, 2000).

Jedná se o zautomatizovanou komponentu motorické činnosti, která je vytvořena na základě tréninku motorických schopností. Dovednosti se formují, zpevňují a stabilizují při součinnosti senzorických, psychických, nervosvalových funkcí organizmu (Meinel & Schnabel, 1987). Vztah mezi pohybovými dovednostmi a pohybovými schopnostmi je oboustranný a reciproční. Při procesu osvojování motorických dovedností vycházíme z předpokladů převážně geneticky determinovaných pohybových schopností. Na výsledku motorické činnosti se podílejí a zároveň ji určují jak pohybové schopnosti, tak pohybové dovednosti. Podíly dovedností a schopností na výkonu mohou být různé, věkově závislé a posuzují se s obtížemi (Měkota et al., 2007).

Pohybové dovednosti jsou základem výkonových dispozic jedince. Tyto dovednosti jsou prakticky realizovány jako základní MC na pozadí úrovně pohybových schopností. Slouží ke zvládnutí požadavků specifických pro pohybový úkol a pro kulturu pohybu, hry a sportu (Herrmann et al., 2016).

Existují čtyři převládající klasifikační systémy pro identifikaci společných charakteristik motorických dovedností. Tři z nich kategorizují motorické dovednosti jednorozměrně podle jedné společné charakteristiky. Gentileova taxonomie (Gentile, 1972) zohledňuje dvě obecné charakteristiky a nabízí podrobnější dvourozměrný klasifikační systém motorických dovedností (Magill & Anderson, 2014).

Při dělení podle jednorozměrného klasifikačního systému nejčastěji rozlišujeme 3 základní skupiny pohybových dovedností:

1. *Dovednosti otevřené a zavřené.* Kritériem je míry stability prostředí a předvídatelnosti podmínek. Pro dovednosti zavřené je charakteristická stabilní struktura pohybu, předvídatelné a konstantní podmínky, realizace ve stálém, neměnném prostředí bez větších zásahů vnějších vlivů. V jejich řízení se uplatňuje proprioceptivní zpětná vazba, bez nutnosti časového, nebo prostorového přizpůsobení se (Karni, 1996).

   Dovednosti otevřené jsou typické variabilní strukturou pohybu, proměnlivými, nestabilními a nepředvídatelnými podmínkami (Edwards, 2011). Učící se jedinec musí vzít v úvahu

měnící se faktory okolního prostředí (Logan et al., 2017). Právě způsobilost provádět otevřené dovednosti v proměnlivém prostředí je klíčová pro praxi v TV a sportu.

2. *Dovednosti diskrétní, kontinuální a sériové.* Kritériem je míra časové předvídatelnosti. (Utley, 2019).
3. *Dovednosti jemné a hrubé motoriky.* Zařazením podrobnějšího popisu této klasifikace argumentujeme diskuzí nad příslušností dovedností jemné motoriky v konceptu MC v následujících kapitolách.

   Kritériem klasifikace je požadavek na přesnost provedení pohybu a množství a druh zapojených skupin kosterních svalů. Systémy hrubé a jemné motoriky lze oddělit pouze formálně, prakticky se jejich činnost vzájemně prolíná.

   Do hrubé motoriky řadí Véle (2006) dvě hlavní funkce pohybové soustavy – posturu a lokomoci pro udržování polohy a pohyb. Mají zajistit stabilitu klidové výchozí polohy pohybové soustavy a umožnit změnu polohy jak jednotlivých segmentů, tak i celého těla. Jemnou motorikou (ideomotorickou a komunikační) se nazývá obratná motorika (manipulace), která úzce souvisí i se sdělovací motorikou. Systém obratné hybnosti je vybaven menšími svaly řízenými velkým počtem neuronů, v obratné hybnosti se klade větší nárok na přesnost a rychlou možnost variace pohybu než na svalovou sílu. Největší nároky v tomto směru se kladou na pohyby očních bulbů a na pohyby prstů (Véle, 2006).

   Zmíněné komunikační dovednosti zahrnující grafomotoriku, vizuomotoriku, logomotoriku, oromotoriku a mimiku nejsou zařazovány mezi hodnocené dovednosti konceptu MC. Na tuto koncepční nepřesnost upozorňují někteří odborníci, např. Hogan a Sternad (2012), kteří vnímají řeč jako velmi propracovanou FMS, kterou by MC principiálně zahrnovat měla. Podobně i Newel (2020) upozorňuje, že komunikační dovednosti řeči, gest a psaní se zdají být v různé míře kandidáty pro zařazení mezi motorické dovednosti, ne-li FMS, a měly by tedy být teoreticky a metodologicky zahrnuty a hodnoceny jako součást MC .

   Další důležité implikace pro hodnocení MC plynou z propojení jemné a hrubé motoriky. Véle (2006) uvádí, že složité obratné i sdělovací pohyby je možno provádět pouze při současně dobře fungující posturální motorice zaručující stabilní pracovní polohu ruky nutnou pro uskutečnění cílených ideomotorických pohybů. Pro vznik obratného pohybu je absolutně nutné podrobné zvládnutí prostoru (opticky i hmatem), ve kterém se bude pohyb provádět.

   Tuto podmíněnost jemných motorických dovedností adekvátní úrovní dovedností hrubé motoriky využíváme v diskuzi naší prevalenční studie pro možnou argumentaci uspokojivé úrovně dovedností hrubé motoriky českých školních dětí, ale současné nízké úrovně

dovedností jemné motoriky. Tento předpoklad následnosti jemné a hrubé motoriky také využívá řada intervenčních přístupů k intervenci nízké úrovně MC v podkategoriích.

Kritické pohledy na jednodimenzionální klasifikaci pohybových dovedností upozorňují na to, že zaměřením na jeden jediný aspekt pohybových dovedností často nelze dostatečně vyjádřit složitost mnoha dovedností (Magill, 2011).

Dvoudimenzionální klasifikační systém rozlišuje 16 kategorií pohybových dovedností podle kritérií:

1. Environmentální kontext zohledňuje podmínky prostředí, na které musí jedinec reagovat, aby úspěšně provedl úkol. Existují dva ukazatele, a to regulační podmínky a intertriální variabilita. Regulační podmínky mohou být buď stacionární nebo pohyblivé. S indikátorem intertriální variabilita rozlišuje taxonomie mezi regulačními podmínkami, které se mezi studiemi mění (intertriální variabilita) a těmi, které se nemění (žádná intertriální variabilita).
2. Akční funkce je charakterizována shodně dvěma indikátory, orientace těla a manipulace s objektem. Orientace těla popisuje, zda akce vyžaduje, aby se jedinec přemístil z jednoho místa na druhé (lokomoce) nebo ne (stabilita). Manipulace s objektem udává, zda má být objekt během provádění akce ovládán (manipulace s objektem) nebo ne (žádná manipulace s objektem) (Laguna, 2008).

Pro snadnější orientaci ve složité klasifikaci vycházíme u jednotlivých 16 kategorií dovedností v první dimenzi z proměnlivosti prostředí od stabilního po nestabilní, a v druhé dimenzi z variability reakcí charakterizované dvěma indikátory: manipulace s objekty a transport těla (Schmidt & Wrisberg, 2000).

Toto dvoudimenzionální dělení uvádíme v naší práci pro jeho bohaté využívání při tvorbě intervenčních programů v oblasti sportu, které je rozšířené hlavně v německy hovořících zemích.

3.5.2 Základní pohybové dovednosti

Termín FMS ve vztahu k motorické doméně definoval Wickstrom (1977) jako běžnou motorickou aktivitu se specifickými pozorovatelnými vzorci a s obecným cílem, která slouží jako základ pro pokročilejší a vysoce specifické motorické aktivity.

FMS jsou považovány za základní dovednosti, které podmiňují specializované pohybové dovednosti a sekvence vyžadované pro úspěšnou účast v mnoha organizovaných i neorganizovaných pohybových aktivitách (Madrona et al., 2014). Cílem rozvoje FMS je položit dostatečně rozmanitou základní motorickou sadu, která umožní budoucí učení

kontextově specifických pohybových akcí (Clark & Metcalfe, 2002). Učení specifických motorických dovedností závisí na úrovni FMS (Burton & Miller, 1998). FMS formují základ jak pro běžné každodenní činnosti (Robinson et al., 2015), stejně tak jsou důležité pro sport (Dewey & Tupper, 2004).

Neúspěšné děti, které nezvládají FMS, jsou neochotné vytrvat s učením složitějších motorických úkolů. Vyhýbají se činnostem, které je vystavují velké pravděpodobnosti selhání. Tyto děti nakonec v rámci svého životního stylu často odmítají účast na PA jak v dětství, tak později v dospělosti (Lubans et al., 2010).

Wickstrom (1977) ve výčtu FMS kladl důraz na kvalitativní aspekty pohybových vzorců trupu a končetin, které byly cílem akce (chůze, běh, skákání, házení, chytání, cval, přeskakování, šplhání) spíše než výsledek (hozená vzdálenost, čas běhu atd.) plynoucí z příslušného pohybového vzoru.

Při kladení důrazu na funkční cíl nebo úkolové požadavky motorické dovednosti se pro klasifikaci FMS v kontextu motorického vývoje dětí často používá klasifikace na tři kategorie: 1. držení těla a stabilita ve statických a dynamických polohách, postura; 2. lokomoce jako pohyb z místa a do místa B; 3. interakce s předměty včetně všech forem úchopových, balistických a manipulativních dovedností (Haywood & Getchell, 2020). Primární funkční charakteristika, která definuje každou z těchto základních kategorií motorických dovedností, je odlišná a nezávislá na ostatních dvou kategoriích. Např. charakteristika úkolu lokomoce je v podstatě opakem úkolu statického rovnovážného držení těla. Mohou tedy existovat odlišné základní kategorie motorických dovedností, i když je použit stejný nervově-svalový mechanismus ovládání (Newell, 2020).

Klasifikace FMS zahrnuje v některých studiích jen dvě hlavní kategorie lokomočních a manipulačních dovednosti s tím, že rovnováha byla začleněná jako podmínka pro úspěšnou lokomoci, nikoliv jako samostatná kategorie FMS (Burton & Rodgerson, 2001). Tato interpretace FMS se zdá být v rozporu s obecným tvrzením, že např. držení těla je zapojeno do všech činností, včetně lokomoce a interakce s předměty. Zařazení postury jako samostatné kategorie nebo jako součásti jiných kategorií je řešeno odlišením primárního cíle pohybové dovednosti (držení těla) a sekundární podpory realizace konkrétních pohybových úkolů (Newell, 2020).

V současné době je klasifikace FMS v literatuře nejčastěji prezentována dělením na lokomoční, manipulační a rovnováhové/balanční dovednosti (Gallahue et al., 2020). Zahrnují dovednosti hrubé motoriky: 1. potřebné k ovládání předmětů, manipulaci s nimi nebo míčové dovednosti (např. házení, chytání, driblování, kopání, údery); 2. lokomoční dovednosti (např.

chůze, běh, skoky, poskakování, cval, přeskakování); 3. balanční nebo rovnováhové dovednosti (nelokomoční dovednosti jako jsou např. rotace těla, ohýbání, úklony, balancování s předměty, rovnovážná cvičení, protahování, houpání) (Gallahue et al., 2012).

Newel (2020) ve své studii argumentuje, že zejména v kontextu TV a sportu došlo k přecenění počtu a typů motorických dovedností, které jsou označovány jako základní. Navrhuje za základní považovat jen malou skupinu dovedností dosahovaných obvykle v kojeneckém věku podle klasifikace funkčních akcí z evolučního a vývojového hlediska dle Adolph and Frankach (2017). Tato klasifikace nezahrnuje např. do kategorie lokomoce všechny druhy chůze, ale pouze základní generický pohybový vzorec s preferovanou parametrizací chůze a běhu. Progresivní vznik dalších motorických dovedností během dětství interpretuje jako „základní developmentální aktivity", které mají omezenější, i když stále prakticky relevantní roli při osvojování a zobecňování dalších pohybových dovedností v průběhu života. Mezi tyto klíčové developmentální aktivity ve věku od 2 do 18 let pak řadí v kategoriích pohybových dovedností převaly, skoky a poskoky, cval, změny směru, plavání. Do kategorie posturálních dovedností zařadil statickou a dynamickou rovnováhu. Do kategorie interakce s předměty patří vnímání uchopování a dosahování, dále chytání, házení, kopání, zachycení, driblování, odpal (Newell, 2020).

FMS poskytují základ pro širší soubor jedinečných pohybových vzorců a dovedností rozvíjených především v dětství a dospívání, které jsou v jiných klasifikacích označovány jako FMS v konfrontaci se základními developmentálními aktivitami.

Většina dětí má potenciál být efektivními a koordinovanými ve FMS při dosažení věku 5 až 7 let. Předškolní roky a první roky prvního stupně základní školy jsou nejlepším obdobím pro osvojení si FMS (Burton & Miller, 1998). Před dosažením 7 až 8 let nejsou schopny děti provádět pohybové úkoly, které vyžadují vysoký stupeň koordinace. Z tohoto důvodu může vést brzká výuka složitějších pohybových struktur a předčasná specializace k nízké kvalitě provedení nebo úplnému selhání (Scott, 1968).

3.5.3 Bariéra odborné způsobilosti

V souvislosti s diskuzí nad FMS se hovoří o existenci jejich kritické úrovně - bariéry odborné způsobilosti, jejíž dosažení by usnadnilo účast při PA a sportu u dětí a dospívajících. Naopak setrvání pod touto hranicí brání rozvoji rozmanitého spektra složitějších, kontextově specifických dovedností. Byla stanovena hranice - bariéra odborné způsobilosti (angl. motor profficiency barrier nebo motor skills barrier) mezi zvládnutím FMS a přechodem ke složitějším pohybovým dovednostem a vzorům potřebným při hrách a sportovní činnosti

(Nadeau, 1980). Děti s nedostatkem FMS a/nebo zkušeností s učením k rozvoji FMS mají potíže, když se pokoušejí o složitější činnosti (Branta et al., 1984). Překročením prahu bariéry odborné způsobilosti budou děti aktivnější a budou lépe uplatňovat FMS vedoucí k celoživotními zapojení do PA (Seefeldt, 1986).

Předpokládáme, že může existovat úroveň MC, nad kterou by se dítě s větší pravděpodobností zabývalo různými PA včetně sportu, a pod kterou by se naopak PA věnovalo méně pro vlastní negativní zkušenosti (Malina, 2014).

Seefeldt (1986) umístil bariéru mezi období rozvoje FMS v raném dětství (2 – 5 let) a další do období rozvoje přechodových dovedností v období od středního dětství až do dospělosti. Přechodové dovednosti pomáhají přejít od základních pohybových vzorců ke kontextově specifickému využití dovedností ve hrách a složitějších činnostech různých intenzit.

Aby děti prolomily bariéru odborné způsobilosti, musí se během raného dětství důsledně zapojovat do praxe kontextově specifických dovedností a získávat zkušenosti v pozitivním, avšak adekvátně náročném a podnětném prostředí (Barnett et al., 2015).

Mechanismus, kterým děti přecházejí od strategií stability ke strategiím mobility, spočívá v učení se a dalším procvičování motorických dovedností. Bez adekvátní praxe hrozí sekulární pokles MC, který může vést k následnému sekulárnímu poklesu PA, zdatnosti a zvyšování úrovně obezity. Vhodný základ koordinace a kontroly, který usnadňuje úspěšnou účast na různých PA zlepšujících zdraví, také slouží k rozšíření aspektů sebepojetí (např. vlastní účinnosti a sebepojetí), které rovněž podporují budoucí rozvoj pozitivních trajektorií celkového zdraví a pohody (Brian et al., 2019a).

Vyžadování kontextově specifické praxe k učení motorických dovedností je v rozporu s používanými doporučeními k PA u dětí, která navrhují 30–60 minut každodenní spontánní hry. To nemusí poskytovat dětem adekvátní zkušenosti a příležitosti k rozvoji FMS (Newell, 2020).

Podpora rozvoje dovedností prostřednictvím praxe během prvních let života vytváří pevnější základy FMS, na kterých mohou děti pokračovat v učení se dalších dovedností. Tam, kde děti tyto příležitosti nemají a rané zkušenosti nezískají, nemusí nutně dojít k blokování v získávání dalších motorických dovedností. Jedinci však mohou vyžadovat mnohem více praxe než dítě s ranými zkušenostmi, aby dosáhli pokročilé úrovně dovedností. Kromě toho, bez časných, vývojově vhodných zkušeností, jsou děti omezeny ve své kreativitě jako schopnosti prozkoumávat alternativní, kontextově specifická pohybová řešení v náročnějších prostředích. V důsledku toho si udržují svou strategii stability jako nejbezpečnější způsob provádění

požadované dovednosti. To v konečném důsledku omezuje jejich schopnost úspěšně se účastnit mobilních činností, které vyžadují potřebné dovednosti (Brian et al., 2020).

Důkazy o existenci bariéry odborné způsobilosti přináší např. studie De Meester et al. (2018), která demonstruje potenciální dopad nízké úrovně MC na doporučení MVPA (Moderate-to-vigorous physical aktivity). Téměř 90 % dětí, jejichž MC je podprahová, nesplňuje doporučení 60 minut MVPA denně. Stejně tak Stodden et al. (2013) podporují existenci limitující úrovně FMS vyjádřené v bariéře odborné způsobilosti u věkové kategorie 18–25 let v relaci k úrovni zdravotně orientované zdatnosti.

3.5.4 Klíčová zjištění

Současná diskuze vědy a výzkumu se vede nad terminologicky a významově správným uchopením základních dovedností jako součásti fundamentální motorické sady, jejíž zvládnutí je považováno za podmínku následného rozvoje rozmanitého spektra složitějších, kontextově více specifických dovedností, sekvencí a pohybových vzorců. Přechod mezi abstraktními patry pyramidy základních a specializovaných dovedností je nazýván „bariéra odborné způsobilosti“. K překonání bariéry je třeba učení, procvičování, praxe kontextově specifických dovedností a získávání nových zkušenosti v pozitivním, podnětném, adekvátně náročném prostředí.

3.6 Ideomotorické funkce včetně koordinace

MC se kromě pohybových dovedností, o kterých pojednáváme výše, zabývá základními mechanismy nebo procesy, jakými jsou motorická koordinace, motorická kontrola a kvalita pohybu (Utesch a Bardid 2019).

V rámci centrálního nervového systému lze rozlišit hierarchické úrovně procesů senzomotorické kontroly. Nejvyšší úroveň řízení motoriky je kortikální, která je důležitá pro individuální kvality a charakteristiky pohybu. U dítěte s poruchou kortikální motoriky může být diagnostikována vývojová dyspraxie nebo DCD. Řízení pohybu na kortikální úrovni se týkají ideomotorické funkce (Kobesova & Kolar, 2014). Těm se věnujeme ve třech skupinách: gnostické, motorické a ideomotorické.

3.6.1 Gnostické funkce

Gnostické (angl. ideational, senzory, perceptional) funkce umožňují vnímat a rozpoznávat, vytváří představy, anticipaci i plán pro určení vlastní polohy a pohybu v perspektivě první osoby pomocí tzv. multisenzorické integrace (Ionta et al., 2011).

Funkce gnostické zahrnují tyto oblasti:

1. *Propriocepce.* Označuje schopnost zaznamenat polohy a jejich změny vznikající pohybem a svalovou činností. (Barrett et al., 2019). Nemotornost a špatná koordinace mohou souviset s abnormální proprioceptivní kontrolou (Kobesova & Kolar, 2014). Umožňují nám:
   - Představu našeho těla, tělesného schématu a tělesného obrazu – angl. Body image assessment (Sattin et al., 2023).
   - Kinestezii. Jde o vědomou schopnost rozlišit polohu a pohyb jednotlivých částí těla, rozsah, směr, rytmus, úsilí a sílu pohybu bez využití zrakových nebo sluchových vjemů (Bastian, 1887; Kolář & Andelova, 2013; Mon-Williams et al., 1999).
   - Stereognozii. Jde o schopnosti rozlišení rozdílů v hmotnosti, velikosti a tvaru (Proske & Gandevia, 2012).
   - Schopnost orientace v prostoru bez zrakové kontroly (Proske & Gandevia, 2012).

   V kontextu MC je zkoumán např. vztah motorických dovedností a propriocepce u dětí s poruchami učení (např. Tezel et al. 2024) nebo vliv proprioreceptivní intervence na zlepšení motorického výkonu (např. Winter et al. 2022).
2. *Zrakový systém.* Zrakové vnímání a související sledovací schopnosti jsou nezbytné pro lokomoci ve vztahu k okolnímu prostředí. Poskytují informace o blízkém i vzdáleném prostředí, které se používají k regulaci pohybu na místní úrovni (krok za krokem) a na globální úrovni (plánování trasy) (Patla, 1997). Zrakové vnímání zahrnuje dále i hloubkové vnímání (angl. Depth perception), které nám umožňuje prostorové 3D vnímání, rozlišení relativní polohy objektů v trojrozměrném prostředí a poskytuje informace o vzdálených předmětech a jejich vlastnostech (Moini, 2024). Dále periferní vidění, které umožňuje vidění mimo centrální pole a určuje rozsah celého zorného pole (Patla, 1997).

   Zraková paměť a schopnost napodobování jsou odrazem funkce zrcadlových neuronů. K jejich funkci patří také pochopení záměru druhých a odvozování jejich duševního stavu z jejich chování. Dále se jim přisuzuje empatie a sebeuvědomění. U dětí se sportovním talentem je velmi kvalitní vizuomotorická funkce vztažená k opakování pohybu (Kolář, 2009).

   Ve spojitosti s MC je zkoumán např. vliv zrakového systému na motorický vývoj dětí (např. Sánchez-González et al. 2022).
3. *Vestibulární systém.* V novějším pojetí teorie senzorické integrace má vestibulární systém roli ve spojení zrakového a propriocepčního systému. Umožňuje uvědomění si pozice těla a pohybu v prostoru, posturální kontrolu a stabilizaci očí během pohybu. Odlišit efekt vestibulárního a proprioceptivního vstupu na pohybový projev je obtížné (Kolář, 2009).

MC a vestibulární systém je zkoumán např. v souvislosti s dysfunkcemi a rozvojem dovedností hrubé motoriky (např. Inoue et al. 2013).

4. *Kožní čití.* Hraje důležitou roli v řízení motoriky (Prochazka, 2015). Kožní čití je úzce spojeno s kinestézií (Proske & Gandevia, 2012) a přispívá k dynamickému vnímání polohy i rychlost (Cordo et al., 2011).
5. *Sluchové vnímání.* Vizuální a sluchové informace o pohybu lze použít společně k poskytnutí doplňkových informací o pohybu objektů (Lewis, 2000) a k anticipaci (Cañal-Bruland et al., 2018).
6. *Multisenzorická integrace* umožňuje sebeuvědomění v sebelokaci a perspektivě první osoby (Ionta et al., 2011). Změněná multisenzorická integrace CNS může mít za následek špatné motorické plánování, špatnou motorickou reedukaci (H. J. Polatajko & Cantin, 2010). Nedostatečná jednosmyslová nebo vícesmyslová integrace na kortikální úrovni může vést k bolestivým syndromům v lokomotorickém systému. V dětství je nedostatečná uni- nebo multisenzorická integrace obvykle diagnostikována jako vývojová dyspraxie nebo DCD (Kobesova & Kolar, 2014).

3.6.2 Motorické funkce - koordinace

Motorické (angl. executive) funkce zahrnují všechny složité kognitivní procesy potřebné k provádění nových nebo obtížných úkolů zaměřených na cíl, včetně schopnosti načasování nebo inhibice konkrétní pohybové reakce, tvorby plánů akčních sekvencí a využívání pracovní paměti (Hughes & Graham, 2002). Umožňují koordinovanou pohybovou aktivitu, obratnost (Fogel et al., 2023; Kobesova & Kolar, 2014).

Význam koordinace je značný. Zefektivňuje a urychluje proces osvojování nových dovedností a příznivě ovlivňují již dříve osvojené dovednosti. Spoluurčuje stupeň využití schopností kondičních a ovlivňuje estetické pocity, radost a uspokojení z dosažení pohybového cíle (Měkota, Novosad, 2005).

Koordinační schopnosti jsou přímo nepozorovatelné hypotetické konstrukty, které slouží k charakterizaci výkonnostních rozdílů v procesech vnitřní kontroly a regulace pohybů a mají je konkretizovat. Představují obecné, tj. napříč dovednostmi nebo technikami se prolínající výkonové předpoklady (dispozice) pohybů, které jsou určovány především informačně orientovanými procesy (Baur et al., 2009)

Koordinační schopnosti umožňují vykonávat pohybové činnosti v měnících se podmínkách prostředí a jsou důležité pro efektivní osvojování techniky pohybových úkolů (Schnabel et al., 2016). Až do 60. let 20. století se obecně hovořilo pouze o jediném, komplexním koordinačním

faktoru celkové motoriky, a to o obratnosti. S ohledem na rozmanitost pohybových činností ve sportu i běžném životě byla obratnost nahrazen pojmem koordinace (Golle et al., 2019).

Koordinační schopnosti se obvykle dělí na základní kategorie:

1. *Rovnováhová schopnost.* Je definována jako schopnost udržovat, obnovovat a vracet se do rovnovážného stavu celého těla při změnách vnějších podmínek (Weineck, 2014). Rozděluje se na statickou (udržení těla bez lokomoce) a dynamickou rovnováhu (pohyb na nestabilním povrchu nebo ve vzduchu) (Měkota et al., 2007).
2. *Diferenciační schopnost.* Je to schopnost dosáhnout harmonického, přesného a ekonomické provedení pohybů na základě jemného rozlišování a nastavení silových, časových a prostorových parametrů pohybu. Je závislá na přesném příjmu a zpracování kinestetických informací a je důležitá pro motorické učení a přesnost pohybu (Havel et al., 2010). Kolář (2009) hovoří o selektivní hybnosti, která je velmi úzce spojena s kvalitou útlumových dějů v centrální nervové soustavě. Předpokladem koordinované pohybové funkce je maximální míra relaxace, a to i za předpokladu, že provádíme např. silový výkon.
3. *Orientační schopnost.* Jde o schopnost určit a zaznamenat změnu polohy a pohybu těla v prostoru a čase s ohledem na akční okolní prostředí. Lze rozlišit ještě prostorovou a časovou orientaci (Weineck, 2014).
4. *Reakční schopnost.* Rozumíme jí schopnost rychlé reakce a provedení účelné, rychlé motorické akce na podnět. Rychlost reakce je ovlivněna typem podnětu (taktilní, akustický, vizuální) a vnějšími faktory (Weineck, 2014).
5. *Schopnost rytmického provedení.* Rytmizace je schopnost vnímat a reprodukovat časově-dynamickou strukturu z vnějšího prostředí (Weineck et al., 2012). Může se jednat o vnější rytmus (daný například hudbou) nebo vnitřní rytmus pohybu, což je důležité pro sporty jako gymnastika či krasobruslení (Měkota et al., 2007).
6. *Schopnost sdružování.* Jde o schopnosti účelně prostorově, časově a dynamicky koordinovat pohyby různých částí těla do jednoho celku (Golle et al., 2019).
7. *Schopnost přestavby.* Schopnost přestavby umožňuje přizpůsobit pohybové činnosti na základě reálných nebo předpokládaných měnících se podmínek. Jde o schopnost se flexibilně a adekvátně motoricky přizpůsobit neočekávaným změnám (Golle et al., 2019).
8. *Kinestetická diferenciace.* Jde o schopnost dosažení vysokého stupně sladění jednotlivých pohybových fází a dílčích pohybů těla, které vyžadují vysokou úroveň přesnosti a ekonomičnosti (Golle et al., 2019).

Někteří autoři pak ještě k těmto základním kategoriím přidávají jako složky koordinace další komponenty: agility, rychlost, síla a reakční čas. Agility ve smyslu rychlého pohybu celého těla se změnami rychlosti nebo směru v reakci na vnější podnět je v angloamerických zemích často řazena mezi neautomatizované, neplánované otevřené dovednosti s koordinačním základem (Shephard & Bouchard, 1994).

Uvedené kategorie a zástupci jednotlivých podkategorií jsou v podobě testových úkolů součástí většiny hodnotících testových baterií pro stanovení úrovně MC.

Koordinace je významnou komponentou MC. Hodnotící nástroj „Körperkoordinationstest" (Kiphard & Schilling, 2017) má testové úkoly založené pouze na různých koordinačních předpokladech. Další nástroje MC hodnotí koordinaci v samostatných subkategoriích.

3.6.3 Ideomotorické funkce

Ideomotorické propojení funkcí podmiňuje předpoklady k vědomému přesnému řešení pohybového úkolu a schopnosti osvojovat si nové motorické dovednosti. Představuje jednak pohybovou paměť a jednak vyvolání pohybové akce z paměti (Kolář & Andelova, 2013).

3.6.4 Klíčová zjištění

Ideomotorické funkce se v kontextu motorické kompetence používají k popisu základních mechanismů a procesů jakými jsou motorická koordinace, motorická kontrola a kvalita pohybu. Při popisu je členíme na gnostické a motorické, v praxi se integrují do ideomotorického celku.
Gnostické funkce umožňují pomocí multisenzorické integrace vnímat a rozpoznávat, vytváří představy, anticipaci i plán pro určení vlastní polohy a pohybu.
Motorické, exekutivní funkce zahrnují širokou škálu kognitivních procesů, které koordinují dovednosti člověka potřebné pro plánování, iniciaci a kontrolu komplexního, nezávislého, vhodného a účelného chování zaměřeného na cíl.
Vysoká kvalita těchto funkcí je předpokladem sportovního nadání. Naopak nízká nebo nedostatečná kvalita doprovází stavy podprůměrné úrovně motorické kompetence a vývojové poruchy koordinace.

3.7 Nízká motorické kompetence a vývojová porucha koordinace

Termín MC byl z velké části vytvořen, aby odrážel současný převládající trend nízké MC u dětí (Tamplain & Cairney, 2024). Nízká MC – angl. Low motor competence (LMC) je stav nižší úrovně MC, než by se dalo očekávat s věkem dítěte (Gasser-Haas et al., 2020), obvykle kvůli nízké stimulaci a zkušenostem, nedostatečné praxi a výuce (Tamplain & Cairney, 2024).

Rozbor etiologie stavu LMC umožňuje částečně rozlišit různé příčiny vzniku. Pokud jsou spojeny především s vrozenými predispozicemi na genetickém pozadí, hovoříme o neurovývojových poruchách, v souvislosti s MC o DCD (Harrison et al. 2021) jako specifické poruše učení. Pokud jsou příčiny LMC zejména exogenního původu, např. pohybové chování spojené s nedostatečnou praxí, hovoříme obecně o stavu LMC (Tamplain & Cairney, 2024). Pomocí objektivních hodnotících nástrojů se deskriptivně označují děti s LMC jako podprůměrné v úrovni MC, děti s DCD jako velmi podprůměrné.

Identifikace LMC je prvním krokem k potenciální diagnóze DCD. V mnoha zemích neexistuje jasná cesta klinické diagnózy a intervence. Ve školách by učitelé TV měli být schopni poskytnout obecné hodnocení motorických dovedností dětí a nízké skóre musí být počátečním krokem pro další, již klinická hodnocení, doporučení a intervenci (Tamplain & Cairney, 2024).

DCD a LMC se v literatuře někdy používají zaměnitelně (Tamplain & Cairney, 2024). V odborných studiích nalézáme k popisu LMC termíny pravděpodobné DCD nebo v riziku DCD (angl. at risk for DCD), stejně jako „nízká“ nebo „slabá motorická výkonnost“ a „potíže s motorickými dovednostmi“. Studie obvykle přijímají méně konkrétní termíny kvůli tomu, že výzkumníci nejsou schopni zajistit sběr dat v takovém rozsahu, aby došlo k podrobnému pečlivému ověření všech diagnostických kritérií DCD.

Konsenzus odborníků konference DCD-12 ve Freemantle v Austrálii v roce 2017 se usnesl, že by odborníci měli začít používat označení DCD, i když děti nesplňují nebo nebyla posouzena všechna diagnostická kritéria. Toto opatření bylo zavedeno za účelem sjednocení výzkumných studií a posílení oboru (Tamplain & Cairney, 2024). Je však v rozporu s postoji Blank et al. (2019), kteří při nekompletním posouzení naopak hovoří vždy o riziku DCD. Stejně tak u dětí do 5 let je doporučeno vždy používat terminologie “v riziku DCD“, protože je diagnostika v předškolním věku obtížná a s vyslovením definitivní diagnózy by se mělo vyčkat (Barnett et al., 2015).

Termín DCD byl mezinárodně uznán v roce 1995 k označení dětí, které se vyznačují výraznou pomalostí v osvojování každodenních pohybových dovedností, které se jeho vrstevníci naučili spontánně bez zjevné námahy (Polatajko et al., 1995). DCD je více než dolní hranice normy (Tamplain & Cairney, 2024).

V současné době stále přetrvává určitá terminologická nejednotnost v souvislosti s DCD. Často se setkáváme se synonymním použitím pojmů jako nemotornost/ nešikovnost nebo syndrom nemotorného/nešikovného dítěte (Sigmundsson, 2005), lehká mozková dysfunkce, vývojová apraxie, perceptuomotorická dysfunkce, potíže s motorickým učením, porucha

senzorické integrace, porucha pozornosti a motorického vnímání, porucha vývojové koordinace, dyspraxie (Gibbs et al., 2007). Pojmenování nešikovnost, nemotornost nebo syndrom nešikovného dítěte se snažíme vyhnout pro možné pejorativní vnímání významu těchto slov (McGovern, 1991).

Důležité je, že LMC a DCD jsou považovány za jeden z hlavních zdravotních problémů dětí školního věku na celém světě, s důsledky pro fyzické a duševní zdraví. DCD je stále považována za skrytý problém a v současnosti patří mezi nejvíce zanedbávané a podceňované problémy v celé oblasti vývojové medicíny a dětské neuropsychiatrie (Caçola, 2016).

Podle „International Classification of Diseases-11“ (WHO, 2022) je pro klasifikaci DCD důležité současné splnění 5 podmínek:

1. Výrazné zpoždění v osvojování hrubé nebo jemné motoriky a zhoršení provádění koordinované motoriky projevující se neobratností, pomalostí nebo nepřesností motoriky.
2. Koordinovaná motorika je na výrazně nižší úrovni, než se očekává na základě věku.
3. Nástup potíží s koordinovanou motorikou nastává v průběhu vývoje a je patrný již od raného dětství.
4. Potíže s koordinovanou motorikou způsobují významná a přetrvávající omezení v činnostech každodenního života, ve škole, v zaměstnání a ve volnočasových aktivitách nebo jiných důležitých oblastech.
5. Potíže s koordinovanou motorikou nelze vysvětlit nemocí nervového systému, nemocí pohybového aparátu, smyslovým postižením nebo poruchou intelektového vývoje.

Stavy LMC a DCD jsou spojeny s řadou důsledků pro fyzické a duševní zdraví (Caçola, 2016). Následuje jejich stručný, nikoliv vyčerpávající přehled.

Navzdory normální inteligenci a absenci diagnostikovaných neurologických poruch má dítě s DCD velké potíže se zvládnutím motorických úkolů, které vyžadují přesnost, načasování a preciznost. V důsledku toho zažívá velké potíže v mnoha oblastech akademického výkonu jak ve škole, tak v domácnosti, např. psaní, samostatné zvládání sebeobslužných činností, volnočasových aktivit a sociální interakce (Tamplain et al., 2024).

Potíže v oblasti koordinace, hrubých a jemných motorických dovedností nejsou jen záležitostí TV a sportu, ale komplikují běžné činnosti denního života a odráží se např. i ve školním úspěchu (Tseng et al., 2007).

Často se problémy dítěte zvýrazní s nástupem do školy. Dítě pomalu a neúhledně píše, jeho kresby jsou nezralé, může mít potíže s opisováním z tabule, zaostává v TV a pracovní výchově, stále se vrtí, ruší vyučování. Učitelé projevům chování dítěte často nerozumí a považují je za nedbalost, lajdáctví nebo nekázeň (Kirby & Tomková, 2000).

Porucha motorické koordinace může mít za následek nevyhraněnou lateralitu, je spojená s poruchou zrakového či sluchového vnímání, zhoršenou kinestezií a propriorecepcí. DCD nepostihuje pouze motoriku, ale často s sebou nese sekundární psychosociální problémy (Miyahara & Register, 2000).

Osoby s LMC jsou ohroženy budoucím nedostatečným zapojením do PA s negativním vlivem na zdraví, v oblasti sociální nečerpají prospěšnosti tělovýchovných aktivit a sportu zahrnující např. socializační a integrační funkce (Stodden et al., 2008).

Děti a dospívající s LMC často mají potíže s účastí při běžných dětských aktivitách (např. jízda na kole), bývají sedavější, častěji trpí nadváhou a obezitou, mají vyšší riziko kardiovaskulárních onemocnění a mají nižší kardiorespirační a tělesnou zdatnost než jejich běžně se rozvíjející vrstevníci. Motorické potíže jsou spojeny také se zvýšeným rizikem problémů s duševním zdravím, jako je vyšší úzkost a deprese (Caçola, 2016). U dětí s DCD existuje zvýšené riziko úzkosti a deprese, u deprese je až 5x častější výskyt (Missiuna et al., 2014). Celkově vykazují tyto děti nižší soběstačnost a způsobilost ve fyzické a sociální oblasti (Harris et al., 2015).

Projevy DCD typicky přetrvávají až do dospělosti. Starší děti a dospělí s DCD mohou být pomalí nebo nepřesní v různých činnostech vyžadujících jemnou nebo hrubou motoriku, jako jsou týmové sporty (zejména míčové sporty), jízda na kole, psaní rukou, sestavování modelů nebo jiných předmětů nebo kreslení map (Barnett et al., 2015). Dospělí s DCD měli signifikantně vyšší úroveň depresivních příznaků a úzkosti (Hill & Brown, 2013; Kirby et al., 2013), stejně jako udávají nižší kvalitu života a spokojenost se životem (Tal-Saban et al., 2014).

Jedinci s DCD v pozdějším věku trpí horší sociální integrací, dosahují nižšího stupně vzdělání, mají nižší sebevědomí, oproti vrstevníkům nedokáží využít volný čas ve stejné kvalitě, častěji trpí poruchami spánku (Koenig & Rudney, 2010).

Mezi další projevy patří potíže s přijímáním změn, problémy s posloupností, problémy s emocemi a sociálními dovednostmi. Ty se mohou projevovat již v předškolním věku, kdy dítě může mít problém s přijímáním sociálních rolí v mateřské škole, neschopností navazovat sociální kontakty nebo na ně adekvátně reagovat. U některých dětí může následovat frustrace, kterou ventilují zlostným chováním. Následkem svého narušeného motorického vývoje, v němž nedostačují svým vrstevníkům, se může u dětí s poruchou motoriky projevit citlivější emoční prožívání. Tím, že jsou déle a intenzivněji vázáni na pomoc dospělých osob (fyzickou, ale i psychickou), celkově působí nevyzrále (Kirby & Tomková, 2000).

DCD se může projevovat velkým množstvím potíží s motorickou koordinací, které se mohou velmi lišit. Některé osoby mohou mít problémy v hrubých motorických dovednostech, jiné

vykazují pouze problémy v jemné motorice např. s jemnými pohyby prstů, se psaním, s koordinací oko – ruka nebo třeba plní různé motorické úkoly velmi pomalu (Gibbs et al., 2007). Dále se vyskytují potíže s vývojem oromotoriky, plynulostí řeči, abnormální svalový tonus (hypo/hypertonie), špatný odhad polohy těla (Miyahara & Register, 2000).

Problémy mohou nastat pouze v dílčích oblastech motoriky (např. jemné motorice, chytání, rovnováze apod.), ale existuje i skupina dětí, která vykazuje problémy ve všech oblastech psychomotorické diagnostiky. Jedná se pak zřejmě o generalizovaný senzomotorický deficit (Visser, 2003).

DCD bývá příčinou úrazů, podílí se na časném vzniku degenerativních poruch, entezopatií a dalších ortopedických poruch vzniklých chronickým přetěžováním. Má vliv na neúspěšnou hybnou reedukaci poúrazových stavů a recidivu bolestivých stavů (Kolář et al., 2011).

Znepokojivé je, že v posledních 15 letech dětí s nízkou MC a DCD přibývá. Vliv na vyšší výskyt DCD může mít i životní styl s nedostatkem pohybu, změny v jídelníčku, převaha práce na PC nad ruční prací, příliš rychlé tempo výuky (Kirby & Tomková, 2000).

3.7.1 Klíčová zjištění

Nízká motorická kompetence je stav nedostatečné, věkově nepřiměřené, podprůměrné úrovně motorické kompetence, jehož hlavními příčinami jsou nízká stimulace, nedostatek zkušeností, praxe a výuky. Současná situace zvyšující se prevalence nízké motorické kompetence a hlášený sekulární pokles jsou přirovnávány k epidemii související se sedavým způsobem života a pohybovou inaktivitou.

Podskupina dětí s nízkou motorickou kompetencí, u nichž lze příčinu motorických obtíží primárně nalézt mezi vnitřními genetickými předpoklady, trpí vývojovou poruchou koordinace jako specifickou poruchou učení. Odlišení obou stavů je důležité pro intervenční strategie, kdy se děti s vývojovou poruchou koordinace nezlepšují navýšením adekvátní praxe a odolávají běžným neklinickým intervencím.

Psychosociální dopady obou stavů, jak nízké motorické kompetence, tak vývojové poruchy koordinace, mohou být ve svém konečném důsledku velmi podobné.

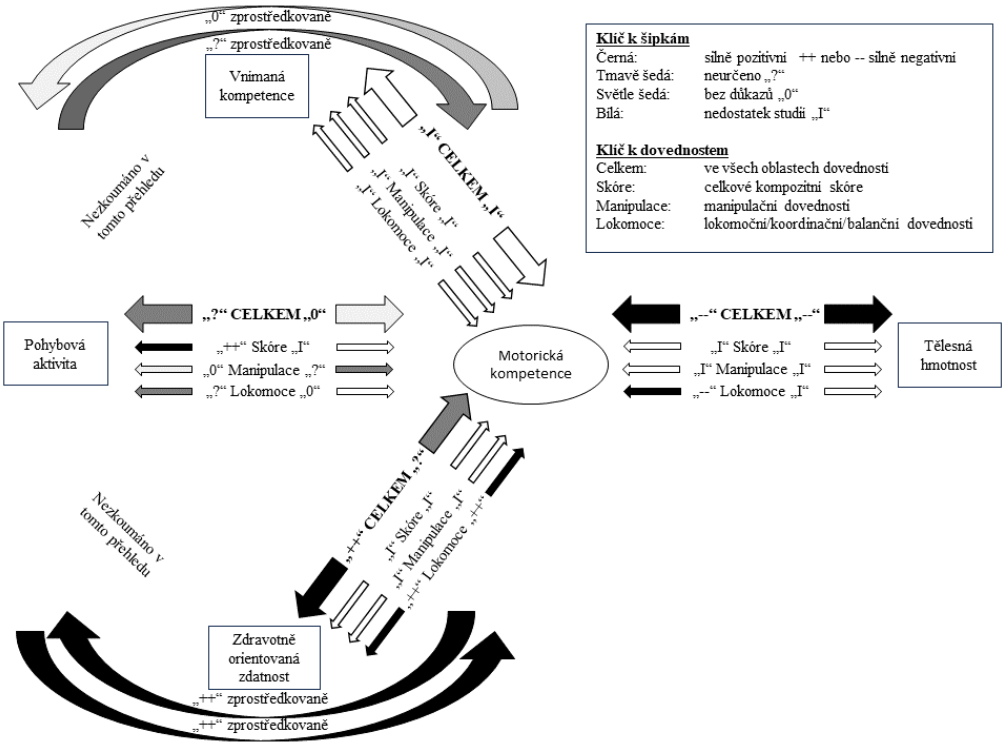
3.8 Koreláty a determinanty motorické kompetence

Pochopení korelátů a determinant, které ovlivňují úroveň MC může pomoci navrhnout účinné intervence. Tyto intervenční strategie je obtížné vyvinout bez soudržného pochopení prediktivní platnosti MC na zdravotní výsledky (Logan et al. 2018). Protože systematické zkoumání korelátů a determinant převyšuje rozsahové možnosti tohoto textu, představujeme

podrobněji výsledky zpracované v systematickém přehledu podle Barnett et al. (2022), které revidovaly předchozí zjištění zaměřená na kauzalitu vztahů mezi různými proměnnými.

V průběhu historie byly představeny celkem 3 důležité koncepční modely, které se snaží vysvětlit roli MC v mnoha aspektech vývoje souvisejících se zdravím. První model vyvinutý Stoddenem et al. (2008) pojednává o kauzalitě vztahů mezi MC a zdravotně orientovanou zdatností zdatnosti – angl. health-related fitness (HRF), PA a vnímanou MC. Interakce mezi všemi těmito proměnnými byla navržena tak, aby nepřímo souvisela se stavem tělesné hmotnosti. Směry implikací drah se v tomto modelu měnily v závislosti na stupni ontogeneze. Např. PA řídí MC v raném dětství, ve středním a pozdním dětství MC řídí PA. Stav tělesné hmotnosti je pak pouze výsledkem modelu, reciprocně ale ovlivňuje pokračující vývoj ostatních proměnných.

Druhý model (Robinson et al., 2015) měl syntetizovat aktuální dostupné výsledky odborných studií s původním modelem Stoddena. Výsledky tohoto přehledu poskytly přesvědčivý důkaz, že MC je pozitivně spojena s PA, aerobní zdatností, svalovou silou, svalovou vytrvalostí a stavem tělesné hmotnosti. Protože se nejednalo o systematickou rešerši, vzniknul třetí model (Barnett et al., 2022), který systematicky analyzuje kauzalitu mezi uvedenými proměnnými a klade důraz na proměnlivost její síly během ontogeneze (Obrázek 1).



Obrázek 1 Systematický přehled longitudinálních důkazů poskytující nový pohled na MC a zdraví (upraveno podle Barnett et al. 2022)

Celkově studie Barnett et al. (2022) potvrdila důkazy o silné negativní asociaci pro cestu od stavu tělesné hmotnosti k MC a naopak.

Pro příklad uvádíme, že naše data ze studie asociace vztahů tělesného složení a úrovně MC tuto kauzalitu nepotvrzují (Šeflová & Chudoba, 2024). Naopak jsme nenalezli žádné asociace mezi MC a proměnnými tělesného složení jako množství tělesné hmotnosti, BMI, procento tělesného tuku, aktivní a tukuprosté hmoty, buněčné a mimobuněčné hmoty, celkové tělesné vody u 630 dětí mladšího školního věku.

Dále studie Barnett et al. (2022) potvrdila silné pozitivní důkazy pro cestu od MC ke HRF a neurčité důkazy pro implikaci od HRF k MC.

Potvrzuje pozitivní vztah lokomočních a koordinačních dovedností vzhledem k pohybové zdatnosti v obou směrech.

Existovaly pouze neurčité důkazy pro cestu z MC do PA a žádný důkaz pro opačnou implikaci. Pro prokázání kauzality vztahů mezi aktuální a vnímanou MC nebyl dostatek důkazů.

3.8.1 Klíčová zjištění

Mezi odbornou veřejností jsou nejčastěji diskutované kauzality vztahů mezi motorickou kompetencí a pohybovou aktivitou, zdravotně orientovanou zdatností, vnímáním vlastní účinnosti a proměnnými tělesného složení.
V oblasti korelátů a determinant motorické kompetence existuje řada protichůdných tvrzení. Publikační zkreslení způsobovaná zdůrazňováním významností dílčích výsledků a přehlížením nevýznamných asociací s neuvedením významnosti rozdílů pravděpodobně přispělo k obrazu pozitivních asociací mezi motorickou kompetencí a pohybovou aktivitou.

3.9 Závěry

Při zkoumání konceptu MC nacházíme celou řadu oborově specifických pohledů vyjádřených v různých definicích využívajících rozmanité pojmy. Některé definice používají odlišné termíny k vyjádření a sdílení podobných principů. Jedná se o definice, které mají v popředí zájmu FMS spojené s procesními mechanismy řízení pohybu. Narazili jsme však na pojetí MC, které jsou ve své výkladu nekonzistentní s předchozími. Nejvýrazněji je to patrné při srovnání definic využívajících FMS a definic založených na kompetenčním přístupu ke konstruktu MC se zahrnutím mj. znalostí, postojů a hodnot.

Shoda poměrně panuje v otázce populace, kdy se pozornost vědy a výzkumu orientuje zejména na období dětství a dospívání při zdůraznění role MC v podpoře celoživotní PA. Adekvátní rozvoj MC je v mezinárodním konsenzu považován za cíl školní TV. MC je tak implicitně spojena s obdobím dětství a dospívání.

Úvaha nad potřebou vytvoření jednotné definice platné napříč obory by byla možná při shodě nad koncepčními přístupy, pokládáním stejně zaměřených vědeckých otázek, shodným pochopením jazykového vyjádření abstraktních termínů, nalezením míry tolerance mezi univerzálním a sjednocujícím. Podobně jako je argumentována nejednotnosti přístupů k pohybové gramotnosti (Cairney, Kiez, et al., 2019), zastáváme i v případě MC názor, že je přínosná tolerance různých přístupů. A to za předpokladu, že jsou odborníci ve svých studiích transparentní, jasní a vyvozují správné závěry.

Teprve s odstupem času, nadhledem a novými poznatky bude možné dešifrovat, zda úvahy a různé myšlenky obstály, jsou dále podporovány nebo naopak vyvraceny. Porozumění a dialog jsou naléhavější než shoda. Takže spíše než se snažit prosadit jednotu tam, kde je zdravá rozmanitost, mohou různé zúčastněné strany místo toho diskutovat o bodech podobností a rozdílů s cílem vzájemného prospěchu (Bailey et al., 2023).

Pro tvorbu operační definice MC za účelem pedagogického výzkumu v kinantropologii považujeme za přínosné syntetizovat na základě eklektického výběru klíčové prvky z výše uvedených přístupů k MC. Snažíme se propojit kompetenční pohled na problematiku s produktovými motorickými dispozicemi a procesními ideomotorickými funkcemi v kontextu prostředí. Na základě toho představujeme návrh definice MC:

Motorická kompetence označuje způsobilost jedince učit se, demonstrovat a vyhodnocovat prostřednictvím motorických dispozic a ideomotorických funkcí kontextově specifické pohybové úkoly determinované vnitřními vrozenými a vnějšími získanými faktory.

