

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI V DLOUHODOBÉ  
KONCEPCI SPORTOVNÍ PŘÍPRAVY**

Vedoucí diplomové práce: doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.

Zpracovala: Renata Oburková

Praha, duben 2011

# **ABSTRAKT**

Název práce

Koordinační schopnosti v dlouhodobé koncepci sportovní přípravy

Cíl práce

Cílem diplomové práce bude zpracovat problematiku koordinačních schopností. V první části práce se budu věnovat obecné problematice sportovní přípravy dětí, vývojovým zákonitostem a charakteristice senzitivních období. Základním východiskem druhé, praktické, části práce je zjištění jakým způsobem se koordinační schopnosti podílejí na dlouhodobé sportovní přípravě, jaký je jejich význam v motorickém rozvoji dětí a co je jejich biologickým základem.

Metody

V práci je využívána kvalitativní metoda. Práce vychází z rešerše příslušných pramenů z literatury, tisku a internetu.

Výsledky

Z hlediska dlouhodobé koncepce sportovního tréninku se koordinační schopnosti ukazují jako základní element úspěšného zvládnutí pohybových dovedností více či méně závislých na koordinaci. Pokud nejsou jednotlivé schopnosti rozvíjeny v tzv. senzitivních obdobích je velmi těžké toto promeškání dohnat a dosáhnout tak stejné úrovně získaných dovedností. Významnou roli v rozvoji koordinačních schopností hraje dědičnost a v souvislosti s ní také stav a funkce centrální nervové soustavy.

## Klíčová slova

sportovní příprava dětí, koordinace, rozvoj, senzitivní období

# **ABSTRAKT**

## Title

Coordination abilities in long-term concept sports training of children

## Objective

The point of the thesis is handle the issue of coordination ability. In the first part of the thesis I will talk about general issues of children's sports training, developmental patterns and the characteristic of sensitive periods. The fundamental basis of my research part is find out how the coordination skills involved in long-term sports training, what is their role in motor development of children and what their biological basis.

## Methods

The thesis has a theoretical character and it uses qualitative methods: compares, analyses and interprets texts and data acquired through background research.

## Results

Coordination skills have proven essential element of successful mastery of motor skills in the concept of long-term sports training more or less dependent on coordination. If there are individual skills developed in the sensitive periods is very difficult to catch up with missed this and achieve the same level of skills acquired. Important role in the development of coordination skills and heredity plays a connection with the state and function of the central nervous system.

Key words

sports training of children, coordination, development, sensitive periods

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D. a že jsem použila pouze literaturu uvedenou v seznamu literatury.

V Praze 11. 4. 2011

Renata Oburková

Touto cestou bych chtěla poděkovat doc. PaedDr. Tomáši Peričovi, Ph.D. za odborné vedení práce, za jeho rady a připomínky a za čas, který této práci věnoval.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení:

Datum vypůjčení:

Poznámka:



# OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CÍLE, ÚKOLY, METODY .....</b>	<b>13</b>
<b>3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Sportovní příprava dětí.....</b>	<b>14</b>
3.1.1. Cíle sportovní přípravy dětí .....	14
3.1.2. Zásady výuky a tréninku dětí.....	16
3.1.3. Biologická specifika ve sportovní přípravě dětí.....	17
<b>3.2. Dlouhodobá koncepce sportovní přípravy dětí .....</b>	<b>19</b>
3.2.1. Základní modely sportovní přípravy.....	19
3.2.2. Etapy sportovní přípravy .....	21
3.2.3. Rozdíly ve vývoji chlapců a dívek .....	25
<b>3.3. Fyziologické zákonitosti vývoje člověka .....</b>	<b>27</b>
3.3.1. Období mladšího školního věku (6-11/12 let) .....	28
3.3.2. Období staršího školního věku (11/12 – 14/15 let) .....	30
3.3.3. Období postpubescence (15-20 let).....	33
<b>3.4. Senzitivní období.....</b>	<b>34</b>
<b>4. KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. Charakteristika koordinačních schopností.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. Struktura koordinačních schopností.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3. Vývoj koordinačních schopností.....</b>	<b>52</b>
4.3.1. Vývojové fáze v rozvoji koordinačních schopností .....	52
4.3.2. Vliv dědičnosti na úroveň rozvoje koordinačních schopností .....	55
<b>4.4. Koordinace schopnosti jako základ motorického učení .....</b>	<b>58</b>
<b>4.5. Biologický základ koordinačních schopností .....</b>	<b>62</b>

<b>4.6. Rozvoj koordinačních schopností.....</b>	<b>71</b>
4.6.1. Metody a prostředky rozvoje koordinačních schopností.....	73
4.6.2. Specifika rozvoje koordinačních schopností.....	75
4.6.3. Příklady rozvoje koordinačních schopností.....	76
<b>5. DISKUZE.....</b>	<b>78</b>
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>80</b>
<b>7. LITERATURA.....</b>	<b>82</b>
<b>8. PŘÍLOHY.....</b>	<b>91</b>

# 1. ÚVOD

Motorický rozvoj dětí je důležitý pro celkový rozvoj dětského organismu. Děti rostou a vyvíjí se intenzivně a proto nutnost jejich pohybové aktivity vzrůstá. Nedostatek her, zkušeností a možností být součástí různých druhů pohybové aktivity může zpomalit celkový vývoj dětského organismu (Brown et al., 2006, Finn, Johansson and Specker 2002). Do sedmého roku vývoje se dítě učí základním typům motorické aktivity, která stimuluje process vývoje základních motorických schopností, mezi které patří koordinace, rychlost, síla, obratnost, rovnováha a přesnost. Nedostatečný rozvoj těchto schopností v raném věku je velmi obtížné dohnat později. Proto je potřeba mít na paměti, že předškolní věk je nejlepší pro rozvoj motorických schopností a potažmo také pro rozvoj intelektuální sféry, z níž pak bude čerpáno po zbytek života (Graham, Holt/ Hale and Praker, 1998).

V posledních letech bylo mnoho vědeckých výzkumů zaměřeno na zjištění nutnosti pohybové aktivity dětí předškolního věku (Jackson at al., 2003, Melody, Schofield and Kolt, 2007, Sanders, 1993, Pate et al., 2004 aj.). Rozvoj motorických schopností má rozhodující vliv na rozvoj celé osobnosti a to z hlediska intelektuálního, společenského a emocionálního. Děti, u kterých v raném věku nedošlo k řádnému rozvoji motorických schopností, vykazují v pozdějším věku méně sebevědomí a komunikační problémy s okolím. V dospělosti pak nemají dostatečný základ pro pohybovou aktivitu a zdravý životní styl. Proto vzniká mnoho programů zajišťujících vhodnou pohybovou aktivitu pro růst a zdravý pohybový rozvoj předškolních dětí (Avery, 1994, Council on Physical Education for Children 1992, Graham at al., 1998, National Association for Sport and Physical Education, 2002, Sanders, 1992, Werner, 1997).

Jestliže nebudou děti umět běhat, skákat, házet atd. budou mít v budoucnu omezené možnosti z hlediska zapojení se do pohybové aktivity, protože nebudou mít předpoklady pro to, být fyzicky aktivní (Stodden, Goodway, Langendorfer, Robertson, 2001, Rudisil, Garcia C. and Garcia L., 2008). Děti by měly nejprve dokázat zvládnutí základních pohybových dovedností a až poté lze tyto dovednosti použít v různém kontextu. Bylo zjištěno, že děti, které jsou z hlediska motorických dovedností úspěšnější, jsou fyzicky aktivnější jak v dětství, tak v dospělosti (Malina, 1996).

Zlepšování motorických dovedností v dětství se proto ukazuje jako důležitá součást fyzické aktivity, neméně pak z hlediska snížení pravděpodobnosti obezity v dospělosti. Děti, které mají větší škálu motorických dovedností, budou mít v budoucnu větší šanci najít pohybovou aktivitu, která je bude těšit a kterou si budou užívat. Vztah mezi pohybovými schopnostmi a fyzickou aktivitou sílí s vývojem (Stodden, Goodway, Langendorfer, Robertson, Rudisil, Garcia C. and Garcia L., 2008). Fyzická aktivita v raném dětství může urychlit vývoj motorických schopností.. Vzdávající pohybová aktivita zlepšuje neuromotorický vývoj, který naopak napomáhá zlepšení rozvoje základních pohybových dovedností. Přes to všechno, děti vykazují různé úrovně motorických dovedností primárně kvůli rozdílným zkušenostem. Tyto rozdíly jsou výsledkem mnoha faktorů. Mezi tyto faktory patří prostředí, plánované pohybové vzdělání, socio-ekonomický status, vliv rodičů, klima atd. (Goodway and Smith, 2005, DiLorenzo, Stucky-Ropp, VanderWal and Gotham, 1998).

## 2. CÍLE, ÚKOLY, METODY

Cílem mé diplomové práce je shromáždit důležité informace o problematice obratnosti, resp. koordinace/ koordinačních schopností. Práce má teoretický charakter, používá kvalitativní metody: komparuje, analyzuje a interpretuje texty a data získaná rešerší.

Práce v první části osvětluje dlouhodobou koncepci sportovní přípravy dětí, která úzce souvisí s problematikou koordinačních schopností. Právě v dětském věku je rozvoj koordinačních schopností základním elementem pohybového jednání a vztahu k pohybové aktivitě do budoucna vůbec. Jedním z cílů práce je získat dostupné informace o sportovní přípravě dětí, její cíle, zásady a odlišnosti. Dále se budu věnovat dlouhodobé koncepci sportovní přípravy, fyziologickým zákonitostem a v neposlední řadě také senzitivním obdobím. Bez těchto informací lze jen těžko vyjádřit důležitost koordinačních schopností z dlouhodobějšího hlediska vývoje člověka.

Druhá část mé diplomové práce se zabývá charakteristikou, strukturou, vývojem a rozvojem koordinačních schopností, jejich významem v procesu motorického učení a velká část je věnována biologické podstatou koordinačních schopností, která je pro správnou funkci a výsledný pohyb naprosto zásadní. Tato kapitola vysvětluje funkci centrální nervové soustavy, funkci a směr nervových drah a způsob přenosu vzruchů z mozku k výkonným orgánům.

## 3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 3.1. Sportovní příprava dětí

#### 3.1.1. Cíle sportovní přípravy dětí

Cílem sportovní přípravy dětí může na jedné straně být vítězství za každou cenu, na straně druhé zábavná náplň volného času. Ve skutečnosti by měl být trenér schopný prolnout jak prožitek, tak rozvoj dítěte v co největší míře, ne však cestou předčasné specializace, ale postupným všestranným tréninkem.

Mezi 3 základní priority trenéra dětí patří dle Periče (2008):

**1. “Nepoškodit děti”** a to ve smyslu jak fyzického, tak psychického poškození. Pod fyzickým poškozením se může skrývat únavová zlomenina, skolióza páteře a další poruchy zdraví způsobené nadměrným zatěžováním. Psychické poškození nemusí být na první pohled tak dramatické, ve skutečnosti je však mnohem horší. Jedná se o stavy úzkosti, frustrace až dlouhodobé deprese. K dalším možným poškozením může dojít při poruchách stravovacího režimu, použitím výživových doplňků, farmakologických a dopingových prostředků.

**2. “Vytvořit u dětí vztah ke sportu jako k celoživotní aktivitě,”** protože na úroveň vrcholového sportu se dostanou pouze vyjímeční jedinci. Cílem sportovní přípravy dětí proto nebude vychovat skupinu vrcholových sportovců, ale rozvíjet v jednotlivcích pozitivní vztah ke sportu a pohybové aktivitě. V dospělém věku lze tak souvislou pohybovou aktivitou předcházet civilizačním chorobám jako je obezita, vysoký krevní tlak, vysoká hladina cholesterolu a spousta dalších.

**3. “Vytvořit základy pro pozdější trénink.”** V dětském věku bychom se měli zaměřit na rozvoj techniky pohybu spíše než na rozvoj síly. Z hlediska CNS je již dítě schopno velmi dobře koordinovat vlastní pohyby, ne však rychle. Proto by měl být rozvoj pozvolný, všestranný a jednotlivé dovednosti by měly být mnohokrát opakovány.