- Motorické dispozice představují pohybové dovednosti, které se utvářejí na základě nároků specifických pro pohybový úkol a slouží ke kultivovanému zvládnutí konkrétních požadavků kultury pohybu, hry a sportu.
- Ideomotorické funkce zahrnují základní mechanismy a procesy řízení pohybu.
- Faktory představují jak vnitřní vrozené vlohy, tak vnější osvojené znaky motorického chování a jednání. Vnitřní biologické předpoklady zahrnují genetické vlastnosti, pohlaví, procesy zrání a určující anatomicko-fyziologické vlastnosti včetně kvality řízení motorické

činnosti na centrální a periferní úrovni. Vnější znaky zahrnují pohybové schopnosti a dovednosti, vlastnosti jedince (určující originalitu, jedinečnost, rozdíly, podobnost) a znalosti (jako účelovou koordinaci akce, dovednosti, profesnost a odbornost) v kontextu environmentálního prostředí (materiální, sociální a prostorové výzvy pro PA).

- Kompetenční způsobilost znamená asociaci motorických atributů s psychologickými (kreativita, temperament, osobnost, dále postoje a emoce, které si vytváří jedinec v souvislosti s úrovní MC, a které mají dopad na vnímání vlastní účinnosti, na sebevědomí a motivaci k PA), sociálními (interakce s ostatními ve vztahu k rozvoji MC v daném kulturním prostředí, rodinné zázemí, kulturní vlivy, rané zkušenosti) a kognitivními atributy (porozumění významu a aspektům MC).

4 Prevalence motorické kompetence u českých školních dětí: průřezová studie

4.1 Úvod

Národní průzkumy stavu MC jsou základem pro rozvoj lokálních, místních intervencí a efektivních strategií podpory zdraví. Přispívají také k podávání zpráv o stavu MC z různých regionů v odlišných sociokulturních kontextech a tím ke komplexnímu pochopení rozsáhlé mezioborové problematiky.

Cílem předkládané studie bylo zjistit a porozumět úrovni MC a prevalenci LMC u českých dětí školního ve věkové kohortě od 6,0 do 11,0 let. A dále analyzovat distribuci výsledků podle věku a pohlaví.

Pokud je nám známo, je tato studie první, která uvádí národní prevalenci MC a představuje jedinečný pohled na děti v ČR.

Výsledky našich experimentálních poskytují cenné podklady pro tvorbu individuálních intervencí respektujících specifické potřeby každého. A to jak u dětí s motorickými obtížemi, které jsou klasifikovány jako rizikové pro DCD, tak u dětí s nadprůměrnými výsledky MC.

4.2 Metodika

4.2.1 Soubor a sběr dat

Tato studie byla realizována v ČR v letech 2020 až 2022.

Účastníci studie byli vybráni kvótně, abychom zajistili zastoupení různých sociokulturních skupin v populaci. Při výběru jsme zohlednili kvóty založené na charakteristikách věku, pohlaví, velikosti školy vyjádřené počtem žáků, umístění školy ve městě a na venkově, odhadovaném etnickém původu a zastoupení menšin a souvisejícím socioekonomickém statusu (nižší v malých školách mimo města).

Studie se zúčastnili žáci ze šesti běžných základních škol ve třech krajích. Do studie nebyly zahrnuty školy specializované na sport a školy pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

Původním požadavkem na celkovou velikost souboru bylo minimálně 40 dětí v každé normativní věkové skupině daného pohlaví. Tento počet zohledňuje podmínku velikosti dat (vzorek > 30 při posuzování relativní četnosti), požadovanou šířku intervalu spolehlivosti (přesnost odhadu v Celkovém motorickém skóre a subkategoriích) a odhad velikosti zkoumaného efektu (rozdíly způsobené věkem a pohlavím) podle doporučení Maxwella et al. (2008).

Údaje byly získány od n = 664 dětí ve věku 6,0–11,0 let. Pro vyhodnocení byly použity údaje od n = 637 dětí (297 dívek, 46,6 %). Výsledky 27 dětí byly z původního souboru vyřazeny z následujících důvodů: věk mimo definovanou kategorii, neúplné výsledky, výsledky mimo definovaný rozsah.

Základní antropologické charakteristiky souboru (aritmetický průměr M, směrodatná odchylka SD): věk M = 8,42 let (SD 1,30), tělesná hmotností M = 35,84 kg (SD 10,66), tělesná výška M = 139,66 cm (SD 8,67).

Data byla sbírána po dobu dvou po sobě jdoucích let 2021–2022 celkem 36 metodicky vyškolenými osobami v hodinách TV. Proškolení testujících osob proběhlo podle manuálu testu BOT 2 a videoinstrukcí s následnou zpětnou vazbou pro kontrolu správného provedení testových úkolů žáky a pro jejich správný zápis v podobě hrubých skóre do záznamových archů.

Testování, které spadalo do období pandemie SARS-CoV-2, respektovalo vždy platné hygienické předpisy. Probíhalo prezenčně v prostorách škol v období, kdy nebylo nařízeno nošení ochranných masek.

4.2.2 Diagnostické nástroje

Tělesná hmotnost byla měřena pomocí analyzátoru tělesného složení InBody 770 (InBody Co., Ltd., Korea), tělesná výška pomocí přenosných měřicích zařízení InBody BSM 170 (InBody Co., Ltd., Korea), která jsou vhodná pro použití v dětské populaci (Brewer et al., 2021).

MC byla měřena pomocí kompletní formy Bruininks-Oseretsky testu motorické zdatnosti, druhé vydání – angl. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT 2) v německé verzi (Blank et al., 2014). Validita a spolehlivost byla ověřena v německé standardizační studii s n = 1177 německými, rakouskými a švýcarskými dětmi. Tato normativní kritéria pro vyhodnocení kompletní formy BOT 2 byla vzhledem k sociokulturní příbuznosti a blízkosti využita i pro naší studii. Ověření možností využití BOT 2 v českých podmínkách jsme provedli v pilotní studii (Šeflová et al., 2018).

Úroveň MC byla hodnocena podle proměnné Celkový motorický koeficient – angl. Total motor composite (TMC). Dále byly vyhodnocovány kategorie jemné a hrubé motoriky ve čtyřech kategoriích označených 1.–4. s osmi subtestovými kategoriemi označenými I.–VIII., které se skládají z celkem 53 testových úkolů:

1. Řízení jemné motoriky (I. Přesnost v jemné motorice: 7 úkolů, II. Integrace v jemné motorice: 8 úkolů).

2. Manuální koordinace (III. Manuální zručnost: 5 úkolů, VII. Koordinace horních končetin: 7 úkolů).
3. Koordinace těla (IV. Bilaterální koordinace: 7 úkolů, V. Rovnováha: 9 úkolů).
4. Síla a agility (VI. Rychlost a agility: 5 úkolů, VIII. Síla: 5 úkolů).

4.2.3 Analýza a statistické vyhodnocení dat

Při vyhodnocení testových úkolů BOT 2 jsme z 53 testových úkolů získali hrubá skóre (angl. raw score) v podobě různých hodnot v metrických jednotkách, počtu chyb a počtu úspěšných pokusů. Tyto proměnné byly tabulkově převedeny do bodových skóre (angl. point score). Jednotlivá bodová skóre nelze porovnávat v rámci věku a pohlaví. Prostým součtem bodových skóre jednotlivých úkolů získáme Celková bodová skóre podkategorií I.–VIII., která také nelze vzájemně porovnávat ani v rámci věku, ani pohlaví.

Škálová skóre pro podkategorie I.–VIII. získáme tabulkových převodem Celkových bodových skóre. Obdržíme výsledky zohledňující věk a pohlaví. Profil skóre subtestů je M = 15, SD = 5. Pro interpretaci byly použity následující popisné kategorie výsledků: velmi nadprůměrný (skóre 25 a více), nadprůměrný (20 až 24), průměrný (10 až 19), podprůměrný (6 až 9) a velmi podprůměrný (5 a méně).

Standardní skóre 1. - 4. získáme tabulkovým součtem škálových skóre dvojic subtestových kategorií (1. = I. + II, 2. = III. + VII., 3. = IV. + V., 4.VI. + VIII). Profil skóre kompozitních kategorií 1.– 4. je M = 50, SD = 10. Při interpretaci byly použity popisné kategorie výsledků: velmi nadprůměrný (standardní skóre 70 a více), nadprůměrný (60 až 69), průměrný (41 až 59), podprůměrný (31 až 40) a velmi podprůměrný (30 a méně).

TMC se získá tabulkovým převodem součtu Standardních skóre 1.–4. Tabulkový převod je závislý na věku a pohlaví dítěte. Profil skóre TMC je M = 50, SD = 10. Popisné kategorie TMC výsledků jsou shodné se Standardními skóre 1.–4.

K ověření normality dat byl použit Lillieforsův test. Pro vyhodnocení shody aritmetických průměrů obou vzorků (rozdíly mezi pohlavími) jsme použili při splnění normality dat dvouvýběrový t-test. Pokud nesplnění normality dat jsme použili Mannův-Whitneyho test. Při posuzování shody průměrů více než dvou vzorků (věkové rozdíly) jsme použili:

- jednofaktorovou ANOVA. H_1: Alespoň jedna dvojice výběrů nemá shodnou střední hodnotu.
- Kruskalův-Wallisův test, když nebyla splněna podmínka normality dat. H_1: Alespoň jedna dvojice výběrů nemá shodný medián.
- Jockhere-Terpstra test - H_1: $\overline{x_1} \leq \ldots \leq \overline{x_n}$.

Dvoufaktorová ANOVA byla použita k porovnání shody mezi dvěma vzorky (rozdíly mezi pohlavími), kde jsme uvažovali současný vliv věku.

Testy hypotéz byly provedeny na 5% hladině významnosti. V případě ANOVA, Kruskal-Wallisova testu a dvoufaktorové ANOVA byly provedeny post hoc analýzy vzájemného porovnání, pokud byla zamítnuta hypotéza H_0 o shodě průměrů/středních hodnot.

Velikost účinku (angl. Effect size) byla zjišťována pro rozdíl průměrů dvou proměnných pomocí Cohenova d nebo více proměnných pomocí Hedgesova g. K posouzení rozptylu η byla použita Fisherova Eta.

Cohenovo d klasifikovalo velikost efektu následně: malá (d = 0,2), střední (d = 0,5) a velká (d ≥ 0,8) (Sullivan & Feinn, 2012).

Statistické zpracování dat bylo provedeno pomocí softwaru Matlab (The MathWorks©, UK).

4.3 Výsledky

4.3.1 Celkový motorický koeficient

Obrázek 2 analyzuje histogram četností hodnot TMC s grafickým zobrazením průměrných a odlehlých hodnot. Střední hodnota $M_{TMC} = 6,37$, $SD_{TMC} = 0,50$ bodu.

Procentuální rozložení TMC ve výkonnostních kategoriích je: pro velmi nadprůměrné výsledky TMC 0,31 %, pro nadprůměrné 10,68 %, pro průměrné 59,65 %, pro podprůměrné 22,61 % a pro velmi podprůměrné výsledky 6,75 %.

Pomocí Lillieforsova testu bylo na hladině významnosti 5 % testováno, zda standardní skóre v TMC lze popsat normálním rozdělením. Hypotézy:

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

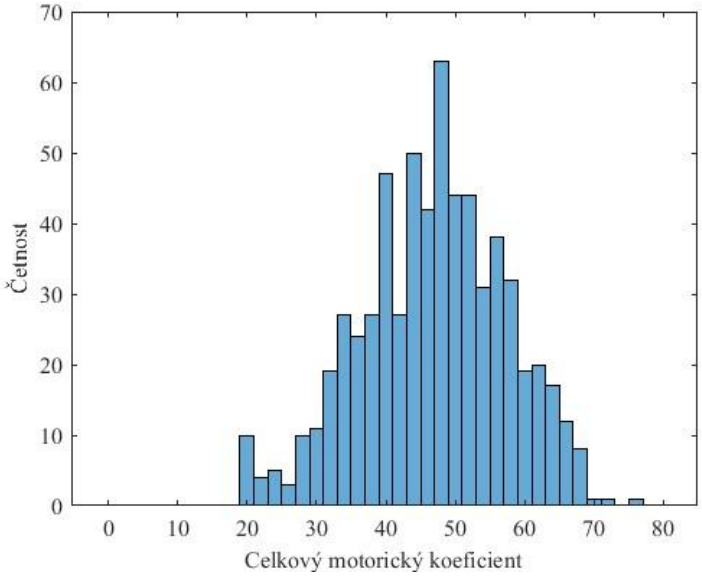
Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 0,0054, kstat = 0,0437, critvalue = 0,0357).

Zřetelná nerovnováha existuje mezi četností výsledků ve velmi podprůměrných a velmi nadprůměrných kategoriích. Pro ověření symetrie dat pomocí dvouvýběrového Kolmogorov-Smirnovova testu byly testovány hypotézy:

H_0: distribuce dat je symetrická kolem průměru.

H_1: distribuce dat není symetrická kolem průměru.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme H_0 o symetrickém rozdělení dat (pval = 0,034, maximální rozdíl distribučních funkcí je 0,072).



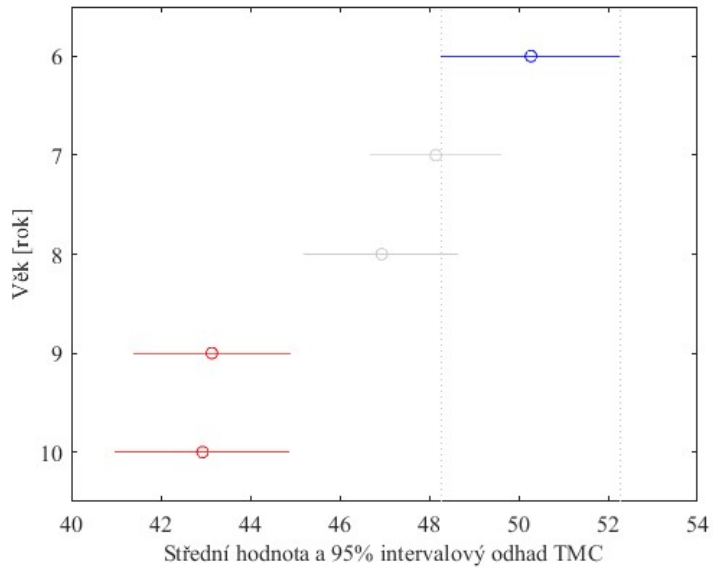
Obrázek 2 Histogram Celkového motorického koeficientu

Obrázek 3 představuje bodový odhad středních hodnot standardních skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věku. Pro ověření hypotézy shody středních hodnot byl proveden test jednofaktorové ANOVA:

H_0: střední standardní skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 9,72E-9, 4 a 632 st. volnosti, F = 11,14) o shodě středních hodnot.



Obrázek 3 95% intervalové odhady standardních skóre Celkového motorického koeficientu

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 45,68 bodu, $M_{dívka}$ = 47,15 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě TMC u chlapců a dívek (pval = 0,0780, 635 st. volnosti, T = 1,7652).

4.3.2 Testové kategorie 1. – 4.

Testová kategorie 1. Řízení jemné motoriky

Kategorie 1. Řízení jemné motoriky obsahuje úkoly subkategorií I. Přesnost v jemné motorice a II. Integrace v jemné motorice.

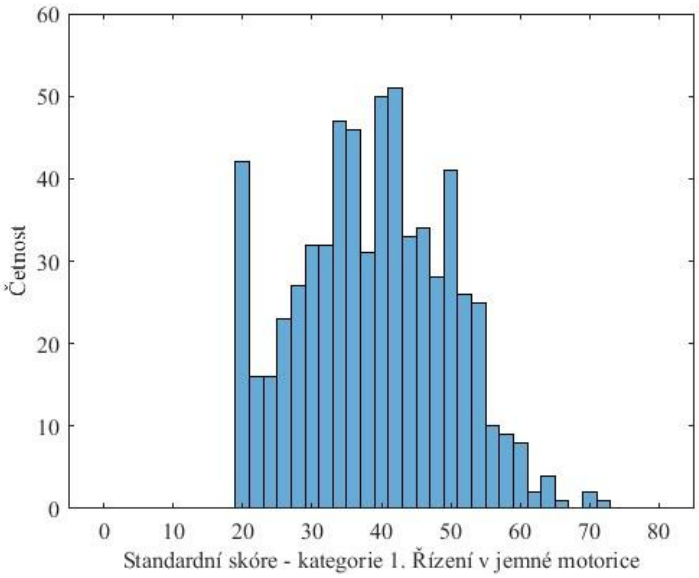
Obrázek 4 zobrazuje histogram standardních skóre. Střední hodnota M = 38,51, SD = 10,71.

Pomocí Lillieforsova testu byla na 5% hladině významnosti testována hypotéza normality dat standardního skóre v kategorii 1.

H_0: data jsou z normálního rozdělení,

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0. (pval = 0,0092, kstat = 0,0419, critvalue = 0,0357).



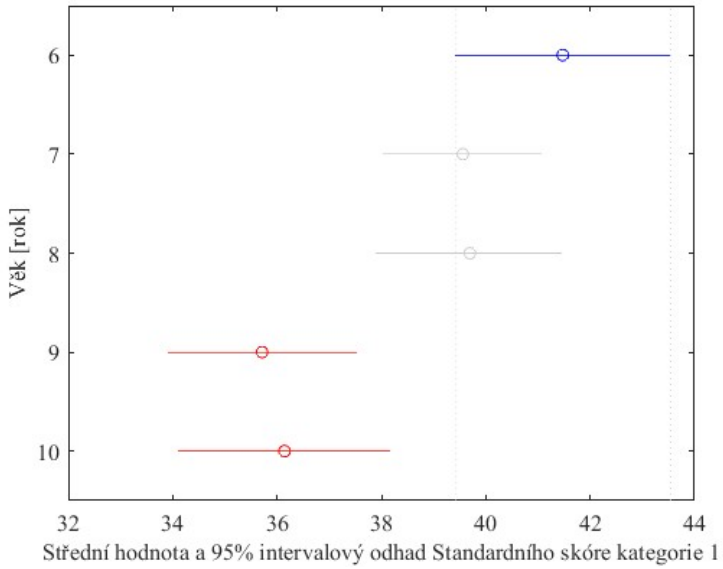
Obrázek 4 Histogram standardních skóre kategorie 1. Řízení jemné motoriky

Obrázek 5 zobrazuje bodový odhad střední hodnoty standardního skóre a jeho 95% interval spolehlivosti u posuzovaných věkových kategorií. Byl proveden test shody středních hodnot:

H_0: střední standardní skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích shoda neplatí.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě střední hodnotě standardního skóre v každé věkové kategorii (pval = 5,54E-5, 4 a 632 st. volnosti, F = 6,31).



Obrázek 5 95% intervalové odhady standardních skóre v kategorii 1. Řízení jemné motoriky

Pomocí dvouvýběrového t-testu byl zjišťován vliv pohlaví: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$. Střední hodnota standardního skóre u chlapců je $M_{chlapci} = 37,57$, $M_{dívky} = 39,60$ bodů. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,0170, 635 st. volnosti, T = 2,3936).

Testová kategorie 2. Manuální koordinace

Kategorie 2. Manuální koordinace obsahuje úkoly subkategorií III. Manuální zručnost a VII. Koordinace horních končetin.

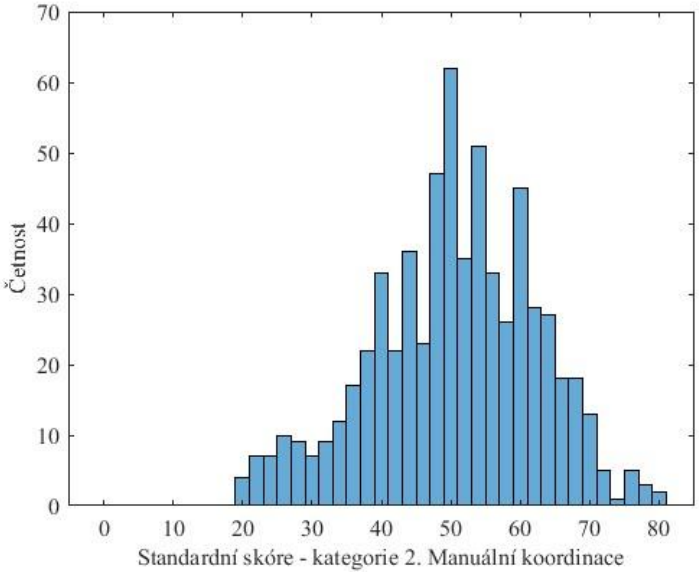
Obrázek 6 zobrazuje histogram standardních skóre 2. Střední hodnota M = 49,96, SD = 11,80.

Pomocí Lillieforsova testu byla na hladině významnosti 5 % testována hypotéza normality dat.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0588, critvalue = 0,0357).



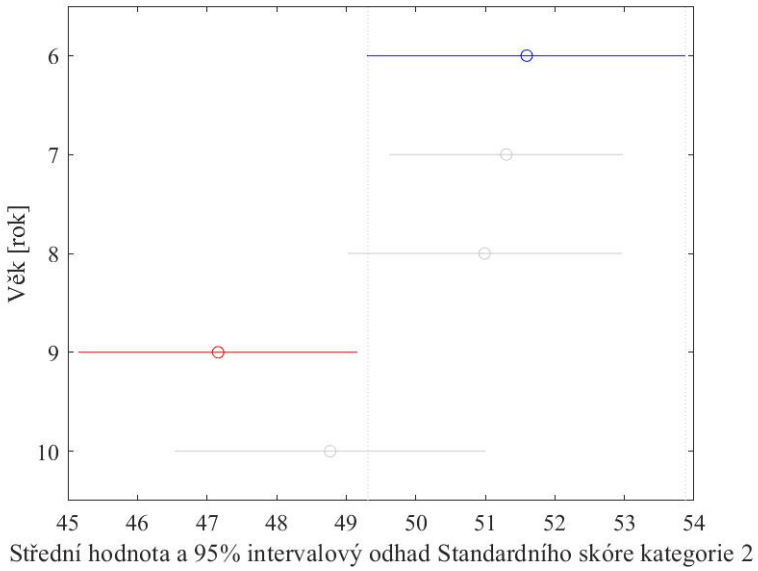
Obrázek 6 Histogram standardních skóre kategorie 2. Manuální koordinace

Obrázek 7 zobrazuje bodový odhad střední hodnoty standardního skóre a jeho 95% interval spolehlivosti u věkových kategorií. Byl proveden test shody středních hodnot:

H_0: hodnoty středních standardních skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích shoda neplatí.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě střední hodnotě standardního skóre v každé věkové kategorii (pval = 0,0089, 4 a 632 st. volnosti, F = 3,42).



Obrázek 7 95% intervalové odhady standardního skóre v kategorii 2. Manuální koordinace

Pomocí dvouvýběrového t testu byl zjišťován vliv pohlaví: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$. Střední hodnota standardního skóre u chlapců je $M_{chlapci} = 37, 57$, $M_{dívky} = 39,60$ bodů. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 5,75E-4, 635 st. volnosti, T = 3,4604).

Testová kategorie 3. Tělesná koordinace

Kategorie 3. Tělesná koordinace obsahuje úkoly subkategorií IV. Bilaterální koordinace a V. Rovnováha.

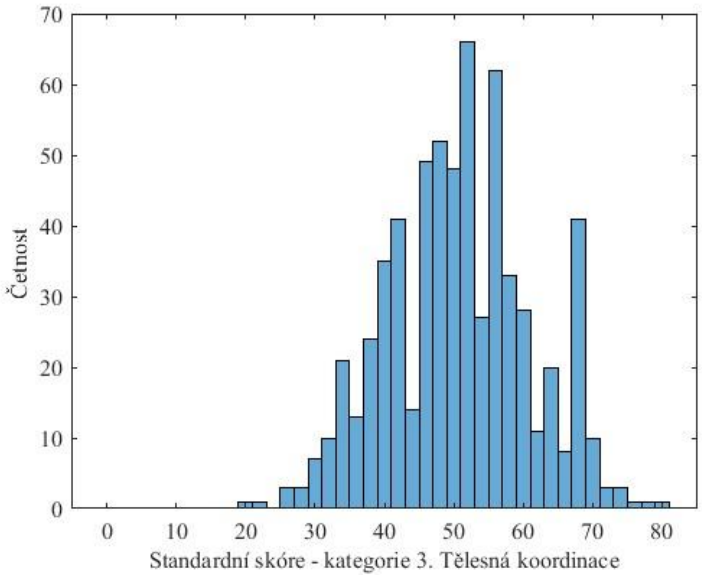
Obrázek 8 zobrazuje histogram standardních skóre. Střední hodnota M = 50,23, SD = 10,31.

Pomocí Lillieforsova testu byla na hladině významnosti 5 % testováno, zda standardní skóre v kategorii 1. lze popsat normálním rozdělením.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 0,0081, kstat = 0,0423, critvalue = 0,0357).



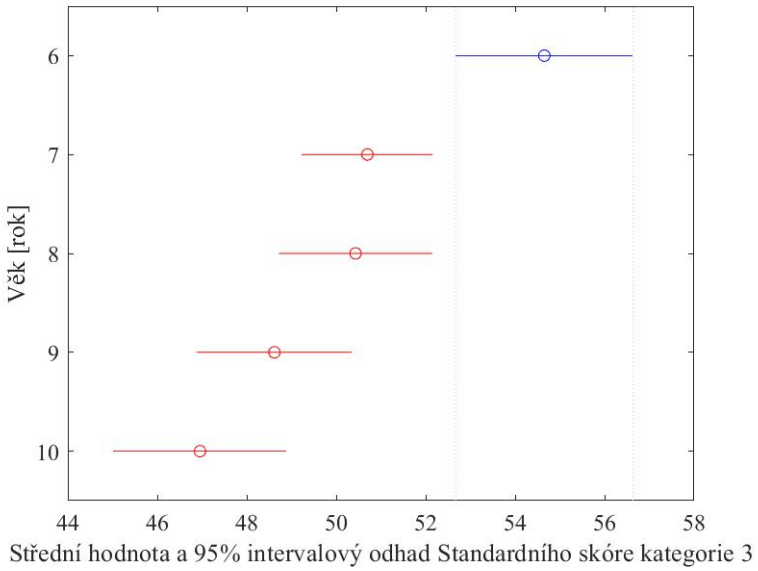
Obrázek 8 Histogram standardního skóre kategorie 3. Tělesná koordinace

Obrázek 9 zobrazuje bodový odhad střední hodnoty standardního skóre a jeho 95% interval spolehlivosti u věkových kategorií. Byl proveden test shody středních hodnot:

H_0: střední standardní skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích shoda neplatí.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě střední hodnotě standardních skóre v každé věkové kategorii (pval = 1,78E-6, 4 a 632 st. volnosti, F = 8,23).



Obrázek 9 95% intervalové odhady standardních skóre v kategorii 3. Tělesná koordinace

Pomocí dvouvýběrového t testu byl zjišťován vliv pohlaví: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$. Střední hodnota standaradního skóre u chlapců je $M_{chlapci}$ = 49,98, $M_{dívky}$ = 50,25 bodů. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,5083, 635 st. volnosti, T = 0,6619).

Testová kategorie 4. Síla a agility

Kategorie 4. Síla a agility obsahuje úkoly subkategorií VI. Rychlost a agility a VIII. Síla.

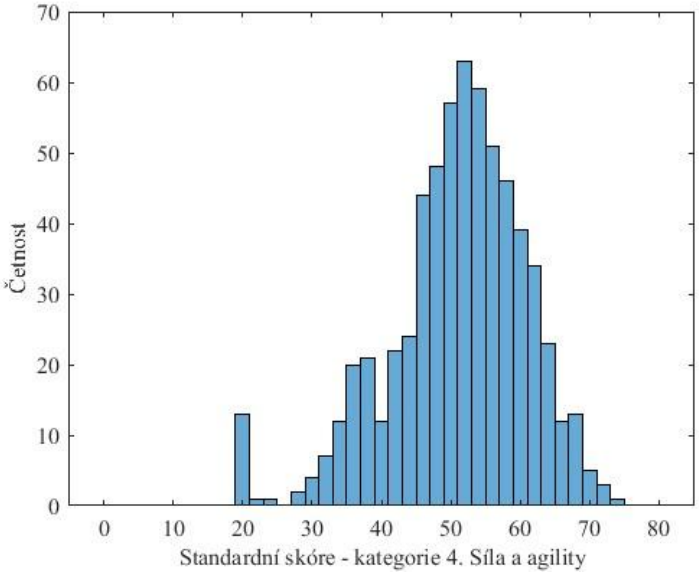
Obrázek 10 zobrazuje histogram standardních skóre. Střední hodnota M = 50,52, SD = 9,83.

Pomocí Lillieforsova testu byla na hladině významnosti 5 % testováno, zda standardní skóre v kategorii 4. lze popsat normálním rozdělením.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0758, critvalue = 0,0357).



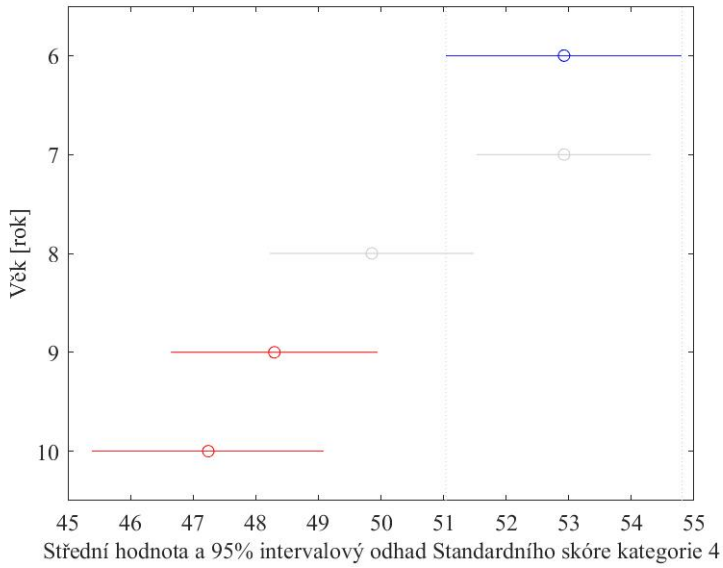
Obrázek 10 Histogram standardních skóre kategorie 4. Síla a agility

Obrázek 11 zobrazuje bodový odhad střední hodnoty standardního skóre a jeho 95% interval spolehlivosti u věkových kategorií. Byl proveden test shody středních hodnot:

H_0: střední standardní skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích shoda neplatí.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě střední hodnotě standardního skóre v každé věkové kategorii (pval = 3,09E-7, 4 a 632 st. volnosti, F = 9,21).



Obrázek 11 95% intervalové odhady standardního skóre v kategorii 4. Síla a agility

Pomocí dvouvýběrového t testu byl zjišťován vliv pohlaví: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$. Střední hodnota standardního skóre u chlapců je $M_{chlapci} = 51{,}00$, $M_{dívky} = 49{,}98$ bodů. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,1930, 635 st. volnosti, T = -1,303).

4.3.3 Subtestové kategorie I. – VIII.

Tabulka 1 zobrazuje aritmetické průměry M testovaného souboru v TMC, dále ve všech kategoriích 1.–4. a všech subkategoriích I.–VIII.

Tabulka 1 Výsledky BOT 2 u českých dětí

	Výsledky		
Vyhodnocované kategorie	M	SD	Deskriptivní popis
1. Řízení jemné motoriky	**38.51**	**10.70**	**Podprůměrné**
I. Přesnost v jemné motorice	8.90	5.82	Podprůměrné
II. Integrace v jemné motorice	12.04	5.17	Průměrné
2. Manuální koordinace	**49.96**	**11.79**	**Průměrné**
III. Manuální zručnost	16.95	6.20	Průměrné
VII. Koordinace horních konč.	13.04	5.35	Průměrné
3. Tělesná koordinace	**50.23**	**10.30**	**Průměrné**
IV. Bilaterální koordinace	18.11	3.74	Průměrné
V. Rovnováha	12.13	6.25	Průměrné
4. Síla a agility	**50.52**	**9.83**	**Průměrné**
VI. Rychlost běhu a agility	15.66	4.72	Průměrné
VIII. Síla	14.73	4.81	Průměrné
Celkové motorické skóre	**46.37**	**10.49**	**Průměrné**

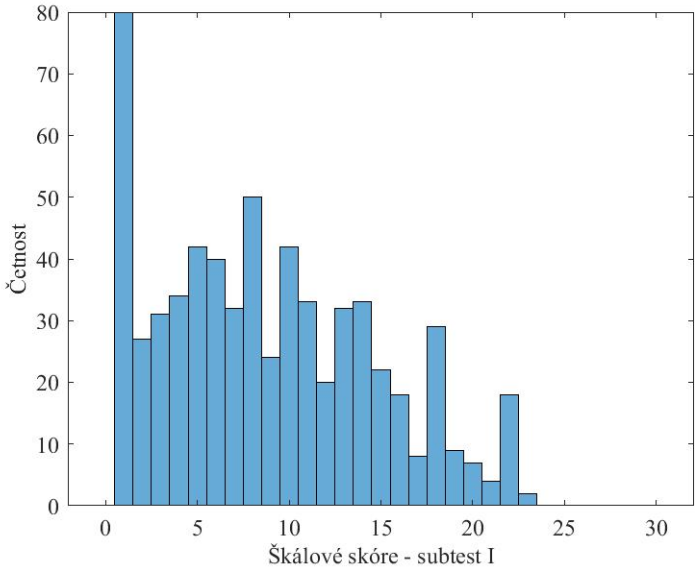
Poznámky: M = průměr, SD = směrodatná odchylka.

Výsledky BOT prezentovány jako škálová skóre (M = 15, SD = 5) pro subtesty I. – VIII., pro TMC a kategorie 1. – 4. jako standardní skóre (M = 50, SD = 10).

Subtestová kategorie I. Přesnost v jemné motorice

Obrázek 12 zobrazuje histogram škálového skóre subkategorie I. Přesnost v jemné motorice.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 % Hypotéza H_0: data jsou z normálního rozdělení, H_1:data nejsou z normálního rozdělení. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0892, critvalue = 0,0357).



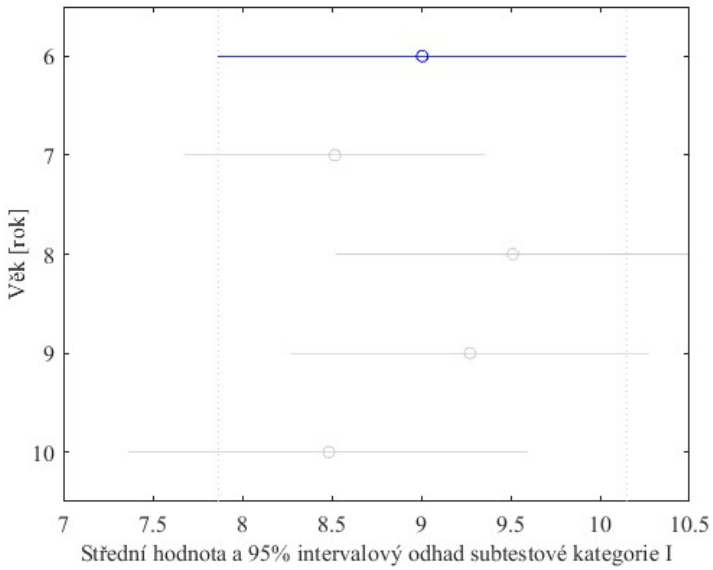
Obrázek 12 Histogram škálového skóre subkategorie I. Přesnost v jemné motorice

Obrázek 13 zobrazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 (pval = 0,380, 4 a 632 st. volnosti, F = 1,051).

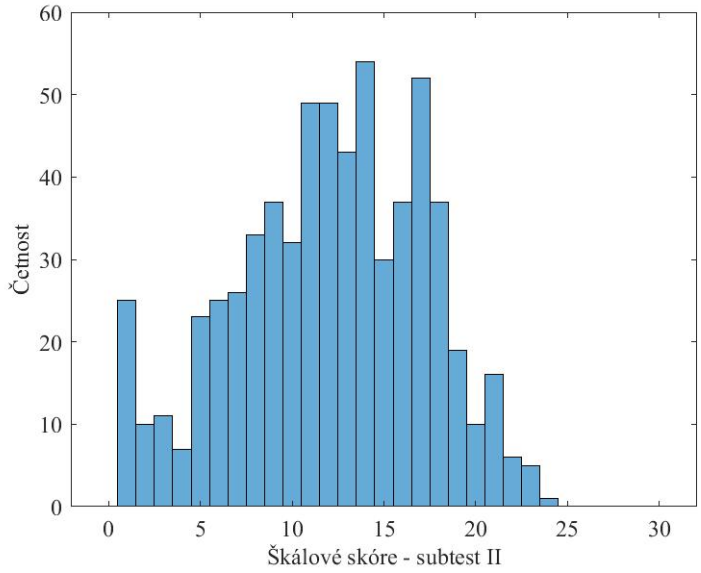


Obrázek 13 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii I.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.
Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 8,31 bodu, $M_{dívka}$ = 9,57 bodu. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 0,0061, 635 st. volnosti, T = 2,7507).

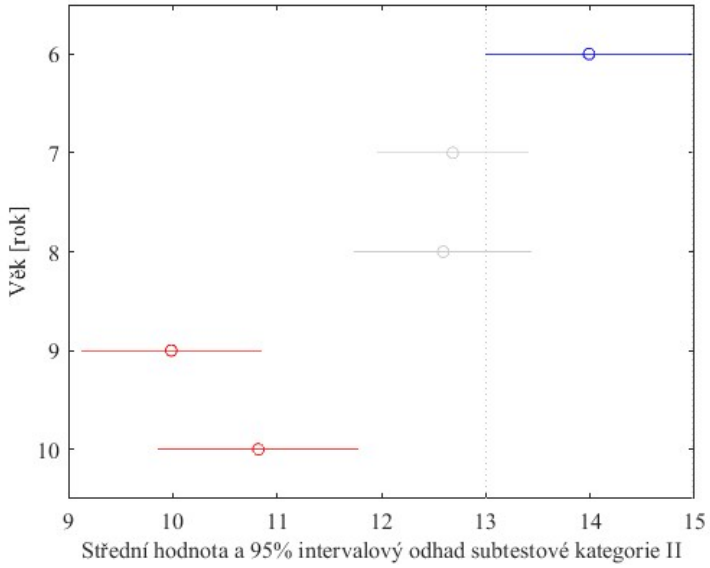
Subtestová kategorie II. Integrace v jemné motorice

Obrázek 14 zobrazuje histogram škálového skóre subkategorie I. Přesnost v jemné motorice.
Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.
H_0: data jsou z normálního rozdělení,
H_1:data nejsou z normálního rozdělení.
Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0664, critvalue = 0,0357).



Obrázek 14 Histogram škálového skóre subkategorie II. Integrace v jemné motorice

Obrázek 15 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:
H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.
H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.
Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 kategorii (pval = 4,49E-09, 4 a 632 st. volnosti, F = 11,573).



Obrázek 15 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii II.

Vliv pohlaví na výsledky: H0: μ_chlapec = μ_dívka, oproti H1: μ_chlapec ≠ μ_dívka.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 12,13 bodu, $M_{dívka}$ = 11,95 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,0061, 635 st. volnosti, T = 2,7507).

Subtestová kategorie III. Manuální zručnost

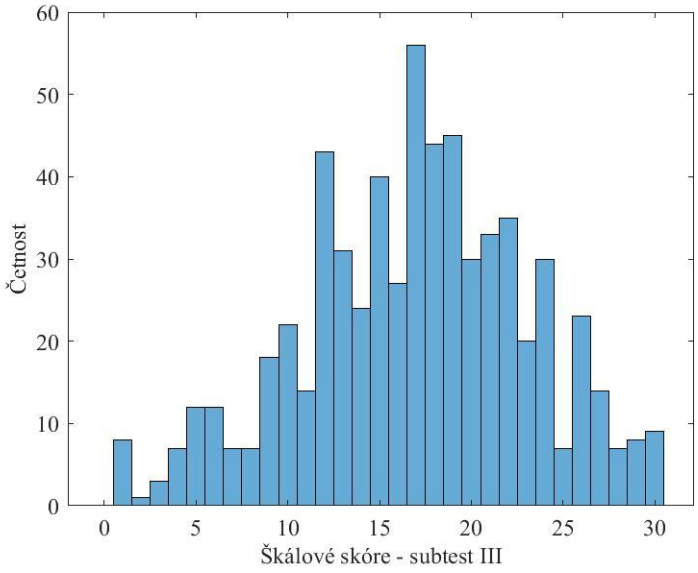
Obrázek 16 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie III. Manuální zručnost.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0698, critvalue = 0,0357).



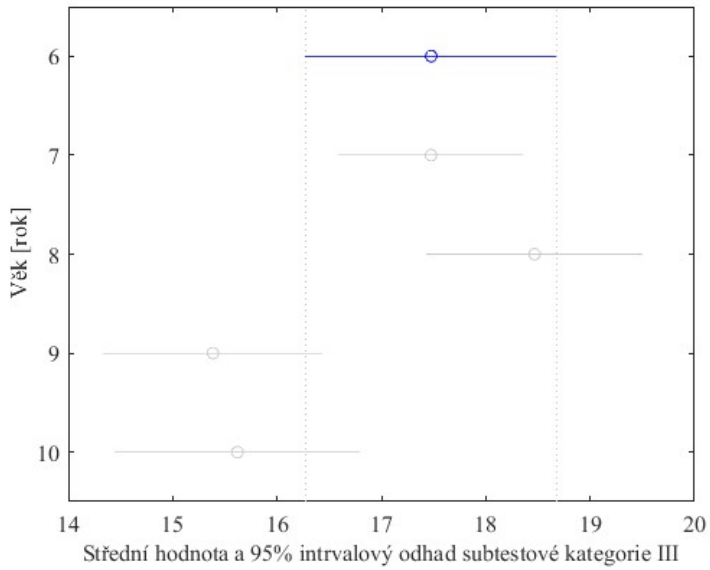
Obrázek 16 Histogram škálového skóre subkategorie III. Manuální zručnost

Obrázek 17 ukazuje je bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 1,45E-4, 4 a 632 st. volnosti, F = 5,770).



Obrázek 17 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii III.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 16,65 bodu, $M_{dívka}$ = 17,29 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 ((pval = 0,1946, 635 st. volnosti, T = 1,2986).

Subtestová kategorie IV. Bilaterální koordinace

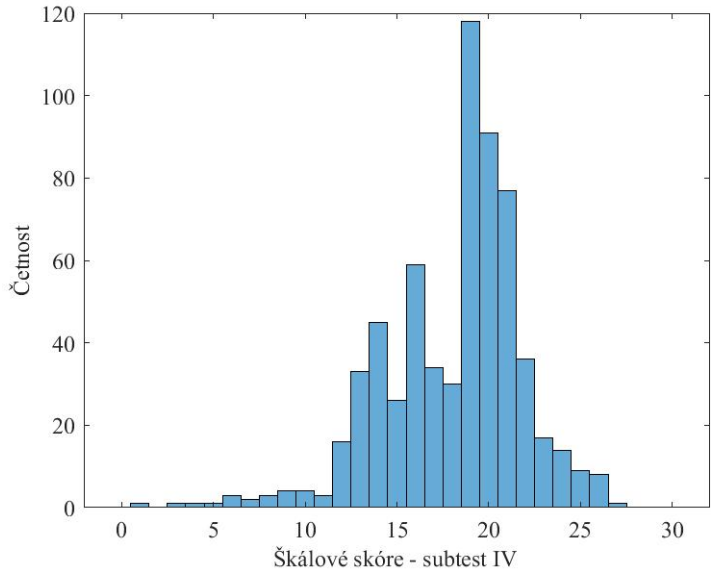
Obrázek 18 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie IV. Bilaterální koordinace.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,1759, critvalue = 0,0357).



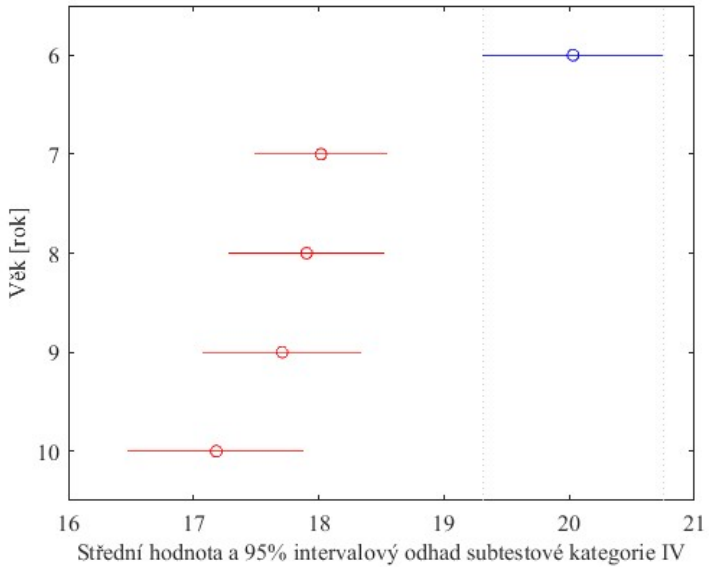
Obrázek 18 Histogram škálového skóre subkategorie IV. Bilaterální koordinace

Obrázek 19 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 6,65E-7, 4 a 632 st. volnosti, F = 8,782).



Obrázek 19 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii IV.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 18,20 bodu, $M_{dívka}$ = 18,02 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,552, 635 st. volnosti, T = -0,5946).

Subtestová kategorie V. Rovnováha

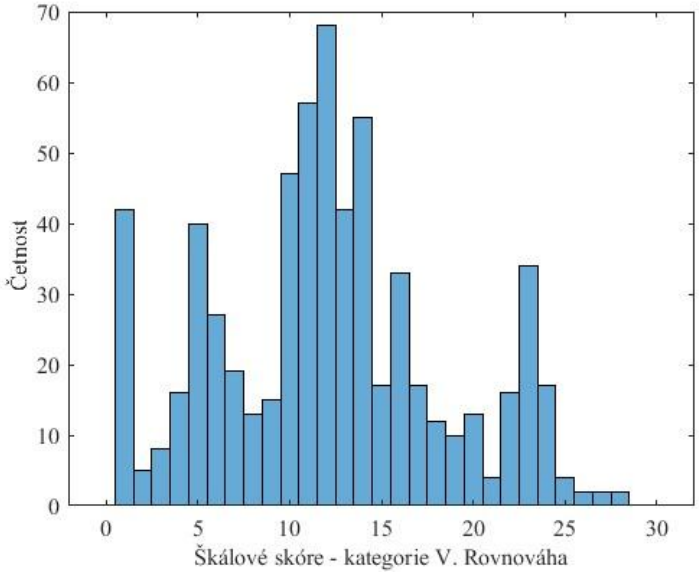
Obrázek 20 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie V. Rovnováha.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1: data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0954, critvalue = 0,0357)



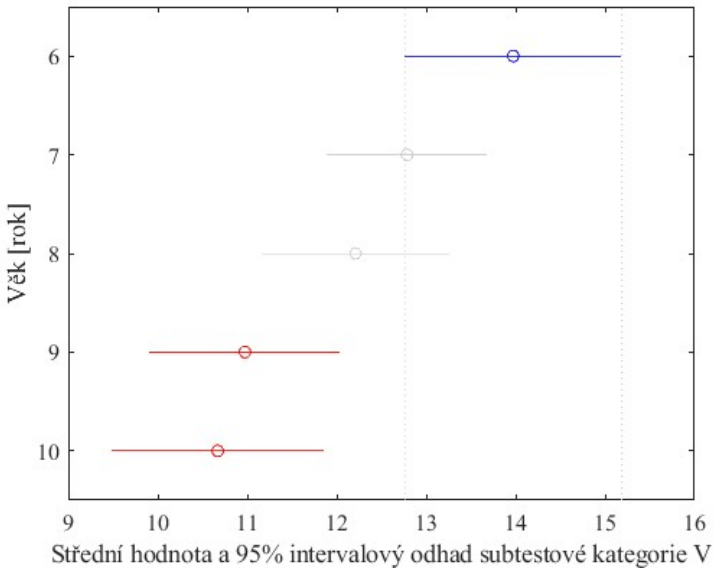
Obrázek 20 Histogram škálového skóre subkategorie V. Rovnováha

Obrázek 21 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 4,18E-4, 4 a 632 st. volnosti, F = 5,172).



Obrázek 21 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii V.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 11,79 bodu, $M_{dívka}$ = 12,53 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0,136, 635 st. volnosti, T = ,.492).

Subtestová kategorie VI. Rychlost a agility

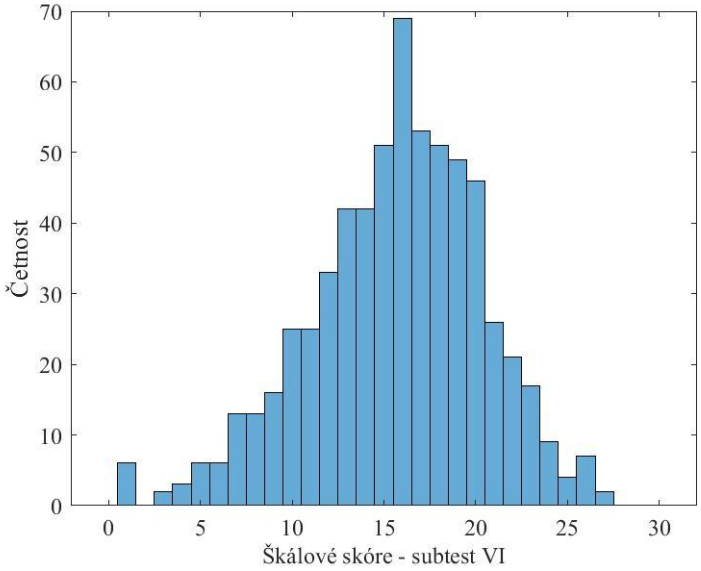
Obrázek 22 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie VI. Rychlost a agility.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1:data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0846, critvalue = 0,0357).