### 3.1.2. Zásady výuky a tréninku dětí

Trenér by se neměl zaměřovat pouze na dosahování maximálních výkonů, ale také na výchovu dětí. Mezi základní didaktické zásady patří:

**1. uvědomělost** napomáhá trenérovi rozvíjet v jedincích schopnost rozpoznat vlastní chybu a tím je vede k přesnému a promyšlenému pozorování a provedení,

**2. názornost** napomáhá využít všechny prostředky k rychlému a co nejdokonalejšímu vytvoření představy o pohybu pomocí ukázky buď přímé (demonstrátor předvádí pohyb) nebo nepřímé (použití schémat, videozáznamů, aj.),

**3. soustavnost** odpovídá pravidelné a soustavné práci dle promyšleného plánu a to jak krátkodobého (tréninková jednotka), tak i dlouhodobého (tréninkové mezocykly, makrocykly). Jednotlivé naučené dovednosti by na sebe měly navazovat a vytvářet ucelený systém. V rámci zásady soustavnosti se využívá postupů od jednoduchého ke složitějšímu, od známého k neznámému a další.

**4. přiměřenost** znamená, že rozsah, obtížnost a stupeň tréninkového zatížení musí odpovídat stupni psychického a tělesného rozvoje, hlavním prostředkem této zásady je rozdělení dětí do menších skupinek,

**5. trvalost** znamená schopnost dlouhodobého zapamatování činnosti, což lze dosáhnout reálným a důkladným plánováním tréninkového procesu a použitých postupů (Perič, 2008).



### 3.1.3. Biologická specifika ve sportovní přípravě dětí

#### VĚK BIOLOGICKÝ, KALENDÁŘNÍ A SPORTOVNÍ

Každý člověk má několik věků. Základním a nejznámějším z nich je **věk kalendářní**.

Datuje se od data narození a každý rok v tento den slavíme svoje narozeniny. **Věk biologický** není dán datem narození, ale určuje stupeň biologického vývoje organismu. Tyto dva věky mohou být stejné, ale obvykle bývají různé. Ve spojitosti s těmito dvěma typy věků určujeme tzv. biologickou akceleraci nebo biologickou retardaci. **Biologicky akcelerovaný** jedinec se projevuje rychlejší vospělostí, neboli vypadá starší než je jeho kalendářní věk. **Biologicky retardovaný** jedinec je naopak vývojově opožděnější. Nejedná se o opoždění mentální, jedinec pouze vypadá mladší než je jeho kalendářní věk. **Sportovní věk** udává délku sportovní činnosti, tzn. jak dlouho se sportu věnujeme.

#### Biologický věk

Tempo biologického vývoje je individuální. Závisí na genetických předpokladech, na produkci hormonů, na vlivu prostředí a na mnoha dalších okolnostech. Pro trénink dětí je tudíž nezbytné tyto rozdíly znát a zohledňovat je při koncepci sportovní přípravy. Znalost biologického věku je nezbytná také při výběru talentů. Je nutné umět rozlišit biologickou akceleraci od stupně talentovanosti. Tyto rozdíly se stírají mezi 18. a 20. rokem vývoje.

Biologický věk lze určit pomocí několika ukazatelů: porovnání výšky a hmotnosti s normami, stanovení osifikace kostí (kostní věk), stanovení stupně rozvoje

sekundárních pohlavních znaků (pohlavní věk) nebo stanovení stupně růstu druhých zubů (zubní věk). Existuje několik důležitých aspektů pro porozumění vývojovým změnám dětí a dorostu.

Biologický věk nemusí být ve shodě s kalendářním věkem. Chlapci a dívky, kteří se vyvíjejí rychleji jsou vyšší a těžší, disponují větší svalovou hmotou a lepší velikostí srdce. Jsou lepší v předvedení motorických schopností a obvykle bývají úspěšnější ve sportovním závodění. Na druhou stranu, děti, které se vyvíjejí pomaleji, mohou své vrstevníky překonat, jakmile dosáhnou stejného stupně vývoje. Tyto rozdíly ve vývoji jsou nejvíce zřetelné na počátku a uprostřed věku adolescence. Právě s touto různorodostí je třeba počítat ve sportovní přípravě.

## **BIOLOGICKÁ PODMÍNĚNOST VÝKONU**

Vrcholný výkon jedince ve sportu je podmíněn genotypem a faktory prostředí. Vrcholného sportovního výkonu může dosáhnout pouze jedinec s mimořádným nadáním pomocí náročné sportovní přípravy. Jakýkoliv nedostatek v tělesné stavbě může být velkou nevýhodou ve srovnání se soupeřem, který má stejné předpoklady, ale výhodnější tělesnou stavbu. Tento fakt je důležitý především z hlediska vyhledávání talentů (Riegrová a kol. 2006).

Přesnost a rychlost pohybu je možné vnímat jako biologický ukazatel rozvoje dítěte a také jako ukazatel individuálních rozdílů v předvedení jednoduchých i složitějších forem pohybu jak u dětí tak u dospělých. Genetická podmíněnost pohybu je nejsilnější okolo 8. roku života nebo pak až po 15. roce, nejslabší pak během puberty. Byla také dokázána větší genetická závislost pohybových schopností mezi matkami a dcerami a mezi otci a syny.

## 3.2. Dlouhodobá koncepce sportovní přípravy dětí

### 3.2.1. Základní modely sportovní přípravy

S jednou z prvních koncepcí sportovní přípravy se můžeme setkat u Valika (1975). Tuto koncepci dále přebírá a rozpracovává Dovalil (např. 2002, 2005, 2009). Dovalil rozlišuje ranou sportovní specializaci a trénink odpovídající vývoji. Podrobněji viz tab.č. 1. U Dovalila se setkáváme se třemi hlavními etapami sportovní přípravy (sportovního tréninku):

1. Etapa základního tréninku.
2. Etapa specializovaného tréninku.
3. Etapa vrcholového tréninku.

Podrobnější informace o jednotlivých etapách viz. kapitola 3.2.2. Etapy sportovní přípravy.

Zatímco u Dovalila se setkáváme se dvěma modely a třemi etapami sportovní přípravy, Balyi (2004) předkládá koncepci, dle níž se sportovní příprava obecně dělí na model rané sportovní specializace a model pozdní sportovní specializace. **Raná sportovní specializace** vyžaduje 4 tréninkové etapy a odkazuje na sporty jako je potápění, krasobruslení, gymnastika, rytmická gymnastika a stolní tenis. Tyto sporty dle Balyie (2004) vyžadují v tréninku ranou sportovní specializaci. Zatímco **pozdní sportovní specializace** zahrnuje 6 tréninkových etap (viz obr.č. 2) a zahrnuje atletiku, bojové sporty, cyklistiku, raketové sporty, veslování a všechny týmové sporty vyžadující obecný přístup v počátcích tréninku. U těchto sportů by v prvních dvou etapách sportovní přípravy měl být kladen největší důraz na rozvoj obecných motorických a technicko-taktických dovedností.

**Obr.č. 1: Charakteristické rysy tréninkové koncepce dle Dovalila (2009)**

<b>RANÁ SPECIALIZACE</b>		<b>TRÉNINK ODPOVÍDAJÍCÍ VÝVOJI</b>
Vysoká výkonnost co nejdříve, plánovitý trénink si klade za cíl co nejrychleji dosáhnout úspěchu	<b>Strategie</b>	Výkonnost přiměřená věku, nejvyšší výkon jako perspektivní cíl, dětství a mládí je přípravnou etapou
Cenu má jen to, co směřuje rychle k cíli, úzké zaměření na specializaci (jednostrannost)	<b>Trénink</b>	Vědomý podíl všestrannosti
Až na hranici únosnosti, neúměrné nároky na nevyzrálé jedince	<b>Zatížení</b>	Zřetel na stupeň individuálního vývoje, postupné a pozvolné stupňování nároků
Tvrdost, cílevědomost, v tréninku psychické momenty charakteristické pro práci dospělých: napětí, vážnost, vyhraněná racionalizace, tlak na výkon	<b>Psychologické rysy</b>	Trénink odpovídající mentalitě věkového stupně, omezování tlaku na výkon, aktuální výkonnostní cíle nejsou výlučné, radost, hravost, uvolněnost, bohatství prožitků, přiměřené ocenění

**Obr. č. 2: Základní modely sportovní přípravy a jejich etapy**

(Balyi, I., Hamilton, A., 2004)

Modely Etapy	<b>Raná sportovní specializace</b>	<b>Pozdní sportovní specializace</b>
1.	Trénink tréninkových fází	Základní trénink
2.	Trénink jak závodit	Příprava na sportovní trénink
3.	Trénink jak vítězit	Trénink jak trénovat
4.	Konec sportovní kariéry	Trénink jak závodit
5.	-----	Trénink jak vyhrávat
6.	-----	Konec sportovní kariéry

### **3.2.2. Etapy sportovní přípravy**

Pro přípravu konceptu sportovní přípravy, resp. sportovního tréninku je nutné rozlišovat cílovou skupinu, tzn. sportovní příprava dětí, dospívajících a dospělých. Je proto nutné dlouhodobou přípravu rozdělit. V českém prostředí je převážně využíváno rozdělení Dovalila (2002), proto budu v následujícím textu vycházet z rozdělení na etapu základního, specializovaného a vrcholového tréninku. Podobné rozdělení najdeme např. ve Švédsku, kde se rozlišuje obecný model sportovní přípravy odpovídající věku a vedle toho individuálně upravený model tréninku. Rozlišuje etapu základní, specializovanou a vrcholovou.

#### **Etapa základního tréninku**

Etapa základního tréninku by měla splňovat následující cíle a zaměření:

1. harmonický rozvoj osobnosti, podpora přirozeného tělesného a psychického vývoje,
2. výkon jako perspektivní dlouhodobý cíl,
3. posuzování celkového stupně rozvoje, ne pouze aktuálního výkonu,
4. vytvořit a posilovat kladný vztah ke sportovní aktivitě, prostřednictvím tréninku zvyšovat odolnost, vytvářet morální a volní vlastnosti,
5. všestrannost sportovní přípravy je realizována pomocí různých tréninkových prostředků,
6. důraz je kladen především na koordinační schopnosti,
7. stereotypní trénink působí nepříznivě, ztráta zájmu,
8. specializovaný trénink je zaměřen především na zvládnutí techniky dané specializace, jednoduché zásady taktiky,

9. základní informace o pravidlech, výstroji a hygieně vybraného sportovního odvětví,
10. stupňování nároků, tzn. tréninkového objemu zatížení příznivě ovlivňuje rozvoj jednotlivce a předpokládá vysokou výkonnost v době ukončení rozvoje,
11. zvýšení zatížení se děje pomocí zvyšování objemu, ne intenzity, proto není ohrožen zdravý vývoj dětského orgánismu.

Cílem této etapy je získat potřebný pohybový základ, na kterém se bude v budoucnu stavět výkonnostní růst (Dovalil, 2009, Balyi, 2004). Je proto velmi důležitá a neměla by být kratší než 3 roky. V případě absence této etapy může v budoucnu dojít ke stagnaci výkonnosti a k vyčerpání speciálních prostředků jako adaptačních podnětů. Sportovec pak není schopen využít svůj plný potenciál k maximálnímu výkonu (Dovalil, 2009). I když se dítě později rozhodne závodní sport opustit, dovednosti získané během tohoto období mu budou benefitem, při rekreačních aktivitách, které budou pozitivně ovlivňovat jeho zdraví a budou zlepšovat kvalitu života (Balyi, 2004).

Balyi (2004) udává, že zvládnutí základních sportovních dovedností by mělo být dovršeno zhruba do 11 let u dívek, resp. 12 let u chlapců.