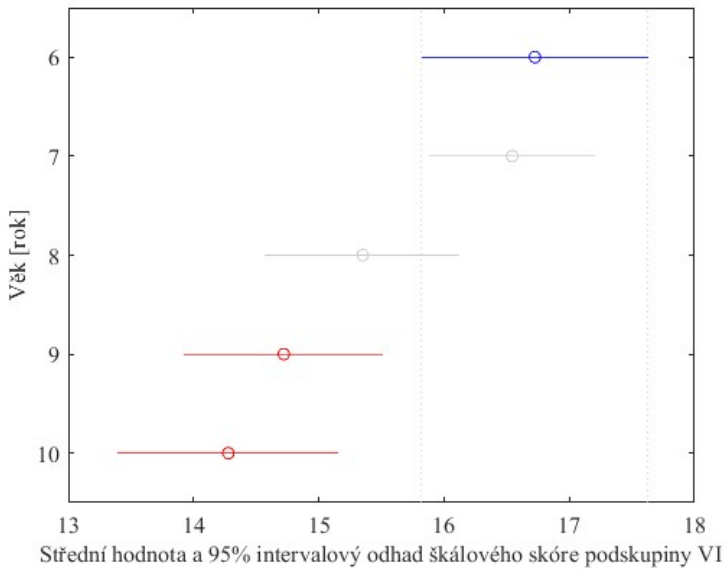
Obrázek 22 Histogram škálového skóre subkategorie VI. Rychlost a agility

Obrázek 23 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 1,89E-5, 4 a 632 st. volnosti, F = 6,912).



Obrázek 23 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VI.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 16,3 bodu, $M_{dívka}$ = 14,92 bodu. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H0 (pval = 2,00E-4, 635 st. volnosti, T = -3,74).

Subtestová kategorie VII. Koordinace horních končetin

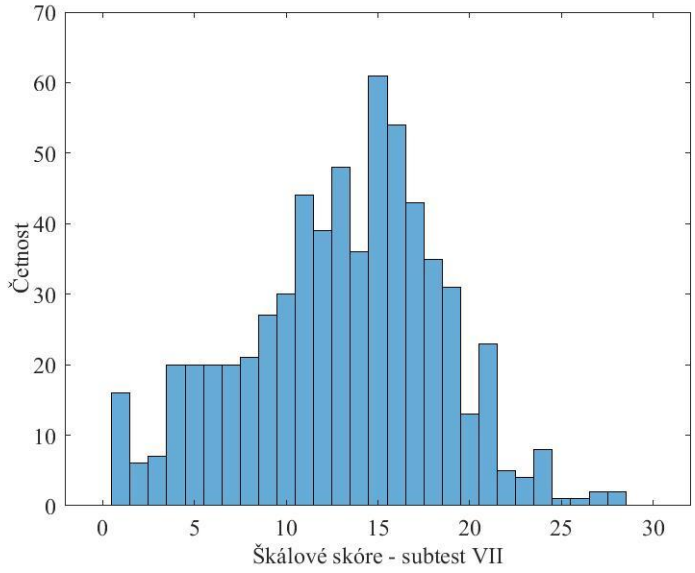
Obrázek 24 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie VII. Koordinace horních končetin.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1:data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval < 0,001, kstat = 0,0870, critvalue = 0,0357).



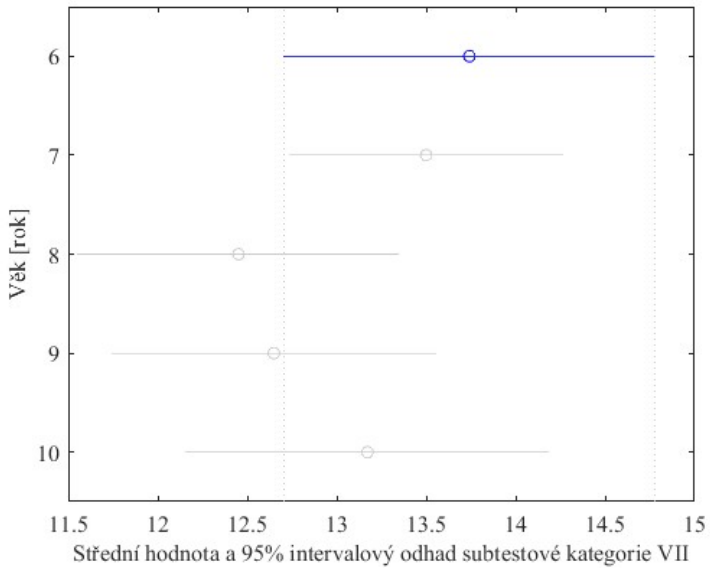
Obrázek 24 Histogram škálového skóre subkategorie VII. Koordinace horních končetin

Obrázek 25 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 (pval = 0,396, 4 a 632 st. volnosti, F = 1,019).



Obrázek 25 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VII.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 8,31 bodu, $M_{dívka}$ = 9,57 bodu. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 1,24E-5, 635 st. volnosti, T = 4,41).

Subtestová kategorie VIII. Síla

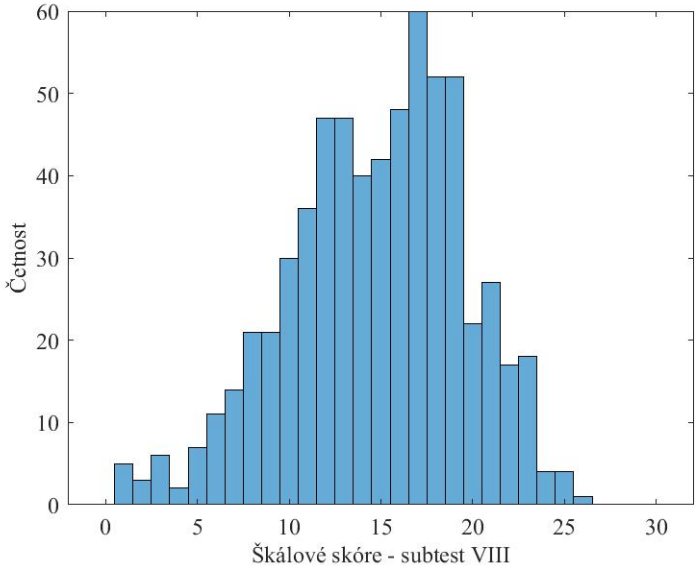
Obrázek 26 zobrazuje histogram škálového skóre subtestové kategorie VIII. Síla.

Ověření normality dat proběhlo pomocí Lillieforsova testu na hladině významnosti 5 %.

H_0: data jsou z normálního rozdělení.

H_1:data nejsou z normálního rozdělení.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H0 (pval < 0,001, kstat = 0,0848, critvalue = 0,0357).



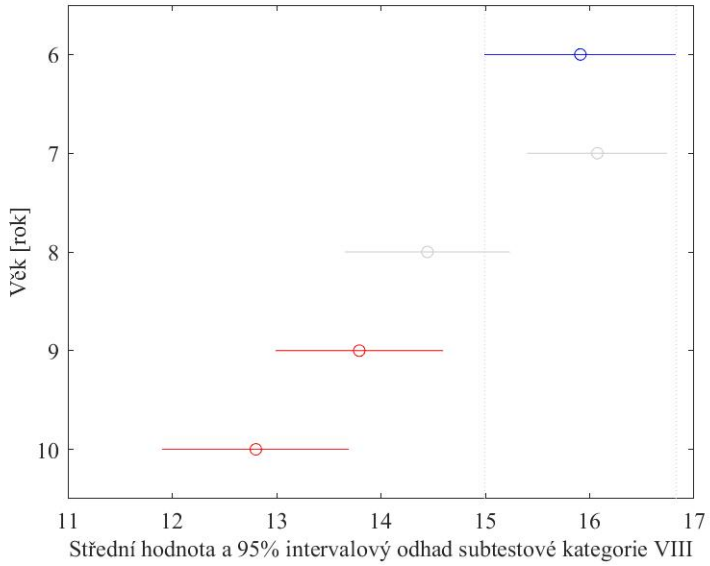
Obrázek 26 Histogram škálového skóre subkategorie VIII. Síla

Obrázek 27 ukazuje bodový odhad středních hodnot škálových skóre a 95% interval spolehlivosti středních hodnot podle věkových kategorií. Byl proveden test jednofaktorové ANOVy pro ověření shody středních hodnot:

H_0: střední škálová skóre v každé věkové kategorii jsou shodná.

H_1: alespoň ve dvou věkových kategoriích neplatí shoda středních hodnot.

Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 (pval = 1,51E-8, 4 a 632 st. volnosti, F = 10,90).



Obrázek 27 95% intervalové odhady počtu bodů v subkategorii VIII.

Vliv pohlaví na výsledky: H_0: $\mu_{chlapec} = \mu_{dívka}$, oproti H_1: $\mu_{chlapec} \neq \mu_{dívka}$.

Střední hodnota $M_{chlapec}$ = 14,46 bodu, $M_{dívka}$ = 15,04 bodu. Na hladině významnosti 5 % přijímáme hypotézu H_0 (pval = 0,1242, 635 st. volnosti, T = 1,5394).

4.3.4 *Výsledky hrubých skóre testových úkolů*

Pro vyhodnocení výsledků jednotlivých testových úkolů v rámci daných podskupin byly použity histogramy a intervalové odhady středních hodnot, konkrétně hrubá skóre u 53 úkolů. U jednotlivých věkových kategorií do 7, 8, 9, 10, 11 let byla stanovena střední hodnota a 95% intervalový odhad hrubého skóre v závislosti na věku a pohlaví dítěte.

Pro přehlednost uvádíme podrobněji pouze příklad vyhodnocení hrubých skóre úkolů subkategorie I. Přesnost v jemné motorice. Všechna ostatní hrubá skóre z celkem 53 úkolů byla vyhodnocena stejným způsobem.

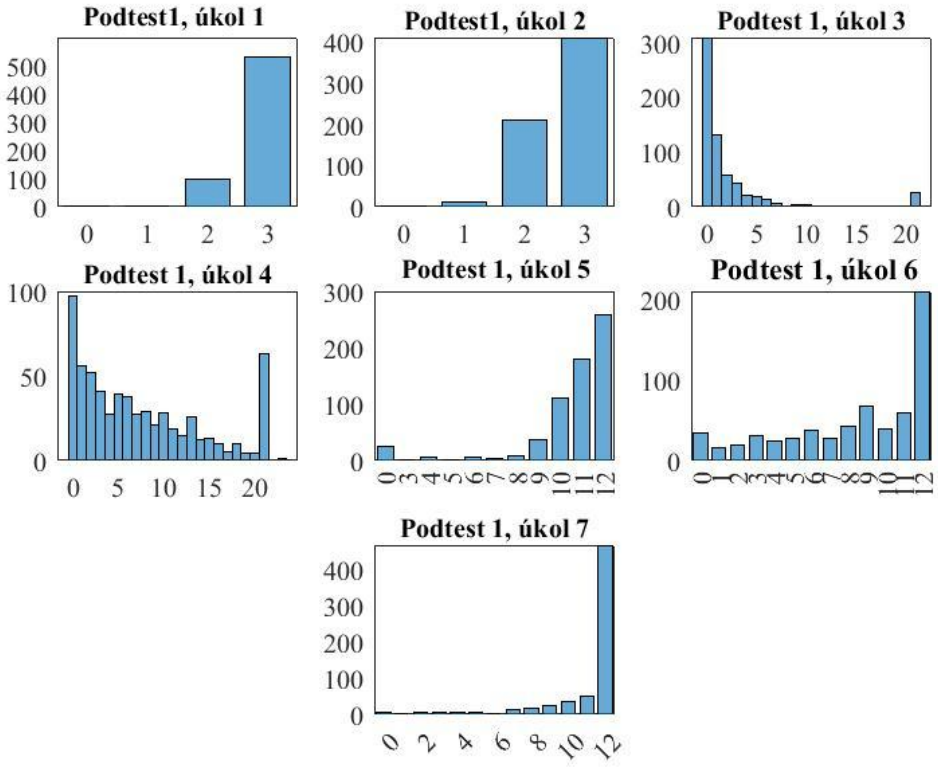
Subkategorie I. Přesnost v jemné motorice

Pro vyhodnocení hrubých skóre v 7 úkolech zaměřených na přesnost v jemné motorice jsme zaznamenali hrubé skóre takto:

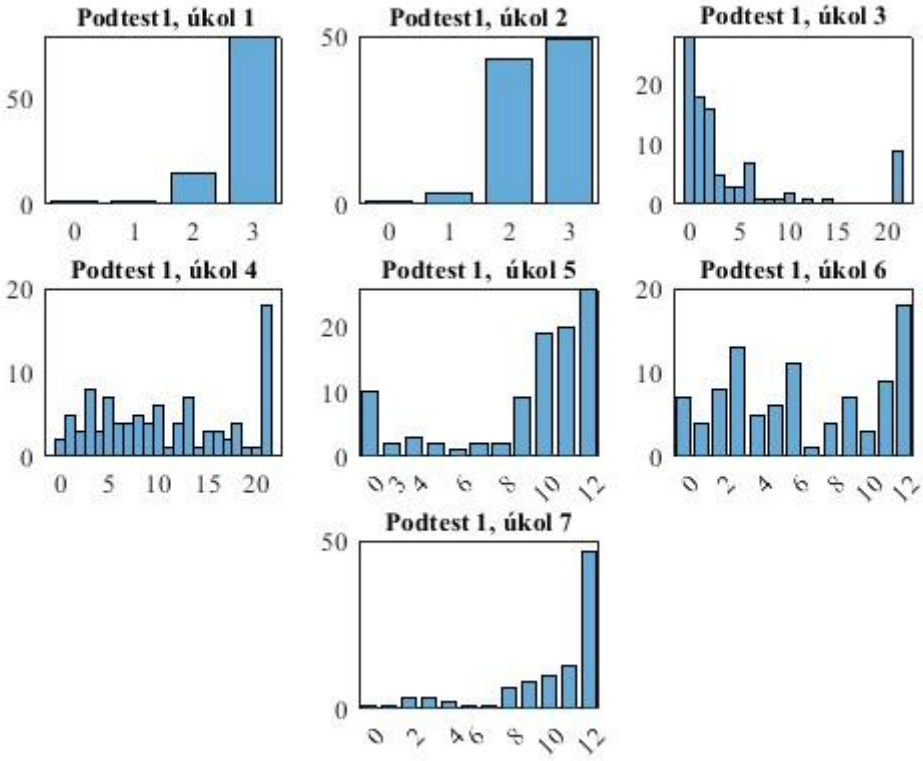
- Úkol 1 – vybarvování kruhu, 0 až 3 body.
- Úkol 2 – vybarvování hvězdy, 0 až 3 body.
- Úkol 3 – projetí hranatého bludiště tužkou, 0 až 21 chyb.
- Úkol 4 – projetí oblého bludiště tužkou, 0 až 21 chyb.
- Úkol 5 – spojování 4 bodů tužkou, 0 až 12 bodů.

– Úkol 6 – přehýbání papírového vzoru, 0 až 12 bodů.
– Úkol 7 – vystřižení kruhu nůžkami, 0 až 12 bodů.

Obrázek 28 zobrazuje histogramy hrubých skóre úkolů. Z histogramů je patrné, že u úkolů 1, 2, 3, 6 a 7 není rovnoměrná distribuce výsledků hrubých skóre a není splněna normalita rozložení dat. Počet dětí, které obdrželi ve všech úkolech maximální hodnoty, je 107. Celkem 312 dětí obdrželo maximální ohodnocení v hrubých skóre v úkolech 1, 2 a 7. Ani u nejmladší věkové kategorie 7 let nejsou úkoly 1 a 7 dostatečně diskriminační (Obrázek 29).



Obrázek 28 Histogramy hrubých skóre v subkategorii I.



Obrázek 29 Histogramy hrubých skóre v subkategorii I. u věkové skupiny 7 let

Úkol 1 – vyplňování tvaru – kruh

Maximální hrubé skóre obdrželo 83,7 %. Ve skupině 7 let dosáhlo maximálního hrubého skóre 82,5 % dětí. Úkol není dostatečně diskriminační ani pro nižší věkové kategorie.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o zvyšování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = \ldots = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot počtu bodů. (pval = 0,0202, UT = 85280, JT = 2,049).

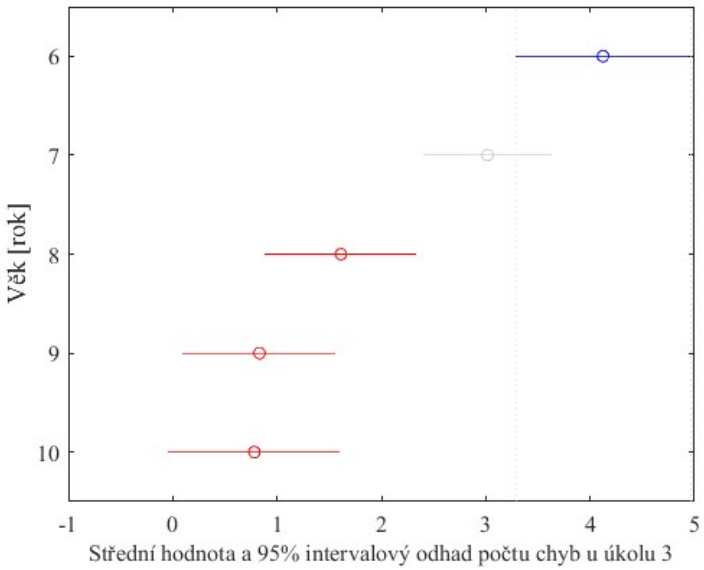
Úkol 2 – vyplňování tvaru – hvězda

Maximální hrubé skóre z úkolu 2 obdrželo 64,5 % dětí. Ve skupině 7 let dosáhlo maximálního hrubého skóre 51,5 % dětí. Úkol není dostatečně diskriminační ani pro nižší věkové kategorie.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o zvyšování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = \ldots = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot počtu bodů (pval = 3,4E-9, UT = 95079, JT = 5.7933).

Úkol 3 – kreslení čar ve vyznačené křivé dráze

Minimální hrubé skóre z úkolu (počet chyb) obdrželo 48,5 %. Ve skupině 7 let to bylo 28,9 %. Obrázek 30 zobrazuje graf středních hodnot a jejich 95% intervalový odhad v závislosti na věku. Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o snižování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = \ldots = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 4,5E-14, UT = 99424, JT = 7,454). Se zvyšujícím se věkem se snižuje i počet chyb.



Obrázek 30 Střední hodnoty a 95% intervalové odhady hrubých skóre úkolu 3

Poznámky: Kolečko – střední hodnoty, úsečka – intervalový odhad. Modrá – porovnávací výběr, červená – významná změna, šedá – nevýznamná změna.

Úkol 4 – kreslení čar ve vyznačené oblé dráze

Minimální hrubé skóre z úkolu (počet chyb) obdrželo 15,3 %. Úkol je dostatečně diskriminační pro testované věkové kategorie.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o snižování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = \ldots = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot (pval = 0, UT = 102227, JT = 8,525).

Úkol 5 – spojování čar

Maximální hrubé skóre z úkolu obdrželo 40,7 %. Test je dostatečně diskriminační pro kategorie 7 a 8 let.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o zvyšování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = ... = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot počtu bodů. (pval = 1,0E-8, UT = 67476, JT = 4,7537)

Úkol 6 – přehýbání papíru

Maximální hrubé skóre z úkolu obdrželo 33,0 %. Úloha je dostatečně diskriminační pro věkové skupiny do 9 let.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o zvyšování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = ... = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot počtu bodů (pval = 0, UT = 55088, JT = 9,4871).

Úkol 7 – vystřižení kruhu

Maximální hrubé skóre z úkolu obdrželo 73,5 %. Úkol není dostatečně diskriminační ani pro nižší věkové kategorie.

Pomocí Jockhere-Terpstra testu jsme ověřovali hypotézu H_0 o zvyšování středních hodnot s věkem: $H_0: \mu_6 = \mu_7 = ... = \mu_{10}$, oproti $H_1: \mu_6 < \mu_7 < \cdots < \mu_{10}$. Na hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu H_0 o shodě středních hodnot počtu bodů (pval = 5,8E-9, UT = 94846, JT = 5,704).

4.3.5 Věkové a genderové rozdíly

Tabulka 2 zobrazuje výsledky TMC a skóre všech podkategorií v jednotlivých věkových skupinách.

Tabulka 2 Výsledky BOT 2 v závislosti na věku

	Věkové kategorie [roky]				
	6.0 to 6.9	7.0 to 7.9	8.0 to 8.9	9.0 to 9.9	10.0 to 10.9
	n = 97	n = 185	n = 129	n = 125	n = 101
Vyhodnocované kategorie	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
1. Řízení jemné motoriky	**41.46 (10.47)**	**39.37 (9.27)**	**39.74 (10.80)**	**35.74 (10.67)**	**35.99 (11.92)**
I. Přesnost v jemné motorice	*9.00 (5.97)*	*8.41 (5.43)*	*9.53 (5.76)*	*9.29 (6.01)*	*8.40 (6.08)*
II. Integrace v jemné motorice	*13.99 (4.75)*	*12.70 (5.04)*	*12.59 (4.99)*	*9.98 (4.97)*	*10.83 (5.16)*
2. Manuální koordinace	**51.58 (10.70)**	**50.99 (11.77)**	**51.05 (11.33)**	**47.20 (13.19)**	**48.52 (10.76)**
III. Manuální zručnost	*17.47 (6.03)*	*17.42 (6.06)*	*18.48 (5.56)*	*15.39 (6.74)*	*15.57 (6.03)*
VII. Koordinace horních konč.	*13.73 (5.44)*	*13.32 (5.72)*	*12.49 (5.38)*	*12.67 (5.15)*	*13.03 (4.62)*
3. Tělesná koordinace	**54.65 (10.92)**	**50.65 (9.31)**	**50.44 (10.24)**	**48.62 (10.31)**	**46.92 (9.84)**
IV. Bilaterální koordinace	*20.03 (3.63)*	*18.04 (3.87)*	*17.90 (3.37)*	*17.70 (3.64)*	*17.20 (3.57)*
V. Rovnováha	*13.97 (6.49)*	*12.71 (5.46)*	*12.22 (6.65)*	*10.98 (6.46)*	*10.61 (5.94)*
4. Síla a agility	**52.93 (9.63)**	**53.01 (8.49)**	**49.84 (7.95)**	**48.29 (10.27)**	**47.31 (11.95)**
VI. Rychlost běhu a agility	*16.73 (4.74)*	*16.67 (4.13)*	*15.33 (3.98)*	*14.70 (4.59)*	*14.38 (5.96)*
VIII. Síla	*15.91 (5.25)*	*16.01 (4.65)*	*14.46 (4.03)*	*13.80 (4.57)*	*12.75 (4.88)*
Celkové motorické skóre	**50.27 (10.44)**	**48.01 (9.70)**	**46.97 (9.76)**	**43.16 (10.77)**	**42.82 (10.30)**

Poznámky: M = aritmetický průměr, SD = standardní odchylka.

Výsledky BOT 2 prezentovány jako škálová skóre (M = 15, SD = 5) pro podkategorie I. – VIII., pro TMC a kategorie 1. – 4. jako standardní skóre (M = 50, SD = 10).

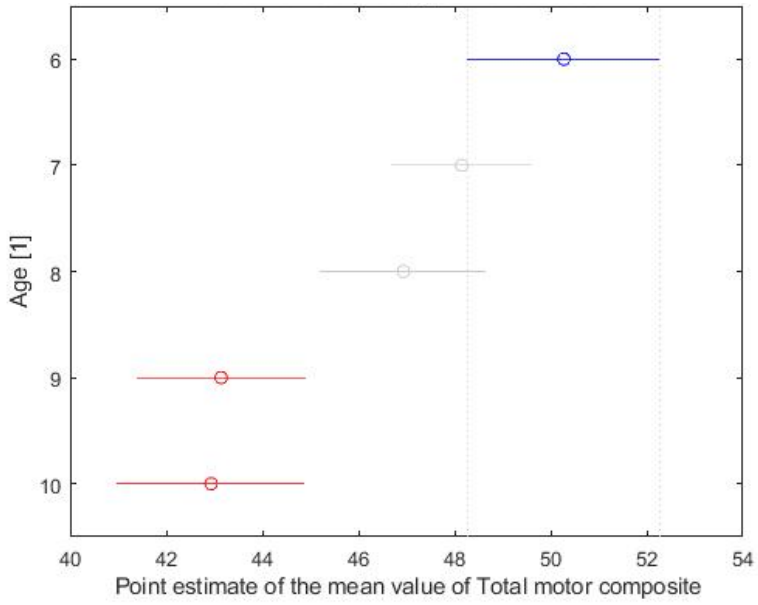
Zjistili jsme významný vliv věku na hodnoty proměnné TMC. Na 5% hladině významnosti byla pomocí ANOVA testována hypotéza:

H_0: střední hodnota TMC je shodná pro všechny věkové kategorie.

H_1: střední hodnota TMC není shodná pro všechny věkové kategorie.

H_0 zamítáme ($F(4,632) = 11{,}14$, $p < 0{,}01$, Hedgesovo $g = 0{,}73$).

Post hoc analýza ukázala, že hodnota TMC se významně snížila při porovnání starších věkových skupin 10 a 9 let s mladšími věkovými skupinami 8, 7 a 6 let ($p < 0{,}001$). Starší věkové skupiny 10 a 9 let dosáhly v testu TMC významně nižšího skóre než mladší věkové skupiny 8, 7 a 6 let ($p < 0{,}001$). Tento trend je znázorňuje Obrázek 31.



Obrázek 31 Celkové motorické skóre v závislosti na věku

Pro vyhodnocení kategorií 1. – 4. a subkategorií I. – VIII. v závislosti na věku byla použita stejná metodika post hoc analýzy jako při vyhodnocení TMC. Post hoc analýza odhalila významný pokles výsledků s rostoucím věkem pro kategorie: *1. Řízení jemné motoriky, 2. Manuální koordinace, 3. Tělesná koordinace, 4. Síla a agility* ($p < 0,01$, Hedgesovo $g = 0,55–0,77$). Na úrovni subkategorií byl pokles ve škálových skóre s věkem zaznamenán u: *I. Integrace v jemné motorice, III. Manuální zručnost, IV. Bilaterální koordinace, V. Rovnováha, VI. Rychlost běhu a agility, VIII. Síla* ($p < 0,001$, Hedgesovo $g = 0,51–0,80$). V subkategoriích I. Přesnost v jemné motorice ($p = 0,52$, Hedgesovo $g = 0,20$) a *VII. Koordinace horních končetin* ($p = 0,25$, Hedgesovo $g = 0,24$) nebyly rozdíly významné.

Vliv věku a pohlaví na výkon BOT 2 byl zkoumán pomocí dvoufaktorové ANOVA ($p = 0,05$). Zjistili jsme nevýznamné rozdíly hodnot aritmetických průměrů TMC u dívek a chlapců všech věkových kategorií ($t(635) = 1,77$, $p = 0,08$, Cohenovo $d = 0,15$).

Dívky všech věkových kategorií dosáhly významně lepších výsledků v kategoriích jemné motoriky:

1. *Řízení jemné motoriky* ($t(635) = 2.39$, $p = 0,02$, Cohenovo $d = 0,19$). Zde dívky dopadly lépe v subkategorii *I. Přesnost v jemné motorice* ($t(635) = 2,75$, $p = 0,006$, Cohenovo $d = 0,22$). Bez významného rozdílu byla subkategorie *II. Integrace v jemné motorice* ($t(635) = 0,43$, $p = 0,67$, Cohenovo $d = 0,04$).
2. *Manuální koordinace* ($t(635) = 3,46$, $p = 0,06$). Cohenovo $d = 0,19$. Dívky dosáhly významně lepších výsledků v subkategoriích *VII. Koordinace horních končetin*

(t(635) = 4,41, p < 0,001, Cohenovo d = 0,35). Bez významných rozdílů je subkategorie *III. Manuální zručnost* (t(635) = 1,30, p = 0,20, Cohenovo d = 0,10).

Chlapci měli lepší výsledky v subkategorii hrubé motoriky *VI. Rychlost běhu a agility* (t(635) = -3,74, p < 0,001, Cohenovo d = 0,45).

Celkově se neprojevil významný rozdíl v kategoriích hrubé motoriky:

3. *Tělesná koordinace* (t(635) = 0,66, p = 0,51), a to v subkategoriích *IV. Bilaterální koordinace* (t(635) = -0,59, p = 0,55), *V. Rovnováha* (t(635) = 1,49, p = 0,14)
4. *Síla a agility* (t(635) = 1,30, p = 0,19) v subkategorii *VIII. Síla* (t(635) = 1,54, p = 0,12).

Zaměříme-li se na hodnocení rozdílů již na úrovni hrubého skóre 53 testových úloh, pozorujeme výrazně lepší výsledky dívek v úlohách I. Přesnost v jemné motorice (p < 0,001) a VII. Koordinace horních končetin (p < 0,001). Chlapci měli lepší výsledky v úlohách hrubé motoriky kategorie VIII. Síla (p < 0,001).

4.4 Diskuze

Tato studie zjišťovala celkovou úroveň MC u dětí ve věku od 6,0 do11,0 let z ČR a analyzovala vliv věku a pohlaví na výkon v BOT 2. Pokud je nám známo, jedná se o 1. studii, která pojednává o úrovni MC dětí v ČR v takovém rozsahu na souboru téměř 700 dětí.

4.4.1 Celkový motorický koeficient, testová standardní skóre a subtestová škálová skóre

Standardizovaná TMC, testová standardní skóre kategorií 1.–4. a subtestová škálová skóre I.–VIII. jsou cenným měřítkem MC, protože umožňují vzájemné srovnání úrovně dovedností u dětí různého věku a pohlaví.

Podle popisných kategorií BOT 2 (Blank et al., 2014) jsou výsledky aritmetických průměrů TMC pro všechny věkové skupiny klasifikovány jako „průměrné“. Do této kategorie spadá 59,65 % dětí. Celkové procento dětí s alespoň uspokojivou úrovní TMC (TMC > 40) bez nutnosti intervence je 70,64 %. Téměř tři čtvrtiny zúčastněných dětí mohou využívat výhod dostatečné úrovně MC zahrnující dovednosti jak hrubé, tak jemné motoriky.

Dostatečná úroveň MC je důležitá pro celkový vývoj dítěte, tj. fyzický (např. Robinson et al. 2015), kognitivní a sociálně-emoční vývoj (např. Kuzik et al. 2020). Zvýšená úroveň MC v předškolním věku, dětství a dospívání zprostředkovává vyšší úroveň PA v pozdějším věku (např. Robinson et al. 2015; Loprinzi et al. 2015). Vývoj MC je také spojen s pozitivními trajektoriemi duševního zdraví (např. Gu et al. 2019), školními výsledky a akademickými úspěchy (např. Macdonald et al. 2018). Ve sportovním prostředí zprostředkovává dostatečná

úroveň MC vztah mezi tělesnou zdatností a specifickými motorickými dovednostmi (Duncan, Eyre, et al., 2022).

Nejlépe hodnocené oblasti motorických dovedností byly z hrubé motoriky 4. Síla a agility, kde 85,39 % dětí dosáhlo alespoň průměrného výsledku, a 3. Tělesná koordinace s 81,48 % dětí. Oproti tomu v nejslabší kategorii 1. Řízení jemné motoriky dosáhlo alespoň průměrného výsledku pouze 43,10 % dětí. Tato zjištění mohou potvrzovat předpoklady o vývojové posloupnosti motorických dovedností směrem od hrubé k jemné motorice (Bondi et al., 2022; Ghassabian et al., 2016; Smith & Thelen, 2003).

Hrubá motorika slouží jako podpora při rozvoji jemné motoriky (Véle, 2006). Tyto jemné motorické dovednosti jsou důležité, protože podporují vytváření dovedností, které jsou nezbytné pro samostatnost v běžných denních činnostech a pro akademické dovednosti. Mohou být také součástí vývojových kaskád, které umožňují, aby se později ve vývoji objevily různé dovednosti jemné motoriky (Needham et al., 2021). Získávání jemné motoriky hraje ve vývoji dětí důležitou roli, protože umožňuje účast na ceněných činnostech denního života, hře, vzdělávání a sociální interakci (Cools et al., 2009). Bylo prokázáno, že děti se silnou jemnou motorikou vykazují lepší studijní výsledky, matematické dovednosti a nastává u nich dřívější rozvoj čtení (Cameron et al., 2012; Gaul & Issartel, 2016).

Výše uvedená zjištění poskytují podporu pro zahrnutí jemné motoriky jako důležité složky do celkového hodnocení MC, pokud při nás zkoumání zajímá její potenciální na běžné aktivity denního života a vybrané akademické dovednosti.

Jemná motorika dětí se v naší studii nezvyšovala očekávaným tempem daným normativními údaji. Ke shodným zjištěním dospěli také Gaul a Issartel (2016) ve studii shodně využívající BOT 2 u školních dětí.

Manipulace s předměty nebo manipulační dovednosti, které jsou v BOT 2 zahrnuty do jemné motoriky, jsou ve studiích využívajících pro hodnocení „Test of Gross Motor Development“ (TGMD) (Ulrich & Webster, 2019) považovány za dovednosti hrubé motoriky. V TGMD jsou do hrubé motoriky zahrnuty jako míčové dovednosti, které podmiňují efektivní pohyby při házení, úderu a chytání. Tento odlišný pohled na konstrukt MC ztěžuje globální sledování a porovnávání úrovně MC při měření různými nástroji.

Při hodnocení rozložení výsledků TMC pomocí symetrie dat jsme u českých dětí pozorovali posun k dolní části spektra výsledků, což naznačuje, že větší část českých dětí dosáhla podprůměrných než nadprůměrných výsledků. Naše zjištění naznačují, že kategorie BOT 2 na horním konci spektra TMC nemusí být však pro český vzorek dostatečně diskriminační. Samotné hodnocení nadprůměrného výkonu v testu BOT 2 se jeví jako problematické, protože

některé položky trpěly stropním efektem, tj. procento dětí, které v testu dosáhly nejvyššího možného skóre, bylo velké. Podobný efekt pozorovali Brahler et al. (2012), kteří uvedli, že četné testové položky v testu BOT 2 nepřispívají významně k hodnocení motorické výkonnosti u typicky se vyvíjejících dětí. Nízká specifičnost testu BOT 2 pro odhalení nadprůměrných výsledků je obhajována v manuálu testové baterie primárním účelem testu BOT 2 v kompletní formě pro identifikaci nízké MC (Blank et al., 2014).

Po diskusi nad průměrnými a nadprůměrnými výsledky TMC jsme se zaměřili na oblast nízké MC a stavu LMC. Jedná se o popisné kategorie velmi podprůměrných a podprůměrných výsledků. Zaznamenali jsme 6,75 % dětí s velmi podprůměrnou MC. Ty jsou označovány jako děti s vysokou prevalencí DCD (Blank et al., 2019). Dále jsme hodnotili kategorii podprůměrných TMC. Zde jsme zjistili dalších 144 dětí (22,61 %). Toto vysoké číslo je alarmující. Podporuje názor o epidemii LMC, kterou je třeba náležitě posoudit a intervenovat (Tamplain et al., 2020). Nedostatek pohybových zkušeností a nácviku pohybových dovedností spojený s celkovým pohybovým deficitem a nízkou vnímanou MC, vlastní efektivitou a nízkou motivací k činnostem představujícím pravděpodobné riziko selhání, pomáhají uzavřít začarovaný kruh důsledků nedostatečné MC (Duncan, Eyre, et al., 2022).

Nejhůře hodnocené úkoly jemné motoriky v kategorii 1. Řízení jemné motoriky. Jedná se o úkoly vybarvování a vystřihování. Více než polovina dětí by tedy potřebovala v této kategorii posílit.

Srovnání naší prevalence LMC určené BOT 2 s jinými studiemi je limitované. Screeningové studie s kompletní podobou BOT 2 se objevují zřídka. Nalezli jsme jedinou, u jihoamerických dětí bylo zjištěno, že 25 % dětí ve věku od 6 do 10 let dosahuje úrovně MC výrazně pod průměrem nebo jsou v MC podprůměrné (Ferreira et al., 2018).

Porovnání našich zjištění s výsledky hodnocení MC pomocí nástrojů hrubé motoriky, jako je častý TGMD 2, by bylo teoreticky možné provést vyloučením úkolů jemné motoriky zahrnutých v kategorii 1. Řízení jemné motoriky, která nejlépe odpovídá definici jemné motoriky podle Gallahue et al. (2020) – používání malých svalů zapojených do pohybů, které vyžadují fungování končetin k manipulaci s předměty. Poté, co jsme vyřadili kategorii 1. z hodnocení BOT 2, byla v nízké MC pouze 4 % českých dětí. Po dalším vyloučení kategorie 2. Manuální koordinace, které klasifikace BOT 2 řadí stále do jemné motoriky, nacházíme 6 % dětí s nízkou MC. Z hlediska hodnocení úrovně dovedností hrubé motoriky je situace u českých dětí příznivá.

Např. Duncan et al. (2022) upozorňují na nízkou MC u dětí a dospívajících určenou TGMD 2 ve Velké Británii a Irsku. I když belgické děti dopadly ve srovnání s australskými

lépe, oba soubory celkově skórovaly v nižších hodnotách něž před 40 lety (Bardid et al., 2015). Bolger et al. (2021) v systematické rešerši hodnotí globálně situaci stavu MC u dětí a dospívajících jako nepříznivou. MC dětí a dospívajících je znepokojivě nízká a v současné době neposkytuje uspokojivý základ pro budování pohybově aktivního života.

Přibližně 77 % amerických dětí předškolního věku bylo hodnoceno jako rizikových (podprůměrné, pod 25. percentilem) pro vývojová opoždění motorických dovedností využitím TMGD 2 , přičemž 30 % dětí bylo velmi podprůměrných (dosáhlo 5. percentilu a méně) (Brian et al., 2019b). Na podobnou situaci upozorňuje rozsáhlá studie u australských dětí a dospívajících (Hardy et al., 2013).

Studie naznačují, že u předškolních a školních dětí dochází k sekulárnímu poklesu úrovně pohybových dovedností a pohybových vzorců (Eberhardt et al., 2020; Fühner et al., 2021; Hardy et al., 2013; Roth et al., 2010). Sekulární pokles potvrzuje u německých dětí studie využívající KTK, kdy se procento dětí s nízkou MC za posledních 30 let zvýšilo ze 16 % na 30 % (Prätorius & Milani, 2004).

4.4.2 Věkové a genderové rozdíly

Zjistili jsme statisticky významné rozdíly v MC v závislosti na věku. Při srovnání věkových skupin 10 a 9 let a skupin 8, 7 a 6 let jsme pozorovali významný pokles úrovně TMC s rostoucím věkem u dívek i chlapců.

K nejvýznamnějšímu poklesu s ohledem na věk došlo v kategoriích skóre 1. Řízení jemné motoriky a 3. Tělesná koordinace. Normativní kritéria BOT 2 jsou diferencována podle věku a pohlaví (Blank et al., 2014). Respektují tedy již předpokládané vývojové rozdíly prepubertálních dětí (Jürimäe & Jürimäe, 2000).

Pokud jde o hodnocení věkových trendů, naše výsledky pro hodnocené subkategorie nejsou v souladu se zjištěními studie Vandorpe et al. (2011). Ti pozorovali zlepšování výkonů školních dětí s věkem v produktově orientovaném KTK. Naše zjištění ukazují na věkový pokles standardního skóre BOT 2 kategorie 3. Tělesná koordinace zahrnujícím shodně úkoly na celkovou tělesnou koordinaci a rovnováhu, a to napříč zkoumanými věkovými kategoriemi.

Podobné srovnání subkategorií lze opět opatrně provést s procesně orientovaným testem TGMD 2, který hodnotí FMS v oblasti lokomočních dovedností a ovládání objektů. Systematický přehled Bolger et al. (2021) odhalil zvyšování motorických dovedností zjištěných pomocí TGMD 2 v průběhu dětství. V každém relevantním věku (a věkovém rozmezí) vykazovaly děti vyšší úroveň lokomočních dovedností ve srovnání s ovládáním objektů. Chlapci navíc vykazují vyšší úroveň dovednosti ovládání objektů než dívky (Barnett et al.,

2016; Bolger et al., 2019). Při srovnání skupin dovedností BOT 2 v kategorii 2. Manuální koordinace (která zahrnuje úkoly zaměřené na manuální zručnost a dovednosti s míčem) a 4. Síla a obratnost (zahrnuje lokomoční dovednosti) nebyly tyto rozdíly námi shledány jako významné.

Rozdíly mezi pohlavími se projevují v horší jemné motorice chlapců, konkrétně v subkategorii I. Přesnost v jemné motorice a VII. Koordinace horních končetin. Vzhledem k tomu, že rozdíly mezi pohlavími jsou vysvětlovány spíše typem činností, kterých se děti účastní, než biologickými rozdíly v prepubertálním věku (Jürimäe & Jürimäe, 2000), jsou naše výsledky v souladu se zjištěními, že dívky dávají přednost psaní a kreslení a mají lepší úroveň v raném psaní a čtení (Reilly et al., 2019).

Chlapci v našem vzorku dosáhli lepších výsledků v hrubé motorice VI. Rychlost běhu a agility. To je v souladu se zjištěními, že chlapci mají větší svobodu projevovat agresivní chování a zapojovat se do intenzivnějších PA a je od nich více vyžadováno plnění úkolů hrubé motoriky (Bardid et al., 2015).

V důsledku předchozích zjištění vysoké prevalence nízké MC hodnocené pomocí BOT 2 by bylo přínosné využití výsledků při probíhajících revizích národních kurikulárních dokumentů TV v ČR. Odpovědnost za adekvátní rozvoj MC s pozitivním dopadem na zdraví dětí však nemůže ležet pouze na školní tělesné výchově, přestože je označována za jeden z nejvlivnějších faktorů (Vlček et al., 2021). Pro formování návyků PA od raného věku jsou zásadní mimoškolní možnosti a nabídka PA, stejně jako podnětné aktivní pohybové a sociální prostředí v blízké rodině i ve škole (Romero-Blanco et al., 2020). Podle našeho názoru by bylo vhodné zaměřit se také na zahrnutí aktivit pro rozvoj MC do doporučení pro pravidelnou PA postavených na složkách týkajících se zdravotně orientované zdatnosti obsažených v konsenzuálním prohlášení Boucharda et al. (2012). Zároveň by neměl být opomíjen rozvoj FMS v pojetí MC jako nezbytného základu pro specifické sportovní dovednosti.

4.5 Závěry

Motorické kompetence dětí ve věku 6,0–11,0 let v ČR, hodnocené pomocí Celkového motorického koeficientu produktově orientovaného nástroje BOT 2, jsou průměrné.

Téměř třetina dětí v ČR nemá dostatečný základ motorických kompetencí, které jsou považovány za důležitý faktor celkového vývoje dítěte po stránce fyzické, sociálně-emoční a kognitivní.

Nejslabší hodnocenou oblastí byly u českých školáků dovednosti jemné motoriky, které snižovaly vliv uspokojivé úrovně dovedností hrubé motoriky na celkové výsledky motorické

kompetence. Výrazně horší výsledky v jemné motorice měli chlapci, a to i přes zohlednění věkově a genderově odlišných předpokladů ve vývojových normativních kritériích projevujících se v odlišných vývojových posloupnostech motorických dovedností. Může to být důsledek obecné preference praxe dovedností hrubé motoriky u chlapců a očekávané preference jemné motoriky v dovednostech psaní a kreslení u dívek.

Překvapivě je pozorován významný pokles motorické kompetence s rostoucím věkem, a to jak v proměnné Celkový motorický koeficient, tak v subkategoriích jemné a hrubé motoriky. Možná souvislost mezi těmito zjištěními a poklesem celkové pohybové aktivity českých dětí v souvislosti s věkem je předmětem dalšího zkoumání.

Školská a rodinná politika by měla tyto poznatky reflektovat v národních doporučeních pro pohybovou aktivitu a kurikulárních dokumentech s důrazem na stabilizaci a další rozvoj širokého spektra pohybových dovedností v kontextových souvislostech.

Prohlášení o dostupnosti údajů

Dataset, který byl použit pro vyhodnocení a podporuje zjištění této studie, je dostupný na základě oprávněné žádosti u autorů této studie.

Etická přijatelnost

Studie zahrnující lidské účastníky byla posouzena a schválena Etickou komisí Technické univerzity v Liberci dne 23. 2. 2017.

Etická přijatelnost výzkumu na lidském subjektu byla dána splněním právních norem daných zejména „Úmluvou na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny“ (sdělení č. 96/2001 Sb. m. s.) a Helsinskou deklarací z roku 2000.

Data byla anonymizována. Rodiče a zákonní zástupci poskytli písemný informovaný souhlas se sběrem anonymizovaných dat. Jeho vzor byl schválen právním oddělením TUL.

Finanční podpora

Tato studie byla podpořena Technologickou agenturou ČR v rámci grantu TA ČR Éta 3 TL03000221.

5 Standardizace nástrojů pro hodnocení motorické kompetence v období školního věku: podkladová analytická studie

5.1 Úvod

Existuje velké množství metod hodnocení MC dětí a dospívajících v klinickém a neklinickém školním i mimoškolním prostředí. Pro výběr konkrétní metody a její přesnost je zásadním kritériem 1. účel šetření společně se 2. způsobem měření a 3. typem měřeného rysu (Urbánek et al., 2011).

Pro hodnocení MC účelem mohou být:

- Hodnocení úrovně MC u jednotlivců. Cílem je vytvořit základy pro individualizovanou podporu a podpořit inkluzivní vzdělávání. Pedagogové mohou na základě hodnocení přizpůsobit své výukové metody tak, aby vyhovovaly různým individuálním potřebám dětí, žáků, studentů. A tím zajistit předpoklady pro aktivní zapojení všech do PA a akademických úkolů.
- Podpora tvorby programů TV a sportu. Hodnocení MC přispívá k cílenému navrhování a realizování účinných programů v TV a sportu v rámci primární prevence, které cílí na konkrétní podoblasti MC.
- Podpora akademické zralosti a připravenosti. Zejména jemné motorické dovednosti hrají zásadní roli při přípravě dětí na aktivity ve vzdělávacím systému základní školy. Dovednosti jemné motoriky jsou nezbytné pro zvládnutí psaní, kreslení, ale také sebeobslužné činnosti jako ovládání příboru, zapínání zipů a knoflíků, zavazování tkaniček, používání nástrojů atd. Protože se předpokládá určitá podmíněnost dovedností jemné motoriky zvládnutím FMS, posouzením rozvoje MC mohou pedagogové efektivněji podpořit děti v dosahování motorických milníků.
- Vyhledávání jedinců s deficity v motorickém vývoji. Včasná identifikace vývojových zpoždění, odchylek a abnormalit je žádoucí v co nejrannější fázi vývoje. To umožňuje efektivnější provádění zásahů, plánů rehabilitační léčby a podpory. Diagnostika MC také poskytuje detailní popis pohybových obtíží, který je důležitý pro pochopení biologického základu neurodevelopmentálních poruch, jakou je např. DCD.
- Identifikace talentů. Zejména v poslední době se hovoří o roli MC v identifikaci sportovních talentů a vůbec o důležitosti adekvátní úrovně FMS jako nezbytného základu dalšího rozvoje ve výkonnostním a vrcholovém sportu (např. Duncan et al. 2022).
- Podpora rozvoje pozitivních psychosociálních faktorů, jakými jsou např. sebevědomí a vnímání vlastní účinnosti. Hodnocení MC pomáhá identifikovat oblasti, ve kterých má

dítě úspěch a vyniká v nich. Zdůraznění úspěchů a podpora dalšího rozvoje silných oblastí může pozitivně ovlivnit celkové sebepojetí dítěte.

- Sledování pokroku a efektivity intervence. Hodnocení zaměřená na navrhování a hodnocení dosažení progresu a efektivity intervenčních programů PA jak ve vzdělávání, tak při mimoškolních aktivitách.
- Zkoumání kauzality vztahů mezi MC a dalšími aspekty zdraví.
- Sledování populačních trendů.

Ze způsobů a typů měření jako dalších kritérií volby konkrétního nástroje, je z objektivních metod hodnocení MC nejčastěji využíváno pozorování. Produktově orientovaná hodnocení výsledků pozorování mají za cíl měřit výsledek pohybu - produkt. Procesně orientovaná hodnocení se zaměřují na kvalitativní aspekty pohybu - proces (Bardid et al., 2019).

Při výběru objektivních hodnotících postupů není důležité pouze posouzení statistických kvalit pomocí objektivity, validity a reliability, ale v relaci k tomu je třeba úvahy o praktické využitelnosti a proveditelnosti realizace navržených postupů. Ty jsou schopné zprostředkovat studie proveditelnosti, které jsou metodicky navrženy pro posouzení převážně deskriptivních kvalit nástrojů v kontextu konkrétního prostředí.

Studie proveditelnosti hodnotí přijatelnost a proveditelnost opatření pro cílovou skupinu na základě vyhodnocení vstupních předpokladů a možných variant řešení. Celá metodika má doporučující dikci, nepředstavuje závaznou normou, ale spíše návod (Arain et al., 2010).

Primárním účelem studií proveditelnosti a pilotních studií je posoudit potenciál pro úspěšnou realizaci navrhovaných intervenčních studií a snížit ohrožení platnosti těchto studií (Tickle-Degnen, 2013). Vzhledem ke složitosti ovlivňování změn chování se může role proveditelnosti a pilotních studií implementace rozšířit také na identifikaci potenciálních kauzálních mechanismů a usnadnit iterativní proces zdokonalování intervenčních strategií a optimalizaci jejich dopadu (Hallingberg et al., 2018).

Aspekty studií proveditelnosti nepředstavují oddělenou oblast posuzování deskriptivních kvalit, ale jsou nutnými předpoklady pro statistické kvality nástrojů hodnocení.

Výsledky většiny studií proveditelnosti a pilotních studií by měly být měřeny pomocí deskriptivních statistik, kvalitativní analýzy a kompilace základních údajů týkajících se administrativní a fyzické infrastruktury (Tickle-Degnen, 2013). U studií proveditelnosti neprovádíme testování významnosti nulové hypotézy (Arain et al., 2010).

Cílem této studie bylo:

1. Vyhledat metodami systematické rešerše ve vědě a výzkumu používané testové baterie pro hodnocení MC a podle pomůcky PICO (Population, Intervention, Comparison, and Outcomes) vybrat k následné analýze nástroje vyhovující stanoveným kritériím.
2. Provést zhodnocení vybraných nástrojů vhodných pro neklinické využití ve školním prostředí, a to na základě rozboru jejich psychometrických kvalit určených procesy standardizace.
3. Předložit přednosti a nevýhody použití vybraných nástrojů v kontextu evropského/českého prostředí.