### **Etapa specializovaného tréninku**

Cíle a zaměření etapy specializovaného tréninku:

1. výkon je stále perspektivním dlouhodobým cílem, soutěž jako prostředek zvyšování výkonnosti, úspěch není rozhodující,
2. rozvoj schopností a dovedností, které podmiňují a vytvářejí výkon,

3. všestrannost zůstává jako prostředek kompenzace jednostranného zaměření specializace,
4. zvyšování zatížení pomocí objemu i intenzity, především se to týká specializovaného tréninku,
5. rozvoj techniky nejen v základních podmínkách, ale i ve složitějších situacích,
6. rozvoj kondiční oblasti – obratnost, rychlost, síla, vytrvalost a další,
7. více prostoru je věnováno taktické přípravě,
8. postupný přechod od sportu jako činnosti nezávazné ke sportu jako k činnosti s odpovědností a nutností plného úsilí.

Etapa specializovaného tréninku by měla postupně navazovat na etapu základního tréninku, projevem by pak měl být výkonnostní vzestup. Tato etapa dle Dovalila (2009) trvá zhruba 2-4 roky. U talentovaných jedinců je pak možnost pokračovat vrcholovým tréninkem u ostatních není nutnost ukončení sportovní kariéry, ale je tu možnost setrvávat v této etapě libovolně dlouho a to z čistého zájmu o sport a obliby sportovní aktivity.

### **Etapa vrcholového tréninku**

Etapa vrcholového tréninku se týká pouze vybraných, vysoce talentovaných jedinců v dospělém věku. Maxima trénovatelnosti se dle Dovalila (2009) dosahuje až po 19.-20. roce.

Cíle a zaměření etapy vrcholového tréninku:

1. dosahování individuálně nejvyšší výkonnosti,
2. zatížení enormě stoupá v objemu i intenzitě a dosahuje nejvyšších možných hodnot,

3. trénink především specializovaný, všestrannost je využívána jako zdravotně kompenzační prvek,
4. velké tréninkové a soutěžní zatížení vyžaduje procesy regenerace,
5. rozvoj kondice závisí na daném sportovním odvětví,
6. technické mistrovství a schopnost je uplatňovat ve všech podmínkách,
7. taktické mistrovství pomocí taktické přípravy a aktivní účasti na soutěžích a závodech,
8. trénink se stává individualizovanou záležitostí.

I v této etapě je však důležité věnovat pozornost mimo sportovním záležitostem týkajících se sportovce. Pro vrcholového sportovce se však sport stává životním stylem a také společenským závazkem (Dovalil, 2009).

Balyi (2004) jednotlivé etapy sportovní přípravy věkově ohraničil. S přihlédnutím k různorodosti jednotlivých sportovních odvětví nemůžeme tato věková rozmezí chápat absolutně. Jsou sporty, ve kterých se tyto modely mohou aplikovat, avšak ve většině sportů nejsou příliš použitelné. Balyi (2004) navíc do svého modelu dlouhodobé koncepce sportovního tréninku zahrnuje i etapu ukončení kariéry, která však se sportovním tréninkem přímo nesouvisí. Pro Balyie (2004) by této etapě odpovídal věk zhruba od 18 let, což je pro mnoho sportů jako je např. gymnastika už relativně pozdě.



### 3.2.3. Rozdíly ve vývoji chlapců a dívek

Typické pro vývoj pohybových schopností jsou rozdíly mezi chlapci a dívkami a to u všech pohybových schopností počínaje 3.-4. rokem života. Tyto rozdíly se týkají především kondičních schopností, tzn. rychlost, síla, vytrvalost, jsou obvykle na vyšší úrovni u chlapců. Velký rozdíl nastává především kolem 15. roku, kdy lze pozorovat nejen rozdíly v úrovni jednotlivých schopností, ale i ve formě provedení. U chlapců se setkáváme se silovějším a přímočařejším provedením u dívek spíše s ladnějším, měkčím a vláčnějším provedením jednotlivých pohybů (Juřinová, Stejskal, 1987, Měkota a kol, 1988)).

Dle Měkoty a Novosada (2005) vykazují děti do 11/12 let stejné výsledky v testech koordinačních schopností. Poté se projevuje rychlejší vývoj dívek a tudíž i dřívější dosažení koordinační zralosti a to zhruba o dva roky dříve než u chlapců. Kolem 13. roku života se rozdíl začíná obracet ve prospěch chlapců a setrvává až do dospělosti, pouze schopnost rytmická je na vyšší úrovni u dívek.

Thomas a French (1985) uvádějí, že děti staršího školního věku vykazují vyšší úroveň ve skoku dalekém, člunkovém běhu, v síle úchopu a také sedy lehy zvládají chlapci lépe stejně tak jako hody a to už od tří let věku. Dívky byly naopak lepší v rovnovážných cvičeních a vertikálních skocích.

Dle Seefeldta (1979) jsou chlapci lepší v silových disciplínách než dívky, které excelují ve skocích, poskocích, v koordinaci ruce-oko, v ovládnutí těla a balančních cvičeních.

Když byly porovnávány děti předškolního věku, byli chlapci aktivnější ve školních i mimoškolních aktivitách. Chlapci vykazují lepší úroveň hrubých

motorických dovedností i způsobilosti při jejich předvedení (Poest, Williams, Witt, & Atwood, 1989).

Broverman, Klaiber, Kobayashi a Vogel (1968) zjistili, že dívky překonávají chlapce v úkolech, které vyžadují rychlé a dovedné opakování, artikulaci nebo koordinaci.

Dle Toola a Kretzschmara (1993) jsou chlapci lepší v disciplínách vyžadujících sílu, jako je házení, chytání, údery, běhání a odrážení. Skákání, poskakování a další úkoly zahrnující rovnováhu a jemnou motorickou koordinaci obecně lépe předvádějí dívky.

Ulrich and Ulrich (1985) podpořili obecné tvrzení, že dívky umí skákat dříve a lépe, avšak Williams a Breihan (1979) shledávají chlapce rychlejšími skokany. Stejně tak Keogh a Sugden (1985) zjistili, že dívky skáčou dříve a lépe, skáčou hladčeji, rychleji a nepřetržitěji, zatímco chlapci do svých skoků dávají větší sílu.