Tento příspěvek podrobněji popisuje a porovnává čtyři hodnotící nástroje. Zaměřili jsme se na jejich standardy v třístupňové charakteristice standardizace I, II, III. Významově zahrnují posouzení proveditelnosti, využitelnosti, objektivity, spolehlivosti, validity a norem každého vybraného nástroje. Zdůrazňujeme roli nejen statistických kvalit, ale i praktické využitelnosti a proveditelnosti v kontextu kultury a prostředí.

5.2 Metodika

5.2.1 Metodika systematické rešerše

Při tvorbě přehledu hodnotících nástrojů jsme postupovali metodami systematických review podle Klugara et al. (2015).

Úroveň vyhledávání 1 byla stanovena s cílem vytvořit přehled dostupných používaných nástrojů pro hodnocení MC. V databázích Medline, PubMed, SPORTDiscus, Web of Science, Scopus jsme vyhledávali kombinace klíčových slov: „motor competence“ NEBO „motor/movement skill“ NEBO „motor proficiency“ NEBO „body coordination“ NEBO „motor development“ a „diagnostic“ NEBO „test“ NEBO „assessment“ NEBO „measurement“. Do výběru jsme zařadili novější edice testových baterií, na kterých byla provedena většina odborných studií. Časové období pro vyhledávání bylo nastaveno na odborné příspěvky od roku 2004 do roku 2024.

Úroveň vyhledávání 2 měla za úkol na základě stanovených kritérií roztřídit nástroje vzniklé na úrovni vyhledávání 1 na vyhovující a nevyhovující. Cílem bylo podle podmínek pomůcky PICO vytvořit finální seznam hodnotících nástrojů pro další posouzení. Kritéria byla nastavena následujícím způsobem:

– Věková kategorie zahrnuje alespoň parciálně školní věk 6–15 let neurotypicky se vyvíjecích dětí.

- Hodnocení motorické výkonnosti ve studii bylo založeno na konceptu MC nebo na hodnocení oblastí FMS. Studie, které používaly k hodnocení pouze dílčí testy pohybových dovedností nebo specifické sportovní dovednosti, byly vyřazeny.
- Studie zahrnující screeningové formuláře, které nevykazují znaky standardizovaných testů, dále subjektivní postupy hodnocení, např. dotazníky, sebehodnocení, byly vyřazeny. Stejně tak jsme vyloučili metody vyžadující speciální klinické dovednosti a určené výhradně do klinického prostředí.

Úroveň vyhledávání 3 nebyla zaměřena na výběr hodnotících nástrojů, ale finalizovala výběr odborných studií využívajících vybrané nástroje jako podklady pro procesy Standardizace II a III, kdy jsme využili výsledky studií realizovaných v evropském geografickém prostoru.

5.2.2 Standardizace I - III

Do hodnocení jsme zahrnuly pouze ty diagnostické nástroje, které lze považovat za standardizované. Podle Urbánka et al. (2011) lze rozlišit tři druhy procesu standardizace I. - III.

Standardizace i hodnotí formální podobu psychodiagnostických metod ve smyslu formálních požadavků na vzhled metody a postupy používané při práci s ní. Pro účely posouzení těchto předpokladů zahrnutých do Standardizace i jsme navrhli využit metodiky studií proveditelnosti. Vytvořili jsme adaptaci obecných metodik analýz proveditelnosti a využitelnosti podle Bowen et al. (2009) pro aplikační oblast veřejného zdraví a dále pro hodnocení proveditelnosti hodnotících nástrojů MC v předškolním věku podle Klingberg et al. (2019). Navržená metodika je součástí podkapitoly Výsledky a diskuze.

Standardizace II. se zabývá normalizací ve smyslu existence a kvality norem = standardů.

Standardizace III zahrnuje prokázání objektivity, reliability, validizace a normalizace (Urbánek et al., 2011).

5.3 Výsledky a diskuze

5.3.1 Výběr hodnotících nástrojů

Mezi objektivní hodnotící nástroje, které jsme nalezli při 1. úrovni vyhledávání, patří následující, uvedené v abecedním pořadí s uvedením používané zkratky a autorů:

1. APEAS II, Los Angeles Unified School District Adapted Physical Education Assessment Scale (Seaman, 1982);
2. APM, APM Inventory, APCM-2 Praxic and Motor Coordination Skills - 2nd Edition (Numminen, 1995);
3. AST, Athletic Skills Track 1-2 (Hoeboer et al., 2016);

4. BOT 2, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency - 2nd Edition (Bruininks & Bruininks, 2005);
5. CAMSA, Canadian Agility and Movement Skill Assessment (Blanchard et al., 2020);
6. CMSP, Champs Motor Skill Protocol (Williams et al., 2009);
7. DEMONST-PRE, Democritos Movement Screening Tool for Preschool Children (Kambas & Venetsanou, 2014);
8. GSGA, Get Skilled Get Active (NSW Department of Education and Training, 2000);
9. FUS, Assessment of Perceptual and Fundamental Motor Skills (Makaruk et al., 2023);
10. KTK, Body Coordination Test for Children (Kiphard & Schilling, 2017);
11. MABC-2, Movement Assessment Battery for Children - 2nd Edition (Henderson et al., 2007);
12. MAND, McCarron Assessment of Neuromuscular Development (McCarron, 1982);
13. MMT, Maastrichtse Motoriektest (Simons et al., 2008);
14. MOT 4-6, Motor Proficiency Test for children between 4 and 6 years (Zimmer, 2005);
15. MMSA, Manchester Motor Skills Assessment (Bond et al., 2007);
16. MOBAK, Test for the Assessment of Basic Motor Competencies (Herrmann, & Seelig, 2020);
17. MUGI Motor skills Development as Basis for Learning (Ericsson, 2008);
18. PDMS-2, Peabody Developmental Motor Scales, Second Edition (Folio & Fewell, 2000);
19. POLYGON - a New Fundamental Movement Skills Test (Zuvela et al., 2011);
20. TGMD-3, The Test of Gross Motor Development - 3rd Edition (Ulrich & Webster, 2019);
21. ZNA, Zurich Neuromotor Assessment Second Edition (Kakebeeke et al., 2018).

Ve 2. úrovni vyhledávání jsme na základě stanovených kritérií pro další hodnocení vybrali nástroje splňující kritéria vztahující se k věku, zaměření na MC a objektivitu/subjektivitu při hodnocení:

1. „Test of Gross Motor Development“ ve druhé edici (TGMD 2).
2. „Körperkoordinationtest für Kinder“ (KTK).
3. „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ ve druhé edici (BOT 2).
4. „Motorische Basiskompetenzen“ (MOBAK 1- 4).

5.3.2 Standardizace – metodické řešení

Standardizace i hodnotí formální podobu psychodiagnostických metod ve smyslu formálních požadavků na vzhled metody a postupy používané při práci s ní.

Proces Standardizace I, která je nutnou podmínkou objektivity, posuzuje základní součásti psychodiagnostických metod. Těmi zpravidla bývají testový sešit a záznamové archy, šablona (nebo také tzv. klíč) pro vyhodnocení odpovědí a uživatelská příručka nebo také manuál, ve kterém jsou uvedeny instrukce pro administrátory testu a instrukce pro probandy, různé informace technického a empirického charakteru založené na výzkumech prováděných pomocí této metody, normy pro různě definované populace atd. U některých metod mohou být součástí také různé pomůcky pro testování (kostky, předtištěné seznamy, ukázky apod.). V poslední době bývá součástí metody stále častěji také software, který je možné použít při administraci a vyhodnocování výsledků (Urbánek et al., 2011).

Předchozí příklady jsme následně upravili a rozšířily podle metodiky studií proveditelnosti. Studie proveditelnosti v oblasti zdraví by měla podle Bowen (2009) zahrnovat osm obecných oblastí zaměření, a to přijatelnost, poptávku, implementaci, praktičnost, adaptaci, integraci, rozšíření a omezení účinnosti testování. Např. Gadke (2021) přidává ještě další kategorie: rozsah, postupy sběru dat, postupy návrhu, společenská platnost, zobecnitelnost.

Pro tuto studii jsme využili následující kategorie s hodnocenými položkami:

1. *Přijatelnost* zahrnuje nejčastěji to, jak cílová skupina – příjemce, reaguje na intervenci. V některých studiích hodnotí tato položka i přijatelnost z hlediska osob, které šetření provádějí (Hallingberg et al., 2018). Lze i diskutovat dopad intervence včetně případných škod nebo nezamýšlených důsledků (Fletcher et al., 2016).

   Z hlediska přijatelnosti hodnotíme vybrané testové baterie v kritériích 1. Obvyklost úkolu, 2. Náročnost vyhodnocení naměřených proměnných a 3. Časová náročnost provedení.

   V Obvyklosti považujeme za vyhovující takový stav, kdy jsou testové úkoly obsaženy v Národním kurikulu ČR a Rámcových vzdělávacích programech.

   Z hlediska náročnosti vyhodnocení považujeme za vyhovující, pokud se pohybuje časová náročnost do 20 minut na jednu osobu. To je možné většinou při existenci automatického vyhodnocení (např. online programu, aplikace).

   Kritérium časové náročnosti je zaměřeno na čas potřebný k provedení všech úkolů testové baterie u jednoho žáka. Za vyhovující je považováno, pokud trvá do 45 minut, což odpovídá jedné vyučovací hodině.

2. *Poptávka* se posuzuje na základě shromažďování údajů o odhadovaném použití nebo na základě skutečného zdokumentování využití vybraných intervenčních činností v definované populaci nebo prostředí intervence. V praktické realizaci se ptáme např. na možnosti skutečného použití, projevený zájem nebo záměr použití, vnímanou poptávku (Bowen et al., 2009).

V kategorii poptávky hodnotíme kritérium 1. Účel hodnocení. Je posouzen jako vyhovující, pokud je cílem populační šetření citlivé na krajní hodnoty distribuce, nikoliv diagnostika.

3. *Implementace* se týká rozsahu, pravděpodobnosti a způsobu, jakým může být produkt plně implementován tak, jak je plánován a navržen. Hodnotíme také odhad velikosti účinku intervence (Bowen et al., 2009). V této kategorii posuzujeme 1. Kvalifikaci testujícího, 2. Zaškolení testujícího, 3. Způsob hodnocení testových úkolů.

   Kvalifikace testujícího byla posuzována na základě vhodnosti použití ve školním prostředí. Vyhovující je, pokud šetření může vést pedagog, asistent pedagoga nebo jakákoliv proškolená osoba.

   Trénink testujícího reflektuje časovou náročnost na zaškolení v použití. Za vyhovující považujeme samostudium manuálu za podpory např. videoprůvodce, které celkově vyžaduje méně než 4 hodiny (půl pracovního dne).

   Způsob hodnocení testových úkolů je nejkomplexnější při kombinaci procesního i produktového hodnocení. Pouze procesní hodnocení je pro použití ve školním prostředí považováno za nevyhovující pro náročnost objektivního posouzení procesu.

4. *Praktičnost* zkoumá pravděpodobnost, s jako lze zamýšlenou intervenci realizovat v praxi. Zaměřili jsme se na 1. Prostorové nároky, 2. Materiální nároky, 3. Počet testových úkolů, 4. Časovou náročnost na realizaci jednoho šetření, 5. Ekonomickou náročnost testové sady. Požadavky na prostor byly stanoveny podle dostupnosti ve školách. Vyhovující je, pokud stačí pro realizaci šetření plocha o velikosti volejbalového hřiště (9×18 m).

   Z hlediska materiálního zajištění testování je pro možnost použití testu ve školách nejvýhodnější, pokud potřebujeme pouze běžně dostupné pomůcky bez nutnosti nákupu dalších speciálních.

   Pro počet testových úkolů považujeme vyhovující, pokud má testová baterie do 12 úkolů.

   V ekonomické náročnosti je vyhovující, pokud je testová baterie bez nákladů (pomůcky dostupné v běžné škole nebo domácnosti) nebo jsou nutné náklady spojeny s jednorázovým nákupem.

5. *Adaptabilita* se zaměřuje na změnu obsahu programu nebo postupů tak, aby byly vhodné v nové situaci. Adaptabilita se týká toho, zda lze zásah smysluplně upravit tak, aby vyhovoval potřebám různých situací, například pomocí alternativního formátu nebo s různými populacemi (Gadke et al., 2021).

   Do této kategorie řadíme aspekty: 1. Časová aktuálnost norem, 2. Věkové kategorie pro hodnocení, 3. Genderově odlišná kritéria hodnocení a 4. Možnost využití u skupin se specifickými vzdělávacími potřebami.

Za vyhovující považujeme, pokud jsou normy aktualizované nebo vytvořené v posledních 10 letech, rozlišují věkové kategorie alespoň po 1 roce.

Pro možnost využití u skupin se specifickými vzdělávacími potřebami považujeme za vyhovující, pokud existují studie, které toto použití zvažovaly a ověřovaly.

6. *Integrace* do stávajících systémů posuzuje úroveň systémové změny potřebné k integraci nového programu nebo procesu. Dokumentace změn, ke kterým dojde v rámci organizačního prostředí nebo sociálního/fyzického prostředí jako přímý výsledek integrace nového programu, může pomoci určit, zda je nový projekt skutečně proveditelný (Gadke et al., 2021).

   Zde hodnotíme 1. Zda testová baterie pokrývá všechny atributy MC. 2. Stáří normativních údajů. Pokud je původní verze testové baterie starší 10 let, za vyhovující považujeme její novou edici s úpravami reflektujícími moderní trendy a nová výzkumná zjištění.
7. *Rozšíření* zkoumá potenciální úspěch již úspěšné intervence u jiné populace nebo v jiném prostředí. My jsme se zaměřili v naší studii na 1. Existenci ověřeného přehledného testového manuálu a záznamového archu v českém překladu, který usnadňuje použití v prostředí jiného než anglického nebo německého jazyka.
8. *Účinnost*. Jde o míru efektivity výsledku intervence. My jsme zde zkoumali možnosti stanovení celkového motorického koeficientu, ale i samostatného vyhodnocení podkategorií motoriky.

5.3.3 Standardizace – výsledky

Následuje deskriptivní popis relevantních vlastností pro posouzení využitelnosti u vybraných testových baterií TGMD 2, KTK, BOT 2 v krátké i kompletní formě a MOBAK 1-4.

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition

Historie: Původní Oseretsky test byl vytvořen v roce 1923. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) pochází z roku 1978. Následně na základě více než 25 let používání BOTMP v praxi a výzkumu a z toho plynoucích připomínek bylo stanoveno šest cílů revize: zlepšit relevantnost obsahu testu, zvětšit pokrytí jemné a hrubé motoriky, zlepšit měření u 4 a 5 letých dětí, rozšířit normy do 21 let, zlepšit prezentaci položek a také zvýšit kvalitu vybavení testovací sady. V roce 2005 byl podle těchto připomínek BOTMP aktualizován a publikován jako Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT 2), v roce 2024 vychází nová aktualizace BOT 3 v třetí edici.

Určení: BOT 2 v kompletní formě je primárně určen pro klinické využití. V krátké formě jej lze využít i pro pedagogickou diagnostiku. Test je určen pro děti s mírnými až středně závažnými oslabeními a motorickými problémy. Dále slouží jako podpora diagnostiky motorických poruch.

Používá se u běžné populace, i u specifických skupin např. s mentální retardací, poruchami autistického spektra, poruchami pozornosti, s hyperaktivitou (Dewey et al., 2007). Je doporučen k doplnění komplexní diagnostiky DCD (Blank, 2012).

Je koncipován tak, aby mohl být použit ergoterapeuty, fyzioterapeuty, učiteli TV nebo výzkumnými pracovníky.

Věkové rozpětí: BOT 2 v původní verzi je určen pro věkové kategorie od 4 do 21 let. BOT 3 od 4 do 26 let. Pro německy hovořící země jsou kritéria stanovena pro věkové kategorie od 4 do 15 let.

Vyhodnocení: Jedná se o produktově orientovaný nástroj. Vyhodnocují se: celkový motorický koeficient, kategorie jemné, hrubé motoriky, standardní skóre 4 kategorií a škálová skóre 8 subkategorií založená na věku a pohlaví, percentilová hodnocení, věkové ekvivalenty a popisné kategorie.

Mezi doplňkové zaznamenávané informace neovlivňující celkový výsledek patří také faktory jako motivace testovaného jedince, pochopení zadání, plynulost pohybů, úsilí, pozornost a soustředění, držení těla.

Pro americkou verzi je k dispozici vyhodnocení online.

BOT 2 má také krátkou formu (Short Form), která zahrnuje vybrané úkoly z jednotlivých osmi subkategorií. Krátká forma neposkytuje zcela přesnou diagnostiku a je vyžadována její revize (Brahler et al., 2012). Vyhodnocením krátké formy získáme pouze Celkové motorické skóre bez možnosti hodnocení podkategorií.

Normativní kritéria existují pro USA, Kanadu. V roce 2014 byl publikován testový manuál v němčině, s nímž byla vydána normativní kritéria pro německy hovořící evropské státy (Bruininks a Bruininks 2014).

Časová náročnost: Krátká forma testu trvá 15 - 20 minut, kompletní baterie 45 - 60 minut. Vyhodnocení vyžaduje podobný čas. Pro německou verzi neexistuje online vyhodnocovací program, podrobné vyhodnocení trvá na základě našich zkušeností dalších cca 60 minut.

Testové položky: Kompletní forma testové baterie je rozdělena do čtyř hlavních kategorií (řízení jemné motoriky, manuální koordinace, koordinace těla, síla a rychlost). Každá hlavní kategorie obsahuje dvě podkategorie, které obsahují vždy pět až devět testových položek. Dlouhá forma obsahuje celkem 53 testových úloh.

BOT 3 rozšiřuje počet testových úkolů na 63 a doplňuje 9 nových úkolů do jemné motoriky a 8 úkolů do hrubé motoriky. Kategorii Rychlost a agility nahrazuje kategorií Dynamický pohyb.

Cenová náročnost: $1.005 nebo 1.217 €.

Výhody: Jedná se o nejvíce komplexní test s celkem 53 položkami hrubé i jemné motoriky, který zahrnuje široké věkové rozpětí testovaných osob. Poskytuje podrobné výsledky nejen o celkovém motorickém skóre, ale i o příslušných subkategoriích, což umožňuje podrobnou identifikaci dílčích oslabení motoriky.

Do vyhodnocení lze zahrnout i doplňkové kvalitativní aspekty. To se jeví jako vhodné zejména pro podrobnější diagnostiku DCD.

Existence německé verze testu s vlastními normativními hodnotami snižuje případné kroskulturní rozdíly ve srovnání s využitím původní americké verze.

Všechny úkoly jsou obvyklé v našem kulturním prostředí.

Z hlediska časové aktuálnosti norem a projekce nových poznatků ve výzkumu do úpravy testových položek nástroj považován za vyhovující.

Nevýhody: Hlavní nevýhodou kompletní formy testu je jeho časová náročnost. Ta může generovat únavu a ztrátu motivace a pozornosti. Test lze proto rozdělit do více testových dnů, to je ale náročné na organizaci šetření.

Vyhodnocení německé verze testové baterie postrádá on-line podporu. Manuální vyhledávání je velmi náročné na čas, pozornost a případné chyby administrátora. Vyžaduje zkušenosti ve správném použití. Pořadí položek testování neodpovídá očíslování a kategorizaci subtestů, při vyhodnocení tak může snadno dojít k chybě.

BOT 2 v krátké a kompletní formě není citlivý pro nadprůměrné výsledky (např. Šeflová et al. 2018).

Z hlediska materiálního vybavení je nutné zakoupit poměrně nákladnou testovou sadu, pro on-line vyhodnocení následně platit roční licence. Testový manuál a vyhodnocení jsou k dispozici pouze v německém a anglickém jazyce, český ověřený překlad neexistuje.

Test vývoje hrubé motoriky 2 (TGMD 2)

Historie: Poslední 3. edice hodnotícího nástroje je z roku 2017, autory jsou Dale Ulrich a Kip Webster. Vychází z druhé verze TGMD 2 z roku 2000, původní verze vznikla v roce 1985. Autory původních verzí je Dále Ulrich. Rozdíly mezi druhou a třetí verzí mj. spočívají ve změně některých položek testu.

Určení: TGMD je určena především k identifikování jedinců, kteří jsou v rozvoji hrubé motoriky výrazně zaostalí za svými vrstevníky, a kteří se posuzují v nárocích na speciální

pedagogické služby. Využitím TGMD lze identifikovat silné a slabé stránky hrubé motoriky jedince a pomoci tak při plánování výukových programů pro rozvoj hrubé motoriky. Dále slouží k hodnocení individuálního pokroku v rozvoji hrubé motoriky, k hodnocení úspěšnosti programu hrubé motoriky a také jako měřicí nástroj ve výzkumu týkajícím se rozvoje hrubé motoriky (Ulrich 2019).

Je posuzován i z hlediska využití u speciálních populací (např. Mozna et al. 2023).

Využívat testovou baterii mohou kineziologové, všeobecní a speciální pedagogové, psychologové a fyzioterapeuti.

Věkové rozpětí: od 3 do 11 let.

Vyhodnocení: Jedná se o procesně orientovaný nástroj hodnocení MC.

Z hrubých skóre lze vypočítat kvocient všeobecného motorického rozvoje GMDQ (Gross Motor Development Quotient). Hodnocení lze provést pomocí standardních skóre, percentilových skóre a věkových ekvivalentů. Kategorie lokomočních a manipulačních testů lze vyhodnotit zvlášť. Každá dovednost je obodována podle tří až pěti kritérií buď hodnotou jedna, pokud byla splněna kritéria nebo hodnotou nula, pokud nebyla splněna kritéria hodnocení.

Pokud je nám známo, neexistuje on-line program na vyhodnocení.

Normativní údaje pocházejí z USA a byla vytvořena na vzorku n = 862 dětí. Normativní informace jsou stratifikovány podle věku vzhledem ke geografické poloze, pohlaví, rase, etnické příslušnosti, příjmu domácnosti a úrovni vzdělání rodičů.

Časová náročnost: Provedení testu zabere okolo 45 minut, administrativa testu trvá cca 40 minut, čas se může lišit podle na věku testovaných a zkušenostech administrátora. Obvykle je celá testová baterie provedena najednou, existuje ale možnost testování rozdělit (Ulrich 2019).

Testové položky: TGMD-2 vyhodnocuje 12 základních dovedností rozdělených ve dvou kategorií lokomočních a manipulačních dovedností.

Cenová náročnost: 170.00 $ (PRO-ED 2023). Testová sada zahrnuje testový manuál a 25 záznamových archů. Pomůcky nejsou součástí zakoupené sady, předpokládá se jejich běžná dostupnost ve škole.

Vybavení: Běžně dostupné pomůcky. Pro provedení testové baterie je nutný prostor o velikosti cca 9 x 18 m se stěnou, od kterou lze odrazit a kopnout míč.

Výhody: k výhodám této testové baterie patří věkové rozpětí zahrnující předškolní věk. Dále je možné hodnocení aspektů motorického chování pro nadprůměrné i podprůměrné dovednosti. Ve 3. vydání TGMD byla upravena hodnotící škála výsledků ve smyslu eliminace strop efektu a rovnoměrnější distribuce výsledků.

Výhodou je jednoduchost provedení a nenáročnost na čas a vybavení. Test využívá pomůcek běžných pro hodiny TV.

Z hlediska časové aktuálnosti norem a projekce nových poznatků ve výzkumu do úpravy testových položek nástroj považován za vyhovující.

Nevýhody: Hlavní nevýhodou jsou kroskulturní rozdíly u subtestů zařazených do manipulativních dovedností. Jedná se o údery pálkou a házení přes hlavu. To komplikuje využití pro evropský region, kde jsou někdy problematické položky nahrazovány kulturně vyhovujícími úkoly (např. Duncan et al. 2022b).

Testová baterie nehodnotí dovednosti jemné motoriky, v hrubé motorice vynechává hodnocení stability. Protože se jedná o procesně orientovaný nástroj, je zde náročné zaškolení testujících osob tak, aby bylo objektivní.

Testový manuál a vyhodnocení jsou k dispozici pouze v anglickém jazyce, český ověřený překlad neexistuje.

Körperkoordinationstest

Historie: První vydání KTK bylo vytvořeno roku 1974 německými dětskými psychiatry E. J. Kiphardem a F. Schillingem. V současné době je k dispozici 3. revidované a doplněné vydání testového manuálu KTK, které bylo publikováno roku 2017 (Kiphard a Schilling 2017).

Určení: Produktově orientovaná testová baterie KTK je určena k hodnocení hrubé motoriky dětí a vyhledávání motorických deficitů. Lze jej využít pro neurotypické děti i pro mentálně postižené (Kiphard & Schiling, 2007). Výsledky tohoto hodnocení lze využít k vytvoření výukových programů, sledování pokroku, hodnocení léčby a provádění dalšího výzkumu vývoje hrubé motoriky.

Využití je směřováno jak do klinické, tak pedagogické praxe.

Administraci testu může provádět jakákoli osoba, která je vhodně proškolena a zároveň provedla několik pokusů pod vedením již zkušeného administrátora.

Věkové rozpětí: od 5 do 14 let.

Vyhodnocení: Jedná se produktově orientovaný nástroj.

Z výsledků 4 subtestů lze vyhodnotit motorický kvocient (MQ) a percentilové hodnocení. Při vyhodnocení a interpretaci výsledku je brán ohled na věk i pohlaví jedince.

Výsledky poukazují jak na možná oslabení, tak i na silné stránky motorického vývoje.

Pro testovou baterii KTK jsou vytvořena německá normativní kritéria.

Neexistuje on-line aplikace na vyhodnocení.

Jazykové verze manuálu jsou k dispozici ještě v holandštině a rumunštině.

Časová náročnost: Čas potřebný na realizaci je cca 20 minut, manuální vyhodnocení testu se pohybuje mezi 10 - 20 minutami

Testové položky: Testová baterie KTK je složena ze 4 testových úkolů, kterými jsou: chůze vzad po kladinách, přeskoky snožmo přes lištu, přeskoky pěnových desek odrazem jednonož a chůze po destičkách přenášených z jedné strany na druhou

Cenová náročnost: Cena kompletní testové sady obsahující testový manuál, 40 zkušebních protokolů a pomůcky je 614,00 €.

Vybavení: Testování by mělo probíhat v klidné místnosti o rozměrech minimálně 4 x 5 m. Doba testování jednoho jedince se pohybuje přibližně kolem 20 minut, v závislosti na zkušenostech testujícího a věku probanda (Nascimento et al. 2019).

Pro testování je nutné použít standardizované pomůcky: 12 pěnových desek, tři dřevěné kladiny o šířkách 3 cm, 4,5 cm a 6 cm každá o délce 3 metry, obdélníková kobercová podložka s dřevěnou lištou uprostřed a dvě dřevěné desky.

Výhody: Příprava a provedení testu, stejně jako proškolení v použití a vyhodnocení, jsou intuitivní, snadné a jejich administrace zabere málo času.

Při vyhodnocení je KTK citlivý na krajní hodnoty distribuce.

Nevýhody: Nevýhodou 2. edice byla starší normativní kritéria, která nebyla dostatečně citlivá v odlehlých hodnotách spektra. To se podařilo zlepšit ve 3. vydání. Při výzkumech se přesto doporučuje spíše než MQ využívat při vzájemném porovnání výsledků hrubých skóre. KTK může nadhodnocovat počty dětí, u nichž jsou identifikovány potíže v motorice.

V prostředí pedagogického výzkumu je tento nástroj v současnosti nahrazován modernějším MOBAKem.

Test poskytuje limitované informace o balančních, lokomočních a manipulativních dovednostech, žádné informace o dovednostech jemné motoriky. Testové úkoly nejsou kulturně obvyklé (překládání desek).

Náklady na pořízení testovacích pomůcek jsou vyšší.

Testový manuál a vyhodnocení jsou k dispozici pouze v německém, český ověřený překlad neexistuje.

Motorische Basiskompetenzen - MOBAK

Historie: MOBAK, v německém jazyce „MOtorische BAsisKompetenzen“, je nejmladší testová baterie, která je zaměřena na motorické kompetence předškolních a školních dětí.

Autory jsou Christian Herrmann a Harald Seelig.

V roce 2005 byl na univerzitě v Bielefeldu vyvinut testovací nástroj pro zjišťování základní motorické kvalifikace u žáků 5. tříd. Z rozlišovacích důvodů se nyní nazývá MOBAQ-NRW 5

(NRW - North Rhine-Westphalia). Tento nástroj byl určen pro monitorování motorických předpokladů žáků a pro screening. V roce 2011 zadalo Ministerstvo školství v Lucembursku výzkumnému týmu MOBAQ vypracování testovacího nástroje pro zjišťování základních motorických předpokladů žáků sedmých tříd (MOBAQ-LUX 7), který navazoval na MOBAQ-NRW 5. Z těchto dvou nástrojů byl později vyvinut MOBAK pro širší věkové spektrum dětí a žáků.

Určení: Testovací nástroj MOBAK-1-2 je určen pro 6 a 7leté děti v 1. a 2. ročníku, testovací nástroj MOBAK-3-4 pro 8 a 9leté děti ve 3. a 4. ročníku a testovací nástroj MOBAK-5-6 pro 10 až 11leté děti v 5. a 6. ročníku. Testovací nástroj MOBAK-KG je určen pro předškolní 4 a 5leté děti.

Testová baterie MOBAK umožňuje hodnocení základních pohybových kompetencí pro vědecké účely i pedagogickou praxi.

Věkové rozpětí: od 3 do 11 let.

Vyhodnocení: k dispozici jsou hodnoty T bodů a percentilové normy specifické pro věk a pohlaví. Hodnotí se základní motorické kompetence (Motorische Basiskompetenzen). Položky jsou hodnoceny bodově 0 = nesplnil, 1 = splnil. Zaznamená se pak počet úspěšných pokusů (0 správně = 0 bodů, 1 správně = 1 bod, 2 správně = 2 body). Kritéria hodnocení jsou popsána u jednotlivých položek.

K dispozici je mobilní aplikace pro vyhodnocení výsledků.

Normativní kritéria existují pro německy hovořící země. Neověřené překlady manuálu a vyhodnocení jsou dostupné v několika jazycích včetně češtiny.

Časová náročnost: Provedení celé testové baterie u skupiny 3 až 4 dětí trvá přibližně 35 minut. Pro použití v hodinách TV je vhodné testování rozložit do více vyučovacích hodin. Vyhodnocení jednoho dítěte trvá řádově minuty.

Testové položky: Obtížnost a složitost motorických testů jsou přizpůsobeny věku dítěte a školnímu ročníku. V každé věkové kategorii jsou položky rozděleny do dvou skupin: Pohyb s náčiním a Pohyb vlastního těla.

Pomůcky: k provedení testové baterie je potřeba vybavení, které lze najít ve většině tělocvičen nebo jsou snadno dostupné.

Cenová náročnost: Vyhodnocovací manuál je ke stažení zdarma, pomůcky jsou dostupné. Komplet lze i zakoupit za 469,- E.

Výhody: Výhodami testovací baterie MOBAK jsou snadné provedení šetření, které lze realizovat s vybavením tělocvičny. Výhodou je také jednoduché vyhodnocení postačující pro pedagogický screening. K dispozici je také český překlad manuálu.

Velkou výhodu spatřujeme ve věkovém odstupňování obtížnosti testových položek. A dále provedení dovedností v kontextovém prostředí, které je v souladu s kompetenčním pojetím MC.

Nevýhody: Nevýhodami poměrně nové testové baterie je nižší kriteriální validita dokladovaná v následujícím textu. Protože je test určen do školního, nikoliv klinického prostředí, nemá možnost podrobnějšího analyzování stavů LMC.

5.3.4 Standardizace II a III – výsledky

Při výběru určitého hodnotícího nástroje je zásadní jeho psychometrická kvalita. Hlavní výběrová kritéria jsou charakteristiky jako obsahová validita (např. kurikulární validita pro nástroj používaný ve vzdělávacím kontextu) nebo konstruktová validita (např. faktoriální validita) a kritéria spolehlivosti (např. test - retest, inter - rater) a reliabilita jako vnitřní konzistence položek – Cronbachovo alfa (Schneider & Lindenberger, 2018).

Pro hodnocení validity a reliability vybraných testových položek jsme využili metodiku doporučenou ve standardech AERA / APA / NCME (American Educational Research Association, 2011) aplikovanou ve studii Scheuera et al. (2019). Hodnoceny byly obsahová, kriteriální a konstruktová validita, z nich bylo vyvozeno celkové skóre validity. Stejně tak byla hodnocena reliabilita ve třech kategoriích, a to vnitřní konzistence jako Cronbachova alfa, inter-rater a test-retest a z toho vyvozené celkové skóre reliability. U každé základní položky validity a reliability je udělena diagnostickému prostředku hodnota 0 nebo 1 podle hodnot dostupných proměnných publikovaných v odborných studiích. Z obou skóre validity a reliability je součtem určeno celkové psychometrické hodnocení diagnostického prostředku (Scheuer et al., 2019).

Tabulka 3 Hodnocení validity vybraných nástrojů

	Validita			**Celkové skóre validity**
	Obsahová	Kriteriální	Konstruktová	
BOT 2	1	1	1	3
TGMD-2	1	1	1	3
KTK	0	1	1	2
MOBAK	1	0	1	2

Převzato a upraveno podle Scheuer et al. (2019)

Tabulka 4 Hodnocení reliability a celkové zhodnocení statistických charakteristik

	Reliabilita			Celkové skóre reliability	Celkové hodnocení validity a reliability
	Vnitřní konzistence	Inter-rater	Test-retest		
BOT 2	1	1	1	3	6
TGMD-2	1	1	1	3	6
KTK	0	1	1	2	4
MOBAK	0	1	1	2	4

Převzato a upraveno podle Scheuer et al. (2019)

Podle výsledků validity a reliability (Tabulka 3, Tabulka 4) jsou shodně nejlépe hodnoceny nástroje BOT 2 a TGMD-2. KTK a MOBAK pak mají nižší statistické kvality.

Z hlediska dostupnosti norem pro české prostředí je z celého spektra všech hodnotících nástrojů k dispozici pouze test MABC-2 pro věkovou kategorii 3–16 let, který nespadá do našeho užšího hodnocení pro klinické použití. Geograficky i kulturně nejblíže jsou českému prostředí normativní kritéria testu BOT 2 pro německy mluvící země a normativní kritéria pro MOBAK a KTK.

Žádný z posuzovaných nástrojů nemá vlastní normativní kritéria ověřená na české populaci. Pro hodnocení je tak ověřována možnost využití kritérií pro sociokulturně blízké země.

5.4 Závěry

Cílem této studie je analýza vybraných čtyř hodnotících nástrojů pro stanovení motorické kompetence dětí školního věku provedená pomocí údajů deskriptivního a psychometrického charakteru.

Pro účely jednoduchého primárního pedagogického screeningu se jeví jako nejvýhodnější testová baterie MOBAK, který je zároveň nejmladším z posuzovaných nástrojů. Jeho největší předností jsou jednoduchost v provedení a vyhodnocení, dostupnost pomůcek a věkově specifické testové úkoly.

Méně výhodný v pedagogickém výzkumu je nástroj Körperkoordinationstest, který posuzuje ve 4 testových úkolech pouze úzké spektrum pohybových dovedností. Zároveň jako jediný z hodnocených nástrojů nereflektuje prostřednictvím autorského kolektivu nové vědecké poznatky, které by se projevily v jeho nových edicích.

Přechod mezi pedagogickým screeningem a diagnostikou představuje nástroj BOT 2, který je ve své krátké a kompletní formě primárně orientován na vyhledávání dětí s motorickými obtížemi. Jedinečnost tohoto nástroje spočívá v možnosti screeningu krátkou formou BOT 2 s následným dodiagnostikováním vytipovaných jedinců kompletní formou BOT 2. Krátká

screeningová forma BOT 2 však naráží v řadě úkolů na strop efekt, který není možné vyřešit posunem hraničního cut-off pointu. Vyžaduje revizi položek výběru, a to ho prozatím diskvalifikovalo v širším použití při školním screeningu.

Využití TGMD 2 se jeví v našem prostředí problematické pro zahrnutí testových položek, které nejsou kulturně známé v evropském/českém prostředí. Z toho důvodu se objevují různé úpravy původních testových položek podle národních specifik. Také procesní hodnocení, které klade vysoké nároky na zkušenost hodnotitele a tím objektivitu nástroje, snižuje jeho využitelnost v pedagogické diagnostice i screeningu.

Při porovnání psychometrických charakteristik dopadly nejlépe testové baterie BOT 2 a TGMD 2. Körperkoordinationstest má nižší obsahovou validitu a vnitřní konzistenci. U MOBAKu, který disponuje důležitou kurikulární validitou, jsou některé statistické kvality nedostupné. Vyžaduje další zkoumání, aby se potvrdil jeho očekávaný potenciál pro účely pedagogického screeningu.

6 Komparační studie krátké a kompletní formy Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: prediktivní validita versus proveditelnost

6.1 Úvod

Diagnostické testy obecně jsou považovány za testy poskytující definitivní informace o přítomnosti cílového patologického stavu (Maxim et al., 2014). Diagnostický nástroj Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2. Ed., kompletní forma (BOT 2, CF) je označen jako vhodný pro hodnocení motorických oslabení včetně diagnostiky DCD (Blank et al., 2019). Lze jej považovat za nástroj, který se obecně soustředí na diagnostický výtěžek, tj. jak dobře správně identifikuje osoby s přítomností vývojových oslabení jako pozitivní a nepřítomností znaku jako negativní.

Standardní diagnostický test může být příliš náročný na zdroje, nákladný nebo invazivní, než aby byl praktický pro široké použití. Pro tyto účely jsou vytvářeny alternativní screeningové testy, který lépe vyváží diagnostickou výtěžnost a pragmatičnost (Monaghan et al., 2021). V případě BOT 2 byla vytvořena jeho krátká forma (BOT 2 SF).

Alternativní screeningové testy jsou však na druhou stranu známé tím, že mohou být diagnosticky nedokonalé a nejednoznačné (Trevethan, 2017). Je proto důležité určit, do jaké míry jsou tyto testy schopny identifikovat pravděpodobnou přítomnost nebo nepřítomnost sledovaného patologického stavu, tj. jakou mají prediktivní validitu. A následně ji zhodnotit v relaci k praktické užitečnosti a proveditelnosti, která hodnotí např. dostupnost testu, realizovatelnost měření v praxi a akceptovatelnost pro testovaného.

Koncepčně se validita a proveditelnost překrývají. Zvyšující se validita může zvýšit složitost měření a ztížit měření ukazatele. Tím snižuje proveditelnost. Naopak snadno měřitelné ukazatele mohou ignorovat klinickou složitost a vyvolávat otázky týkající se jejich platnosti (Pena et al., 2010).

Při aplikování uvedené problematiky na BOT 2 přináší odborné studie protichůdné výsledky srovnání prediktivní validity původní americké diagnostické BOT 2 CF a screeningové BOT 2 SF (Brahler et al., 2012; Carmosino et al., 2014; Venetsanou & Kambas, 2016). Přispíváme k řešení problematiky komparativní studií založené na výsledcích měření českých školních dětí ve věku od 6 do 11 let nástrojem BOT 2 CF v německé adaptaci. Pokud je nám známo, nebyla dosud srovnávána BOT SF a CF na německé adaptaci testové baterie.

Cílem naší studie bylo porovnat prediktivní validitu BOT 2 CF jako diagnostického nástroje s BOT 2 SF jako screeningového nástroje pro nízkou MC a riziko DCD. V relaci k prediktivní

validitě posoudit změny v deskriptivních atributech BOT 2 CF a SF pomocí upravené metodiky studie využitelnosti pro potřeby hodnocení MC u předškolních dětí (Klingberg et al., 2019).

V souvislosti s cíli práce definujeme 2 hypotézy:

HA_0: BOT 2 SF poskytuje srovnatelné informace o celkové úrovni MC a výskytu rizika DCD jako BOT 2 CF.

HB_0: BOT 2 SF vykazuje významně lepší využitelnost pro terénní šetření než BOT 2 CF.

6.2 Metodika

6.2.1 Design studie a její podmínky

Pro srovnání BOT 2 SF a BOT 2 CF jsme metodologicky postupovali kroky komparativní analýzy (Ragin et al., 2003):

- Specifikovali jsme předměty srovnávání. Porovnali jsme změny vybraných psychometrických a deskriptivních charakteristik BOT 2 SF a BOT 2 CF stanovené na souboru českých dětí ve věku 6 – 11 let.
- Vymezili jsme srovnávané vlastnosti, znaky a kontextuální proměnné. Hodnotili jsme změny proměnných Celkové motorické skóre při použití BOT 2 CF a SF jako dvou nástrojů, a to v relaci k věku (věkové kategorie do 7, 8, 9, 10 a 11 let) a pohlaví (chlapci a dívky).
- Porovnali jsme senzitivitu, specifitu, správnost, predikční hodnoty BOT 2 CF a SF pro zachycení 1) vysoké prevalence DCD v kategorii TMC velmi podprůměrných hodnot (TMC≤30) a 2) pro ohrožení DCD v kategorii podprůměrných hodnot (TMC≤40). Dále jsme analyzovaly změny odvozených proměnných správnosti a prediktivní hodnoty u BOT 2 SF vzhledem k BOT 2 CF.
- Porovnali jsme změny v proveditelnosti (feasibility) pomocí adaptace metodiky použité Klingberg et al. (2019).
- Posoudili jsme komparabilitu. U BOT 2 CF a SF jsme porovnali proměnnou TMC. Ostatní vyhodnocované podkategorie BOT 2 CF jako u BOT 2 SF stanovit ani porovnat nelze. Stejně tak u deskriptivních charakteristik porovnáváme vždy souměřitelné kategorie stejného řádu umožňující komparaci definovaných jevů.
- Určili jsme konkrétní techniky srovnávání. Výběr statistických metod je popsán v části Analýza dat.
- Určili jsme způsob zhodnocení získaných informací a systematiku výstupů. Popsali jsme a interpretovali změny vybraných psychometrických charakteristik pomocí senzitivity,

specifity testů a dalších vyvozených proměnných. U deskriptivních charakteristik hodnotíme a interpretujeme změny v popisných kategoriích feasibility.

6.2.2 Soubor

Dataset byl vytvořen měřením BOT 2 CF německé verze u 637 neurotypických českých dětí (297 dívek, 46,6 %) ve věku 6,0–11,0 let. Věkové skupiny byly rovnoměrně rozděleny, M = 8,42 let (SD 1,30).

6.2.3 Sběr dat

Měření probíhalo v běžných základních školách bez rozšířené dotace hodin tělesné výchovy.

Data sbíralo každoročně po dobu dvou po sobě jdoucích let od 2020 do 2022 celkem 36 vyškolených osob během hodin tělesné výchovy.

Pro měření jsme využili produktově orientovaný nástroj BOT 2 v kompletní formě s 53 testovými úkoly (Blank et al., 2014). BOT 2 CF umožňuje hodnotit TMC a výkony ve 4 kategoriích s 8 subkategoriemi. TMC se získá tabulkovým převodem součtu Standardních skóre 1. – 4. Tabulkový převod je závislý na věku a pohlaví dítěte. Profil skóre TMC je M = 50, SD = 10. Popisné kategorie TMC výsledků jsou: velmi nadprůměrný (standardní skóre 70 a více), nadprůměrný (60 až 69), průměrný (41 až 59), podprůměrný (31 až 40) a velmi podprůměrný (30 a méně).

BOT 2 SF v německé verzi obsahuje 19 vybraných testových položek, z toho je 11 úkolů zaměřeno na dovednosti jemné motoriky (7 úkolů s tužkou a papírem z kategorií 1. Řízení jemné motoriky, 4 úkoly z kategorie 2. Manuální koordinace), 8 úkolů na dovednosti hrubé motoriky (vždy 4 vybrané úkoly v kategoriích 3. Celková tělesná koordinace a 4. Síla a agility). BOT 2 SF umožňuje pouze vyhodnocení proměnné TMC s ohledem na věk a pohlaví, nikoliv vyhodnocení jednotlivých podkategorií jemné a hrubé motoriky.

V této studii byly podle metodiky Blank et al. (2019) děti v kategorii „velmi podprůměrné“ klasifikovány jako děti s rizikem vysoké prevalence DCD, zatímco děti v kategorii „podprůměrné“ byly klasifikovány jako děti s rizikem DCD. Skóre na úrovni 16. percentilu je považováno za hraniční (1 SD), na úrovni 5. centilu nebo nižší by mělo být považováno za jednoznačný důkaz DCD za předpokladu, že dítě splňuje všechna ostatní kritéria.

Při hodnocení feasibility jsme postupovali podle níže navržené adaptované metodiky Klingberg et al. (2019).

6.2.4 *Analýza a statistické vyhodnocení dat*

Pro porovnání středních hodnot TMC BOT 2 CF a BOT 2 SF jsme použili jednovýběrový párový t-test. Ověřovali jsme na hladině významnosti 5 % platnost hypotézy H_0 o shodě středních hodnot oproti hypotéze H_1 o tom, že střední hodnoty nejsou shodné.

Pro porovnání shody středních hodnot dvou výběrů (vliv pohlaví) jsme použili dvouvýběrový t-test. Pro porovnání středních hodnot více než dvou výběrů (vliv věku) byla použita ANOVA.

K popisu prediktivní validity jsme použili proměnné: senzitivita, specifita, správnost, prediktivní hodnota pozitivního testu, prediktivní hodnota negativního testu.

Senzitivitu jsme hodnotili jako pravděpodobnost pozitivního výsledku podmíněnou tím, že je jedinec skutečně pozitivní. Specifita vyjadřuje pravděpodobnost, že test bude negativní u zdravé osoby. Správnost testu hodnotí celkovou shodu testu s realitou. Prediktivní hodnota pozitivního (negativního) testu vyjadřuje pravděpodobnost, že člověk je skutečně pozitivní (negativní) při pozitivním (negativním) testu (Akobeng, 2007).

Hranice pro míru senzitivity a specifity jsme nastavili podle následujících kritérií. Prvním je dostatečnost velikosti vzorku, která zvyšuje kvalitu a přesnost provedených odhadů. Dále reprezentativnost vzorku související s četností výskytu sledovaného jevu v populaci (Alberg et al., 2004). Dalším kritériem je závažnost patologického stavu (Van Stralen et al., 2009). Zohledněním kritérií pro naše účely považujeme hranici 80 % jako dostatečnou.

Pomocí ROC analýzy jsme ověřovali nastavení cut-off pointu pro diagnosticky přijatelné řešení poměru pravděpodobnosti falešně negativních a falešně pozitivních výsledků pomocí BOT 2 SF.

Standardní vyjádření diagnostické efektivity testu bylo kvantifikováno výpočtem plochy pod křivkou – angl. the Area Under the Curve (AUC) (Bewick et al., 2004).

Statistické zpracování dat bylo provedeno pomocí Matlab software (The MathWorks©, UK).

6.2.5 *Metodika využitelnosti*

Pro hodnocení feasibility jsme využili kategorie navržené Klingberg et al. (2019) pro hodnocení diagnostických nástrojů MC v předškolním věku: 1. Přijatelnost (spokojenost, vhodnost), 2. Poptávka (skutečné využití, zájem/potřeba), 3. Implementace (kvalifikace, školení, provedení, bodování), 4. Praktičnost (náklady, vybavení, prostor, počet položek, typ hodnocení, čas), 5. Integrace (udržitelnost, zapojení, zátěž).

Ke konkrétním hodnoceným atributům (1. - 7.) přidáváme dalších 5 atributů (8. - 12.) s hodnocením ve třech kategoriích (1) vyhovující, (2) průměrný, (3) nevyhovující.

Hodnocené kategorie proveditelnosti:

- Doba administrace: (1) méně než 10 minut, (2) 10-20 minut, (3) více než 20 minut.
- Vybavení: (1) vybavení dostupné v běžné škole, domácnosti, (2) vybavení, které by bylo možné vyměnit za snadněji dostupné vybavení, (3) vybavení, které se pravděpodobně nachází ve většině škol a domácností.
- Prostor: (1) Potřebný prostor menší než 6 m, (2) 6 - 10 m, (3) Více než 10 m, vyžadující venkovní prostor, tělocvičnu nebo velkou otevřenou třídu.
- Typ hodnocení: (1) pouze produkt, (2) proces a produkt, (3) pouze proces.
- Položky: (1) méně než 6 položek, (2) 6-12 položek, (3) více než 12 položek.
- Školení hodnotitele: (1) doba školení méně než půl dne, (2) půl dne až jeden a půl dne, (3) školení více než 1,5 dne.
- Požadovaná kvalifikace: (1) může být zajištěna jakýmkoli kvalifikovaným pracovníkem, (2) vyžaduje kvalifikaci na úrovni pedagogického pracovníka, (3) vyžaduje vyšší kvalifikaci než pedagogický pracovník, speciální školení.
- Obvyklé úkoly obsažené ve vzdělávacím programu, (2) 1 neobvyklý úkoly, (3) více než 1 neobvyklý úkol.
- Nákladovost vybavení: (1) žádné náklady, (2) jednorázový nákup pomůcek, (3) potřeba průběžných nákladů, např. nákup jednotlivých hodnotících protokolů nebo časově omezených licencí hodnotícího softwaru.
- Čas potřebný k provedení všech testových položek: (1) méně než 45 minut = 1 vyučovací hodina, (2) 90 - 45 minut, (3) více než 90 minut.
- Specifičnost hodnocení z hlediska věku a pohlaví: (1) normy jsou specifické pro věk i pohlaví, (2) normy jsou specifické pouze pro věk nebo pohlaví, (3) normy jsou společné.
- Způsob bodování: (1) dílčí kategorie lze vzájemně porovnávat, např. lokomoční, manipulační a rovnovážné dovednosti, (2) alespoň částečné oddělené bodování dílčích kategorií, např. hrubá a jemná motorika, (3) pouze celkové motorické skóre nebo jeho ekvivalent.

6.3 Výsledky

6.3.1 Celkový motorický koeficient

Celkovou úroveň MC hodnotíme proměnnou TMC. Podle výsledků (Tabulka 5) je TMC určené BOT CF pro naši skupinu průměrné. TMC pro BOT SF se také nachází v průměrné kategorii, ale vykazuje významně nižší střední hodnoty ($t(636) = 8{,}84$, $p < 0{,}001$).