Gallahue (1982) udává, že existují 4 faktory ovlivňující základní pohybové vzory: zrání, fyzický rozvoj, dědičné faktory a pohybové zkušenosti. Dle Thomase a Frenche (1985) jsou možným zdrojem vysvětlení rozdílů mezi chlapci a dívkami v motorické výkonnosti biologické faktory a faktory prostředí a interakce mezi těmito dvěma faktory.

Měkota a Cuberek (2007) svým testováním poukazují na skutečnost, že rozdíly ve výkonnosti jsou v dětských kategoriích velmi malé. Rozdíly výrazně narůstají po 12 roce života ve prospěch chlapců a maxima dosahují zhruba kolem 19 roku života (Měkota, Cuberek, 2007).

### 3.3. Fyziologické zákonitosti vývoje člověka

Somatický vývoj je ukazatelem zdravotního stavu, sociálních a ekonomických faktorů. Somatický vývoj je řízen geneticky, ovlivňován hormony a faktory vnějšího prostředí (faktory mateřské, klimatické, geografické, sociálně ekonomické, zdravotní stav, pohybová aktivita aj.). Nejdůležitějším činitelem ovlivňující růst a vývoj člověka je výživa (Riegrová a kol., 2006).

Riegrová a kol. (2006) rozlišuje 4 věkové etapy: věk novorozenecký, kojenecký a batolivý – rané dětství, předškolní a mladší školní věk – dětství, starší školní věk – puberta a dospělost.

Kohoutek a kol. (2005) rozlišuje 6 věkových etap: období kojenecké a batolecí, období předškolního věku, mladší školní věk, starší školní věk, postpubescence a dospělost.

V období do začátku prepubescence a dále pak ve stáří můžeme z hlediska vývoje motorických schopností hovořit o malé pohybové variabilitě. Tato období jsou charakterizována typickými motorickými znaky a proto jsou také někdy nazývána jako tzv. období “dětské” a “stařecké” motoriky (Riegrová a kol., 2006). Z tohoto důvodu bude blíže rozebírán vývoj počínaje mladším školním věkem a konče postpubescencí, kdy je interindividuální variabilita nejvýraznější.

### 3.3.1. Období mladšího školního věku (6-11/12 let)

V tomto období dochází k intenzivním biologickým, psychickým a sociálním změnám. Proto lze také tento věk rozdělit do dvou období, dětství a prepubescence, jejichž hranicí je zhruba devátý rok (Perič, 2008).

**Z hlediska tělesného vývoje** dochází k rovnoměrnému růstu výšky a hmotnosti. Plynule se rozvíjí vnitřní orgány, krevní oběh a dochází ke zvětšování plic a také vitální kapacity. Dokončuje se vývoj zakřivování páteře a pokračuje osifikace kostí. Kloubní spojení jsou přesto stále měkká a pružná. Změna tvaru těla, příznivější pákové poměry končetin a trupu pozitivně přispívají k vývoji různých pohybových forem. Nervové struktury, především v mozkové kůře sice ještě dozrávají, vývoj mozku je v podstatě ukončen a nastává příznivé období pro vznik nových podmíněných reflexů. Od šestého roku života je tedy nervový system dostatečně vyvinutý i pro koordinačně náročnější pohyby. Jde tedy o příznivé období pro rozvoj koordinačních a rychlostních schopností (Kohoutek a kol., 2005, Perič, 2008, ).

**Z hlediska pohybového vývoje** je etapa mladšího školního věku označována jako “zlatý věk motorického učení” (Winter, 1984), všeobecně pak jako “zlatý věk lidské motoriky”. Zdokonaluje se celková koordinace v hrubé i jemné motorice. Dětský organsinmus v tomto období pozitivně reaguje na osvojování širokých a pestrých motorických činností. Mezi výhodné předpoklady lze zařadit relativně nízkou hmotnost, výhodné pákové poměry a ustalující se hormonální řízení (Hirtz, Ockhardt, 1986). Velkou roli pak hraje také zlepšování intelektových schopností a koncentrace (Baur, 1994). Schopnost vykonávat pohyby rychleji a přesněji je důsledkem

zdokonalování mechanismů řízení a souvislým přírůstkem svalové síly. Pohyby jsou pak účelnější a úspornější. Mezi 8-10 rokem dochází ke zlepšení koordinace pohybů celého těla a rychlosti pohybů ruky, zpočátku na úkor přesnosti pohybu (kinesteticko-diferenciační schopnost). Schopnost vnímat rytmus se ve velké míře projevuje u dívek mezi 8-10 rokem, u chlapců pak mezi 13-14 rokem (Kárníková, 1981). Dle Przewedy (1981) se vysoká úroveň schopnosti vnímat rytmus pohybů projevuje mezi 10-12 rokem. Někteří autoři vidí rozvoj koordinačních schopností tak, že nejprve dochází k rozvoji kinesteticko-diferenciační schopnosti (funkce motorického analyzátoru), o něco později pak k rozvoji rovnováhy a prostorově-orientační schopnosti (funkce statického a dynamického analyzátoru a optického analyzátoru) (Kohoutek a kol. 2005). Dle Hirtze (1982) je 75% celkového objemu přírůstků koordinačních předpokladů dosaženo do věku 12 let.

**Z hlediska psycho-sociálního vývoje** dochází k významným změnám. Velmi rychle přibývá nových vědomostí, dochází k rozvoji paměti a představivosti. Myšlení dítěte je soustředěno na jednotlivosti, není schopno vyvozovat souvislosti. Kolísající pozornost je způsobena zvýšenou vnímavostí okolního prostředí a tím může být narušeno provedení již osvojených dovedností. Toto období je typické konkrétností, reálností předmětů a jevů, abstraktní myšlenkové procesy se v menší míře projevují až koncem tohoto období. Dětská impulzivnost se vyznačuje rychlým střídáním radosti a smutku. Dítě není schopno naplno využívat vůle a v souvislosti s tím překonávat aktuální nezdary s cílem budoucího výkonu. Nízká koncentrace (zhruba 4-5 minut), silný citový prožitek a malá sebekritičnost jsou pro tento věk typické (Perič, 2008, Dovalil, 2009).