Tabulka 5 Celkový motorický koeficient BOT 2 CF a SF

	Výsledky n = 637
TMC BOT 2 CF	46,37 (10,49)
TMC BOT 2 SF	44,44 (10,28)
Průměrný rozdíl	1,93 (5,50)*
p hodnoty	<0,0001

TMC prezentováno jako standardní skóre s M = 50, (SD = 10).
* Statistická významnost $p < 0{,}05$

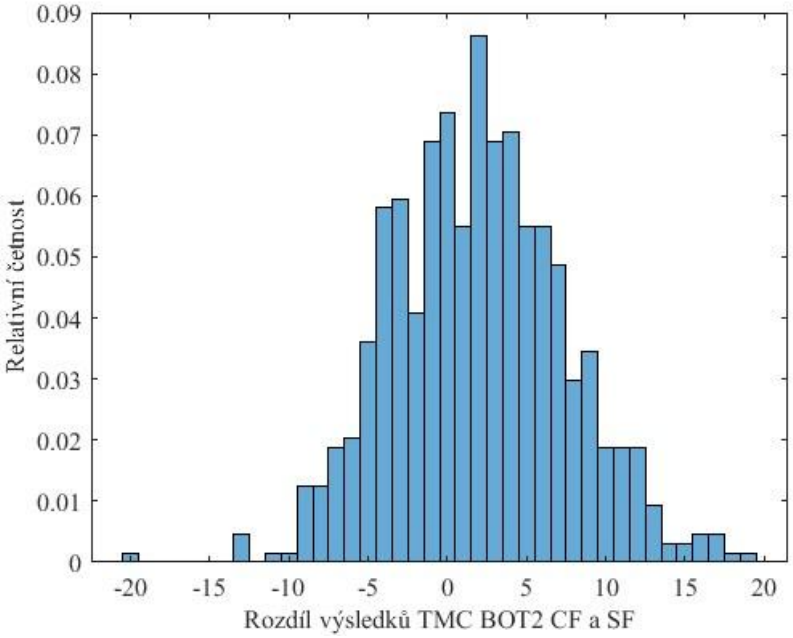
Obrázek 32 zobrazuje histogram relativní četnosti rozdílů výsledků TMC pro BOT 2 CF a BOT 2 SF. Distribuce procentuálních rozložení TMC ve výkonnostních kategoriích BOT 2 CF a BOT 2 SF je následující: velmi nadprůměrné (CF 0.31 % a SF 0.16 %), nadprůměrné (CF 10.68 % a SF 6.28 %), průměrné (CF 59.65 % a SF 61.10 %), podprůměrné (CF 22.61 % a SF 21.98 %), velmi podprůměrné (CF 6.75 % a SF 10.51 %).

Pro testování symetrie dat pomocí dvouvýběrového Kolmogorov-Smirnovova testu byla testována hypotéza:

H_0: data jsou symetricky rozložena kolem průměru.

H_1: data nejsou symetricky rozložena kolem průměru.

Na 5% hladině významnosti jsme H_0 o symetrickém rozdělení zamítli jak pro BOT 2 CF (pval = 0,034, maximální rozdíl distribučních funkcí je 0,072), tak pro BOT 2 SF (pval = 0,027, maximální rozdíl distribučních funkcí je 0,084).



Obrázek 32 Histogram relativní četnosti rozdílů TMC BOT 2 CF a BOT 2 SF

6.3.2 Věkové a genderové rozdíly

Při porovnání rozdílů středních hodnot TMC pro BOT 2 CF a BOT 2 SF nalézáme významné snížení hodnot BOT 2 SF u věkových kategorií 6, 7, 8 a 10 let. U věkové kategorie 9 let hypotézu H_0 o shodě středních hodnot naopak přijímáme ($t(125) = 1,85$, $p = 0,07$) (Tabulka 6).

Porovnání bodového odhadu střední hodnoty standardního skóre TMC podle věku u BOT 2 CF vykazuje se vzrůstajícím věkem významný pokles (ANOVA, $F(4,632) = 11,14$,$p < 0,01$). Stejný trend v poklesu TMC s věkem sledujeme i u TMC BOT 2 SF (ANOVA, $F(4,632) = 8,48$, $p < 0,001$).

Tabulka 6 Celkový motorický koeficient BOT 2 CF a SF podle věku

Věkové kategorie	**6,0 to 6,9**	**7,0 to 7,9**	**8,0 to 8,9**	**9,0 to 9,9**	**10,0 to 10,9**
	n = 97	n = 185	n = 129	n = 125	n = 101
TMC BOT 2 CF	50,27 (10,44)	48,01 (9,70)	46,97 (9,76)	43,16 (10,77)	42,82 (10,30)
TMC BOT 2 SF	48,05 (11,56)	45,27 (10,98)	44,07 (10,09)	41,82 (10,06)	41,01 (10,57)
Střední hodnota rozdílu	1,72 (4,89)*	2,49 (5,37)*	2,56 (5,40)*	1,01 (6,09)	1,41 (5,52)*
p hodnoty	0,00079	<0,0001	<0,0001	0,0667	0,0119

* statisticky významný rozdíl $p < 0,05$

Pro hodnocení genderových rozdílů nalézáme jednovýběrovým párovým t-testem významný rozdíl středních hodnot ve výsledcích TMC BOT 2 CF a TMC BOT 2 SF u chlapců

(t(339) = 7,970, p < 0,001). Stejně je to u dívek (t(296) = 4,535, p < 0,001), tj. dívek i chlapců nalézáme významně vyšší hodnoty TMC užitím BOT 2 CF.

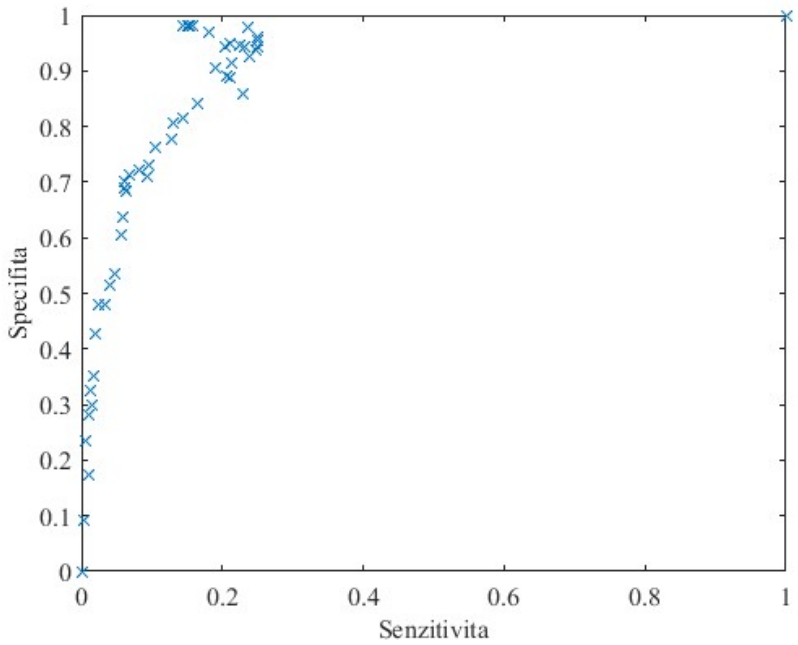
6.3.3 *Prediktivní validita pro nízkou motorickou kompetenci*

Pro určení prediktivní validity jsme využili proměnných senzitivity, specificity, správnosti a prediktivních hodnot pro velmi podprůměrné a podprůměrné výsledky TMC (Tabulka 7). Tabulka 7 obsahuje také vyjádření hodnot prediktivní validity při posunu diagnostického cut-off pointu pro vysokou prevalenci DCD na 32 bodů.

Tabulka 7 Prediktivní validita testu BOT 2 SF pro podprůměrné TMC

BOT 2 SF	**TMC≤30**	**TMC≤40**	**TMC≤32**
Senzitivita	0.77	0.77	0.79
Specifita	0.94	0.86	0.95
Správnost	0.93	0.83	0.93
Pozitivní prediktivní hodnota	0.49	0.70	0.63
Negativní prediktivní hodnota	0.98	0.90	0.98

Vztah senzitivity a specifity BOT 2 SF je graficky vizualizován pomocí křivky ROC (Obrázek 33).



Obrázek 33 Křivka „Receiver Operating Characteristic“ pro BOT 2 SF

Hodnota plochy pod křivkou je AUC = 0,92. Podle používané klasifikace lze test s AUC nad 0,75 již považovat za uspokojivě diskriminující, nad 0,90 za výborně diskriminující (Coaley, 2010).

6.3.4 Hodnocení proveditelnosti

Změny při hodnocení proveditelnosti nástrojů nastaly v 5 z celkem 12 hodnocených atributů. Tabulka 8 znázorňuje kategorie, u kterých nastaly významné změny.

Tabulka 8 Proveditelnost u BOT 2 CF a SF

Kategorie	**BOT CF**	**BOT 2 SF**
Čas na administraci*	Více jak 20 minut	10–20 minut
Zařízení	Testovací sada s pořizovacími náklady	Testovací sada s pořizovacími náklady
Prostor*	Více než 10 m prostoru, tělocvična	Běžná místnost 6–10 m
Typ hodnocení	Produktové	Produktové
Testové položky*	53 testových úkolů > 12 úkolů	19 testových úkolů > 12 úkolů
Zacvičení hodnotitele	Od 0,5 dne do 1,5 dne	Od 0,5 dne do 1,5 dne
Požadovaná kvalifikace	Kvalifikovaný pracovník	Kvalifikovaný pracovník
Obvyklost úkolů	Úkoly obvyklé pro Evropu, v kurikulu	Úkoly obvyklé pro Evropu, v kurikulu
Ekonomická náročnost vybavení	Náklady na sadu i licenci vyhodnocení	Náklady na sadu i licenci vyhodnocení
Čas potřebný k realizaci testových úkolů**	Více než 90 minut	Méně než 45 minut
Věková a genderová specifita vyhodnocení	Ano	Ano
Způsob vyhodnocení výsledků **	Motorická skóre i řada podkategorií	Pouze Celkový motorický koeficient

*Změna z nevyhovující na průměrný
**Změna z vyhovující na průměrný

6.4 Diskuze

6.4.1 Celkový motorický koeficient

Celková úroveň MC hodnocená proměnnou TMC při použití BOT CF je u českých dětí ve věku od 6,0 do11,0 let průměrná (59,65 % dětí s průměrným TMC), podobně jako při hodnocení užitím BOT 2 SF (61, 10 %). Celkový podíl dětí s alespoň uspokojivou úrovní TMC

bez nutnosti intervence je u BOT 2 CF 70,64 %, u BOT 2 SF podíl uspokojivých výsledků významně klesá na 67,54 %.

Výsledky BOT SF ukazují významně méně jedinců hodnocených jako velmi nadprůměrní a nadprůměrní než u BOT 2 CF. Kategorie průměrných a podprůměrných výsledků TMC nevykazuje statisticky významné změny. Do velmi podprůměrné kategorie je přiřazeno významně více výsledků při použití BOT 2 SF, a to celkem 67 dětí, zatímco užitím BOT 2 CF je to pouze 43 dětí.

Od screeningového testu obecně bychom ideálně očekávali normální rozložení TMC ve všech výkonnostních kategoriích a citlivost na obou koncích distribuce. Zjevná nerovnováha existuje v distribuci mezi výsledky velmi podprůměrnými a velmi nadprůměrnými u obou forem testu. U BOT 2 CF dochází v řadě testových úkolů ke strop efektu, konkrétně ve 25 testových položkách z celkem 53 (kritérium je ≥ 50 % dětí s dosažením maxima v daném úkolu). Podobný fenomén sleduje Brahler et al. (2012) v původním americkém testu.

Ve výběru BOT 2 SF se opakují pro děti příliš snadné úkoly. Např. v testové úloze vybarvení hvězdy ze subkategorie I. Přesnost v jemné motorice dosáhlo celkově maximálního hrubého skóre 65 % dětí, ve skupině šestiletých to bylo 52 %. Tato testová položka je zařazena do BOT 2 SF podobně jako dalších 9 se strop efektem a nízkou obtížností i pro nejmladší sledované děti. Tyto testové úkoly pak mohou mít dále vliv na celkově se snižující střední hodnotu TMC se zvyšujícím se věkem.

Při výběru testových úkolů do BOT 2 SF by měl být zohledněn i strop efekt testových úkolů jako jedno z významných kritérií. Ve shodě s Carmosino (2014) pro americký výběr by bylo vhodné zvážit revizi položek BOT 2 SF i pro německý výběr.

Při posouzení úrovně MC s ohledem na věk potvrzují obě formy BOT 2 pokles TMC s přibývajícím věkem hodnocený standardním skóre (nikoliv hrubými skóre).

Rozdíly mezi dívkami a chlapci jsme nenalezly použitím BOT 2 CF, kdy se střední hodnoty TMC u skupiny dívek významně nelišily od středních hodnot TMC u chlapců. Použitím BOT 2 SF naopak významný rozdíl nacházíme, dívky dosahují celkově lepších výsledků.

Celkově jsou výsledky zohledňující věk příkladem kompromisní diagnostické výtěžnosti alternativních testů vůči původním. U BOT 2 CF i přes shodu TMC u dívek a chlapců podrobnějším vyhodnocením získáváme cennou informaci o statisticky významně horší úrovni jemné motoriky u chlapců, konkrétně v přesnosti jemné motoriky a manuální koordinaci. Tím máme možnost lépe individualizovat následné intervenční strategie a vhodněji respektovat individuální vzdělávací potřeby dítěte. U BOT 2 SF možnost hodnocení podkategorií nemáme. Na základě současného výběru testových úkolů do BOT 2 SF se lepší výsledky úkolů jemné

motoriky u dívek projevily v TMC BOT 2 SF. Při případné budoucí revizi výběru testových úkolů do BOT 2 SF by bylo cenné zachování možnosti vyhodnocení nejen TMC, ale i subkategorií.

6.4.2 Prediktivní validita

Hodnoty senzitivity jako schopnosti testu být pozitivní u jedinců s přítomným patologickým stavem, jsou snižovány počtem falešně negativních výsledků. Tyto jedince BOT 2 SF správně nezařadil. Počet falešně negativních je v kategorii TMC velmi podprůměrných standardních skóre n = 10, v kategorii podprůměrných se počet zvyšuje na n = 43 dětí.

Obdobně hodnoty specifity snižují počty falešně pozitivních osob, tedy negativních jedinců nesprávně označených za pozitivní. Tento počet falešně pozitivních je v kategorii výsledků TMC velmi podprůměrných n = 34, v kategorii podprůměrných se zvyšuje na n = 63 jedinců.

V kategorii TMC velmi podprůměrné, kde je vysoké prevalence DCD, vykazuje BOT 2 SF střední hodnoty senzitivity, vysokou specifitu a vysokou správnost. Je zde ale nízká prediktivní hodnota pozitivního testu vyjadřující pravděpodobnost, že má dítě skutečně velmi podprůměrné motorické hodnocení při pozitivním testu. V kategorii TMC podprůměrné (TMC≤40), kde se nalézají děti ohrožené DCD, vykazuje BOT 2 SF shodnou střední hodnotu senzitivity, stále vysokou hodnotu specifity i správnosti. Prediktivní hodnota pozitivního testu se zvyšuje.

Diagnostická síla testu BOT 2 SF hodnocená podle proměnné AUC vyjadřující plochu pod křivkou ROC, je výborně diskriminující.

Jako diagnosticky nejlépe využitelný cut-off point, který nabízí maximální součet hodnot senzitivity a specificity a rovnováhu mezi pravděpodobností falešně pozitivních a falešně negativních závěrů, jsme vyhodnotili hranici 32 bodů. Posun hranice představuje přesnější kritérium pro hodnocení vysoké prevalence DCD užitím testu BOT 2 SF.

Shrnutím výše uvedených výsledků přijímáme hypotézu HA_0: BOT 2 SF poskytuje srovnatelné informace o celkové úrovni MC a výskytu DCD jako BOT 2 CF.

6.4.3 Analýza proveditelnosti

Snížením počtu položek v SF z 53 původních na 19 alternativních dochází k výraznému zkrácení celkové doby provedení testových položek, času administrace a vyhodnocení, snížení nároků na prostory k realizaci. Beze změn zůstala dostupnost testu včetně ceny. Změny nastaly v 5 z celkových 12 hodnocených kategorií.

Z hlediska způsobu vyhodnocení umožňuje BOT 2 SF hodnocení TMC podle věku a pohlaví, což časově zabere do 20 minut. V kontrastu je vyhodnocení BOT 2 CF, které umožňuje kromě TMC hodnotit a porovnávat hrubou a jemnou motoriku, 4 kategorie 1. – 4.

a subkategorie I. – VIII. To je velmi náročné časově, kdy podle vlastních zkušeností základní vyhodnocení jednotlivce zabere často přes hodinu, podrobnější přes 90 minut. Stejně náročné je vyhodnocování i z hlediska chyb z nepozornosti. Německá verze totiž nenabízí automatický program k vyhodnocení, proto se jednotlivé tabulkové položky vyhledávají v knižním manuálu. To vyžaduje minimálně 79 ručních tabulkových převodů pro základní vyhodnocení jednotlivce.

Celkově uvedené argumenty snižují proveditelnost BOT 2 CF oproti BOT 2 SF o 3 body z celkových 26. Z hlediska praktického použití se tak hodnocením změn deskriptivních vlastností jeví BOT 2 SF jako lépe použitelný diagnostický prostředek pro účely screeningu MC se zřetelem na vyhledávání motorických obtíží. Protože se BOT 2 řadí v porovnání s jinými mezi nástroje náročnější a méně praktické pro terénní šetření (Klingberg et al., 2019), Zamítáme hypotézu HB_0, že BOT 2 SF vykazuje významně lepší proveditelnost pro terénní šetření než BOT 2 CF.

6.5 Závěry

BOT 2 CF v kompletní formě s 53 testovými úkoly je prezentován jako vhodný diagnostický nástroj pro hodnocení nízké motorické kompetence včetně stavů vývojové poruchy koordinace. BOT 2 SF v krátké formě vzniklé výběrem 19 testových úkolů představuje alternativní nástroj určený pro screening a populační šetření. BOT 2 SF poskytuje nižší hodnoty Celkového motorického koeficientu než BOT 2 CF a zařazuje významně více dětí do velmi podprůměrné kategorie. To se projevuje v nízké prediktivní hodnotě pozitivního testu. Proto navrhujeme zvýšení hodnotící hranice pro velmi podprůměrné výsledky a riziko vývojové poruchy koordinace prostřednictvím tzv. cut-off pointu na úroveň 32 bodů Celkového motorického koeficientu.

I přes návrh nové hranice pro velmi podprůměrné výsledky zůstává slabinou BOT 2 SF nevyváženost distribuce výsledků Celkového motorického koeficientu s nízkou citlivostí pro nadprůměrné výsledky. Opakuje se zde fenomén stropového efektu zaznamenaný u BOT 2 CF. Ve výběru testových úkolů se opakují položky, u nichž většina dětí dosahuje maximálních hodnot. Výběr úkolů pro BOT 2 SF jako screeningového nástroje by měl být revidován a měl by respektovat limitující strop efekt testových úkolů pro děti školního věku. Tím bude možné dosáhnout vyšší citlivosti BOT 2 SF na obou koncích distribuce.

Na základě hodnocení změn deskriptivních atributů BOT 2 CF a SF vykazuje BOT 2 SF vyšší míru proveditelnosti než BOT 2 CF. Ta je založena především na zkrácení času potřebného k realizaci testu a jeho vyhodnocení. Celkově se však oba nástroje BOT CF i BOT 2 SF řadí z hlediska proveditelnosti mezi náročnější a méně praktické.

Prohlášení o dostupnosti údajů

Dataset, který byl použit pro vyhodnocení a podporuje zjištění této studie, je dostupný na základě oprávněné žádosti u autorky studie.

Etické prohlášení

Studie zahrnující lidské účastníky byla posouzena a schválena Etickou komisí Technické univerzity v Liberci dne 23. 2. 2017.

Postupy využité ve studii byly v souladu s etickými normami příslušné České národní komise pro pokusy na lidech a Helsinskou deklarací z roku 2000.

Data byla anonymizována. Rodiče a zákonní zástupci poskytli písemný informovaný souhlas se sběrem anonymizovaných dat.

Finanční podpora

Tato práce byla podpořena Technologickou agenturou ČR v rámci grantu TA ČR Éta 3 TL03000221.

7 Návrh krátké formy Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

7.1 Úvod

Monitoring MC u dětí je zásadní pro včasnou detekci odchylek a následnou intervenci (Bisi et al., 2017). Problémy různého stupně závažnosti v oblasti nízké motorické kompetence (LMC) trpí ve školním věku podle různých zdrojů využívajících různých rozdílných metodik z různých geografických oblastí od 10 % německých dětí umístěných v běžných třídách (Fischer 2009) přes 30 % českých dětí (Šeflová, 2022) až po extrémních 77 % amerických dětí (Brian et al., 2019b).

Prevalence velmi podprůměrné MC, označované diagnosticky jako riziko DCD, se nejčastěji udává v rozmezí od 6 do 13 % v populaci školních děti (H. Polatajko et al., 1995), z toho přibližně 2 % jsou postiženy těžce (Rasmussen & Gillberg, 2000).

Podle doporučení „European Academy of Childhood Disability“ by měla být finální diagnóza DCD stanovena multidisciplinárním týmem odborníků. V ideálním případě by tým měl zahrnovat lékaře (např. dětského psychiatra, pediatra, dětského neurologa) a ergoterapeuta nebo fyzioterapeuta vyškoleného v oblasti standardizovaných objektivních diagnostik pro DCD (Blank et al., 2019).

Komplexní diagnostika DCD je pak proces, který zahrnuje: 1. objektivní posouzení vývojového opoždění pomocí doporučovaných nástrojů, z nichž jedním je BOT v kompletní formě, 2. doplnění např. o „Dotazník vývojové koordinační poruchy“ (Wilson et al., 2009). Následuje lékařská anamnéza a fyzické a neurologické vyšetření. V některých případech může být zapotřebí doplňující posouzení zraku a mentální úrovně (Blank et al., 2019).

Není zcela zřejmé, kam spadá kompetence diagnostiky DCD u nás, v českém prostředí. Pedagogicko-psychologické poradny jsou většinou vybaveny hodnotícím nástrojem MABC, ale míra jeho využívání je podle interních zdrojů např. v Libereckém kraji velmi nízká (1 diagnostikované dítě za celou historii poraden v Libereckém kraji). V praxi neexistuje fungující systém screeningu, následné diagnostiky, a hlavně péče o tuto specifickou poruchu učení. Skutečně diagnostikovaných dětí, které se projevují jako nešikovné, neohrabané, je v českých školských poradenských zařízeních zlomek předpokládaného počtu. Stejně tak nelze hovořit o fungujícím systému následného specifického přístupu k motorickým oslabením v rámci vzdělávacího a výchovného procesu ve školách.

Primární screening motorických oslabení je vhodný provádět ve školním prostředí. Chybí zde však neklinický hodnotící nástroj nevázaný na speciální lékařské nebo psychologické

dovednosti. Smyslem této studie je takový prostředek určený do prostředí pedagogického výzkumu a praxe vytvořit.

Cílem této studie je vytvořit a ověřit návrh adaptace BOT 2 CF, a to vlastním výběrem testových úkolů založeném na experimentálním šetření českých dětí školního věku. Vytvořený nástroj bude směřován na screening úrovně MC se zřetelem na vyhledávání dětí s motorickými obtížemi. Ty mohou ve velmi podprůměrných výsledcích indikovat DCD. Zaměřili jsme se na věkovou kategorii dětí 1. stupně ZŠ od 6 do 11 let.

Při redukci testových položek bylo našim cílem vytvořit takový výběr položek BOT 2 CF, aby byl vzniklý nástroj dostatečně diskriminační na obou stranách spektra, tj. citlivý na nadprůměrné i podprůměrné výsledky a zároveň se zvýšila jeho proveditelnost oproti BOT 2 v kompletní formě s 53 testovými úkoly.

7.2 Metodika

7.2.1 Soubor a sběr dat

Soubor do experimentální studie byl shodný s výše prezentovanou prevalenční a komparační studií. Účastníci byli vybráni kvótním výběrem. Studie se zúčastnili žáci ze šesti běžných základních škol ve třech krajích. Data byla získána od n = 637 dětí (297 dívek, 46,6 %).

Sběr dat proběhl shodně s prevalenční studií v letech 2020 až 2022. Data byla sbírána po dobu dvou po sobě jdoucích let 36 metodicky vyškolenými osobami v hodinách TV.

7.2.2 Diagnostické nástroje

MC byla stanovena pomocí BOT 2 CF, německé verze (Blank et al., 2014).

Úroveň MC byla hodnocena podle proměnné TMC. Dále byly vyhodnocovány podkategorie jemné a hrubé motoriky ve čtyřech kompozitních kategoriích označených 1.–4. s osmi subtestovými kategoriemi označenými I.–VIII., které se skládají z 53 testových úkolů.

7.2.3 Analýza a statistické vyhodnocení dat

Vyhodnocení výsledků BOT 2 CF je shodné s prevalenční studií.

Při tvorbě adaptace BOT 2 bylo použito následujících metodických postupů statistické analýzy vícerozměrných dat. Konkrétně jsme stanovili pro každou subtestovou kategorii I.–VIII.:

1. Korelační matici jako číselnou prezentaci míry vzájemné lineární závislosti tzv. multikolinearity proměnných – testových úkolů každé jedné subtestové kategorie.
2. Korelogram jako grafickou prezentaci vzájemné korelace dvojic proměnných – testových úkolů dané subkategorie. Sledujeme, do jaké míry se sledované proměnné vzájemně nezávisle doplňují a do jaké míry spolu souvisí. V případě závislosti dvou úkolů má

korelační matice hodnoty blízké ± 1, v případě nezávislosti jsou hodnoty blízké 0. Jestliže je korelace vysoká, úkoly lze vzájemně nahradit.

3. Shlukovou analýzu vícerozměrných dat pro roztřídění testových úkolů jedné subkategorie do homogenních shluků. Požadujeme, aby si objekty uvnitř shluku byly podobné co nejvíce, zatímco objekty z různých shluků co nejméně. Podobnost proměnných posuzujeme podle Euklidovské vzdálenosti. Vzdálenosti vypočtené pro všechny dvojice proměnných jsou uspořádány do matice vzdáleností.
4. Dendrogram jako grafickou prezentaci hierarchického shlukování ve stromové struktuře. Dendrogram spojuje úkoly, které udávají míru závislosti. Na ose x dendrogramů jsou zobrazena označení úkolů příslušné subkategorie, na ose y Euklidovské vzdálenosti výsledků úkolů. Uzly reprezentují jednotlivé shluky, vodorovný řez dendrogramem určuje konkrétní rozklad.
5. Vícerozměrnou lineární regresi založenou na Pearsonově korelačním koeficientu pro finální výběr testových úkolů subkategorie. Výběr položek byl proveden pomocí prokládání vícerozměrnou rovinou naměřeného hrubého skóre jednotlivých úkolů a Celkového bodového skóre v j-té subkategorii pomocí vzorce:

$$cps_j = \sum_{i=1}^{n} a_{i,j} \cdot rs_{ij} + b_j$$

Rovnice 1 Vyjádření rovnice vícerozměrné roviny

Cílem bylo nalézt pomocí metody nejmenších čtverců optimální parametry $a_{i,j}$ a b_j, tj. nejvhodnější kombinaci testových úloh jedné subkategorie, které budou nejlépe prokládat Celkové bodové skóre. Hledáme takové proměnné, aby součet druhých mocnin jejich odchylek byl co nejmenší.

Pomocí koeficientu determinace, který byl vypočten současně s parametry lineární regrese, jsme určili závislost mezi naměřeným hrubým skóre nového výběru a Celkovým bodovým skóre subtestové kategorie. Při přesném proložení je u závislých proměnných koeficient determinace blízký 1. V případě nezávislosti je blízký 0.

Úkoly do výběru nové formy BOT 2 byly vybírány na základě dendrogramu s cílem maximalizovat koeficient determinace. Proces výběru byl ukončen, jakmile byl koeficient determinace větší než 0,8.

Pro použití regresní analýzy byly splněny požadované předpoklady podle De Vaus et al. (2012):

1. Závisle proměnná y je metrická, měřená na intervalové úrovni.
2. Nezávisle proměnné jsou také metrické a jsou měřeny na intervalové úrovni.
3. Nezávisle proměnné nejsou mezi sebou příliš vysoce korelovány, není porušena podmínka absence multikolinearity.
4. V datech nejsou odlehlé hodnoty, které by narušily odhady parametrů rovnic.
5. Proměnné jsou v lineárním vztahu.
6. Proměnné jsou normálně rozloženy anebo jsou ve velkém výběru, kde porušení normality nemá příliš vážné důsledky.
7. Vztahy mezi proměnnými vykazují homoskedasticitu, tedy homogenitu rozptylu.

Statistické zpracování dat bylo provedeno pomocí softwaru Matlab (The MathWorks©, UK).

7.3 Výsledky a diskuze

7.3.1 Subtestová kategorie I. Přesnost v jemné motorice

Tabulka 9 Korelační matice úkolů subkategorie I. Přesnost v jemné motorice

1,00	0,48	-0,15	-0,12	0,06	0,15	0,04
0,48	1,00	-0,19	-0,25	0,08	0,29	0,14
-0,15	-0,19	1,00	0,42	-0,20	-0,30	-0,18
-0,12	-0,25	0,42	1,00	-0,28	-0,33	-0,18
0,06	0,08	-0,20	-0,28	1,00	0,15	0,14
0,15	0,29	-0,30	-0,33	0,15	1,00	0,25
0,04	0,14	-0,18	-0,18	0,14	0,25	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie I.

V korelační matici je prezentována míra vzájemné lineární závislosti všech dvojic testových úkolů subkategorie I. přesnost v jemné motorice. Z Obrázek 34 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly I. je patrné, že úkoly skupiny 1 a 2; 5 a 7 vykazují vysokou míru vzájemné korelace a lze je vzájemně nahradit. Naopak úkoly 3, 4 a 6 se v kombinaci s ostatními vzájemně nezávisle doplňují.

Tabulka 10 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie I. Přesnost v jemné motorice

0,00	13,96	114,90	206,81	203,77	169,04	215,52
13,96	0,00	115,67	211,77	208,83	172,30	220,42
114,90	115,67	0,00	207,56	252,95	229,97	262,14
206,81	211,77	207,56	0,00	211,97	222,97	209,09
203,77	208,83	252,95	211,97	0,00	120,42	79,21
169,04	172,30	229,97	222,97	120,42	0,00	119,93
215,52	220,42	262,14	209,09	79,21	119,93	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie I.

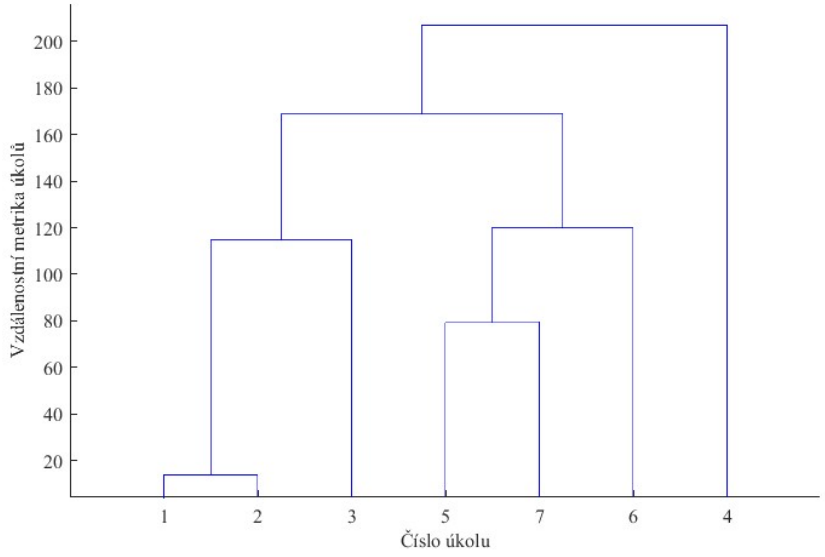
Tabulka 10 vyhodnocuje podobnost všech dvojic proměnných subkategorie I. přesnost v jemné motorice vypočtenou podle Euklidovské vzdálenosti.

Při zachování všech 7 úkolů I. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 7 úkolů pomocí Rovnice 2. Koeficient determinace r^2 = 0,973.

$$cps_1 = 1.018rs_1 + 1.173rs_2 - 0.311rs_3 - 0.357rs_4 + 0.591rs_5 + 0.613rs_6 + 0.633rs_7 + 10.803$$

Rovnice 2 Celkové bodové skóre a úkoly I. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu I. subtestové kategorie, cps_j - Celkové bodové skóre I. subtestové kategorie



Obrázek 34 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie I.

Pokud bychom se pokusili podle dendrogramu o zjednodušení modelu výběrem úkolu 4, je koeficient determinace $r^2 = 0{,}557$. Hodnota koeficientu determinace je nízká a navržený model získaný výběrem testového úkolu 4 není vhodný.

Pokud bychom se pokusili o zjednodušení modelu výběrem úkolů 4 a 6, je koeficient determinace $r^2 = 0{,}789$. Model vykazuje vyšší koeficient determinace a mohl by být vhodný. Stále ale nedosahuje stanovenou hranici koeficientu determinace $r^2 = 0{,}80$.

Přidáním úkolu 3 (model při využití úkolů 3, 4 a 6) se zvyšuje koeficient determinace $r^2 = 0{,}849$. Model splňuje stanovené podmínky a výběr položek je vhodný pro reprezentování subtestové kategorie I. Celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 3.

$$cps_1 = -0.388rs_3 - 0.439rs_4 + 0.751rs_6 + 29.576$$

Rovnice 3 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly I. subkategorie

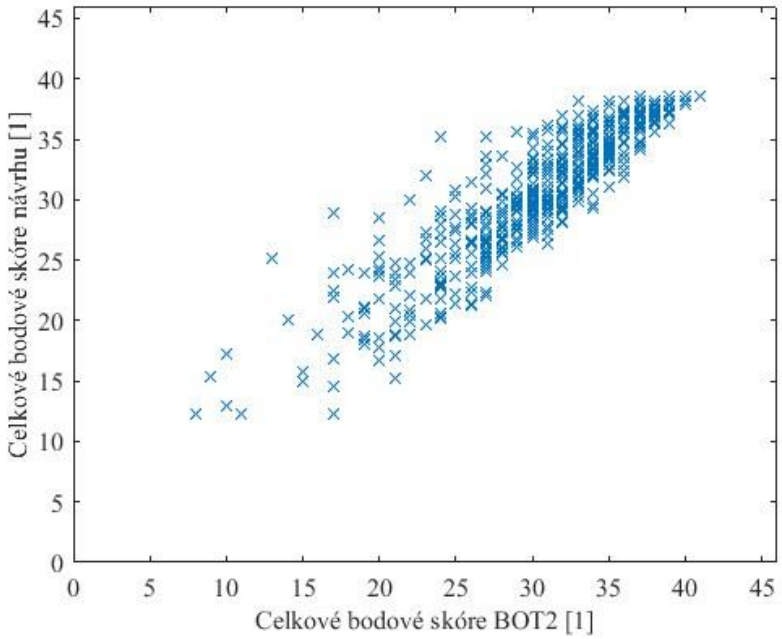
Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu I. subtestové kategorie, cps_j - Celkové bodové skóre I. subtestové kategorie

Obrázek 35 ukazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie I. a vybraných úkolů 3, 4 a 6 navrženého modelu.

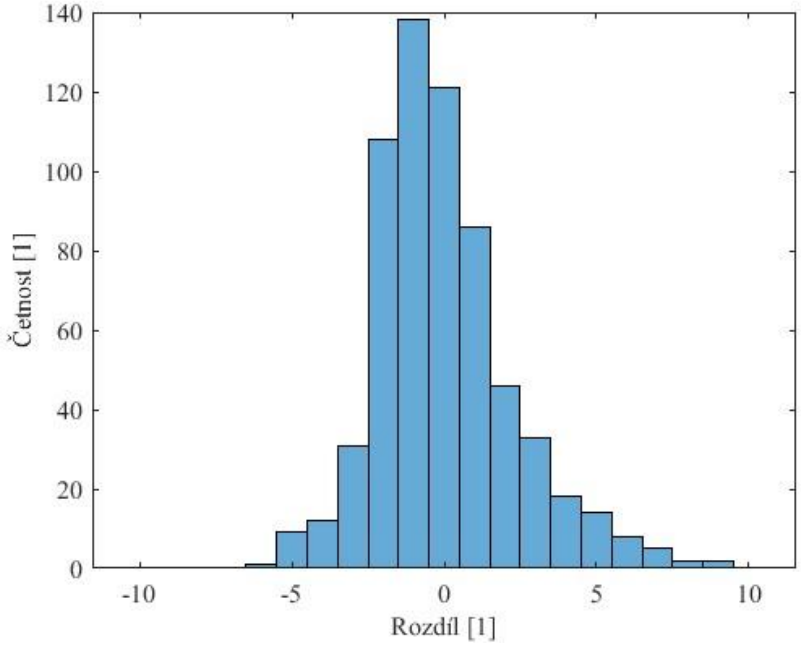
Obrázek 36 zobrazuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly subkategorie I. V relaci s navrženým modelem obsahujícím úkoly 3, 4 a 6.

Vybrané testové úkoly zahrnující oblé a hranaté bludiště a překládání papíru mají také dobrou využitelnost, z pomůcek je třeba papírové zadání a červená pastelka.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkoly 3 a 6, a dále od německé verze s úkoly 2, 4, 6.



Obrázek 35 Celkové bodové skóre kompletní formy BOT 2 a navrženého modelu se 3 úkoly



Obrázek 36 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre I. a využitím modelu

7.3.2 Subtestová kategorie II. Integrace v jemné motorice

Tabulka 11 Korelační matice úkolů subkategorie II. Integrace v jemné motorice

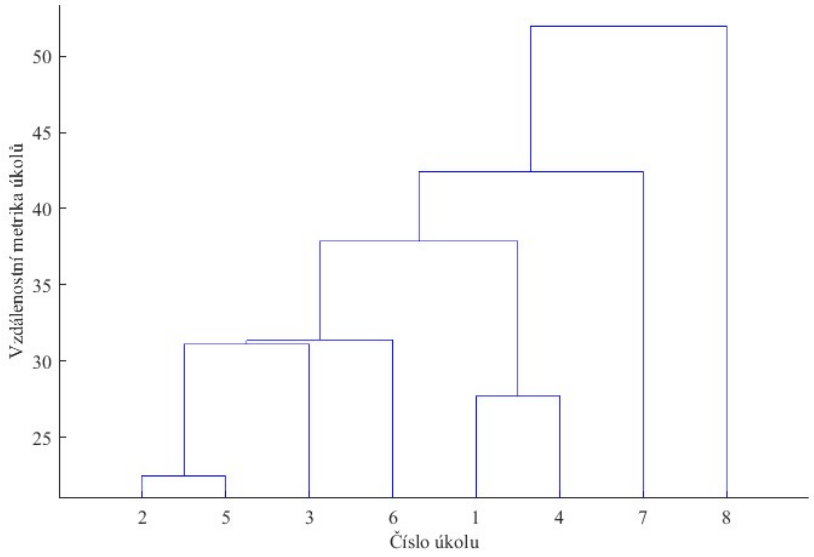
1,00	0,31	0,25	0,16	0,09	0,16	0,07	0,09
0,31	1,00	0,27	0,21	0,24	0,16	0,10	0,09
0,25	0,27	1,00	0,23	0,14	0,09	0,23	0,22
0,16	0,21	0,23	1,00	0,08	0,11	0,15	0,06
0,09	0,24	0,14	0,08	1,00	0,25	0,20	0,26
0,16	0,16	0,09	0,11	0,25	1,00	0,26	0,27
0,07	0,10	0,23	0,15	0,20	0,26	1,00	0,38
0,09	0,09	0,22	0,06	0,26	0,27	0,38	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 8 úkolů subkategorie II.

Tabulka 12 Matice vzdáleností 8 úkolů subkategorie II. Integrace v jemné motorice

0,00	37,85	49,54	27,69	39,27	39,94	44,62	53,54
37,85	0,00	31,10	38,81	22,47	33,23	55,28	58,21
49,54	31,10	0,00	50,03	33,50	42,95	62,30	62,95
27,69	38,81	50,03	0,00	39,15	40,47	42,43	53,70
39,27	22,47	33,50	39,15	0,00	31,35	53,09	54,91
39,94	33,23	42,95	40,47	31,35	0,00	50,87	54,17
44,62	55,28	62,30	42,43	53,09	50,87	0,00	51,96
53,54	58,21	62,95	53,70	54,91	54,17	51,96	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 8 úkolů subkategorie II.



Obrázek 37 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie II.

Při zachování všech 8 úkolů II. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 8 úkolů pomocí Rovnice 4. Koeficient determinace r^2 = 1.

$$cps_2 = rs_1 + rs_2 + rs_3 + rs_4 + rs_5 + rs_6 + rs_7 + rs_8$$

Rovnice 4 Celkové bodové skóre a úkoly II. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu I. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre I. subkategorie

Pokud bychom se pokusili o zjednodušení modelu výběrem úkolu 8, je koeficient determinace $r^2 = 0{,}499$. Model není vhodný.

Pokud bychom se pokusili o zjednodušení modelu výběrem úkolů 7 a 8, je koeficient determinace $r^2 = 0{,}675$. Model není vhodný.

Přidáním úkolu 1 se zvedne koeficient determinace na $r^2 = 0{,}783$. Model může být vhodný, ale nedosahuje stále na námi stanovenou hranici koeficientu determinace $r^2 = 0{,}80$.

Redukovaný model při využití úkolů 1, 6, 7 a 8 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}850$ Model je vhodný a celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 5.

$$cps_5 = 1.707rs_1 + 1.186rs_6 + 1.239rs_7 + 1.148rs_8 + 13.17$$

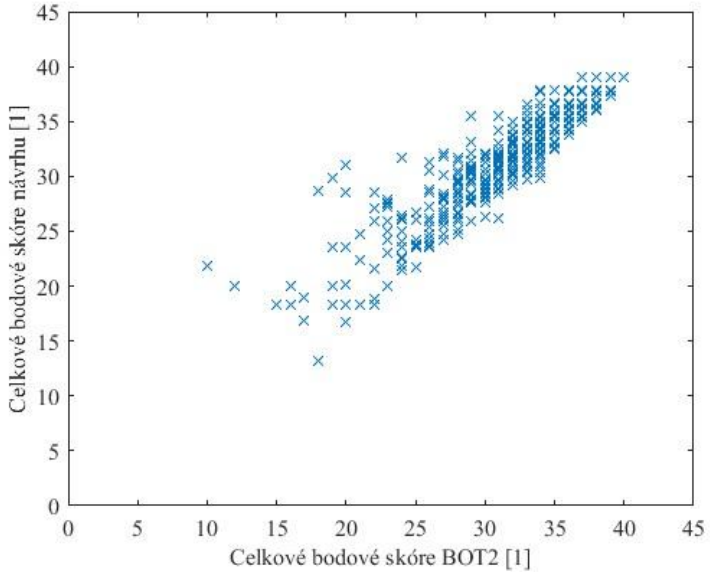
Rovnice 5 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly II. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu I. subtestové kategorie, cps_j - Celkové bodové skóre I. subtestové kategorie

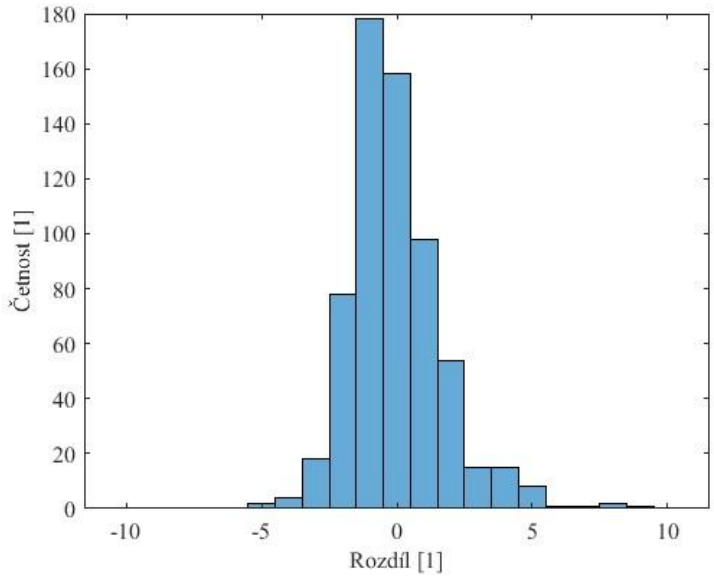
Obrázek 38 zobrazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie II. a vybraných úkolů 1, 6, 7 a 8 navrženého modelu.

Obrázek 39 prezentuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly II. subkategorie a s pomocí navrženého modelu.

Náš výběr položek má dobrou praktickou využitelnost, kdy ke kopírování tvarů potřebujeme z pomůcek pouze papírová zadání a pastelku. Výběr úkolů se liší od americké verze BOT 2 SF, která obsahuje úkoly pouze úkoly 2 a 7, a dále od německé verze s úkoly 1, 4, 6 a 7.



Obrázek 38 Celkové bodové skóre kompletního BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly



Obrázek 39 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre II. a s využitím modelu

7.3.3 ***Subtestová kategorie III. Manuální zručnost***

Tabulka 13 Korelační matice úkolů subkategorie III. Manuální zručnost

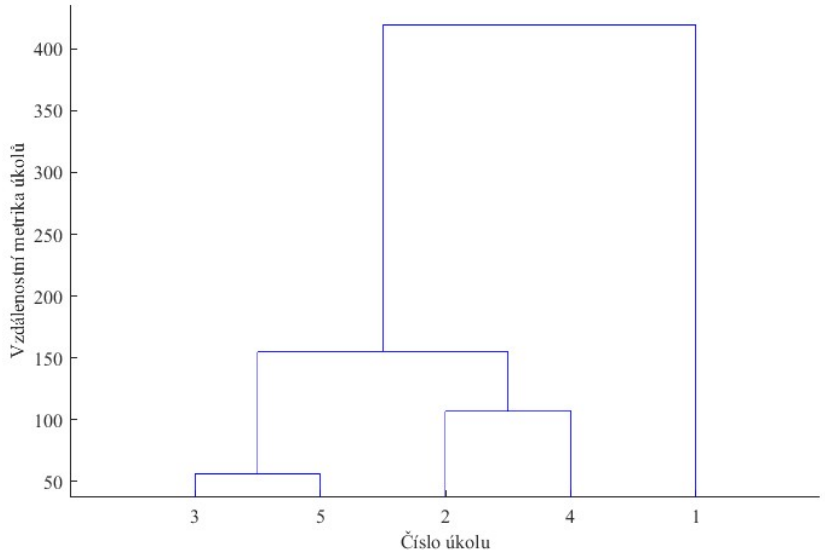
1,00	0,29	0,23	0,20	0,16
0,29	1,00	0,43	0,50	0,49
0,23	0,43	1,00	0,42	0,46
0,20	0,50	0,42	1,00	0,41
0,16	0,49	0,46	0,41	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie III.

Tabulka 14 Matice vzdáleností 5 úkolů subkategorie III. Manuální zručnost

0,00	463,70	577,97	419,43	616,45
463,70	0,00	154,95	106,79	194,47
577,97	154,95	0,00	221,55	56,14
419,43	106,79	221,55	0,00	263,54
616,45	194,47	56,14	263,54	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie III.



Obrázek 40 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie III.

Při zachování všech 5 úkolů III. subkategorie BOT 2 CF lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 5 úkolů pomocí Rovnice 6. Koeficient determinace r^2 = 0.982.

$$cps_3 = 0.173rs_1 + 0.502rs_2 + 1.029rs_3 + 0.407rs_4 + 0.936rs_5 - 4.093$$

Rovnice 6 Celkové bodové skóre a úkoly III. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu III. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre III. subkategorie

Návrh modelu při výběru úkolů 1, 2 a 3 má koeficient determinace $r^2 = 0.889$ a jeví se jako vhodný. Celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 7.

$$cps_3 = 0.176rs_1 + 0.814rs_2 + 1.577rs_3 - 0.248$$

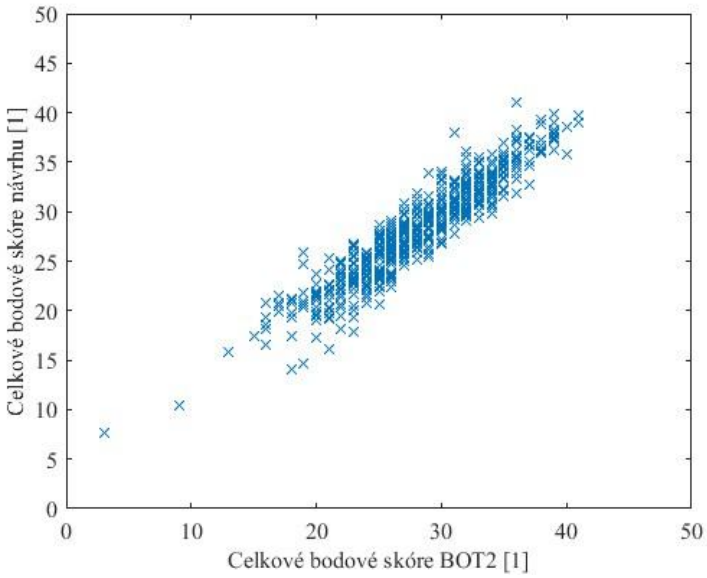
Rovnice 7 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly III. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu III. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre III. subkategorie

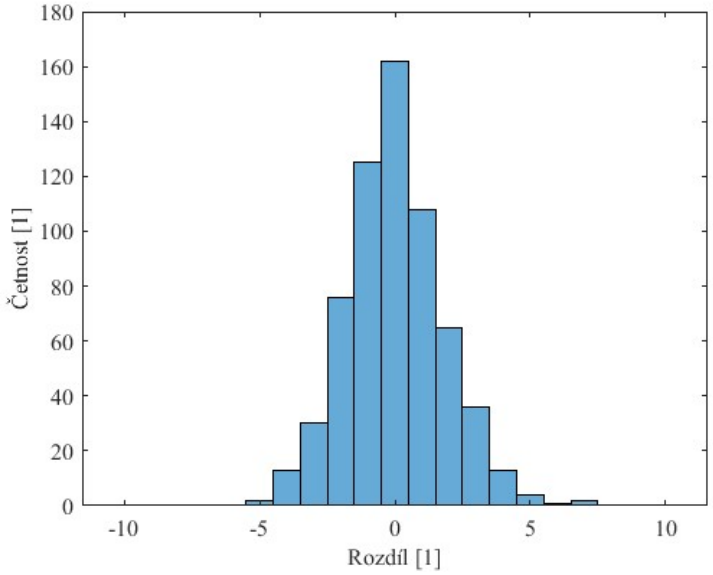
Obrázek 41 zobrazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie III. a vybraných úkolů 1, 2 a 3 navrženého modelu.