Dítě je vystaveno stresu při vstupu do školy, posléze do sportovního družstva, kdy se zařazuje do kolektivu a musí se přizpůsobovat jeho normám. Dítě prochází socializací, kde se setkává s formálními autoritami (učitelé, trenéři), s vrstevníky, mezi kterými si budují své postavení a vytvářejí kamarádské vztahy. Ke konci tohoto období se označuje jako fáze kritičnosti. Negativní hodnocení sociálního prostředí, snižování vlivu přirozených autorit, vytváření základních kulturních návyků a v neposlední řadě také postupné přijímání zodpovědnosti za své chování a jednání jsou pro období kritičnosti význačné (Perič, 2008).

**Pohybová činnost** v tomto období je charakteristická hrou. Proto by měl v tréninku mít hlavní roli herní princip. Spontánní pohybová činnost přináší dětem radost a není potřeba je do ničeho nutit. Důležité však je pohybovou činnost správně usměrnit tak, aby převládal radostný charakter, pozitivní naladění a absence negativního hodnocení trenérem či rodiči. Činnost musí být pestrá a zábavná, přesto však účelná. Trenér by měl motivovat děti ke sportovní činnosti vlastním příkladem, stát se přirozenou autoritou a svým elánem převést děti od spontánní pohybové aktivity k systematické sportovní přípravě (Perič, 2008).

### **3.3.2. Období staršího školního věku (11/12 – 14/15 let)**

Toto období je typické přechodem od dětství k dospělosti. Jde o období nerovnoměrného tělesného, psychického i sociálního vývoje. První část tohoto období je velice bouřlivá, nazývána prepubescencí, druhá část již o něco klidnější pubescence. Zlom je zhruba kolem třináctého roku, konec období staršího školního věku je kolem patnáctého roku.

**Z hlediska tělesného vývoje** dochází ke stále rychlejšímu růstu a zvyšování hmotnosti. Růst je velmi nerovnoměrný. Rychleji rostou končetiny než trup a rychlejší je také růst do výšky než do šířky. Proto je organismus velmi náchylný k poruchám hybného ústrojí nejvíce v tomto období. Dokončující vývoj vykazuje vestibulární aparát a ostatní analyzátoři. Upevňování podmíněných reflexů je dáno rovnováhou mezi procesy vzruchu a útlumu v centrální nervové soustavě. Plasticita centrální nervové soustavy předpokládá rozvoj rychlostních schopností. Vývoj primárních a sekundárních pohlavních znaků má za následek větší sexuální rozdíly mezi chlapci a dívkami (Perič, 2008, Dovalil, 2009).

**Z hlediska pohybového vývoje** je toto období označováno jako etapa koordinační instability a koordinační přestavby (Roth, Winter, 1994). V důsledku morfologicko-funkčních změn dochází k narušení časoprostorových schémat řízení a regulace pohybu vytvořených v přechozím vývoji. Nastává období rychlého zvýšení produkce sexuálních hormonů, růst zejména dlouhých kostí do délky ovlivňuje poměr pákových sil a poměrů na pohybovém aparátu. Z hlediska nervosvalové koordinace nastávají změny jak kvalitativní, tak kvantitativní, které se negativně projevují v ukazatelích koordinačního rozvoje a to do té doby, dokud nejsou řídicí mechanismy sladěny s novými morfologicko-funkčními podmínkami (Kohoutek a kol., 2005). Naopak však dochází k upřesnění funkce diferenciací, zdokonalení koordinace rukou, okulomotorické koordinace a schopnosti pohybů. Rozvíjí se kinestetickodiferenciační, prostorově orientační a rytmická schopnost (Kárníková, 1981).

Po 12 roce života mluvíme obvykle o období částečné stagnace a nízké dynamiky. Nervosvalový systém je téměř dotvořen. Pro rozvoj koordinačních

schopností mají jak chlapci tak i dívky v tomto období stejné předpoklady, dívky jsou však “koordinačně zralé” o něco dříve. Rozdíly mezi chlapci a dívkami se začínají projevovat kolem 13 roku života a přetrvávají až do dospělosti. Organismus je schopen dříve úspěšně zvládat koordinační tělesnou přípravu než fyzickou přípravu kondiční povahy (Kouhoutek, 2005).

**Z hlediska psycho-sociálního vývoje** patří toto období ke klíčovému období ve vývoji psychiky. V důsledku explozivního hormonálního vývoje je dítě ovlivňováno emocemi. To se projevuje jak na jejich chování ve sportovní činnosti, tak také v ostatních oblastech lidského působení. Rozvíjí se logické a abstraktní chápání, paměť, zvětšují se předpoklady k náročnější duševní aktivitě a soustředění. Rychlost učení se zvyšuje, zatímco počet potřebných opakování se snižuje.

Citový život se prohlubuje, převažuje náladovost, kritičnost k okolí, což bývá důsledkem touhy po samostatnosti a vlastním názoru. Výrazné prohlubování citové sféry má za následek vnímavost a citlivost dítěte. Vznikají hluboké zájmy o činnosti, které mohou do budoucna člověka velmi ovlivňovat a mohou mít velký vliv na volbu povolání. Napodobování a obdiv vzorů je v základu pozitivní, ale může se projevovat i negativně, kdy se zvyšuje nebezpečí sociálně negativních projevů (Perič, 2008, Dovalil, 2009).

**Pohybová činnost** v tomto období je typická přechodem od hry k vedené činnosti, která je povinná. Úkolem trenéra je upevňování zájmu o sport, vedle toho však také zdůraznit, že sport není vše a že jsou také ostatní oblasti, kterým je nutné věnovat pozornost, jako například plnění školních povinností, kultura, společenské dění aj. Trenér by se měl v nejlepším případě stát vzorem, měl by být taktický, diskrétní,



všímavý, ne příliš autoritativní, měl by spíše působit jako starší a zkušenější přítel (Perič, 2008).