Obrázek 42 porovnává rozdíly mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly subkategorie III. a pomocí modelu s využitím úkolů 1, 2 a 3. K úkolům III. subkategorie 2 a 4 je potřeba speciálních pomůcek, praktická využitelnost je tak stejná u BOT 2 SF v německé adaptaci a u námi navrženého modelu.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkol 2, a dále od německé verze s úkoly 2 a 4.



Obrázek 41 Celkové bodové skóre kompletního a zkráceného návrhu BOT 2 se 3 úkoly



Obrázek 42 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre III. a využitím modelu

7.3.4 Subtestová kategorie IV. Bilaterální koordinace

Tabulka 15 Korelační matice úkolů subkategorie IV. Bilaterální koordinace

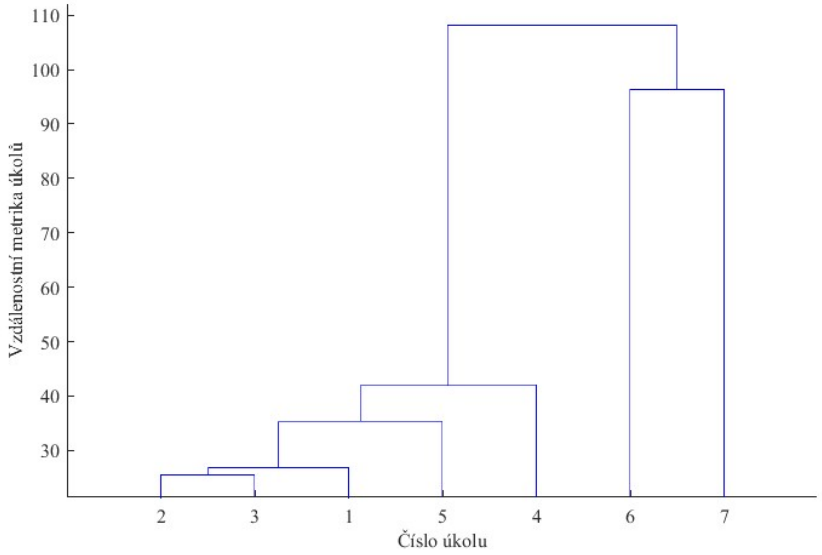
1,00	0,28	0,30	0,05	0,17	0,16	0,14
0,28	1,00	0,35	0,23	0,15	0,17	0,17
0,30	0,35	1,00	0,17	0,15	0,11	0,15
0,05	0,23	0,17	1,00	0,23	0,12	0,23
0,17	0,15	0,15	0,23	1,00	0,23	0,25
0,16	0,17	0,11	0,12	0,23	1,00	0,16
0,14	0,17	0,15	0,23	0,25	0,16	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie IV.

Tabulka 16 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie IV. Bilaterální koordinace

0,00	30,12	26,83	41,92	35,38	151,78	125,34
30,12	0,00	25,51	45,14	39,56	136,96	113,17
26,83	25,51	0,00	45,20	36,11	128,86	108,13
41,92	45,14	45,20	0,00	47,53	152,15	122,77
35,38	39,56	36,11	47,53	0,00	142,88	115,68
151,78	136,96	128,86	152,15	142,88	0,00	96,34
125,34	113,17	108,13	122,77	115,68	96,34	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie IV.



Obrázek 43 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie IV.

Při zachování všech 7 úkolů IV. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 7 úkolů a pomocí Rovnice 8. Koeficient determinace r^2 je 0,969.

$$cps_4 = 0.979rs_1 + 0.509rs_2 + 0.500rs_3 + 0.572rs_4 + 0.499rs_5 + 0.340rs_6 + 0.317rs_7 + 3.110$$

Rovnice 8 Celkové bodové skóre a úkoly IV. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu IV. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre IV. subkategorie

Model při využití úkolů 4, 5, 6 a 7 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}86$. Model je vhodný a Celkové bodové skóre se vyjádří podle Rovnice 9.

$$cps_4 = 0.644rs_4 + 0.567rs_5 + 0.543rs_6 + 0.349rs_7 + 8.905$$

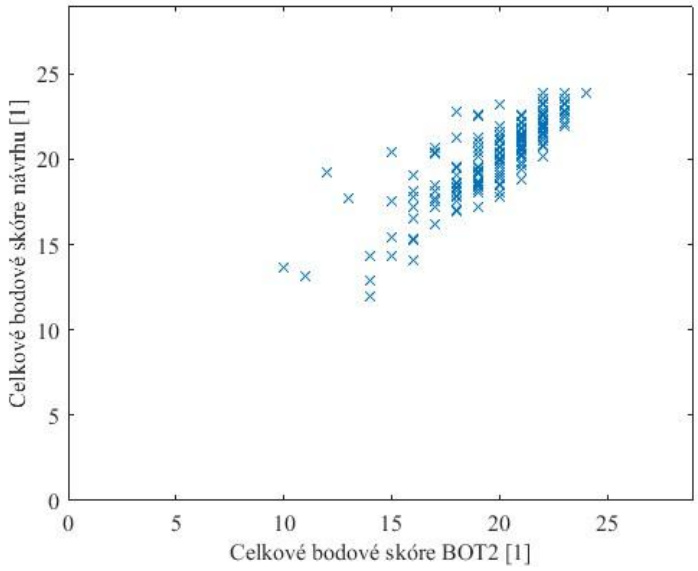
Rovnice 9 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly IV. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu IV. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre IV. subkategorie

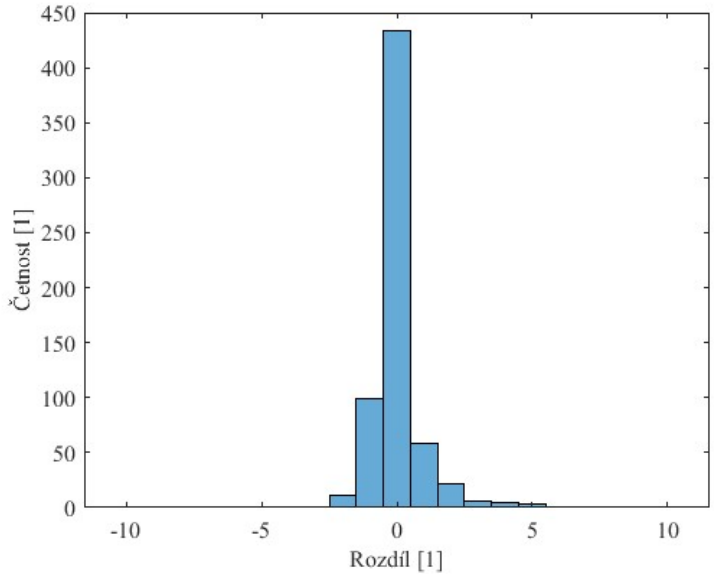
Obrázek 44 zobrazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie IV. a vybraných úkolů 3, 4 a 6 navrženého modelu.

Obrázek 45 prezentuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly IV. a pomocí modelu s využitím úkolů 4, 5, 6 a 7.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkoly 3 a 6, a dále od německé verze se shodnými úkoly jako v americké adaptaci, a to 3 a 6. Praktická využitelnost našeho výběru je shodná s ostatními adaptacemi, protože nevyžaduje žádné další pomůcky.



Obrázek 44 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly



Obrázek 45 Histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre IV. BOT 2 CF a při využití modelu

7.3.5 Subtestová kategorie V. Rovnováha

Tabulka 17 Korelační matice úkolů subkategorie V. Rovnováha

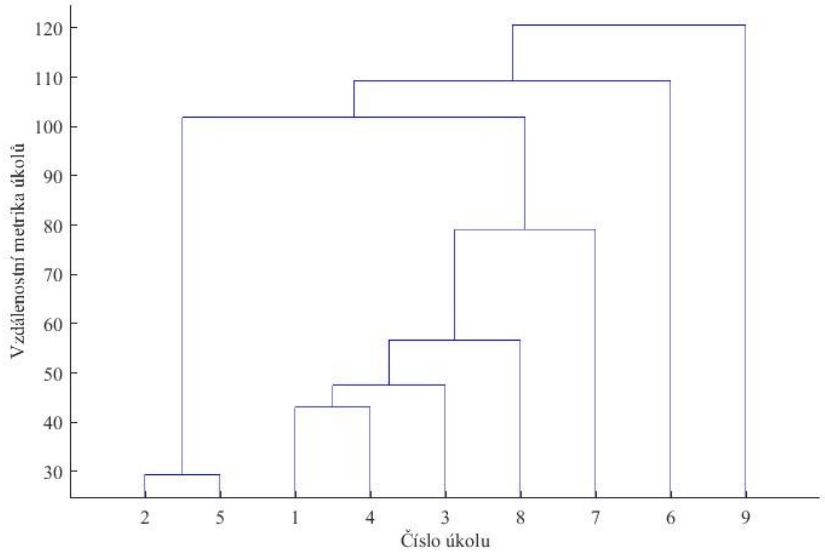
1,00	0,10	0,23	0,18	0,17	0,09	0,10	0,22	0,03
0,10	1,00	0,31	0,17	0,42	0,10	0,21	0,25	0,04
0,23	0,31	1,00	0,21	0,26	0,19	0,16	0,19	0,05
0,18	0,17	0,21	1,00	0,14	0,12	0,07	0,16	0,00
0,17	0,42	0,26	0,14	1,00	0,14	0,25	0,19	0,07
0,09	0,10	0,19	0,12	0,14	1,00	0,22	0,22	0,22
0,10	0,21	0,16	0,07	0,25	0,22	1,00	0,31	0,08
0,22	0,25	0,19	0,16	0,19	0,22	0,31	1,00	0,13
0,03	0,04	0,05	0,00	0,07	0,22	0,08	0,13	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 9 úkolů subkategorie V.

Tabulka 18 Matice vzdáleností 9 úkolů subkategorie V. Rovnováha

0,00	105,32	47,52	43,05	113,08	145,58	79,68	56,64	199,98
105,32	0,00	102,03	101,89	29,36	109,30	103,69	103,23	122,58
47,52	102,03	0,00	55,61	109,07	139,79	83,12	66,03	194,69
43,05	101,89	55,61	0,00	109,48	141,55	84,31	64,15	195,47
113,08	29,36	109,07	109,48	0,00	110,02	108,04	110,38	120,58
145,58	109,30	139,79	141,55	110,02	0,00	135,88	138,04	151,76
79,68	103,69	83,12	84,31	108,04	135,88	0,00	79,14	187,12
56,64	103,23	66,03	64,15	110,38	138,04	79,14	0,00	191,45
199,98	122,58	194,69	195,47	120,58	151,76	187,12	191,45	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 9 úkolů subkategorie V.



Obrázek 46 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie V.

Při zachování všech 9 úkolů V. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 9 úkolů a pomocí Rovnice 10. Koeficient determinace $r^2 = 0{,}992$.

$$cps_5 = 0.389rs_1 + 0.743rs_2 + 0.362rs_3 + 0.319rs_4 + 0.642rs_5 + 0.397rs_6 + 0.378rs_7 + 0.374rs_8 + 0.503rs_9 + 1.503$$

Rovnice 10 Celkové bodové skóre a úkoly V. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu V. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre V. subkategorie

Z výsledků dendrogramu je patrné, že nejdůležitější úkoly jsou 9, 6, 7, 2 nebo 5.

Model při využití úkolů 5, 6, 7 a 9 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}873$ a jeví se jako vhodný. Celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 11.

$$cps_5 = 1.092rs_5 + 0.465rs_6 + 0.493rs_7 + 0.511rs_9 + 15.724$$

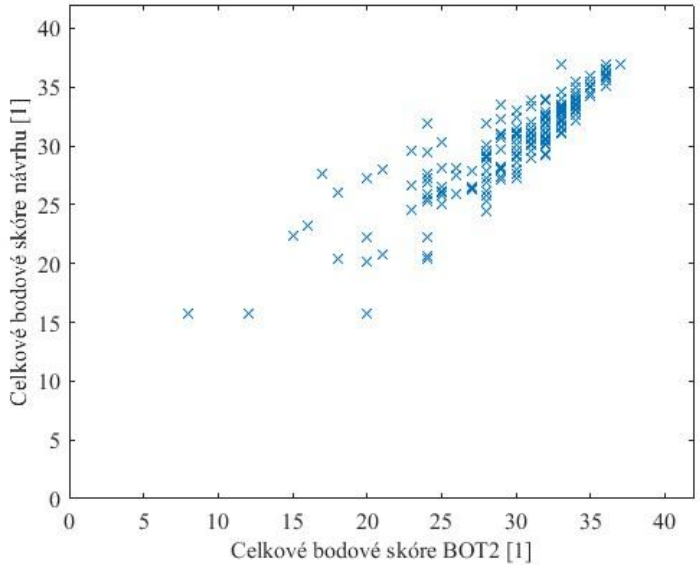
Rovnice 11 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly V. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu V. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre V. subkategorie

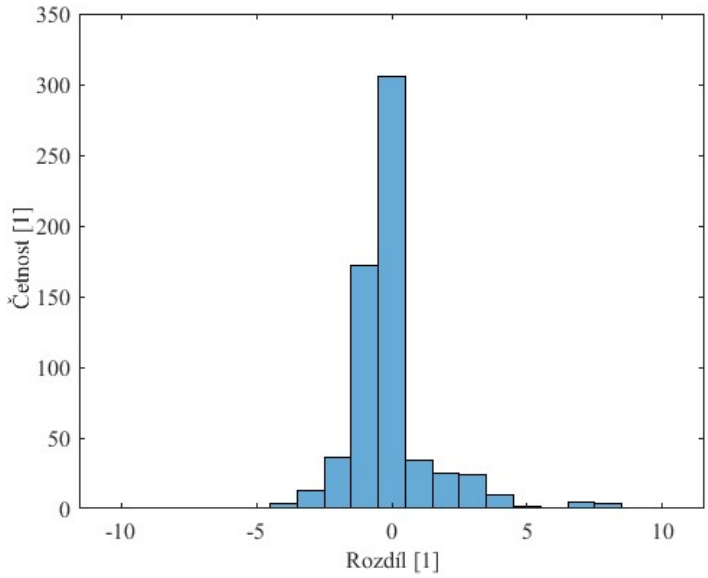
Obrázek 47 ukazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie V. a vybraných úkolů 5, 6, 7 a 9 navrženého modelu.

Obrázek 48 zobrazuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly subkategorie V. a s pomocí modelu s využitím úkolů 5, 6, 7 a 9.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkoly 5 a 7, a dále od německé verze s úkoly 2 a 7. Praktická využitelnost našeho výběru je nižší. Je to způsobeno výběrem více položek, které jsou časově náročnější. Pomůcky pro realizaci úkolů zůstávají u všech výběrů ve stejném rozsahu.



Obrázek 47 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly



Obrázek 48 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre V. a využitím modelu

7.3.6 Subtestová kategorie VI. Rychlost a agility

Tabulka 19 Korelační matice úkolů subkategorie VI. Rychlost a agility

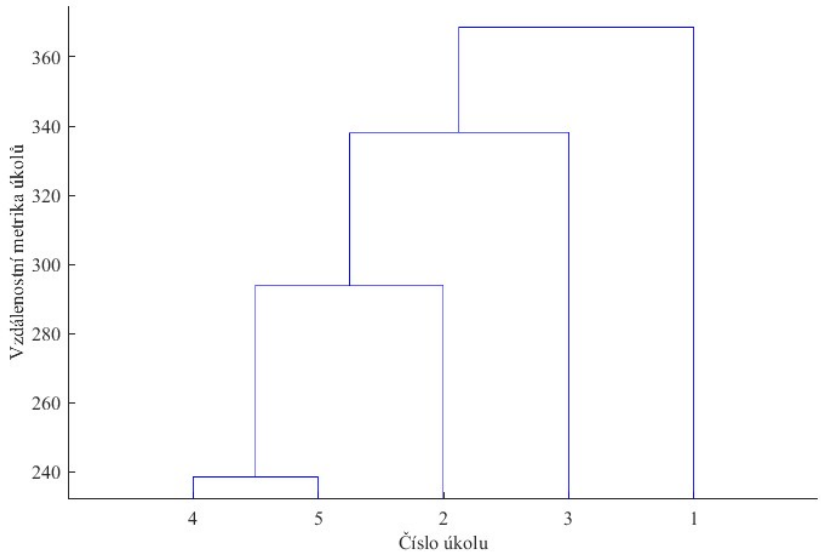
1,00	-0,21	-0,36	-0,45	-0,42
-0,21	1,00	0,16	0,14	0,17
-0,36	0,16	1,00	0,49	0,50
-0,45	0,14	0,49	1,00	0,73
-0,42	0,17	0,50	0,73	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie VI.

Tabulka 20 Matice vzdáleností 5 úkolů subkategorie VI. Rychlost a agility

0,00	368,57	799,92	417,65	552,54
368,57	0,00	540,73	294,06	339,88
799,92	540,73	0,00	491,02	338,23
417,65	294,06	491,02	0,00	238,55
552,54	339,88	338,23	238,55	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie VI.



Obrázek 49 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VI.

Při zachování všech 5 úkolů VI. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 5 úkolů a pomocí Rovnice 12. Koeficient determinace r^2 = 0,74.

$$cps_6 = -0.714rs_1 + 0.170rs_2 + 0.105rs_3 + 0.285rs_4 + 0.099rs_5 + 17.173$$

Rovnice 12 Celkové bodové skóre a úkoly VI. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu VI. subtestové kategorie, cps_j - Celkové bodové skóre VI. subkategorie

Z výsledků dendrogramu je patrné, že nejdůležitější úkoly jsou 1, 2, 3 a 4. Model při využití úkolů 1, 2, 3 a 4 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}730$ a jeví se jako vhodný. Celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 13.

$$cps_6 = -0.778rs_1 + 0.174rs_2 + 0.123rs_3 + 0.338rs_4 + 18.608$$

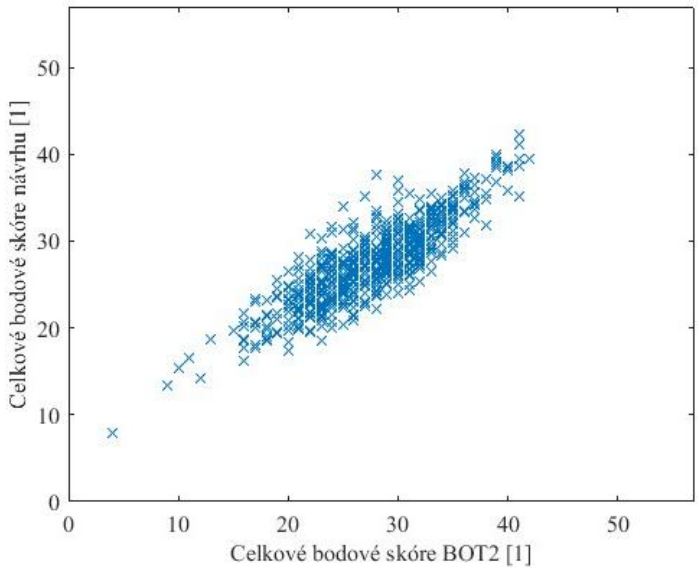
Rovnice 13 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly VI. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu VI. subtestové kategorie, cps_j - Celkové bodové skóre VI. subkategorie

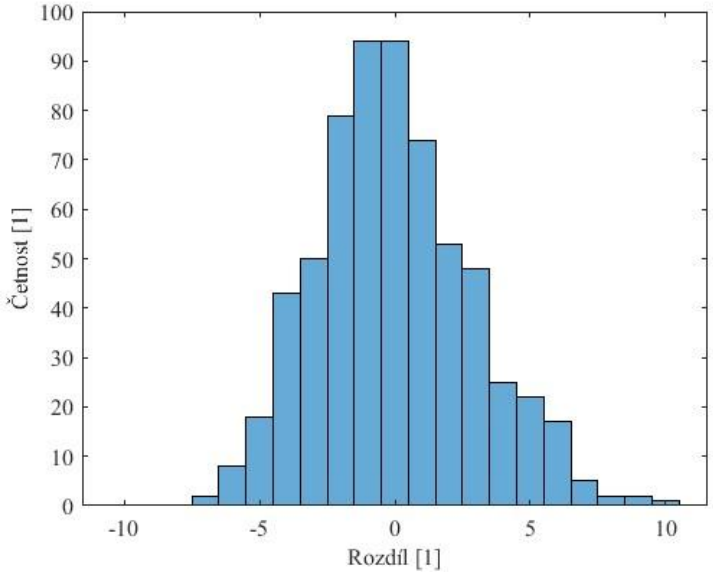
Obrázek 50 prezentuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie VI. a vybraných úkolů 1, 2, 3 a 4 navrženého modelu.

Obrázek 51 zobrazuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly subkategorie VI. a pomocí modelu s využitím úkolů 1, 2, 3 a 4.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkol 3, a dále od německé verze s úkoly 2, 4. Z hlediska praktické využitelnosti jsou časová dotace i pomůcky u všech modelů podobné.



Obrázek 50 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 4 úkoly



Obrázek 51 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VI. a využitím modelu

7.3.7 Subtestová kategorie VII. Koordinace horních končetin

Tabulka 21 Korelační matice úkolů subkategorie VII. Koordinace horních končetin

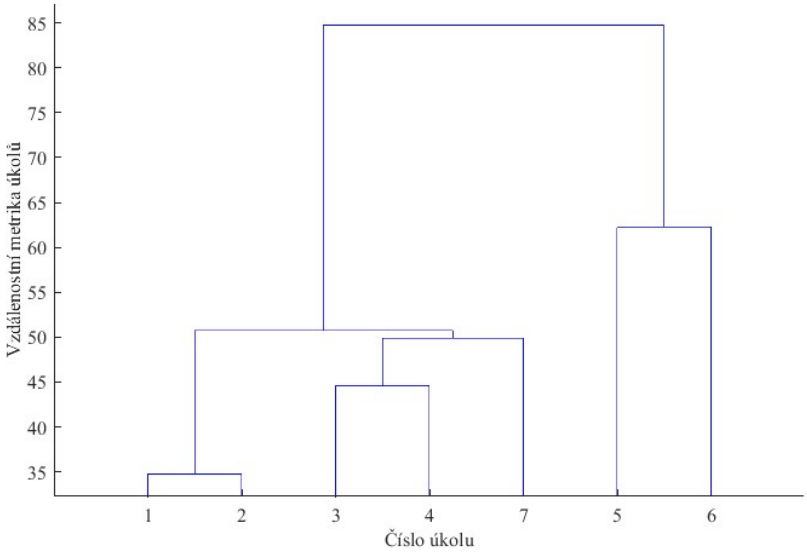
1,00	0,34	0,43	0,29	0,39	0,38	0,19
0,34	1,00	0,38	0,42	0,38	0,41	0,27
0,43	0,38	1,00	0,53	0,59	0,59	0,34
0,29	0,42	0,53	1,00	0,50	0,48	0,34
0,39	0,38	0,59	0,50	1,00	0,73	0,36
0,38	0,41	0,59	0,48	0,73	1,00	0,39
0,19	0,27	0,34	0,34	0,36	0,39	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie VII.

Tabulka 22 Matice vzdáleností 7 úkolů subkategorie VII. Koordinace horních končetin

0,00	34,76	53,32	59,67	94,60	84,75	72,53
34,76	0,00	50,72	52,02	100,67	88,63	65,51
53,32	50,72	0,00	44,60	110,80	96,82	55,89
59,67	52,02	44,60	0,00	120,54	107,10	49,89
94,60	100,67	110,80	120,54	0,00	62,22	140,02
84,75	88,63	96,82	107,10	62,22	0,00	124,82
72,53	65,51	55,89	49,89	140,02	124,82	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 7 úkolů subkategorie VII.



Obrázek 52 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VII.

Při zachování všech 7 úkolů VII. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 7 úkolů a pomocí Rovnice 14. Koeficient determinace $r^2 = 0{,}997$.

$$cps_7 = 1.125rs_1 + 1.026rs_2 + 0.998rs_3 + 1.020rs_4 + 0.606rs_5 + 0.575rs_6 + 0.986rs_7 + 1.541$$

Rovnice 14 Celkové bodové skóre a úkoly VII. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu VII. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre VII. subkategorie

Z výsledků dendrogramu je patrné, že nejdůležitější úkoly jsou 9, 6, 7, 2 nebo 5.

Zjednodušený model při využití úkolu 5 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}680$. Model není vhodný. Zjednodušený model při využití úkolů 6 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}682$. Model není vhodný. Zjednodušený model při využití úkolů 5 a 6 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}786$. Model může být vhodný, ale stále nesplňuje stanovenou podmínku koeficientu determinace.

Model při využití úkolů 5, 6 a 7 má koeficient determinace $r^2 = 0{,}840$ a je vhodný. Celkové bodové skóre se vyjádří pomocí Rovnice 15.

$$cps_7 = 1.076rs_5 + 1.042rs_6 + 1.451rs_7 + 9.789$$

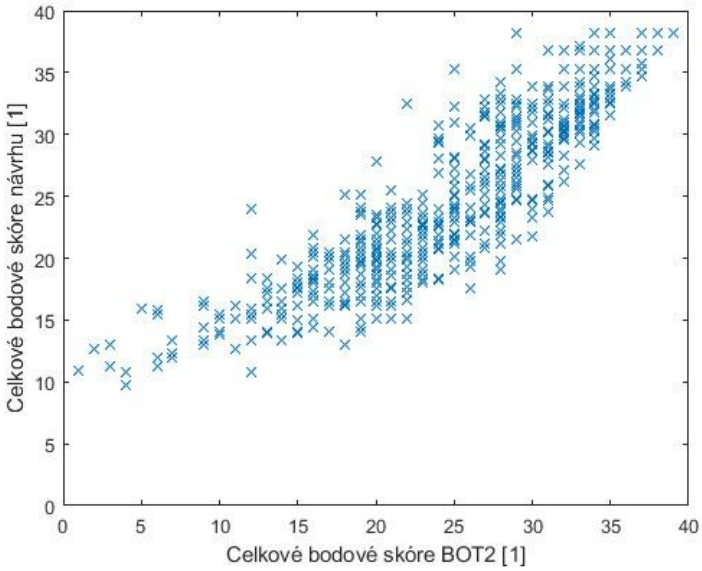
Rovnice 15 Celkové bodové skóre a vybrané úkoly VII. subkategorie

Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu VII. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre VII. subkategorie

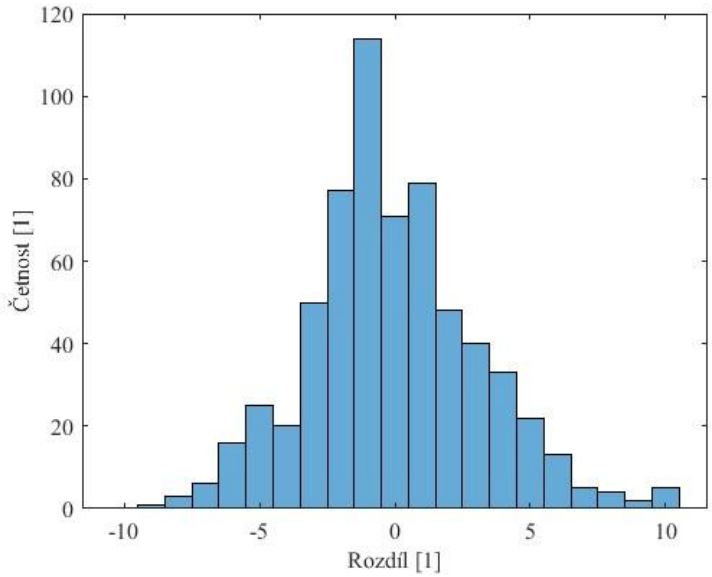
Obrázek 53 zobrazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie VII. a vybraných úkolů 5, 6 a 7 navrženého modelu.

Obrázek 54 ukazuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly VII. a pomocí modelu s využitím úkolů 3, 4 a 6.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkoly 1 a 6, a dále od německé verze s úkoly 2 a 6. Z hlediska praktické využitelnosti je časová dotace našeho výběru náročnější, využití pomůcek u všech modelů je podobné.



Obrázek 53 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu se 3 úkoly



Obrázek 54 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VII. a využitím modelu

7.3.8 Subtestová kategorie VIII. Síla

Tabulka 23 Korelační matice úkolů subkategorie VIII. Síla

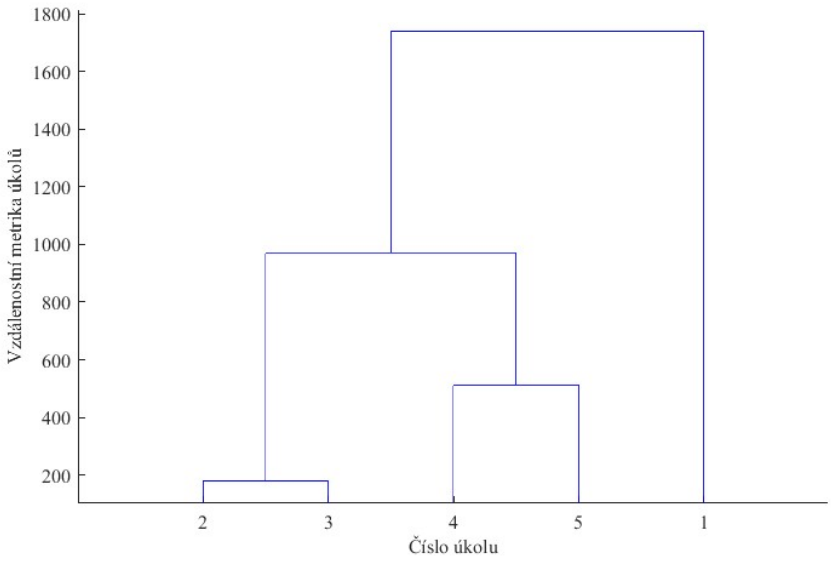
1,00	0,45	0,39	0,22	0,26
0,45	1,00	0,54	0,24	0,35
0,39	0,54	1,00	0,22	0,28
0,22	0,24	0,22	1,00	0,41
0,26	0,35	0,28	0,41	1,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie VIII.

Tabulka 24 Matice vzdáleností 4 úkolů subkategorie VIII. Síla

0,00	2741,01	2691,24	1739,09	1910,86
2741,01	0,00	180,14	1152,09	1016,09
2691,24	180,14	0,00	1092,05	969,02
1739,09	1152,09	1092,05	0,00	511,44
1910,86	1016,09	969,02	511,44	0,00

Poznámky: V řádcích a sloupcích je v pořadí 5 úkolů subkategorie VIII.



Obrázek 55 Dendrogram shlukové analýzy pro úkoly subkategorie VIII.

Při zachování všech 5 úkolů VIII. subkategorie lze vyjádřit vztah mezi Celkovým bodovým skóre a hrubými skóre 5 úkolů a pomocí Rovnice 16. Koeficient determinace r^2 je 0,904.

$$cps_8 = 0.060rs_1 + 0.176rs_2 + 0.210rs_3 + 0.069rs_4 + 0.082rs_5 + 10.185$$

Rovnice 16 Celkové bodové skóre a úkoly VIII. subkategorie

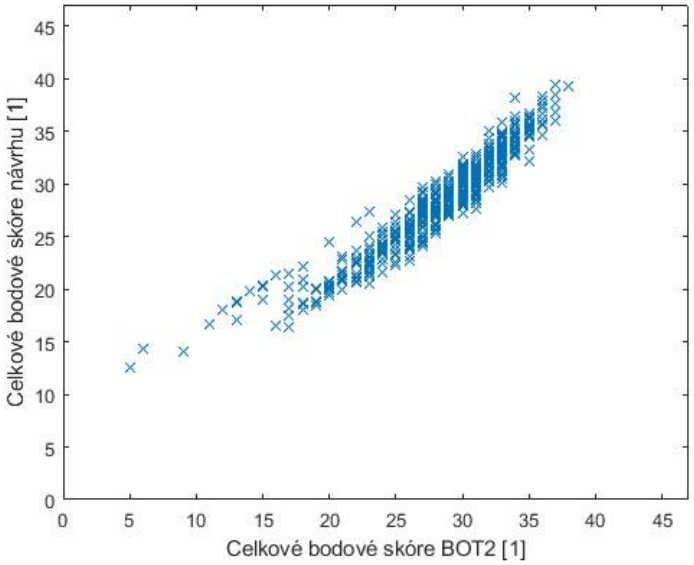
Poznámky: $rs_{i,j}$ - hrubé skóre i-tého úkolu VIII. subkategorie, cps_j - Celkové bodové skóre VIII. subkategorie

U subtestové kategorie 8 se doporučuje, aby byly použity všechny úkoly bez vynechání položek. V případě zjednodušení dochází k nepřijatelnému snížení kvality hodnocení.

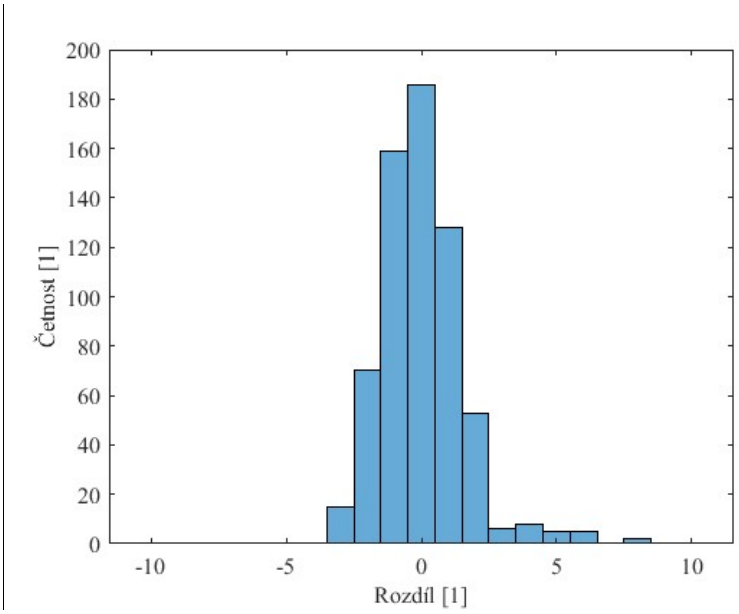
Obrázek 56 ukazuje vztah Celkového bodového skóre všech úkolů subkategorie VIII. a všech úkolů modelu.

Obrázek 57 prezentuje histogram rozdílů mezi Celkovým bodovým skóre BOT 2 CF pro úkoly subkategorie VIII. a pomocí modelu s využitím všech úkolů.

Náš výběr položek se liší od americké verze BOT 2, která obsahuje úkoly pouze úkoly 2 a 3, a dále od německé verze s úkoly 3 a 4. Praktická využitelnost našeho návrhu v této subkategorii je nižší, daná vyšším počtem položek a vyšší požadovanou časovou dotací. Z hlediska vybavení zůstávají nároky na pomůcky stejné.



Obrázek 56 Celkové bodové skóre kompletní BOT 2 a navrženého modelu s 5 úkoly



Obrázek 57 Histogram rozdílů mezi původním Celkovým bodovým skóre VIII. a využitím modelu

7.3.9 Návrh redukce testové baterie do screeningové formy

Navržená zkrácená formy BOT 2 obsahuje celkem 30 úkolů. U vybraných testových úkolů nedochází ke strop efektu, při kterém většina dětí dosáhne maximálního hodnocení v daném úkolu.

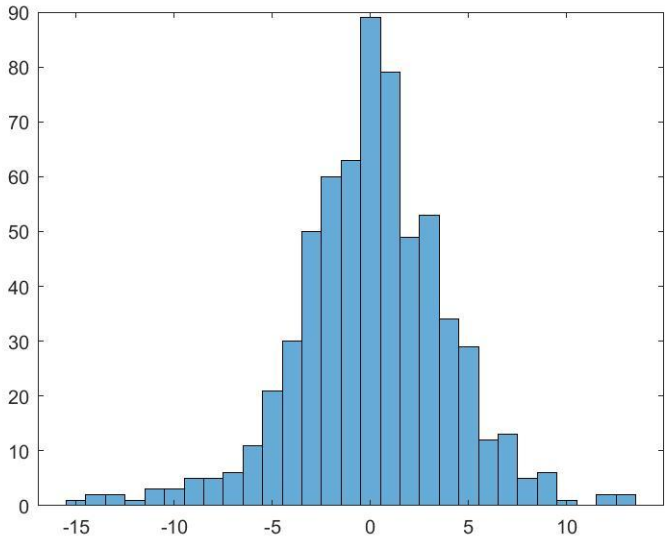
U navrženého modelu je aritmetický průměr TMC = 46,43 bodu. U BOT 2 CF je TMC = 46,37 bodu.

Pro ověření významnosti rozdílů testujeme hypotézu na hladině významnosti 5 % pomocí párového t-testu:

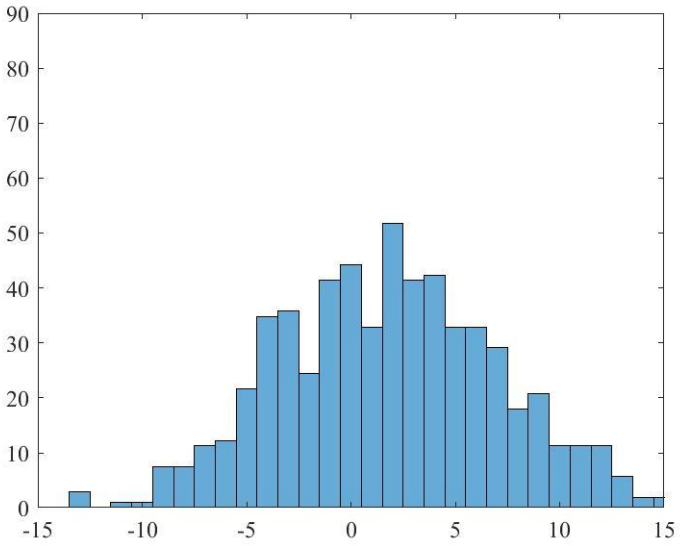
H_0: Rozdíl TMC BOT 2 CF a navrženého modelu je nevýznamný.

H_1: Rozdíl TMC BOT 2 CF a navrženého modelu je významný.

Přijímáme hypotézu H_0 (636 st. vol., T = 0,3987, pval = 0,6903).



Obrázek 58 Histogram rozdílu TMC mezi kompletní a navrženou krátkou formou BOT 2



Obrázek 59 Histogram rozdílu TMC mezi kompletní a původní krátkou formou BOT 2

Směrodatná odchylka rozdílu TMC BOT 2 CF a navrženého modelu (jako měřítko kvality navrženého modelu se snahou o co nejnižší hodnoty) je SD = 3,88. Na hladině významnosti 5 % jsme zjišťovali, zda je SD rozdílu TMC BOT 2 CF a navrženého modelu menší než rozdíl BOT 2 CF a SF německé verze.

H_0: SD rozdílu TMC BOT 2 CF a navrženého modelu je větší než rozdíl BOT 2 CF a SF německé verze.

H_1: SD rozdílu TMC BOT 2 CF a navrženého modelu je menší než rozdíl BOT 2 CF a SF německé verze.

Pro ověření jsme využili dvouvýběrový test rozptylu. Hypotézu H_0 na hladině významnosti 5 % zamítáme. Rozptyl (SD) v navrženém modelu je menší (T = 2,0124, 636 a 636 st. vol., pval < 0,000001) (Obrázek 58 a Obrázek 59).

Dále jsme ověřili prediktivní validitu navrženého modelu pro velmi podprůměrné výsledky, a to výpočtem senzitivity, specifity a správnosti. Výsledky pro hraniční kritérium TMC < 30 bodů jsou: senzitivita je 62,8 %; specifita 99,0 % a správnost 96,6 %. Při posunu hranice pro velmi podprůměrné výsledky na 35 bodů jsou: senzitivita je 90,9 %, specifita 93,5 % a správnost 94,0 %. Pro vynikající hodnoty prediktivní validity navrhujeme posun „cut-off pointu“ navrženého modelu na 35 bodů.

Při výpočtu nedochází ze statistického hlediska k systematické chybě posunem střední hodnoty TMC (pval = 0,69). Změna posunu střední hodnoty u německé verze BOT 2 CF a SF je 1,924 bodu, zatímco u nově navržené 0,06.

SD rozdílu BOT 2 CF a SF ($s = 3{,}876$) je menší než u nově navrženého modelu ($s = 5{,}497$), pval < 0,000001.

7.4 Závěry

Pro účely primárního screeningu úrovně motorické kompetence ve školním prostředí jsme navrhli redukovanou formu diagnostického nástroje BOT 2 CF s celkem 30 testovými úkoly. Výběr položek byl založen na výsledcích statistické analýzy se zřetelem na proveditelnost a praktickou využitelnost vybraných testových úkolů.

Nově navržený model vykazuje dostatečnou citlivost pro distribuci nadprůměrných a podprůměrných výsledků, kterou obecně očekáváme od screeningového nástroje, a kterou nenacházíme u kompletní formy BOT 2.

Hodnocení v námi navržené krátké formě BOT 2 je možné jak pomocí Celkového motorického koeficientu, tak i pomocí dílčích výsledků čtyř kategorií a osmi subkategorií jemné a hrubé motoriky. To doposud neumožňoval žádný návrh krátké screeningové formy BOT 2. Představuje to výhodu detailnějšího vyhodnocení výsledků jako nezbytného podkladu pro správně cílenou efektivní intervenci rozvoje motorické kompetence ve školním prostředí.

Navržený nástroj má vynikající prediktivní validitu při posunu hraniční hodnoty Celkového motorického koeficientu „cut-off pointu“ na 35 bodů pro velmi podprůměrné výsledky a riziko vývojové poruchy koordinace. Poskytuje tak hodnotnou podporu pro diagnostiku dětí s rizikem vývojové poruchy koordinace jako specifické poruchy učení a jejich výběr pro následnou péči ve školských poradenských zařízeních (v pedagogicko-psychologických poradnách a speciálně pedagogických centrech) a klinických zařízeních.

8 Implementace poznatků o motorické kompetenci do praxe

8.1 Rozvoj motorické kompetence jako cíl školní tělesné výchovy

Rozvoj FMS je v některých zemích považován za hlavní cíl programů TV, protože jejich dostatečná úroveň umožňuje dětem účastnit se sportovních aktivit, pohybových her a dalších PA (Graham 1987).

Současný fokus vědy, výzkumu i praxe v TV a sportu zdůrazňuje důležitost celostního holistického pohledu zaměřeného na všechny aspekty rozvoje dítěte. Zahrnuje 4 hlavní domény – fyzickou, emocionální, sociální a kognitivní aplikované v ekologickém modelu. Cílem tedy není jen izolovaný rozvoj MC, identifikace MC je však důležitým krokem k těmto cílům. Znalost a analýza aktuálního stavu MC v kontextových souvislostech nám umožní efektivní plánování intervenčních procesů.

Hledání způsobů, jakými procesy docílit kvalitní TV s cílem vyváženého rozvoje výše uvedených oblastí, začíná u adekvátní motivace dětí v podnětném stimulujícím prostředí. Školní TV nevede k dostatečné PA, která by splňovala obecná pohybová doporučení (Fairclough, 2004). Cílem školní TV by proto mělo být vyvolat u dětí adaptivní motivační orientace, které mohou následně zobecnit i na volnočasové PA. Učení dětí adekvátní sebemotivaci, sebeřízení, plánování a stanovování cílů během TV jim může poskytnout kvalifikované dovednosti pro tvorbu rozhodnutí, zda budou fyzicky aktivní i mimo školu (da Costa et al., 2015).

Motivační orientace jednotlivých věkových kohort je kontextově specifická a závislá na zkušenostech (Bagøien et al., 2010). Hodiny TV je proto potřeba koncipovat tak, aby dětem, žákům a studentům poskytovaly příjemné zážitky a zároveň je vybavily kontextovými dovednostmi (angl. contextual knowledge), které lze využívat a přenášet do různých prostředí sportu, her ve volném čase.

Jednou z možností, jak dosahovat komplexního rozvoje v kontextu všech aspektů pohybové gramotnosti, je psychomotorický přístup k vedení hodin TV a sportu. Problematiku, která překračuje možnosti této publikace, jsme shrnuli v metodickém materiálu Psychomotorika v pedagogické praxi (Šeflová, 2020). V této publikaci jsme čerpali zejména z pojetí psychomotoriky v německy hovořících zemích, kde je velká tradice a bohaté množství relevantních odborných zdrojů. V předkládaném textu vyjímáme a uvádíme pouze upravené obecné principy a didakticko-metodologické zásady psychomotorických cvičení, které doplňují problematiku intervencí MC z ryze praktického hlediska.

1. *Herní pojetí.* Psychomotorika využívá hry jako jednoho z hlavních prostředků výchovy pohybem. Na hru se není vhodné dívat jako na zbytečnou ztrátu času, a to v žádném věku. Dítě se nepouští do hry s úmyslem zjistit, jak co funguje nebo, aby si zkoušelo dospělé role, cvičilo si představivost nebo dělalo cokoliv z dalších věcí, které odborníci předkládají jako výzkumná zjištění o hře. Dítě si hraje, protože jej to baví, a učení, které ze hry vyplývá, je z jeho hlediska nepodstatné (Fontana 1995).

   Hra se stala jedním z terapeutických prostředků používaných při některých poruchách vývoje dítěte. Slouží odborníkům také jako jeden z prostředků k diagnóze. Pozorováním dětské hry se můžeme dozvědět mnoho cenného i o rozumovém, avšak v prvé řadě o citovém obzoru dítěte, o jeho povahových sklonech a stupni jeho motorického rozvoje. Pozorování hry nám umožňuje porozumět citovým potřebám dětí a upozorňuje nás na případné nedostatky v jejich celkovém vývoji, zvláště na nedostatky v rozvoji citů a povahových sklonů (Kohoutek 1996).

   Hry mají velký význam pro rozvoj poznávacích funkcí. Především dochází k výraznému rozvoji vnímání. Je také jednou z nejdůležitějších aktivit v procesu osvojování si sociálních rolí. Při hře dítě předjímá určitou funkci, podřizuje ji normám, může přijmout nebo odmítnout kontakt s dalším dítětem. Schopnost přebírat různé role souvisí se schopností rozumět vnitřním pohnutkám a příčinám chování druhých lidí. Dítě si při hře může vyzkoušet stát se někým jiným a procítit jeho potřeby a touhy. Hra posiluje porozumění sociálním rolím a pravidlům. Socializace nesouvisí pouze jen s vnějšími projevy chování, ale především se socializací vnitřního prožívání dítěte (Wedlichová et al. 2010).
2. *Přátelské prostředí a důvěryhodná atmosféra.* Při psychomotorických cvičeních se snažíme o navození přátelského prostředí a důvěryhodné atmosféry. Všichni by se měli na cvičení těšit a měli mít pocit, že i učitel se na hodinu těší.
3. *Dobrovolnost.* Učitel by měl volit pomůcky i herní situace, které jsou pro děti zajímavé, podporují zvědavost a představují pro ně výzvu. Pokud pocítí tlak, tak jen v souvislosti s vlastními rozhodnutími.

   I když to není ve školní TV snadno realizovatelné, žák by měl mít možnost se svobodně rozhodnout, zda se aktivity po počáteční ukázce zúčastní nebo ne. Získání důvěry a motivace zúčastnit se by mělo být u dětí, žáků a studentů zohledněno. Necháme žákům čas na to, aby nejprve přihlíželi a později se samostatně rozhodli o účasti a její formě. Neznamená to, že si každý v hodině dělá, co chce, ale samostatné rozhodnutí o účasti/neúčasti je důležitý motivační prvek (Zimmer et al. 2019).

4. *Realizace vlastních nápadů*. Tělocvična se v psychomotoricky orientované hodině stává přirozeným prostorem pro experimenty žáků. Ti mají mít možnost seberealizace a realizace vlastních podnětů při řešení situací a využití pomůcek.
5. *Atraktivita prostředí a pomůcek.* Jednotlivá cvičení charakterizuje hravost, různorodost, pestrost, zábavnost a důraz na prožitek. Motivace je zvyšována prostřednictvím zajímavých cvičebních pomůcek nebo tradičních pomůcek používaných neobvyklým způsobem. Významná je jejich originalita, barevnost i atraktivita prostředí. To vše usnadňuje přirozené osvojování FMS v kontextových souvislostech.
6. *Důležitost prožitků a smyslového vnímání.* Cílem cvičení je komplexní rozvoj dítěte. Důležitým aspektem je dimenze smyslového vnímání. Důraz je kladen na uvědomování si vlastních pocitů a citů. Jako pedagogové pracujeme se zpětnou vazbou, každou činnosti je vhodné vyhodnotit, reflektovat prožitky žáků z činnosti. Žáci získávají zkušenosti z oblasti vnímání vlastního těla, prostorové zkušenosti, rozvíjí kompetence sociálního charakteru komunikací s ostatními žáky a učitelem. Žáci si vzájemně pomáhají, kooperují, postupují společně při řešení úkolů, musí vzájemně komunikovat, přijímají zodpovědnost za druhé.
7. *Hodnocení*. Smysluplnému hodnocení věnujeme následující podkapitolu.
   Aktivity v hodině by měly mít převážně nesoutěžní charakter. Žáky z her nevylučujeme nebo jim umožníme návrat a opětovné zapojení.
8. *Individualizace a diferenciace*. V ideálním případě by měla být respektována individualita každého žáka. Na učitele jsou tímto kladeny vysoké nároky při individualizaci řešení problémů jednotlivce a diferenciaci výuky. Učební metody, které přísně lpí na pevně stanovené metodické řadě, jsou v rozporu se zásadami psychomotoriky, protože jen stěží dokáží podporovat rozvoj nezávislosti a soběstačnosti. Nabídka pohybových aktivit by měla být strukturována tak, aby podporovala vlastní aktivity žáků a umožňovala experimentální učení. Díky individuálním úspěšným zkušenostem získávají žáci stále více sebevědomí a jsou tím povzbuzováni k dalším složitějším PA (Kiphard 1994a).
   Obtížnost a složitost pohybových úkolů by měla být pochopitelně přizpůsobena individuální úrovni žáků. Při individuálním cvičení na stanovištích s různou obtížností plaché a bojácné děti obvykle zjistí, že postupně zvládnou víc, než si původně myslely. Protože nejsou přísně stanovena očekávání ohledně dosaženého výkonu a standardů, každý si může vyzkoušet a zažít své osobní limity při různých cvičeních, která jsou strukturována podle úrovní obtížnosti (Kiphard 1994b).
   Nároky cvičení by měl zvládnout každý žák. V těchto hodinách by měli zažít úspěch i jedinci, kteří jsou ve výkonově orientovaných hodinách považováni za nešikovné,

neúspěšné, nemotorné. Měli by zde nalézt prostor pro seberealizaci, být povzbuzováni. Důležitá je bezprostřední zkušenost, kterou při pohybových aktivitách získávají, zážitek a vědomí, že dosáhly určitého cíle.

Každý má své vlastní tempo učení. Pokud je tempo učení příliš rychlé, vzniká tlak. Výsledkem je nejistota, učební bloky a strach. Pokud je však tempo učení příliš pomalé, je motivace k pohybu snižována. Proto musí být v hodinách nabídnuto tolik úkolů a cvičení, aby se tyto individuální struktury zohlednily (Bengel et al. 2020).

9. *Faktor strachu.* Zohledňujeme faktor strachu v hodině TV. Neustálý neúspěch, malé uznání vedou k nejistotě, odmítání činnosti a strachu z neúspěchu. Psychologický tlak snižuje výkon a zvyšuje pravděpodobnost selhání. Neúspěchy vyvolávají a zesilují odmítání pohybových aktivit. U žáků jsou patrné typické projevy chování, které slouží jako obranná reakce. Je proto nutné vyhnout se úzkostným situacím. Obsah lekce by měl být vybrán tak, aby jej zvládli všichni, a zejména slabší žáci mohli získat odvahu a motivaci. To lze zajistit například zavedením nových forem pohybových aktivit a her, tvorbou malých heterogenních skupin, v nichž výkonnější žáci plní úkoly spojené s koučováním nebo zvýšeným zapojením celé skupiny do plánování a výuky (Fischer 2011).
10. *Sebehodnocení*. Dalším důležitým faktorem pro eliminaci strachu je adekvátní osobní úsudek a sebehodnocení. Na kognitivní úrovni se vztahuje na držení a vlastní pohyby těla, na afektivně emocionální úrovni se týká vědomí vlastního těla ve smyslu komplexního obrazu vlastního já. Každý člověk cítí své tělo jinak díky individuálním dispozicím, osobním zkušenostem a procesům učení. V důsledku toho mnoho žáků a studentů často špatně posuzuje a hodnotí své vlastní motorické dovednosti. Na jedné straně existuje nadhodnocení, které je zhoršováno skupinovým a/nebo výkonovým tlakem. Pokud žák neprovede nebo nezvládne cvičení a zadané úkoly, může dojít ke snížení sebeúcty a vyvolání úzkostné reakce. Na druhou stranu se mnoho adolescentů se podceňuje. Děti se naučí pohybovým dovednostem bez strachu a s adekvátním sebevědomím dříve a ve větší míře dostanou příležitost získávat různé pohybové zážitky prostřednictvím spontánního, svobodného a nestranného přístupu (Zimmer et al. 2019; Kirby et al. 2013).
11. *Role a činnost učitele.* Vedení hodiny TV s psychomotorickým obsahem vyžaduje od učitele nejen specifické oborové znalosti, ale i vyšší míru schopnosti vcítit se do problémů žáků. Pro učitele je velkým závazkem nést zodpovědnost za způsob, jakým žáci prožívají a pociťují hodinu TV. Samostatné jednání a vlastní aktivity žáků jsou závislé na pozitivním emocionálním vyučovacím prostředí a na učiteli, který se vyznačuje trpělivostí, porozuměním, akceptováním a respektováním individuality žáka. Místo direktivních

povelů a kritiky učitel radí, pomáhá tam, kde je potřeba pomoci, zainteresovaně se podílí na činnosti žáků. Jeho řízení se vztahuje hlavně na přípravu hodiny, témata navrhuje, přijímá nápady a návrhy žáků. Průběh hodiny řídí nedirektivně, přátelsky, se zájmem, s humorem a tolerancí. Navozuje příjemnou a sbližující atmosféru. Poskytuje zpětnou vazbu, nejlépe po ukončení činnosti vyhodnotí její průběh, klady i nedostatky a nechá žáky vyjádřit vlastní pocity (libosti, nelibosti), prožitky a názory (Doyon-Richard 2003).

Role učitele spočívá v těchto hlavních bodech:

- Posiluje chování dětí tak, aby mířily k individuálnímu úspěchu.
- Oživuje aktivity, cvičení novými nápady, pohledy.
- Zasahuje do hodiny tam, kde to vyžaduje nedostatečná aktivita skupiny.
- Ustupuje do pozadí, když je skupina samostatná a aktivní.
- Podporuje pokusy žáků samostatně vyřešit úkoly a doprovází žáka na cestě k samostatnosti.
- Poskytuje ochranu a pomoc tam, kde je to potřeba.
- Provádí reflexe pocitů a rozbor problémového chování (Zimmer et al. 2019).

Pro samotnou realizaci hodiny je nutné obsahová příprava i časový plán hodiny. Především příprava pomůcek je často časově náročná. Každou hru či jinou plánovanou činnost bychom měli žákům vysvětlit a ujistit se, že princip a podstatu cvičení všichni pochopili. Na žáky dobře působí aktivní zapojení učitele do hry. Jako v každém pedagogickém procesu je třeba zachovávat základní pedagogické zásady (přiměřenosti, postupnosti a návaznosti, uvědomělosti, soustavnosti, trvalosti).

12. *Motivace*. Současný vzdělávací systém je z velké části založen na vnějších motivačních faktorech. Ty stimulují prostřednictvím odměny a trestu, jsou méně účinné a dosahují horších výsledků než vnitřní motivační faktory, jako je vlastní přesvědčení, sebeúčinnost. Jsou také méně prospěšné pro formování pozitivního sebehodnocení a sebeúcty žáků.

    Psychomotorické metody výuky mají posílit vnitřní motivaci. Správná hodina má podněcovat zvědavost žáků a studentů, umožňuje jim realizovat vlastní nápady a řešení. Snahou o individualizaci potřeb, zájmů a přístupů k žákům je zlepšován sociální vztah mezi učitelem a žáky (Amft et al. 2013).

8.2 Smysluplné testování a hodnocení ve školní TV

Učitelé TV by měli být schopni poskytnout obecné hodnocení motorických dovedností dětí (Tamplain & Cairney, 2024). Silné stránky dětí, stejně jako nízká skóre a stavy LMC jsou být počátečním krokem pro další doporučení a intervenci.

Protože se naše experimentální studie odehrávaly ve školním prostředí, shrnujeme požadavky pro smysluplné testování a hodnocení získané praxí a inspirované reflexí Greena (2024) v následujících devíti bodech.

1. *Celostní hodnocení*. TV by se neměla omezovat pouze na měření pohybové zdatnosti nebo úrovně dovedností. Holistické hodnocení může zahrnovat reflexi a posuzování motivace, vlastní účinnosti, stejně jako znalostí a chápání PA. Může také zahrnovat porozumění zdravotním konceptům, kritickému myšlení, kreativitě, sociálním dovednostem a etickým hodnotám, stejně jako osobním kvalitám, jakými jsou týmová práce, sportovní chování a další psychosociální dovednosti v různých kontextech.
2. *Podpora celoživotního zapojení do PA* a zdravého životního stylu. Jakékoli testování nebo hodnocení by mělo podporovat myšlenku udržování celoživotní pohybové zdatnosti. To znamená posuzovat nejen výkon v konkrétních činnostech, ale také vštěpovat uznání důležitosti pravidelné PA pro celkové zdraví.

   Proto i testování a hodnocení v kvalitní hodině TV by mělo být poutavé, zábavné, v porozumění proč. Cílem je opět zejména podpořit pozitivní vztah k PA.
3. *Různé metody hodnocení*. Testování nebo hodnocení v TV by se mělo realizovat různými metodami hodnocení, např. reflexivní hodnocení, sebehodnocení dosahování osobních cílů a další specifické metody a kritéria.

   Pěstování vnímání osobní kontroly, kompetence a pozitivních vztahů v rámci vrstevnických skupin a ve vztahu k autoritám snáze splní očekávání a potřeby dětí, žáků, studentů a může následně zvýšit vnitřní motivaci.
4. *Inkluzivní a rozvojový přístup*. Testování nebo hodnocení TV by mělo být inkluzivní a mělo by brát v úvahu různé výchozí stavy schopností, dovedností a preferencí studentů. Tomu lze vyhovět nabízením alternativních metod hodnocení pro žáky s různými předpoklady nebo poskytování možnosti volby činností, které uspokojí různé zájmy. Podpoříme tím také vnímání vlastní autonomie, respektujeme individualitu, jedinečnost každého, různou motivaci, osobní preference.

   Tento proces je podpořen vytvořením atmosféry charakterizované spíše spoluprací mezi studenty, ve které je oceňováno úsilí, učení a účast, a ve které není kladen důraz pouze na soutěživost v konkurenčním smyslu.

Za tímto účelem je také důležité, aby školní prostředí nabízelo dětem, žákům, studentům bezpečné prostředí s optimálními výzvami ve vztahu k jejich předpokladům. Učební plán by měl být také progresivní, umožňovat studentům rozvíjet se vlastním tempem a nabízet příležitosti jak pro začátečníky, tak pro pokročilejší.

5. *Důraz na proces učení*. Testování nebo hodnocení v TV by se nemělo zaměřovat pouze na známkování nebo klasifikaci studentů ve smyslu produktového hodnocení. Místo toho by mělo klást důraz na proces učení, dosažený pokrok a povzbuzování studentů při stanovení a dosahování osobních cílů.
6. *Zpětná vazba a progres*. Hodnocení v TV by mělo poskytnout příležitosti pro konstruktivní zpětnou vazbu, která studentům pomůže porozumět jejich silným stránkám a oblastem vhodným pro zlepšení. Odpovídající zpětná vazba může vést studenty k rozvoji růstového myšlení a celoživotnímu závazku k fyzické pohodě.
7. *Kontextové znalosti* (contextual knowledge). Testování a hodnocení ve školní TV by mělo probíhat za podpory kognitivních kontextových znalostí, které zahrnují uvažování a porozumění tomu, proč a jak testujeme a hodnotíme, pochopení bezpečnosti a rizik, pochopení a osvojení pravidel, strategií a plánování dalšího rozvoje, taktice a tacitních znalostech.
8. *Testování by naopak nemělo* obsahovat následující: Děti by neměly být srovnávány pouze s normativními hodnotami, neměly by být kategorizovány jako úspěšné nebo neúspěšné. To neprospívá jejich sebevědomí a vnímání vlastní účinnosti. Jakékoli testování by mělo být součástí procesu učení, kde mohou dítě společně s pedagogem přemýšlet o individuálním pokroku a zvažovat budoucí cíle.
9. *Autentičnost*. Jakékoli hodnocení by mělo být autentické povahy a mělo by souviset s tím, co se učí. Ke sběru informací by měla být využity kvalitativní a kvantitativní metody. Metoda zaznamenávání pokroku by měla být vhodná pro účastníky a testující.

8.3 Vnímání vlastní účinnosti (Self-efficacy)

V přímé návaznosti na předchozí podkapitoly týkající se cílů školní TV, motivace a smysluplného hodnocení doplňujme problematiku o koncept vnímání vlastní účinnosti – angl. self-efficacy (SE).

Teorie a výzkum SE významně přispěly ke studiu a pochopení motivace. SE je klíčový vnitřní motivační proces, který může být ovlivněn osobními a environmentálními proměnnými, a který ovlivňuje motivační výsledky vlastních volby, úsilí, vytrvalosti a úspěchu (Bateman et

al., 2022). Sebeúčinnost se týká důvěry ve vlastní schopnosti úspěšně provádět určité chování (Pekmezi et al., 2009).

Teorie SE naznačuje, že pokud věříme, že lze úspěšně provádět určité chování, je pravděpodobnější, že se do tohoto chování zapojíme. Zaměřuje se na to, jak mohou jednotlivci a skupiny získat smysl pro jednání, které usnadní dosažení cíle. Teorie SE nepovažuje jednotlivce, kteří jsou aktuálně úspěšní v řešení úkolů, za lepší než ty, kteří jsou aktuálně úspěšní méně. Vychází totiž z předpokladu, že méně úspěšným nemusely být poskytnuty adekvátní podmínky a podněty k získání daných znalostí nebo k rozvoji vyšší úrovně vlastní účinnosti (Ramachandran, 2012).

Teorie SE navrhuje čtyři hlavní zdroje vlivu na utváření SE: minulý výkon, zástupné zkušenosti (pozorování výkonu ostatních), verbální přesvědčování a fyziologické podněty (Schunk & DiBenedetto, 2021). Ve vzdělávání bylo v kontextu SE důležité rozšíření výzkumu na procesy učení. Toto zaměření navrhlo úpravy původních teoretických aspektů na vytrvalost, proces učení, stabilizaci, transfer a kontext (Bateman et al., 2022).

Studium SE v souvislosti s MC je základem pro pochopení toho, jak děti vnímají své pohybové dovednosti v aktuální úrovni, v procesu učení se nových, upevňování stávajících apod. Může poskytnout užitečné klíčové informace pro poskytnutí hodnotné zpětné vazby a pro plánování programů zaměřených na rozvoj FMS (Peers et al., 2020).

K této problematice přispíváme experimentální studií, jejíž součástí bylo stanovení aktuální objektivní a vnímané subjektivní MC. Design a metodika celé studie včetně vytvořeného dotazníku SE kompatibilního s krátkou formou nástroje BOT 2 přesahuje možnosti tohoto textu. Problematika byla prezentována a publikována v rámci odborných konferencí (např. Šeflová 2024). Zde připojujeme a vyjímáme pouze praktické závěry vlastních studií SE ve formě 4 skupin doporučení přístupů pedagogů k dětem s rozdílnou úrovní SE. Jsou inspirovaná odbornými zdroji (Gardner, 2017; Roberts et al., 2022; Smith Roley et al., 2004) a vlastními zkušenostmi.

1. *Velmi vysoké vnímání vlastní účinnosti ve vztahu k úrovni MC*

   Dítě s velmi vysokou SE je schopno se snadno naučit nové dovednosti a zkoušet nové neznámé úkoly a činnosti. Může být ale příliš sebevědomé a očekávat od sebe příliš mnoho příliš brzy. Jako pedagog, rodič nebo trenér takového dítěte musíme zajistit, aby dítě dobře rozumělo novému úkolu nebo činnosti a připravit je na úspěch, ale i možnost neúspěchu.

   Kognitivně by měli žáci porozumět tomu, že úroveň jejich dovedností a kontextová aplikace v účelových koordinacích akcí není vrozená, nepřichází přirozeně a nepředstavuje předem daný a neměnný rys. Usilujeme o jejich „růstové“ nastavení ve smyslu možného

ovlivnění výkonů volbou vhodných strategií, úsilím, získáváním zkušeností. Tito žáci se lépe vyrovnají s neúspěchem, pokud si jej vysvětlují nedostatkem úsilí spíše než nedostatečnými předpoklady. Vysvětlení neúspěchu nedostatkem úsilí nebo jinými kontrolovatelnými příčinami, jako je například špatná volba strategie, posiluje žákovu vnitřní motivaci.

Souhrn doporučení:

- Podporujte růstové nastavení – znalosti a dovednosti nepřicházejí přirozeně.
- Připravte dítě na úspěchy, ale i možné dílčí neúspěchy.
- Vytvářejte podnětné prostředí pro nové výzvy.
- Zasvěcujte dítě do nových složitějších činností.

2. *Vysoké vnímání vlastní účinnosti ve vztahu k MC*

   Děti s relativně vysokou sebeúčinností jsou v jedné z nejlepších pozic pro učení se nových úkolů a činností. Vnímají překážky jako výzvy, které je třeba překonat. Vysoká sebereflektivita může dítěti nejen pomoci proměnit překážky ve výzvy, ale je také spojena s vynakládáním vyššího úsilí na dokončení těchto výzev. S rozvojem složitějších dovedností se doprovodně zvyšuje sebevědomí dítěte a následně i vnímání vlastní účinnosti při seznamování s novými úkoly a činnostmi. Tento cyklus zdokonalování by měl být podporován navrhováním nových úkolů, vědomým zapojením a rozvojem kreativity při hledání nových výzev.

   Souhrn doporučení:

   - Seznamujte dítě s novými aktivitami.
   - Vytvářejte nové výzvy, do jejichž tvorby zapojte dítě.
   - Povzbuzujte dítě, aby v každé činnosti podávalo individuálně co nejlepší výkony.

3. *Relativně nízké vnímání vlastní účinnosti ve vztahu k MC*

   Dítě s relativně nízkou sebeúčinností se může PA vyhýbat, zejména těm neznámým, které dosud nikdy nevyzkoušelo. K úkolům může také přistupovat s přehnanou opatrností. Komplexní a složitá pohybová zadání se jako pedagog snažíme rozčlenit do jednotlivých navazujících úkolů. Na každém úkolu pak pracujeme zvlášť. Snažíme se odstranit co nejvíce překážek a zabránit možné ztrátě odvahy a vzdání úkolu. Často stačí děti lehce povzbudit, aby vystoupily ze své komfortní zóny. Je důležité, aby zkoušení nových činností bylo pozitivně podporováno. To pomůže udržet dítěti motivaci a zlepší jeho sebedůvěru v budoucích úkolech a činnostech.

Souhrn doporučení:

- Odstraňte co nejvíce překážek.
- Povzbuzujte dítě, aby vystoupilo ze své komfortní zóny.
- Používejte pozitivní zpětnou vazbu za chování, účast i zlepšení.

4. *Relativně velmi nízká úroveň vlastní účinnosti ve vztahu k MC*.

Dítě s velmi nízkou sebeúčinností se obvykle vyhýbá situacím, které vyžadují pohyb a PA, protože mu chybí sebedůvěra, kompetence a/nebo motivace. To může být pro vývoj dítěte škodlivé a může to mít závažné aktuální i dlouhodobé důsledky. Dobrý způsob, jak zapojit dítě s nízkou sebedůvěrou do PA, je rozdělit finální cíl (produkt – to, čeho chce dítě dosáhnout) na snazší, lépe zvládnutelné úkoly a dílčí cíle (proces – jak se k němu dítě dostane). Stanovení mnoha menších, krátkodobých cílů je dobrým způsobem, jak zvýšit motivaci dítěte. Každý cíl představujeme jako návrh tak, aby nad ním mělo dítě určitou kontrolu a mohlo se aktivně účastnit rozhodovacího procesu. Možnost vlastních rozhodnutí zvýší míru osobní zodpovědnosti dítěte a motivaci při dosahování dílčích cílů.

Souhrn doporučení:

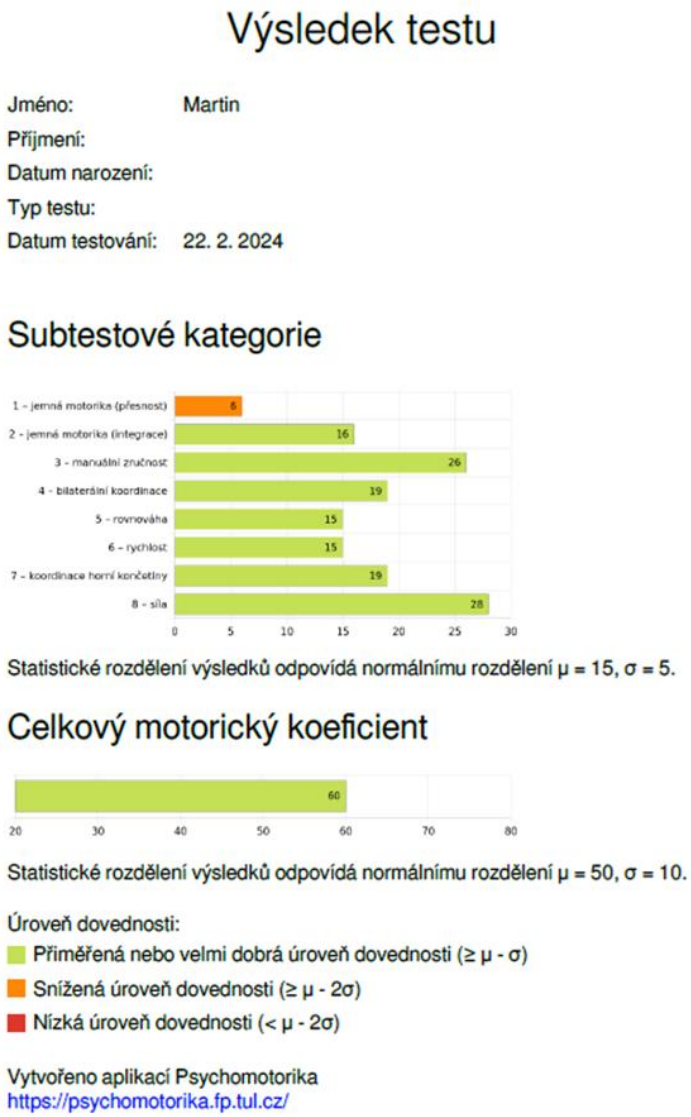
- Rozdělte cíl na lépe zvládnutelné dílčí úkoly.
- Ujistěte se, že každý úkol je prezentován jako návrh.
- Dejte dítěti možnost účastnit se rozhodování nad úkoly a cílem.
- Podporujte účast a chvalte i malé pokroky.

8.4 Softwarově řešení pro vyhodnocení adaptace BOT 2

V rámci usnadnění vyhodnocení a snížení chybovosti jsme vytvořili software pro vlastní krátkou formu testové baterie BOT 2. Tato aplikace byla hlavním výstupem projektu TA ČR, číslo TL03000221-V5 s názvem „Pedagogická diagnostika úrovně motorické kompetence“. Jedná se o automatické vyhodnocení výsledků vytvořeného nástroje pro stanovení úrovně MC u dětí ve věkové kategorii od 6 do 11 let, jehož použití není vázáno na specifické klinické dovednosti. Slouží jako prvotní screening pedagoga ve školním prostředí v hodinách TV pro vyhledávání dětí s motorickými obtížemi, které mohou v těžší formě indikovat DCD klasifikovanou jako specifickou poruchu učení.

Je dostupný po schválení oprávněné žádosti s nekomerčním využitím pro vědecko-výzkumné účely na: https://cvm.tul.cz/vyzkum/psychomotorika. Jednoduchá intuitivní aplikace umožní po zadání hrubých skóre testových úkolů vyhodnocení Celkového

motorického kompozitu a všech podkategorií hrubé a jemné motoriky. Na následujícím obrázku je příklad vyhodnocení výsledků fiktivní osoby (Obrázek 60).



Obrázek 60 Ukázka vyhodnocení návrhu adaptované krátké formy BOT 2 v on-line aplikaci

8.5 Intervence pro rozvoj motorické kompetence

Pro intervence MC ve školním prostředí jsme vytvořili metodické listy, které jsme publikovali jako metodický materiál (Šeflová et al., 2023). Ty jsou koncipovány jako praktický průvodce pedagoga oblastmi FMS. Tvorba metodických listů s vybranými dovednostmi zahrnuje popis správného provedení cvičení v odpovídající fázi ontogenetického vývoje, popis kritických bodů poukazujících na nesprávné provedení, 3 stupně obtížnosti nácviku se zařazením kompetenčně orientovaných úloh a průpravných cvičení (iniciální fáze, základní a pokročilá úroveň). V metodické části se věnujeme podrobně následujícím pohybovým

dovednostem: z lokomočních dovedností je zahrnuty běh, skok do dálky, skok snožmo, kotoul a šplh na tyči. V manipulačních dovednostech se věnujeme hodu jednoruč vrchem, chytání, driblinku, odbití obouruč vrchem a kopu. V kategorii balanční uvádíme statickou a dynamickou rovnováhu. Základní plavecké dovednosti, které jsme zařadili do samostatné kategorie vzhledem ke specifickým podmínkám vodního prostředí, jsou pocit vody, plavecká poloha, pády a skoky do vody, orientace pod vodou, plavecké dýchání.

Každá základní pohybová dovednost je nejprve podrobněji představena v textové podobě společně s návrhem jednoduchého hodnocení pomocí dosahování dílčích fází dovednosti. Pohybovou dovednost považujeme za zvládnutou v případě osvojení všech jejích fází. Poté následuje v příloze metodický list ve formátu oboustranné A4 určený jako pomůcka přímo do výuky. Je formulován více heslovitě a je již uveden bez příkladu hodnocení úrovně osvojení dané pohybové dovednosti, zato s obrázkovým doprovodem.

Učební pokyny jsou určeny učitelům, kterým doporučujeme, aby při uplatňování těchto pohybových zásad a pokynů akcentovali přístup zaměřený na dítě, na žáka (soustředí se na dítě jako jednotlivce, dívá se na věci z pohledu dítěte, dává mu příležitost učit se prostřednictvím zážitků a praxe, vlastní nápady jsou vítány a ceněny). Děti a žáci lépe porozumí pohybovým dovednostem a budou se učit efektivněji, když se budou podílet na řešení problémů vznikajících při učení. Potřebují příležitost zažít činnost a hrát aktivní roli při přispívání k vlastnímu učení. Jako ukázku připojujeme metodický list pro skok daleký (Obrázek 61, Obrázek 62).

Lokomoční dovednosti

SKOK DALEKÝ

Cílem skoků je přenesení těla co nejdále nebo co nejvýše, tj. překonáváme vzdálenost nebo výšku.
Z hlediska pohybových schopností se zde uplatňují zejména rychlostně silové schopnosti, k odrazu je třeba dynamická síla dolních končetin. Důležitým faktorem jsou i koordinační schopnosti.
Klíčovým bodem techniky všech skoků je spojení rozběhu s odrazem.

Počáteční fáze

Průprava a nácvik

- Prosté pozorování pokusů a hodnocení techniky rozběhu a skoku.
- Přeběhy dvou rovnoběžně umístěných lan cca 5 stop od startu. Co nejrychleji přes lana.
- Skok přes řeku. Pomalu zvětšujte mezeru, vzdálenost mezi lany. Imitujeme přeskok vody tak, abychom se nenamočili. Důraz klademe na rychlý rozběh a výšku provedení skoku.
- Skok přes potok i řeku. Měníme vzdálenost mezi lany, různá šířka vodního toku.
- Skok odrazem jednonož s důrazem na lehký, tichý dopad.
- Skok odrazem jednonož na čáru na podlaze / přes čáru na podlaze.
- Skok odrazem jednonož s dopadem do určeného místa, např. kruhu.
- Přeběhy nízkých překážek ve vzájemné vzdálenosti cca 5-6 stop. Lze využít lano, švihadlo, pěnový žebříček.
- Skok s rozběhem přes nízkou překážku, lze využít házecí pytlíky, nízké pěnové překážky apod.
- Skok přes větší překážky, např. pěnové nudle.

Fáze rozvoje

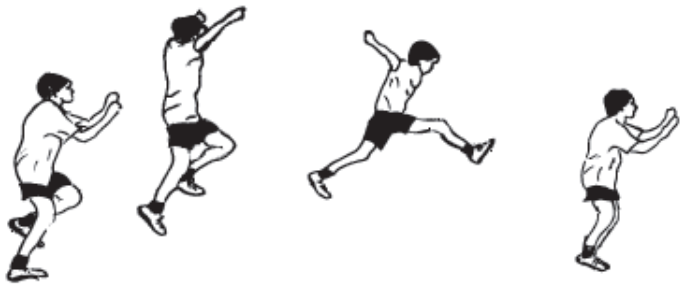
Stabilizace a zdokonalování

- Nechte žáky si vyzkoušet odraz nedominantní nohou (běh-skok-běh).
- Nechte žáky si vyzkoušet následující řadu: běh, skok, skok, běh.
- Nechte skákat, poskakovat, přeskakovat žáky do rytmu hudby.
- Postavte překážkovou dráhu s odrazovými prvky.
- Přeskakujte opakovaně přes nízké překážky (běh-běh-běh-skok, běh-běh-běh-skok).
- Odraz a chycení nebo jen dotek předmětu ve vzduchu.
- Výskok do sedu na gymnastickou duchnu.
- Rytmizace rozběhu pomocí kartonových stříšek
- Skoky z krátkého i delšího rozběhu s odrazem ze zvýšené podložky (5 – 10 cm).

Obrázek 61 Příklad metodického listu Lokomoční dovednosti – skok daleký, strana 1

Metodika nácviku

1. Oči se dívají vpřed. Odraz z jedné nohy.
2. Pružný dynamický odraz. Postupné odvíjení chodidla.
3. Pohyb vpřed trvající po celo dobu skoku.
4. Dopad bez ztráty rovnováhy.



Základní fáze

Nácivk a osvojování

- Běh s důrazem na vysoká kolena („dálkařský běh").
- Zvýrazněný odraz po krátkém rozběhu (4-6 kroků) s následným proběhnutím vpřed – „jelení skok".
- Zvýrazněný odraz po krátkém rozběhu s dopadem na obě nohy do mírného podřepu.
- Skok z místa snožmo s dopadem do dřepu.
- Skok z krátkého rozběhu s dopadem do dřepu.
- Stupňovaný delší rozběh (8-12 kroků, tj. cca 40-60 stop) s naznačením odrazu v cca 1 m pásmu.
- Skok z delšího stupňovaného rozběhu do dřepu.
- Skok z delšího rozběhu s doskokem do sedu.

Kritické body

- Špatný rytmus rozběhu, drobení nebo natahování kroků.
- Nedokončený odraz (nedojde k dokončení náponu v kloubech odrazové nohy).
- Špatná práce švihové nohy (švih nataženou nohou, v malém rozsahu).
- Záklon nebo přílišný předklon v letové fázi.
- Doskok na natažené nohy.
- Ruce při dopadu za tělem nebo vedle něj.

Ukazatele zvládnuté dovednosti

- Plynule stupňovaný rozběh (zrychluj).
- Pohled vpřed, vzpřímený trup (koukej dopředu, zvedni bradu).
- Dynamický odraz z celého chodidla.
- Dokončení odrazu v plném rozsahu šikmo vzhůru (dopni nohu, hlava nahoru).
- Švihová práce neodrazové nohy a paží (vysoké koleno).
- Doskok bez ztráty rovnováhy do dřepu s následným pohybem vpřed nebo do sedu s protlačením pánve směrem dopředu (dej nohy dopředu).

Obrázek 62 Příklad metodického listu Lokomoční dovednosti – skok daleký, strana 2

9 Závěry

Na základě vytyčených cílů a výzkumných otázek vyplývají z výsledků práce následující nejzásadnější závěry jednotlivých navazujících kapitol:

9.1 Konceptualizace a definice motorické kompetence

Motorická kompetence je v této práci řešena jako samostatná výzkumná otázka. Pro tvorbu operační definice motorické kompetence za účelem pedagogického výzkumu v kinantropologii jsme vytvořili přehled vztahujících se klíčových pojmů a analyzovali jsme uznávané existující definice. Na základě eklektického výběru jsme sestavili návrh definice motorické kompetence, která představuje východisko pro operacionalizaci a implementaci:

„Motorická kompetence označuje způsobilost jedince učit se, demonstrovat a vyhodnocovat prostřednictvím motorických dispozic a ideomotorických funkcí kontextově specifické pohybové úkoly determinované vnitřními vrozenými a vnějšími získanými faktory“.

- Motorické dispozice jsou pohybové dovednosti, které se utvářejí na základě nároků specifických pro pohybový úkol a slouží ke kultivovanému zvládnutí konkrétních požadavků kultury pohybu, hry a sportu.
- Ideomotorické funkce zahrnují základní mechanismy a procesy řízení pohybu.
- Faktory představují jak vnitřní vrozené vlohy, tak vnější osvojené znaky motorického chování a jednání. Vnitřní biologické předpoklady zahrnují genetické vlastnosti, pohlaví, procesy zrání a určující anatomicko-fyziologické vlastnosti včetně kvality řízení motorické činnosti na centrální a periferní úrovni. Vnější znaky zahrnují pohybové schopnosti a dovednosti, vlastnosti jedince (určující originalitu, jedinečnost, rozdíly, podobnost) a znalosti (jako účelovou koordinaci akce, dovednosti, profesnost a odbornost) v kontextu environmentálního prostředí (materiální, sociální a prostorové výzvy pro pohybové aktivity).
- Kompetenční způsobilost znamená asociaci motorických atributů s psychologickými (kreativita, temperament, osobnost, dále postoje a emoce, které si vytváří jedinec v souvislosti s úrovní motorické kompetence a které mají dopad na vnímání vlastní účinnosti, na sebevědomí a motivaci k pohybovým aktivitám), sociálními (interakce s ostatními ve vztahu k rozvoji motorické kompetence v daném kulturním prostředí, rodinné zázemí, kulturní vlivy, rané zkušenosti) a kognitivními atributy (porozumění významu a aspektům motorické kompetence).

9.2 Prevalence motorické kompetence u českých školních dětí

- Úroveň motorické kompetence dětí ve věku 6,0–11,0 let v ČR je celkově průměrná.
- Téměř třetina dětí je hodnocena v motorické kompetenci jako podprůměrná a nedosahuje dostatečného základu, který je považován za důležitý faktor celkového vývoje dítěte po stránce fyzické, sociálně-emoční a kognitivní.
- Dovednosti jemné motoriky byly u českých školáků nejslabší hodnocenou oblastí a snižovaly vliv uspokojivé úrovně dovedností hrubé motoriky na celkové výsledky motorické kompetence.
- Chlapci měli významně horší výsledky v jemné motorice než dívky.
- Překvapivě je pozorován významný pokles motorické kompetence s rostoucím věkem.

9.3 Standardizace nástrojů pro hodnocení motorické kompetence ve školním věku

- Pro kinantropologický pedagogický výzkum úrovně motorické kompetence je nejvýhodnějším objektivním nástrojem produktově orientovaný BOT 2, který je zaměřen na vyhledávání dětí s motorickými obtížemi.
- BOT 2 představuje jedinečné propojení mezi pedagogickým screeningem a klinickou diagnostikou. To spočívá v možnosti primárního šetření krátkou formou BOT 2 ve školním prostředí s následnou možností diagnostiky oslabených jedinců kompletní formou BOT 2 jako základu klinické intervence.
- Existující krátké formy BOT 2 v původní americké i adaptované německé verzi naráží na nízké psychometrické kvality, které je prozatím diskvalifikují v širším používání.

9.4 Komparační studie krátké a kompletní formy BOT 2

- BOT 2 CF v kompletní formě je vhodný diagnostický nástroj pro hodnocení stavů nízké motorické kompetence včetně vývojové poruchy koordinace.
- BOT 2 SF v německé krátké formě vzniklé výběrem 19 testových úkolů byl vytvořen jako alternativní nástroj pro screening a populační šetření.
- BOT 2 SF poskytuje nižší hodnoty než BOT 2 CF a zařazuje významně více dětí do velmi podprůměrné kategorie. To se projevuje v nízké prediktivní hodnotě pozitivního testu.
- I při posunu hraničního cut-off pointu pro velmi podprůměrné výsledky zůstává slabinou BOT 2 SF nevyváženost distribuce výsledků s nízkou citlivostí pro nadprůměrné výsledky. Ve výběru testových úkolů BOT 2 SF se opakují položky, u nichž většina dětí dosahuje maximálních hodnot.

- Výběr testových úkolů do BOT 2 SF pro účely screeningu a populačních šetření by měl být revidován v kontextu daného kulturního prostředí.

9.5 Návrh krátké formy BOT 2

- Pro účely primárního screeningu úrovně motorické kompetence ve školním prostředí jsme navrhli a ověřili redukovanou formu diagnostického nástroje BOT 2 CF, která zaplňuje dosavadní mezeru v kinantropologickém pedagogickém výzkumu.
- Nově navržený model vykazuje výborné psychometrické kvality a srovnatelnou proveditelnost jako původní forma BOT 2.
- Hodnocení motorické kompetence v nově ověřené krátké formě BOT 2 je možné jak celkově pomocí Celkového motorického koeficientu, tak i pomocí subkategorií jemné a hrubé motoriky. To dosud neumožňoval žádný návrh. Představuje to výhodu detailnějšího vyhodnocení výsledků jako nezbytného podkladu pro správně cílenou efektivní intervenci.

9.6 Implementace poznatků o motorické kompetenci do praxe

- Jedním z hlavních cílů TV na 1. stupni základních škol je rozvoj motorické kompetence pro dosažení nezbytných psychomotorických a psychobehaviorálních dovedností potřebných pro správný fyzický, kognitivní a sociálně-emoční vývoj dítěte.
- Smysluplné testování a hodnocení aktuální objektivní a vnímané subjektivní motorické kompetence může poskytnout cenný podklad pro efektivní rozvoj respektující individuální vzdělávací potřeby dítěte.
- Vhodný způsob začlenění rozvoje motorické kompetence do hodin TV a sportu představuje psychomotorika jako zábavná forma výchovy pohybem. Principy psychomotoricky zaměřených intervencí podporují a umožňují naplňovat dimenze kvalitní výuky TV a sportu v podnětném a motivujícím prostředí.

10 Souhrn

Ústředním tématem předložené publikace je motorická kompetence. Motorická kompetence je vnímána jako pojem zahrnující šikovnost, koordinaci, obratnost, její nízká úroveň je naopak spojena s nemotorností, vývojovými opožděními, nepřesností a nedbalostí. Přestože důležitost motorické kompetence v podpoře zdraví je již všeobecně přijímána, není zcela zakotvená její konceptualizace a definice jako nezbytné východisko pro řešení souvisejících výzkumných otázek. Stejně tak nebyly dosud dostatečně objasněny možnosti objektivního hodnocení MC v procesech operacionalizace v kontextu různých sociokulturních prostředí a její aplikační potenciál. Dřívější práce se zabývaly zkoumáním motorické kompetence spíše v souvislosti s motorickými oslabeními. Při patogenetickém směru uvažování o zdraví a nemoci jsou zaměřeny na diagnostiku a léčbu vývojové poruchy koordinace zařazenou podle ICD do skupiny Duševních poruch, poruch chování a neurovývojových poruch. Klíčovým úkolem klinických vyšetření je identifikace a léčba vývojové poruchy koordinace, jejíž etiologie je založená zejména na genetických predispozicích. Potřeba odlišení vývojové poruchy koordinace od stavů podprůměrné úrovně motorické kompetence, které jsou spojené zejména s deficitem pohybových zkušeností a adekvátní praxe, vzniká na základě odlišných intervenčních přístupů.

Sekulární pokles úrovně motorické kompetence u dětí hlášený z mnoha zemí a zkoumání příčin tohoto trendu v souvislostech s aktivním životním stylem a sedavým způsobem života je úkolem, který spadá do kinantropologického výzkumu. Obě tyto otázky byly doposud řešeny převážně odděleně. Cílem práce bylo propojit oblasti výzkumu v TV a sportu s klinickou diagnostikou a léčbou. Na základě syntézy odborných poznatků a výsledků vlastních šetření ve školním prostředí komplexně analyzovat problematiku motorické kompetence v navzájem navazujících procesech konceptualizace – vymezení konceptu a definice, operacionalizace – hodnocení v klinickém a neklinickém prostředí a implementace – aplikace získaných poznatků do praxe.

Pro potřeby definování pojmu motorická kompetence jsme vytvořit narativní přehled souvisejících termínů. Popsali jsme důležitost školní TV při překonání bariéry odborné způsobilosti a při kontextuálním osvojování základních pohybových dovedností jako součásti základních motorických předpokladů. Jejich zvládnutí je považováno za podmínku následného rozvoje rozmanitého spektra složitějších, kontextově více specifických dovedností, sekvencí a pohybových vzorců. K překonání bariéry je třeba učení, procvičování, praxe a získávání nových zkušenosti v pozitivním, podnětném, adekvátně náročném prostředí. Při kompetenčním

přístupu k problematice reflektujeme tedy i významné koreláty a determinanty jako jsou např. motivace, vnímání vlastní účinnosti, dále tělesné složení, tělesná zdatnost, pohybová aktivita, sociální aspekty apod.

V procesech operacionalizace jsme nejprve analyzovali využívané objektivní nástroje podle účelu šetření, způsobu měření a typu měřených rysů. Pro kinantropologický pedagogický výzkum úrovně MC s účelem vyhledávání motorických obtíží je v našem prostředí nejvýhodnějším objektivním nástrojem produktově orientovaný BOT 2 v kompletní formě. Možnost využití jeho zkrácené formy s vybranými testovými úkoly z něj vytváří jedinečný komplex pro primární populační screening (šetření krátkou formou BOT 2 ve školním prostředí) s možností následné specifikace příčin motorických obtíží (diagnostika oslabených jedinců kompletní formou BOT 2 jako základu klinické intervence).

U existujících krátkých forem BOT 2 v původní americké i adaptované německé verzi jsme však zjistili nižší psychometrické kvality. Výběr testových položek do krátké formy BOT 2 v námi použité německé adaptaci nástroje opakuje úkoly, které jsou pro děti příliš jednoduché a nemají dostatečnou diskriminační schopnost pro nadprůměrné výsledky. Řada úkolů naráží na strop efekt. K vyřešení problému psychometrické kvality spojené dále se zjištěnou nízkou prediktivní hodnotou pozitivního testu pro BOT 2 v krátké formě nestačí předložený posun hranice kritéria pro velmi podprůměrné výsledky ve formě nového cut-pointu. Je třeba provést revizi výběru testových úkolů v souvislosti s daným sociokulturním prostředím.

Proto jsme navrhli metodické řešení tvorby krátké formy BOT 2, které jsme aplikovali na data zjištěná v prevalenční studii téměř 700 českých dětí. Nově navržený model vykazuje výborné psychometrické kvality a srovnatelnou proveditelnost jako předchozí verze BOT 2. Hodnocení motorické kompetence v navržené krátké formě BOT 2 je možné i pomocí mnoha subkategorií jemné a hrubé motoriky. To dosud neumožňoval žádný návrh krátké screeningové formy BOT 2. Představuje to výhodu detailnějšího vyhodnocení výsledků jako nezbytného podkladu pro správně cílenou efektivní intervenci respektující individuální vzdělávací potřeby.

Operacionalizační část práce je doplněna o prevalenční studii úrovně motorické kompetence dětí školního věku v ČR, která poskytuje jedinečné ucelené výsledky získané šetřením na velkém souboru dětí. Zjistili jsme, že téměř třetina českých dětí ve věku 6,0–11,0 let nemá dostatečný základ motorických kompetencí, které jsou považovány za důležitý faktor celkového vývoje dítěte po stránce fyzické, sociálně-emoční a kognitivní. Dovednosti jemné motoriky byly u českých školáků nejslabší hodnocenou oblastí a snižovaly vliv uspokojivé úrovně dovedností hrubé motoriky na celkové výsledky. Chlapci měli významně horší výsledky

v jemné motorice než dívky. Překvapivě je pozorován významný pokles motorických kompetencí s rostoucím věkem.

Tato zjištění naznačují aplikační potenciál motorické kompetence ve školní TV, kdy jedním z jejich ústředních cílů je vybavit žáky nezbytnými psychomotorickými a psychobehaviorálními dovednostmi a motivací dalšího osobního rozvoje i v mimoškolním prostředí. Vytvořili jsme tak obecná doporučení pro smysluplné testování a hodnocení aktuální objektivní a vnímané subjektivní motorické kompetence ve školní TV. Tato aplikovaná doporučení jsme následně dopracovali do návrhů konkrétní interpretace stavu MC, které může poskytnout cenný podklad pro vyšší efektivitu procesu rozvoje motorické kompetence při respektu k individuálním vzdělávacím potřebám dětí.

Vhodný způsobe začlenění rozvoje motorické kompetence do hodin TV a sportu představuje psychomotorika jako zábavná výchova pohybem. Principy psychomotoricky zaměřených intervencí podporují a umožňují naplňovat dimenze kvalitně vedené výuky TV a sportu v podnětném a motivujícím prostředí. Tyto základní principy uvádíme v kontextu možné podpory rozvoje motorických kompetencí.

Závěrečná implementační část s praktickými výstupy navazuje a doplňuje úvodní konceptuální zjištění a operacionalizační část práce. Předkládáme komplexní návrh pro řešení problematiky motorické kompetence v mladším školním věku v kontextu českého prostředí.

11 Summary

The central theme of the presented publication is motor competence. Motor competence is understood as a concept encompassing skill, coordination, and agility, whereas a low level of motor competence is associated with clumsiness, developmental delays, inaccuracy, and negligence. Although the importance of motor competence in health promotion is now widely cut, its conceptualisation and definition as essential foundations for addressing related research questions remain insufficiently established. Similarly, the potential for objective assessment in operationalisation processes within various sociocultural contexts and its application potential has not yet been adequately clarified.

Previous studies have primarily examined motor competence in the context of motor impairments. From a pathogenic perspective on health and disease, the focus has been on diagnosing and treating developmental coordination disorder (DCD), classified in the ICD under mental disorders, behavioural disorders, and neurodevelopmental disorders. An essential task of clinical assessments is the identification and treatment of DCD, whose aetiology is predominantly based on genetic predispositions. The need to differentiate DCD from conditions of subpar motor competence levels – primarily associated with deficits in motor experiences and adequate practice – arises from differing intervention approaches.

The secular decline in motor competence levels among children has been reported in many countries, and the investigation of the causes of this trend concerning active lifestyles and sedentary behavior falls within the scope of kinanthropological research. To date, these issues have been addressed mainly separately. This work aimed to integrate physical education (PE) and sports research with clinical diagnostics and treatment. Based on a synthesis of professional knowledge and the results of our own investigations in the school environment, we sought to comprehensively analyse the issue of motor competence through interconnected processes: conceptualisation – defining the concept and its definition; operationalisation – assessment in clinical and non-clinical settings; and implementation – application of acquired knowledge into practice.

To define motor competence, we created a narrative review of related terms. We highlighted the importance of school PE in overcoming competency barriers and fostering contextual acquisition of fundamental movement skills as part of basic motor prerequisites. Mastery of these skills is considered a prerequisite for the subsequent development of a diverse spectrum of more complex, contextually specific skills, sequences, and movement patterns. Overcoming these barriers requires learning, practising, gaining experience, and providing a positive,

stimulating, and adequately challenging environment. Thus, in addressing motor competence, we also reflect on significant correlates and determinants, such as psychological aspects like motivation and self-efficacy, as well as body composition, physical fitness, physical activity, and social factors.

In the operationalisation processes, we first analysed the objective tools used according to the purpose of the investigation, the method of measurement, and the type of traits being measured. For kinanthropological pedagogical research into motor competence levels aimed at identifying motor difficulties, the product-oriented BOT-2 in its complete form is the most advantageous objective tool for use in our environment. The possibility of using its short form with selected test tasks creates a unique framework for primary population screening (via the short BOT-2 in school settings) with subsequent specification of the causes of motor difficulties (diagnosis of weaker individuals using the complete BOT-2 as a basis for clinical intervention).

However, in existing short forms of the BOT-2, in both the original American and adapted German versions, we identified lower psychometric qualities. In selectingrepubli test items in the short form of the BOT -2 in the German adaptation, we used repeat tasks that were too easy for children and lacked sufficient discriminatory power for above-average results. Many tasks exhibit ceiling effects. To address the issue of psychometric quality, along with the low positive predictive value identified for the BOT-2 SF, simply proposing a new cut-off criterion for very low results is insufficient. It is necessary to revise the selection of test items to align them with the specific sociocultural environment.

We proposed a methodological solution for developing a short form of the BOT-2, which we applied to data collected from a prevalence study involving nearly 700 Czech children. The newly proposed model demonstrates excellent psychometric properties and comparable feasibility to previous BOT-2 versions. Assessment of motor competence using the proposed BOT-2 short form allows for evaluations in subcategories of fine and gross motor skills, a capability not provided by any existing short screening version of the BOT-2. This advantage enables a more detailed evaluation of results, which is an essential basis for appropriately targeted and effective interventions tailored to individual educational needs.

The operationalisation part of the study is complemented by a prevalence study on motor competence levels among school-aged children in the Czech Republic, providing unique and comprehensive results based on a large sample of children. We found that nearly one-third of Czech children aged 7.0–11.0 years lack a sufficient foundation in motor competencies, considered an essential factor in a child's overall physical, social-emotional, and cognitive development. Fine motor skills were identified as the weakest evaluated area among Czech

schoolchildren, diminishing the positive impact of adequate gross motor skills on overall results. Boys performed significantly worse than girls in fine motor skills. Surprisingly, a significant decline in motor competence with increasing age was observed.

These findings highlight the application potential of motor competence in school PE, where one of the central objectives is to equip students with essential psychomotor and psychobehavioral skills and the motivation for further personal development both in and outside the school environment. We developed general recommendations for meaningful testing and evaluation of current objective and perceived motor competence in school PE. These applied recommendations were further elaborated into proposals for specific interpretations of BOT-2 results, which can provide valuable guidance for enhancing motor competence while respecting individual educational needs.

Psychomotor activities as an engaging form of movement-based education are an appropriate approach to integrating motor competence development into PE and sports lessons. The principles of psychomotor-focused interventions support and enable the fulfilment of the dimensions of quality PE and sports instruction in a stimulating and motivating environment. These basic principles are presented in the context of their potential to foster motor competence development.

The final implementation part with practical outputs follows and complements the initial conceptual findings and the operational part of the thesis. It presents a comprehensive proposal for solving the problem of motor competence in school age in the context of the Czech environment.

12 Seznam použitých zdrojů

Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *WIREs Cognitive Science*, *8*(1–2), e1430. https://doi.org/10.1002/wcs.1430

Akobeng, A. K. (2007). Understanding diagnostic tests 1: Sensitivity, specificity and predictive values. *Acta Paediatrica*, *96*(3), 338–341. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.00180.x

Alberg, A. J., Park, J. W., Hager, B. W., Brock, M. V., & Diener-West, M. (2004). The use of "overall accuracy" to evaluate the validity of screening or diagnostic tests. *Journal of General Internal Medicine*, *19*(5), 460–465. https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.30091.x

American Educational Research Association (Ed.). (2011). *Report and recommendations for the reauthorization of the institute of education sciences*. American Educational Research Association.

Arain, M., Campbell, M. J., Cooper, C. L., & Lancaster, G. A. (2010). What is a pilot or feasibility study? A review of current practice and editorial policy. *BMC Medical Research Methodology*, *10*(1), 67. https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-67

Bagøien, T. E., Halvari, H., & Nesheim, H. (2010). Self-Determined Motivation in Physical Education and its Links to Motivation for Leisure-Time Physical Activity, Physical Activity, and Well-Being in General. *Perceptual and Motor Skills*, *111*(2), 407–432. https://doi.org/10.2466/06.10.11.13.14.PMS.111.5.407-432

Bähr, I. (2010). *Handbuch Schulsport* (N. Fessler, A. Hummel, & G. Stibbe, Eds.). Hofmann.

Bailey, R., Glibo, I., Koenen, K., & Samsudin, N. (2023). What Is Physical Literacy? An International Review and Analysis of Definitions. *Kinesiology Review*, 1–14. https://doi.org/10.1123/kr.2023-0003

Bakke, H. A., Cavalcante, W. A., Oliveira, I. S. D., Sarinho, S. W., & Cattuzzo, M. T. (2019). Assessment of Motor Skills in Children With Visual Impairment: A Systematic and Integrative Review. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, *13*, 117955651983828. https://doi.org/10.1177/1179556519838287

Bardid, F., Rudd, J. R., Lenoir, M., Polman, R., & Barnett, L. M. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Psychology*, *6*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00964

Bardid, F., Vannozzi, G., Logan, S. W., Hardy, L. L., & Barnett, L. M. (2019). A hitchhiker's guide to assessing young people's motor competence: Deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport; Belconnen*, *22*(3), 311–318. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2018.08.007

Barnett, A. L., Hill, E. L., Kirby, A., & Sugden, D. A. (2015a). Adaptation and Extension of the European Recommendations (EACD) on Developmental Coordination Disorder (DCD) for the UK context. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, *35*(2), 103–115. https://doi.org/10.3109/01942638.2014.957430

Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L. C., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., Zask, A., Lubans, D. R., Shultz, S. P., Ridgers, N. D., Rush, E., Brown, H. L., & Okely, A. D. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *46*(11), 1663–1688. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z

Barnett, L. M., Webster, E. K., Hulteen, R. M., De Meester, A., Valentini, N. C., Lenoir, M., Pesce, C., Getchell, N., Lopes, V. P., Robinson, L. E., Brian, A., & Rodrigues, L. P. (2022). Through the Looking Glass: A Systematic Review of Longitudinal Evidence, Providing New Insight for Motor Competence and Health. *Sports Medicine*, *52*(4), 875–920. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01516-8

Barnett, L. M., Zask, A., Rose, L., Hughes, D., & Adams, J. (2015). Three-Year Follow-Up of an Early Childhood Intervention: What About Physical Activity and Weight Status? *Journal of Physical Activity and Health*, *12*(3), 319–321. https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0419

Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., Yuan, J. X.-J., & Ganong, W. F. (2019). *Ganong's review of medical physiology* (Twenty-sixth edition). McGraw-Hill Education.

Bastian, H. C. (1887). THE "MUSCULAR SENSE"; ITS NATURE AND CORTICAL LOCALISATION. *Brain*, *10*(1), 1–89. https://doi.org/10.1093/brain/10.1.1

Bateman, A., Myers, N. D., Chen, S., & Lee, S. (2022). Measurement of Physical Activity Self-Efficacy in Physical Activity-Promoting Interventions in Adults: A Systematic Review. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *26*(2), 141–154. https://doi.org/10.1080/1091367X.2021.1962324

Baur, J., Bös, K., Concelmann, A., & Singer, R. (2009). *Handbuch motorische Entwicklung* (2., komplett überarbeitete Aufl). Hofmann.

Bergman, L. R., & Lundh, L.-G. (2015). Introduction: The Person-oriented approach: Roots and roads to the future. *Journal for Person-Oriented Research*, *1*(1–2), 1–6. https://doi.org/10.17505/jpor.2015.01

Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2004). Statistics review 13: Receiver operating characteristic curves. *Critical Care*, *8*(6), 508. https://doi.org/10.1186/cc3000

Bisi, M. C., Pacini Panebianco, G., Polman, R., & Stagni, R. (2017). Objective assessment of movement competence in children using wearable sensors: An instrumented version of the TGMD-2 locomotor subtest. *Gait & Posture*, *56*, 42–48. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.04.025

Blanchard, J., Van Wyk, N., Ertel, E., Alpous, A., & Longmuir, P. E. (2020). Canadian Assessment of Physical Literacy in grades 7-9 (12-16 years): Preliminary validity and descriptive results. *Journal of Sports Sciences*, *38*(2), 177–186. https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076

Blank, R. (2012). European Academy of Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (pocket version). German-Swiss interdisciplinary clinical practice guideline S3-standard according to the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. Pocket version. Definition, diagnosis, assessment, and intervention of developmental coordination disorder (DCD). *Developmental Medicine and Child Neurology*, *54*(11), e1-7. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04175.x

Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *61*(3), 242–285. https://doi.org/10.1111/dmcn.14132

Blank, R., Jenetzky, E., & Vinçon, S. (2014). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency | Second Edition* (2. Ausgabe: Deutschsprachige Version). Pearson.

Bolger, L. A., Bolger, L. E., O'Neill, C., Coughlan, E., Lacey, S., O'Brien, W., & Burns, C. (2019). Fundamental Movement Skill Proficiency and Health Among a Cohort of Irish Primary School Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.2018.1563271

Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., Burns, C., & Bardid, F. (2021). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, *39*(7), 717–753. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1841405

Bond, C., Cole, M., Crook, H., Fletcher, J., Lucanz, J., & Noble, J. (2007). The Development of the Manchester Motor Skills Assessment (MMSA): An initial evaluation. *Educational Psychology in Practice*, *23*(4), 363–379. https://doi.org/10.1080/02667360701661132

Bondi, D., Robazza, C., Lange-Küttner, C., & Pietrangelo, T. (2022). Fine motor skills and motor control networking in developmental age. *American Journal of Human Biology*, *34*(8), e23758. https://doi.org/10.1002/ajhb.23758

Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (Eds.). (2012). *Physical activity and health* (2nd ed). Human Kinetics.

Bouchard, C., Shephard, R. J., & Brubaker, P. H. (1994). Physical Activity, Fitness, and Health: Consensus Statement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *26*(1), 119. https://doi.org/10.1249/00005768-199401000-00024

Bowen, D. J., Kreuter, M., Spring, B., Cofta-Woerpel, L., Linnan, L., Weiner, D., Bakken, S., Kaplan, C. P., Squiers, L., Fabrizio, C., & Fernandez, M. (2009). How We Design Feasibility Studies. *American Journal of Preventive Medicine*, *36*(5), 452–457. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.02.002

Brahler, C. J., Donahoe-Fillmore, B., Mrowzinski, S., Aebker, S., & Kreill, M. (2012). Numerous Test Items in the Complete and Short Forms of the BOT-2 Do Not Contribute Substantially to Motor Performance Assessments in Typically Developing Children Six to Ten Years Old. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, *5*(1), 73–84. https://doi.org/10.1080/19411243.2012.674746

Branta, C., Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *12*, 467–520.

Brian, A., Getchell, N., True, L., De Meester, A., & Stodden, D. F. (2020). Reconceptualizing and Operationalizing Seefeldt's Proficiency Barrier: Applications and Future Directions. *Sports Medicine*, *50*(11), 1889–1900. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01332-6

Brian, A., Pennell, A., Taunton, S., Starrett, A., Howard-Shaughnessy, C., Goodway, J. D., Wadsworth, D., Rudisill, M., & Stodden, D. (2019a). Motor Competence Levels and Developmental Delay in Early Childhood: A Multicenter Cross-Sectional Study Conducted in the USA. *Sports Medicine*, *49*(10), 1609–1618. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01150-5

Brian, A., Pennell, A., Taunton, S., Starrett, A., Howard-Shaughnessy, C., Goodway, J. D., Wadsworth, D., Rudisill, M., & Stodden, D. (2019b). Motor Competence Levels and Developmental Delay in Early Childhood: A Multicenter Cross-Sectional Study Conducted in the USA. *Sports Medicine*, *49*(10), 1609–1618. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01150-5

Bruininks, H., & Bruininks, R. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency | Second Edition*. https://www.pearsonassessments.com/store/usassessments/en/Store/Professional-Assessments/Motor-Sensory/Bruininks-Oseretsky-Test-of-Motor-Proficiency-%7C-Second-Edition/p/100000648.html

Burton, A. W., & Miller, D. E. (1998). *Movement skill assessment*. Human Kinetics.

Burton, A. W., & Rodgerson, R. W. (2001). New Perspectives on the Assessment of Movement Skills and Motor Abilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *18*(4), 347–365. https://doi.org/10.1123/apaq.18.4.347

Caçola, P. (2016). Physical and Mental Health of Children with Developmental Coordination Disorder. *Frontiers in Public Health*, *4*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00224

Cairney, J., Clark, H., Dudley, D., & Kriellaars, D. (2019). Physical Literacy in Children and Youth—A Construct Validation Study. *Journal of Teaching in Physical Education*, *38*(2), 84–90. https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0270

Cairney, J., Kiez, T., Roetert, E. P., & Kriellaars, D. (2019). A 20th-Century Narrative on the Origins of the Physical Literacy Construct. *Journal of Teaching in Physical Education*, *38*(2), 79–83. https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0072

Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement. *Child Development*, *83*(4), 1229–1244. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x

Cañal-Bruland, R., Müller, F., Lach, B., & Spence, C. (2018). Auditory contributions to visual anticipation in tennis. *Psychology of Sport and Exercise*, *36*, 100–103. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.02.001

Carmosino, K., Grzeszczak, A., McMurray, K., Olivo, A., Slutz, B., Zoll, B., Donahoe-Fillmore, B., & Brahler, C. J. (2014). *Test Items in the Complete and Short Forms of the BOT-2 that Contribute Substantially to Motor Performance Assessments in Typically Developing Children 6-10 Years of Age*. *7*(2), 14.

Clark, J. E. (2007). On the Problem of Motor Skill Development. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, *78*(5), 39–44. https://doi.org/10.1080/07303084.2007.10598023

Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. . (2002). The Mountain of Motor Development: A Metaphor. In *Motor Development: Research and Reviews* (pp. 163–190). NASPE Publications.

Coaley, K. (2010). *An introduction to psychological assessment and psychometrics* (1. publ). SAGE.

Connolly, K., Connolly, K. J., & Centre for Advanced Study in the Developmental Sciences (Eds.). (1970). *Mechanisms of motor skill development: Proceedings of a C.A.S.D.S. Study Group on 'Mechanisms of Motor Skill Development' held jointly with the Ciba Foundation, London, November 1968, being the fourth study group in a C.A.S.D.S. programme on 'The origins of the human behaviour'*. Study Group on Mechanisms of Motor Skill Development, London. Acad. Press.

Cools, W., Martelaer, K. D., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement Skill Assessment of Typically Developing Preschool Children: A Review of Seven Movement Skill Assessment Tools. *Journal of Sports Science & Medicine*, *8*(2), 154.

Cordo, P. J., Horn, J.-L., Künster, D., Cherry, A., Bratt, A., & Gurfinkel, V. (2011). Contributions of skin and muscle afferent input to movement sense in the human hand. *Journal of Neurophysiology*, *105*(4), 1879–1888. https://doi.org/10.1152/jn.00201.2010

da Costa, C. E., Hirota, V. B., & Demarco, A. (2015). Motivational goals orientation in Physical Education classes of elementary education. *Journal of Physical Education and Sport*, *15*(2). https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02026

De Meester, A., Stodden, D., Goodway, J., True, L., Brian, A., Ferkel, R., & Haerens, L. (2018). Identifying a motor proficiency barrier for meeting physical activity guidelines in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *21*(1), 58–62. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.05.007

De Vaus, D. A. (2012). *Analyzing social science data: 50 key problems in data analysis* (1. publ., repr). Sage.

Dewey, D., & Tupper, D. E. (Eds.). (2004). *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective*. Guilford Press.

Dixon, S. D., & Stein, M. T. (2006). *Encounters with children: Pediatric behavior and development* (4th ed). Mosby Elsevier.

Duncan, M. J., Eyre, E. L. J., Noon, M. R., Morris, R., Thake, C. D., Clarke, N. D., & Cunningham, A. J. (2022). Actual and perceived motor competence mediate the relationship between physical fitness and technical skill performance in young soccer players. *European Journal of Sport Science*, *22*(8), 1196–1203. https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1948616

Duncan, M. J., Foweather, L., Bardid, F., Barnett, A. L., Rudd, J., O'Brien, W., Foulkes, J. D., Roscoe, C., Issartel, J., Stratton, G., & Clark, C. C. T. (2022). Motor Competence Among Children in the United Kingdom and Ireland: An Expert Statement on Behalf of the International Motor Development Research Consortium. *Journal of Motor Learning and Development*, *10*(1), 7–26. https://doi.org/10.1123/jmld.2021-0047

Eberhardt, T., Niessner, C., Oriwol, D., Buchal, L., Worth, A., & Bös, K. (2020). Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents: A Review of Large-Scale Epidemiological Studies Published after 2006. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(16), 5671. https://doi.org/10.3390/ijerph17165671

Edwards, W. H. (2011). *Motor learning and control: From theory to practice*. Wadsworth Cengage Learning.

Emck, C., Bosscher, R., Beek, P., & Doreleijers, T. (2009). Gross motor performance and self-perceived motor competence in children with emotional, behavioural, and pervasive developmental disorders: A review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *51*(7), 501–517. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03337.x

Ericsson, I. (2008). To measure and improve motor skills in practice. *International Journal of Pediatric Obesity*, *3*(s1), 21–27. https://doi.org/10.1080/17477160801896598

Fairclough, S. (2004). 'Physical education makes you fit and healthy'. Physical education's contribution to young people's physical activity levels. *Health Education Research*, *20*(1), 14–23. https://doi.org/10.1093/her/cyg101

Ferreira, L., Godinez, I., Gabbard, C., Vieira, J. L. L., & Caçola, P. (2018). Motor development in school-age children is associated with the home environment including socioeconomic status. *Child: Care, Health and Development*, *44*(6), 801–806. https://doi.org/10.1111/cch.12606

Fletcher, A., Jamal, F., Moore, G., Evans, R. E., Murphy, S., & Bonell, C. (2016). Realist complex intervention science: Applying realist principles across all phases of the Medical Research Council framework for developing and evaluating complex interventions. *Evaluation*, *22*(3), 286–303. https://doi.org/10.1177/1356389016652743

Fogel, Y., Stuart, N., Joyce, T., & Barnett, A. L. (2023). Relationships between motor skills and executive functions in developmental coordination disorder (DCD): A systematic review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, *30*(3), 344–356. https://doi.org/10.1080/11038128.2021.2019306

Folio, M. R., & Fewell, R. R. (2000). *PDMS-2: Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition* (Pearson clinical).

Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. *Sports Medicine*, *51*(2), 303–320. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x

Gadke, D. L., Kratochwill, T. R., & Gettinger, M. (2021). Incorporating feasibility protocols in intervention research. *Journal of School Psychology*, *84*, 1–18. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.11.004

Gallahue, D. L., Goodway, J., & Ozmun, J. C. (2020). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (Eighth edition). Jones & Bartlett Learning.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (7th ed). McGraw-Hill.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*(7), 1334–1359. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb

Gardner, H. (2017). *Physical Literacy on the Move: Games for Developing Confidence and Competence in Physical Activity*. Human Kinetics.

Gasser-Haas, O., Sticca, F., & Wustmann Seiler, C. (2020). Poor Motor Performance – Do Peers Matter? Examining the Role of Peer Relations in the Context of the Environmental Stress Hypothesis. *Frontiers in Psychology*, *11*, 498. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00498

Gaul, D., & Issartel, J. (2016). Fine motor skill proficiency in typically developing children: On or off the maturation track? *Human Movement Science*, *46*, 78–85. https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.011

Gentile, A. M. (1972). A Working Model of Skill Acquisition with Application to Teaching. *Quest*, *17*(1), 3–23. https://doi.org/10.1080/00336297.1972.10519717

Gesell, A. (1939). *A Reciprocal interweaving in neuromotor development*. *70*, 161–180.

Ghassabian, A., Sundaram, R., Bell, E., Bello, S. C., Kus, C., & Yeung, E. (2016). Gross Motor Milestones and Subsequent Development. *Pediatrics*, *138*(1), e20154372. https://doi.org/10.1542/peds.2015-4372

Gibbs, J., Appleton, J., & Appleton, R. (2007). Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archives of Disease in Childhood*, *92*(6), 534. https://doi.org/10.1136/adc.2005.088054

Gil Madrona, P., Roldán Iniesta, J., Isabel García Espinosa, A., & Sánchez Sánchez, J. (2014). Intervention Guidelines on Teaching Social and Motor Skills in Kindergarten. *American Journal of Sports Science and Medicine*, *2*(6A), 9–12. https://doi.org/10.12691/ajssm-2-6A-3

Gill, S. V., Ayoub, M. J., Mueser, K. T., & McGurk, S. R. (2022). Motor Skill, Motor Planning, and Motor Performance in Adults with Severe Mental Illnesses and Obesity. *Journal of Motor Behavior*, *54*(4), 447–456. https://doi.org/10.1080/00222895.2021.2010640

Gogoll, A. (2022). Handlungsfähigkeit und Kompetenzen im Konzept der pragmatischen Sportdidaktik. In A. Böttcher, S. Meier, A. Poweleit, & S. Ruin (Eds.), *Schulsport im Spiegel der Zeit(en)* (pp. 87–104). Meyer & Meyer Sportverlag. https://doi.org/10.5771/9783840315084-87

Golle, K., Mechling, H., & Granacher, U. (2019). Koordinative Fähigkeiten und Koordinationstraining im Sport. In A. Güllich & M. Krüger (Eds.), *Bewegung, Training, Leistung und Gesundheit* (pp. 1–24). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53386-4_51-1

Green, N. (2024). *Reflection on meaningful testing in PE*. https://eupea.com/meaningful-testing-in-physical-education-2/

Gu, X., Zhang, T., Chu, T. L. (Alan), Keller, M. J., & Zhang, X. (2019). The direct and indirect effects of motor competence on adolescents' mental health through health-related physical fitness. *Journal of Sports Sciences*, *37*(17), 1927–1933. https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1605652

Guthrie, E. R. (1952). *The Psychology of Learning Revised Edition*. Peter Smith Pub Inc.

Hallingberg, B., Turley, R., Segrott, J., Wight, D., Craig, P., Moore, L., Murphy, S., Robling, M., Simpson, S. A., & Moore, G. (2018). Exploratory studies to decide whether and how to proceed with full-scale evaluations of public health interventions: A systematic review of guidance. *Pilot and Feasibility Studies*, *4*(1), 104. https://doi.org/10.1186/s40814-018-0290-8

Halverson, L., Roberton, M., & Harper, C. (1973). Current research in motor development. *Journal of Research & Development in Education, Journal of Research&Development in Education*(6/3), 56–70.

Hardy, L. L., Barnett, L., Espinel, P., & Okely, A. D. (2013). Thirteen-Year Trends in Child and Adolescent Fundamental Movement Skills: 1997–2010. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *45*(10), 1965–1970. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318295a9fc

Harris, S. R., Mickelson, E. C. R., & Zwicker, J. G. (2015). Diagnosis and management of developmental coordination disorder. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal*, *187*(9), 659. https://doi.org/10.1503/cmaj.140994

Harrison, J. E., Weber, S., Jakob, R., & Chute, C. G. (2021). ICD-11: An international classification of diseases for the twenty-first century. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *21*(S6), 206. https://doi.org/10.1186/s12911-021-01534-6

Havel, Z., Hnízdil, J., Černá, L., Horklová, H., & Kresta, J. (2010). *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohyblivostních schopností*. Pedagogická fakulta UMB v Banskej Bystrici.

Haywood, K., & Getchell, N. (2020). *Life span motor development* (Seventh edition). Human Kinetics.

Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2 second edition (Movement ABC-2)*. Harcourt Assessment London, The Psychological Corporation.

Herrmann, C., Gerlach, E., & Seelig, H. (2016). Motorische Basiskompetenzen in der Grundschule: Begründung, Erfassung und empirische Überprüfung eines Messinstruments. *Sportwissenschaft*, *46*(2), 60–73. https://doi.org/10.1007/s12662-015-0378-8

Herrmann, Ch., & Seelig, H.. (2020). *MOBAK-5-6: Motorische Basiskompetenzen in der 5. und 6. Klasse – Testmanual (3. Auflage)*. https://doi.org/10.5281/ZENODO.3774445

Herrmann, P. C. (2018). *Motorische Basiskompetenzen—Konstrukt, Erfassung und Forschungsstand (Manteltext der kumulativen Habilitation)*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34651.41769

Higgs, C., Cairney, J., Jurbala, P., Dudley, D., Way, R., & Mitchel, D. (2019). *Developing Physical Literacy* (2019th ed.). Sport for Life Society.

Hill, E. L., & Brown, D. (2013). Mood impairments in adults previously diagnosed with developmental coordination disorder. *Journal of Mental Health (Abingdon, England)*, *22*(4), 334–340. https://doi.org/10.3109/09638237.2012.745187

Hirtz, P. (Ed.). (1997). *Sportmotorik: Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete* (2. Aufl). Univ. Gesamthochschule.

Hoeboer, J., De Vries, S., Krijger-Hombergen, M., Wormhoudt, R., Drent, A., Krabben, K., & Savelsbergh, G. (2016). Validity of an Athletic Skills Track among 6- to 12-year-old children. *Journal of Sports Sciences*, *34*(21), 2095–2105. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1151920

Hogan, N., & Sternad, D. (2012). Dynamic primitives of motor behavior. *Biological Cybernetics*, *106*(11–12), 727–739. https://doi.org/10.1007/s00422-012-0527-1

Hughes, C., & Graham, A. (2002). Measuring Executive Functions in Childhood: Problems and Solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, *7*(3), 131–142. https://doi.org/10.1111/1475-3588.00024

Hulteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F., & Lubans, D. R. (2018). Development of Foundational Movement Skills: A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. *Sports Medicine; Auckland*, *48*(7). http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0892-6

Hummel, A. (2022). Motorische Fähigkeiten: Zur Genese, Kritik und Revision eines Konstrukts. In A. Hummel, T. Wendeborn, & A. Zeuner (Eds.), *Studien zur grundlegenden Körper- und Bewegungsbildung in Deutschland (Teil 1)* (pp. 59–129). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38971-0_4

Inoue, A., Iwasaki, S., Ushio, M., Chihara, Y., Fujimoto, C., Egami, N., & Yamasoba, T. (2013). Effect of Vestibular Dysfunction on the Development of Gross Motor Function in Children with Profound Hearing Loss. *Audiology and Neurotology*, *18*(3), 143–151. https://doi.org/10.1159/000346344

Ionta, S., Heydrich, L., Lenggenhager, B., Mouthon, M., Fornari, E., Chapuis, D., Gassert, R., & Blanke, O. (2011). Multisensory Mechanisms in Temporo-Parietal Cortex Support Self-Location and First-Person Perspective. *Neuron*, *70*(2), 363–374. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.03.009

Janečka, Z., & Bláha, L. (2019). *Motor competence in visually impaired persons* (First English edition). Palacký University Olomouc.

Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2000). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. CRC Press.

Kakebeeke, T. H., Knaier, E., Chaouch, A., Caflisch, J., Rousson, V., Largo, R. H., & Jenni, O. G. (2018). Neuromotor development in children. Part 4: New norms from 3 to 18 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *60*(8), 810–819. https://doi.org/10.1111/dmcn.13793

Kambas, A., & Venetsanou, F. (2014). The Democritos Movement Screening Tool for preschool children (DEMOST-PRE©): Development and factorial validity. *Research in Developmental Disabilities*, *35*(7), 1528–1533. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.046

Karni, A. (1996). The acquisition of perceptual and motor skills: A memory system in the adult human cortex. *Cognitive Brain Research*, *5*(1–2), 39–48. https://doi.org/10.1016/S0926-6410(96)00039-0

Kiphard, E. J., & Schilling, F. (2017). *Körperkoordinationstest für Kinder, 3., überarbeitete und ergänzte Auflage* (2017th ed.). Hogrefe.

Kirby, A., & Tomková, D. (2000). *Nešikovné dítě: Dyspraxie a další poruchy motoriky : diagnostika, pomoc, podpora, cesta k nezávislosti*. Portál.

Kirby, A., Williams, N., Thomas, M., & Hill, E. L. (2013). Self-reported mood, general health, wellbeing and employment status in adults with suspected DCD. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(4), 1357–1364. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.01.003

Klingberg, B., Schranz, N., Barnett, L. M., Booth, V., & Ferrar, K. (2019). The feasibility of fundamental movement skill assessments for pre-school aged children. *Journal of Sports Sciences*, *37*(4), 378–386. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1504603

Klugar, M. (2015). *Systematická review ve zdravotnictví*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Knecht, P. (2014). *Příležitosti k rozvíjení kompetence k řešení problémů v učebnicích a ve výuce zeměpisu*. Masarykova univerzita. https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-7652-2014

Kobesova, A., & Kolar, P. (2014). Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *18*(1), 23–33. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002

Koenig, K. P., & Rudney, S. G. (2010). Performance Challenges for Children and Adolescents With Difficulty Processing and Integrating Sensory Information: A Systematic Review. *American Journal of Occupational Therapy*, *64*(3), 430–442. https://doi.org/10.5014/ajot.2010.09073

Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén.

Kolář, P., & Andelova, V. (2013). *Clinical rehabilitation* (1st ed). Rehabilitation Prague School.

Kolář, P., Smržová, J., & Kobesová, A. (2011). Vývojová porucha koordinace—Vývojová dyspraxie. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie : Časopis Českých a Slovenských Neurologů a Neurochirurgů*, *74*(5), 533–538.

Krug, J. (2022). Motorische Fähigkeiten: Konzept, Entwicklungen, Theorienvergleiche. In A. Güllich & M. Krüger (Eds.), *Bewegung, Training, Leistung und Gesundheit* (pp. 1–23). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53386-4_40-2

Kuzik, N., Naylor, P.-J., Spence, J. C., & Carson, V. (2020). Movement behaviours and physical, cognitive, and social-emotional development in preschool-aged children: Cross-sectional associations using compositional analyses. *PLOS ONE*, *15*(8), e0237945. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237945

Laguna, P. L. (2008). Task complexity and sources of task-related information during the observational learning process. *Journal of Sports Sciences*, *26*(10), 1097–1113. https://doi.org/10.1080/02640410801956569

Lewis, J. W. (2000). A Comparison of Visual and Auditory Motion Processing in Human Cerebral Cortex. *Cerebral Cortex*, *10*(9), 873–888. https://doi.org/10.1093/cercor/10.9.873

Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F., & Robinson, L. E. (2017). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of Sports Sciences*. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2017.1340660

Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F., & Robinson, L. E. (2018). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of Sports Sciences*, *36*(7), 781–796. https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660

Lopes, L., Santos, R., Coelho-e-Silva, M., Draper, C., Mota, J., Jidovtseff, B., Clark, C., Schmidt, M., Morgan, P., Duncan, M., O'Brien, W., Bentsen, P., D'Hondt, E., Houwen, S., Stratton, G., De Martelaer, K., Scheuer, C., Herrmann, C., García-Hermoso, A., … Agostinis-Sobrinho, C. (2020). A Narrative Review of Motor Competence in Children and Adolescents: What We Know and What We Need to Find Out. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(1), 18. https://doi.org/10.3390/ijerph18010018

Loprinzi, P. D., Davis, R. E., & Fu, Y.-C. (2015). Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. *Preventive Medicine Reports*, *2*, 833–838. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.09.015

Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents: Review of Associated Health Benefits. *Sports Medicine*, *40*(12), 1019–1035. https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000

Macdonald, K., Milne, N., Orr, R., & Pope, R. (2018). Relationships Between Motor Proficiency and Academic Performance in Mathematics and Reading in School-Aged Children and Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(8), 1603. https://doi.org/10.3390/ijerph15081603

Madrona, I., A., & Sánchez, J. (2014). Intervention Guidelines on Teaching Social and Motor Skills in Kindergarten. *American Journal of Sports Science and Medicine*, *2*(6A), 9–12. https://doi.org/10.12691/ajssm-2-6A-3

Magill, R. A. (2011). *Motor learning and control: Concepts and applications* (9th ed). McGraw-Hill.

Magill, R. A., & Anderson, D. (2014). *Motor learning and control: Concepts and applications* (10th edition). McGraw Hill, Connect Learn Suceed.

Magnusson, D., & Torestad, B. (1993). A Holistic View of Personality: A Model Revisited. *Annual Review of Psychology*, *44*(1), 427–452. https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.002235

Makaruk, H., Porter, J. M., Webster, E. K., Makaruk, B., Bodasińska, A., Zieliński, J., Tomaszewski, P., Nogal, M., Szyszka, P., Starzak, M., Śliwa, M., Banaś, M., Biegajło, M., Chaliburda, A., Gierczuk, D., Suchecki, B., Molik, B., & Sadowski, J. (2023). The fus test: A promising tool for evaluating fundamental motor skills in children and adolescents. *BMC Public Health*, *23*(1), 1912. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16843-w

Malina, R. M. (2014). Top 10 Research Questions Related to Growth and Maturation of Relevance to Physical Activity, Performance, and Fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *85*(2), 157–173. https://doi.org/10.1080/02701367.2014.897592

Malina, R. M., Cumming, S. P., & Silva, M. J. C. E. (2016). Physical Activity and Movement Proficiency: The Need for a Biocultural Approach. *Pediatric Exercise Science*, *28*(2), 233–239. https://doi.org/10.1123/pes.2015-0271

Maxim, L. D., Niebo, R., & Utell, M. J. (2014). Screening tests: A review with examples. *Inhalation Toxicology*, *26*(13), 811–828. https://doi.org/10.3109/08958378.2014.955932

Maxwell, S. E., Kelley, K., & Rausch, J. R. (2008). Sample Size Planning for Statistical Power and Accuracy in Parameter Estimation. *Annual Review of Psychology*, *59*(1), 537–563. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093735

McCarron, L. (1982). *McCarron assessment of neuromuscular development, fine and gross motor abilities.* McCarron-Dial Systems.

McGovern, R. (1991). Developmental Dyspraxia: Or just plain clumsy? *Early Years*, *12*(1), 37–38. https://doi.org/10.1080/0957514910120110

McGraw, M. (1943). *The Neuromuscular Maturation of the Human Infant*. Columbia University Press.

Meinel, K., & Schnabel, G. (Eds.). (1987). *Bewegungslehre - Sportmotorik: Abriß einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (8., stark überarb. Aufl). Volk und Wissen.

Měkota, K., Cuberek, R., Univerzita Palackého, & Fakulta tělesné kultury. (2007). *Pohybové dovednosti—Činnosti—Výkony*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Missiuna, C., Cairney, J., Pollock, N., Campbell, W., Russell, D. J., Macdonald, K., Schmidt, L., Heath, N., Veldhuizen, S., & Cousins, M. (2014). Psychological distress in children with developmental coordination disorder and attention-deficit hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, *35*(5), 1198–1207. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.01.007

Miyahara, M., & Register, C. (2000). Perceptions of three terms to describe physical awkwardness in children. *Research in Developmental Disabilities*, *21*(5), 367–376. https://doi.org/10.1016/s0891-4222(00)00049-4

Moini, J. (2024). *Foundations of the mind, brain, and behavioral relationships: Understanding physiological psychology*. Academic Press, an imprint of Elsevier.

Monaghan, T. F., Rahman, S. N., Agudelo, C. W., Wein, A. J., Lazar, J. M., Everaert, K., & Dmochowski, R. R. (2021). Foundational Statistical Principles in Medical Research: Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, and Negative Predictive Value. *Medicina*, *57*(5), 503. https://doi.org/10.3390/medicina57050503

Mon-Williams, M., R. Tresilian, J., & Wann, J. P. (1999). Perceiving limb position in normal and abnormal control: An equilibrium point perspective. *Human Movement Science*, *18*(2–3), 397–419. https://doi.org/10.1016/S0167-9457(99)00016-0

Mozna, T., Válková, H., & Podhorná, H. (2023). Socio-Culturally Different Motor Skills of Czech Children with ASD Aged 7-10 Years Assessed by the Test TGMD–3. *Studia Sportiva*, *17*(1), 116–126. https://doi.org/10.5817/StS2023-1-11

Nadeau, C. H. (Ed.). (1980). Developmental motor patterns: Implications for elementary school physical education. In *Psychology of motor behavior and sport—1979: Papers ... Presented at the annual conference [of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity] held June 26—30, 1979 at the Université du Québec à Trois-Rivières, Canada*. Human Kinetics Publ.

Needham, A. W., Nelson, E. L., Short, A. D., Daunhauer, L. A., & Fidler, D. J. (2021). The emergence of fine motor skills in children with Down syndrome. In *International Review of Research in Developmental Disabilities* (Vol. 60, pp. 113–151). Elsevier. https://doi.org/10.1016/bs.irrdd.2021.08.002

Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341–360). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-4460-2_19

Newell, K. M. (1991). Motor Skill Acquisition. *Annual Review of Psychology*, *42*(1), 213–237. https://doi.org/10.1146/annurev.ps.42.020191.001241

Newell, K. M. (2020). What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental About Them? *Journal of Motor Learning and Development*, *8*(2), 280–314. https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0013

Numminen, P. (1995). *Alle kouluikaisten lasten havaintomotorisia ja motorisia perustaitoja mittaavan APM-testiston kasikirja. Manual and test booklet for assessing pre-school children's perceptual and fundamental motor skills*. Jyvaskyla: Liikunnan ja kansanterveyden edistamissaatio (LIKES).

Patla, A. E. (1997). Understanding the roles of vision in the control of human locomotion. *Gait & Posture*, *5*(1), 54–69. https://doi.org/10.1016/S0966-6362(96)01109-5

Peers, C., Issartel, J., Behan, S., O'Connor, N., & Belton, S. (2020). Movement competence: Association with physical self-efficacy and physical activity. *Human Movement Science*, *70*, 102582. https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102582

Pekmezi, D., Jennings, E., & Marcus, B. H. (2009). EVALUATING AND ENHANCING SELF-EFFICACY FOR PHYSICAL ACTIVITY. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, *13*(2), 16–21. https://doi.org/10.1249/FIT.0b013e3181996571

Pena, A., Virk, S. S., Shewchuk, R. M., Allison, J. J., D. Williams, O., & Kiefe, C. I. (2010). Validity versus feasibility for quality of care indicators: Expert panel results from the MI-Plus study. *International Journal for Quality in Health Care*, *22*(3), 201–209. https://doi.org/10.1093/intqhc/mzq018

Perone, S., & Simmering, V. R. (2017). Applications of Dynamic Systems Theory to Cognition and Development. In *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 52, pp. 43–80). Elsevier. https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2016.10.002

Polatajko, H., Fox, M., & Missiuna, C. (1995). An International Consensus on Children with Developmental Coordination Disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, *62*(1), 3–6. https://doi.org/10.1177/000841749506200101

Polatajko, H. J., & Cantin, N. (2010). Exploring the effectiveness of occupational therapy interventions, other than the sensory integration approach, with children and adolescents experiencing difficulty processing and integrating sensory information. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, *64*(3), 415–429. https://doi.org/10.5014/ajot.2010.09072

Prätorius, B., & Milani, T. (2004). Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern: Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern

mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizi*, *55*, 172–176.

Prochazka, A. (2015). Sensory control of normal movement and of movement aided by neural prostheses. *Journal of Anatomy*, *227*(2), 167–177. https://doi.org/10.1111/joa.12311

Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The Proprioceptive Senses: Their Roles in Signaling Body Shape, Body Position and Movement, and Muscle Force. *Physiological Reviews*, *92*(4), 1651–1697. https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011

Rajendran, V., & Roy, F. (2011). An overview of motor skill performance and balance in hearing impaired children. *Italian Journal of Pediatrics*, *37*(1), 33. https://doi.org/10.1186/1824-7288-37-33

Ramachandran, V. S. (2012). *Encyclopedia of Human Behavior*. Elsevier Science & Technology Books.

Rasmussen, P., & Gillberg, C. (2000). Natural Outcome of ADHD With Developmental Coordination Disorder at Age 22 Years: A Controlled, Longitudinal, Community-Based Study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *39*(11), 1424–1431. https://doi.org/10.1097/00004583-200011000-00017

Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Gender differences in reading and writing achievement: Evidence from the National Assessment of Educational Progress (NAEP). *American Psychologist*, *74*(4), 445–458. https://doi.org/10.1037/amp0000356

Roberts, J. L., Inman, T. F., & Robins, J. H. (Eds.). (2022). *Introduction to gifted education* (2nd Edition). Routledge, Taylor & Francis Group.

Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015a). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Medicine*, *45*(9), 1273–1284. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6

Romero-Blanco, C., Dorado-Suárez, A., Jiménez-Zazo, F., Castro-Lemus, N., & Aznar, S. (2020). School and Family Environment is Positively Associated with Extracurricular Physical Activity Practice among 8 to 16 Years Old School Boys and Girls. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(15), 5371. https://doi.org/10.3390/ijerph17155371

Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., Graf, C., & Hebestreit, H. (2010). Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *20*(4), 670–678. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00982.x

Salehi, S. K., Sheikh, M., & Talebrokni, F. S. (2017). Comparison Exam of Gallahue's Hourglass Model and Clark and Metcalfe's the Mountain of Motor Development Metaphor. *Advances in Physical Education*, *07*(03), 217–233. https://doi.org/10.4236/ape.2017.73018

Sánchez-González, M. C., Palomo-Carrión, R., De-Hita-Cantalejo, C., Romero-Galisteo, R. P., Gutiérrez-Sánchez, E., & Pinero-Pinto, E. (2022). Visual system and motor development in children: A systematic review. *Acta Ophthalmologica*, *100*(7). https://doi.org/10.1111/aos.15111

Sattin, D., Parma, C., Lunetta, C., Zulueta, A., Lanzone, J., Giani, L., Vassallo, M., Picozzi, M., & Parati, E. A. (2023). An Overview of the Body Schema and Body Image: Theoretical Models, Methodological Settings and Pitfalls for Rehabilitation of Persons with Neurological Disorders. *Brain Sciences*, *13*(10), 1410. https://doi.org/10.3390/brainsci13101410

Scheuer, C., Herrmann, C., & Bund, A. (2019). Motor tests for primary school aged children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, *37*(10), 1097–1112. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1544535

Schluchter, T., Nagel, S., Valkanover, S., & Eckhart, M. (2023). Correlations between motor competencies, physical activity and SELF-CONCEPT in children with intellectual disabilities in inclusive education. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, *36*(5), 1054–1066. https://doi.org/10.1111/jar.13115

Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2000). *Motor learning and performance* (2nd ed). Human Kinetics.

Schmutz, E. A., Leeger-Aschmann, C. S., Kakebeeke, T. H., Zysset, A. E., Messerli-Bürgy, N., Stülb, K., Arhab, A., Meyer, A. H., Munsch, S., Puder, J. J., Jenni, O. G., & Kriemler, S. (2020). Motor Competence and Physical Activity in Early Childhood: Stability and Relationship. *Frontiers in Public Health*, *0*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00039

Schnabel, G., Harre, H.-D., & Krug, J. (Eds.). (2016). *Trainingslehre - Trainingswissenschaft: Leistung - Training - Wettkampf*. Meyer & Meyer Sportverlag. https://doi.org/10.5771/9783840310768

Schneider, W., & Lindenberger, U. (Eds.). (2018). *Entwicklungspsychologie* (8., überarbeitete Auflage). Beltz.

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2021). Self-efficacy and human motivation. In *Advances in Motivation Science* (Vol. 8, pp. 153–179). Elsevier. https://doi.org/10.1016/bs.adms.2020.10.001

Scott, J. P. (1968). *Early experience and the organization of behavior*. Brooks/Cole.

Seaman, J. A. (1982). *APEAS II. Adapted Physical Education Assessment Scale II.* Reston: The American Association for Physical Activity and Recreation. https://www.shapeamerica.org/prodev/workshops/adapted/apeasii.aspx

Seefeldt, V. (1986). *Physical activity & well-being*. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance.

Šeflová, I. (2020). *Psychomotorika v pedagogické praxi* (2020th ed.). Technická univerzita.

Šeflová, I. (2022). P05-11 Motor Competence Assessment of Czech School-Age Children: Lack of Movement or Developmental Coordination Disorder? *European Journal of Public Health*, *32* (Supplement_2), ckac095.078. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac095.078

Šeflová, I. (2024). Meaningful Testing and Evaluation in Czech School-aged Children in Physical Education. *International Conference of Sport, Health and Physical Education - Book of Abstracts*. International Conference of Sport, Health and Physical Education, Ústí nad Labem.

Šeflová, I., & Chudoba, J. (2024). *Souhrnná výzkumná zpráva projektu Diagnostika motorické kompetence v pedagogické praxi: Identifikace dysprakticky ohrožených dětí mladšího školního věku*. Technická univerzita v Liberci.

Šeflová, I., Doležalová, L., Jeřábek, P., Kuprová, K., & Charousek, J. (2023). *Rozvoj základních pohybových dovedností u dětí v mladším školním věku (s metodickými listy)* (TUL). Technická univerzita v Liberci. 10.15240/tul/002/978-80-7494-644-8

Šeflová, I., Kalfiřt, L., & Indráčková, K. (2018). Use of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, second edition in school practice. *TRENDS in Sport Sciences*, *4*, 195–199. https://doi.org/10.23829/TSS.2018.25.4-4

Shephard, R. J., & Bouchard, C. (1994). Principal Components of Fitness: Relationship to Physical Activity and Lifestyle. *Canadian Journal of Applied Physiology*, *19*(2), 200–214. https://doi.org/10.1139/h94-015

Sigmundsson, H. (2005). Disorders of motor development (clumsy child syndrome). In W. W. Fleischhacker & D. J. Brooks (Eds.), *Neurodevelopmental Disorders* (pp. 51–68). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-211-31222-6_4

Simons, J., Daly, D., Theodorou, F., Caron, C., Simons, J., & Andoniadou, E. (2008). Validity and Reliability of the TGMD-2 in 7–10-Year-Old Flemish Children with Intellectual

Disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *25*(1), 71–82. https://doi.org/10.1123/apaq.25.1.71

Smith, L. B., & Thelen, E. (2003). Development as a dynamic system. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(8), 343–348. https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00156-6

Smith Roley, S., Imperatore Blanche, E., & Schaaf, R. C. (2004). *Sensorische Integration: Grundlagen und Therapie bei Entwicklungsstörungen*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18867-1

Stodden, D. A., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, *60*(2), 290–306. https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, *60*(2), 290–306. https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582

Stodden, D. F., True, L. K., Langendorfer, S. J., & Gao, Z. (2013). Associations Among Selected Motor Skills and Health-Related Fitness: Indirect Evidence for Seefeldt's Proficiency Barrier in Young Adults? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *84*(3), 397–403. https://doi.org/10.1080/02701367.2013.814910

Stracciolini, A., Myer, G. D., & Faigenbaum, A. D. (2013). Exercise-Deficit Disorder in Children: Are We Ready to Make this Diagnosis? *The Physician and Sportsmedicine*, *41*(1), 94–101. https://doi.org/10.3810/psm.2013.02.2003

Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using Effect Size—Or Why the *P* Value Is Not Enough. *Journal of Graduate Medical Education*, *4*(3), 279–282. https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1

Tal-Saban, M., Ornoy, A., & Parush, S. (2014). Young adults with developmental coordination disorder: A longitudinal study. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, *68*(3), 307–316. https://doi.org/10.5014/ajot.2014.009563

Tamplain, P., & Cairney, J. (2024). Low Motor Competence or Developmental Coordination Disorder? An Overview and Framework to Understand Motor Difficulties in Children. *Current Developmental Disorders Reports*, *11*(1), 1–7. https://doi.org/10.1007/s40474-024-00294-y

Tamplain, P., Miller, H. L., Peavy, D., Cermak, S., Williams, J., & Licari, M. (2024). The impact for DCD – USA study: The current state of Developmental Coordination Disorder (DCD) in the United States of America. *Research in Developmental Disabilities*, *145*, 104658. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104658

Tamplain, P., Webster, E. K., Brian, A., & Valentini, N. C. (2020). Assessment of Motor Development in Childhood: Contemporary Issues, Considerations, and Future Directions. *Journal of Motor Learning and Development*, *8*(2), 391–409. https://doi.org/10.1123/jmld.2018-0028

Temple, V. A., Guerra, D., Larocque, L., Crane, J. R., Sloan, E., & Stuart-Hill, L. (2017). Fundamental motor skills in the first year of school: Associations with prematurity and disability. *European Journal of Adapted Physical Activity*, *10*(1), 3–9. https://doi.org/10.5507/euj.2017.001

Tezel, F., Colak, S., & Ekinci, I. (2024). The Relation of Motor Skills and Proprioception in Children with Learning Difficulties. *Annals of Applied Sport Science*, *12*(1), 0–0. https://doi.org/10.61186/aassjournal.1238

Tickle-Degnen, L. (2013). Nuts and Bolts of Conducting Feasibility Studies. *The American Journal of Occupational Therapy*, *67*(2), 171–176. https://doi.org/10.5014/ajot.2013.006270

Trevethan, R. (2017). Sensitivity, Specificity, and Predictive Values: Foundations, Pliabilities, and Pitfalls in Research and Practice. *Frontiers in Public Health*, *5*, 307. https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00307

Tseng, M., Howe, T., Ic, C., & Cl, H. (2007). Cooccurrence of problems in activity level, attention, psychosocial adjustment, reading and writing in children with developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Fur Rehabilitationsforschung. Revue Internationale de Recherches de Readaptation*, *30*(4), 327–332. https://doi.org/10.1097/mrr.0b013e3282f144c7

Ulrich, D. A., & Webster, E. K. (2019). *TGMD-3: Test of Gross Motor Development-Third Edition* (2019th ed.). Pro-Ed.

Urbánek, T., Denglerová, D., & Širůček, J. (2011). *Psychometrika: Měření v psychologii* (Vyd. 1). Portál.

Utesch, T., & Bardid, F. (2019). Motor competence. In *Dictionary of Sport Psychology* (pp. 169–192). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813150-3.00013-9

Utley, A. (2019). *Motor control, learning and development: Instant notes* (Second edition). Routledge.

Válková, H. (2012). *Psychologické aspekty pohybových aktivit, tělesné výchovy a sportu (vybraná témata)*. UPOL. http://pfyziolmysl.upol.cz/?p=1611

Válková, H. (2012). *Teorie aplikovaných pohybových aktivit pro užití v praxi I*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Van Stralen, K. J., Stel, V. S., Reitsma, J. B., Dekker, F. W., Zoccali, C., & Jager, K. J. (2009). Diagnostic methods I: Sensitivity, specificity, and other measures of accuracy. *Kidney International*, *75*(12), 1257–1263. https://doi.org/10.1038/ki.2009.92

Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Lefevre, J., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2011). The KörperkoordinationsTest für Kinder: Reference values and suitability for 6-12-year-old children in Flanders: KTK in 6-12-year-old children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*(3), 378–388. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01067.x

Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Triton.

Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: A review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, *22*(4–5), 479–493. https://doi.org/10.1016/j.humov.2003.09.005

Vlček, P., Bailey, R., Vašíčková, J., & Scheuer, C. (2021). Physical education and health enhancing physical activity – a European perspective. *International Sports Studies*, *43*(1), 36–51. https://doi.org/10.30819/iss.43-1.04

Weiber, R., & Mühlhaus, D. (2014). Second-Order-Faktorenanalyse (SFA). In R. Weiber & D. Mühlhaus, *Strukturgleichungsmodellierung* (pp. 275–284). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35012-2_13

Weineck, J. (2014). *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (16., durchges. Aufl., Nachdr). Spitta.

Weineck, J., Memmert, D., & Uhing, M. (2012). *Optimales Koordinationstraining im Fussball: Sportwissenschaftliche Grundlagen und praktische Umsetzung*. Spitta-Verl.

Weinert, F. E. (Ed.). (2014). *Leistungsmessungen in Schulen* (3., aktualisierte Aufl). Beltz.

Whitall, J., Schott, N., Robinson, L. E., Bardid, F., & Clark, J. E. (2020). Motor Development Research: I. The Lessons of History Revisited (the 18th to the 20th Century). *Journal*

of Motor Learning and Development, *8*(2), 345–362. https://doi.org/10.1123/jmld.2019-0025

WHO. (2022). *International Classification of Diseases, Eleventh Revision (ICD-11)*. World Health Organisation.

Wickstrom, R. L. (1977). *Fundamental motor patterns* (2d ed). Lea & Febiger.

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., Jeter, C., Jones, S., & Pate, R. R. (2009). A Field-Based Testing Protocol for Assessing Gross Motor Skills in Preschool Children: The Children's Activity and Movement in Preschool Study Motor Skills Protocol. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *13*(3), 151–165. https://doi.org/10.1080/10913670903048036

Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., & Kaplan, B. J. (2009). Psychometric Properties of the Revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, *29*(2), 182–202. https://doi.org/10.1080/01942630902784761

Winter, L., Huang, Q., Sertic, J. V. L., & Konczak, J. (2022). The Effectiveness of Proprioceptive Training for Improving Motor Performance and Motor Dysfunction: A Systematic Review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, *3*, 830166. https://doi.org/10.3389/fresc.2022.830166

Wollny, R. (2022). *Bewegungswissenschaft: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen* (5., korrigierte Auflage). Meyer & Meyer Verlag.

Zimmer, R. (2005). *Handbuch der Psychomotorik: Theorie und Praxis der psychomotorischen Förderung von Kindern* (7. Aufl). Herder.

Zuvela, F., Bozanic, A., & Miletic, D. (2011). POLYGON - A New Fundamental Movement Skills Test for 8 Year Old Children: Construction and Validation. *Journal of Sports Science & Medicine*, *10*(1), 157–163.