### **3.3.3. Období postpubescence (15-20 let)**

V tomto období dochází ke zklidnění. Typický je rozvoj všech pohybových, percepčních i ostatních schopností, koordinovanější a ekonomičtější pohyby. Koordinační schopnosti z hlediska rozvoje dosahují svého vrcholu, zhruba mezi 17. a 20. rokem s výraznými interindividuálními rozdíly. Ty jsou podmíněny geneticky. Důležitý je také odlišný pohybový režim. Rozvojového maxima dosahují také rychlostní schopnosti. Vytváří se typicky mužská a ženská motorika (Riegrová a kol., 2006).

### 3.4. Senzitivní období

Pojem senzitivní období (ang. sensitive periods, něm. sensiblen Phase) zavedl a vysvětlil Hirtz již v roce 1984. Ve všech věkových etapách používáme různé didaktické podněty, které mají různý didaktický efekt. V průběhu vývoje se střídají období vysoké dynamiky vývojových změn a období nízké dynamiky vývojových změn, popř. období stagnace. Senzitivní období jsou výhodná období v ontogenezi pro rozvoj konkrétních schopností a dovedností. Organismus reaguje na podněty intenzivněji a výsledkem jsou výraznější vývojové změny (Schmidt, 1978). V souvislosti se senzitivními obdobími mluvíme také o obdobích kritických. Pozitivních efektů lze dosáhnout i v těchto obdobích. Význam těchto senzitivních období tkví ve větší pravděpodobnosti dosáhnout co nejlepších rozvojových výsledků. Pokud se tohoto období nevyužije, je těžké dosáhnout stejných nebo podobných přírůstků rozvoje (Kohoutek a kol., 2005). Senzitivní období není vhodné spojovat s kalendářním věkem, ale spíše s biologickým vývojem a pohlavím. Jak je obecně známo dívky dozrávají o něco dříve než chlapci. Pro jednotlivé motorické schopnosti jsou senzitivní období směřována do jiné fáze vývoje.

**Senzitivní období pro rozvoj koordinačních schopností** je spojeno s vývojem centrální nervové soustavy. Základními předpoklady efektivního rozvoje je plasticita, schopnost střídání vzruchů a útlumů a činnost analyzátorů. Pro dívky je toto období zhruba od 7 roku do 10/11 roku života, u chlapců pak od 7 do 12 let. K útlumu vývoje dochází u děvčat po 11 roce u chlapců po 12 roce a to z důvodu nástupu puberty (Perič, 2008, Winter, 1984). Rozvoj koordinačních schopností je však nezbytné začít již v předškolním věku prostřednictvím základních pohybových forem a malých her. Winter (1984) předpokládá, že "rozvoj nervosvalového řízení začíná již v prvních

letech života a rozhodující význam přitom má druh, obsah a kvalita této činnosti.” Dle Votíka (1997) nastává nejintenzivnější rozvoj koordinačních schopností mezi 7 a 10 rokem.

**Senzitivní období pro rozvoj rychlostních schopností** je podobně jako u koordinačních schopností důležitá spojitost s vývojem centrální nervové soustavy. Důležitost střídání vzruchů a útlumů CNS se z velké části přesouvá na rychlost střídání vzruchů a útlumů v komplexu nervy - svalová vlákna. Nejvýhodnějším obdobím je věk 7. až 14. let. Rozvoj rychlostních schopností neustává dosažením 14. roku, pokračuje dál, to však již za podpory rozvoje jiných faktorů, převážně síly (Perič, 2008, Winter, 1984).

**Senzitivní období pro rozvoj silových schopností** nastává o něco později. Možnost rozvoje síly je ovlivněna produkcí pohlavních orgánů. Právě z tohoto důvodu vykazuje tempo rozvoje síly interindividuální rozdíly. Pro dívky toto období začíná mezi 10.-13. rokem a končí u nesportujících žen kolem 17.-18. roku. Pro chlapce toto období začíná mezi 13.-15. rokem a je u konce u nesportujících mužů kolem 18.-20. roku (Perič, 2008, Winter, 1984).

**Senzitivní období pro rozvoj vytrvalostních schopností** není určené tak přesně jako pro předchozí schopnosti. Vytrvalostní schopnosti se mohou rozvíjet téměř v jakémkoliv věku. Vytrvalostním ukazatelem je maximální spotřeba kyslíku, neboli množství kyslíku spotřebovaného za jednotku času. Absolutní hodnoty rostou do 18 roku života.

**Senzitivní období pro rozvoj kloubní pohyblivosti** nastává zhruba mezi 9.-13. rokem, neboli do nástupu puberty, kdy rychlý růst způsobuje snížení schopnosti rozvoje pohyblivosti. U dívek je toto období mezi 8.-12. rokem, u chlapců mezi 10.-12. rokem (Perič, 2008, Winter, 1984).

**Obr.č. 3: Citlivá období pro rozvoj pohybových schopností (Votík, 2001)**

<b>Pohybové schopnosti</b>	<b>6 – 8</b>	<b>8 – 10</b>	<b>10 – 12</b>	<b>12 – 14</b>	<b>14 - 15</b>
Obecná dlouhodobá vytrvalost	**	***	***	***	***
Speciální vytrvalost	X	X	*	**	**
Rychlostní	***	***	***	***	***
Silové	*	**	**	***	***
Koordinační (obratnostní)	***	***	***	***	**

X rozvoj se nepředpokládá

\* nízká citlivost rozvoje

\*\* střední citlivost rozvoje

\*\*\* vysoká citlivost rozvoje

## SENZITIVNÍ VS. KRITICKÁ OBDOBÍ

Dle Starosty a Hirtze (1993) “výzkumy potvrzují existenci **období zvláště senzitivního** pro podněty a všechny požadavky koordinace v období mezi sedmým a dvanáctým rokem.” Je tudíž nezbytné rozvíjet schopnosti a kapacity paralelně s vývojem. Účinky tréninku pak budou vyšší (Wolanski, Pařízková, 1976). Jestliže k tomuto rozvoji nedojde v tomto citlivém období, bude v budoucnu velmi obtížné ovlivnit proces vývoje koordinace a to jak z hlediska vrcholového sportu, tak pro jakoukoliv jinou sportovní činnost (Winter, 1984, Starosta, Hirtz, 1993, Loko a kol., 1996, Perič, 2008).

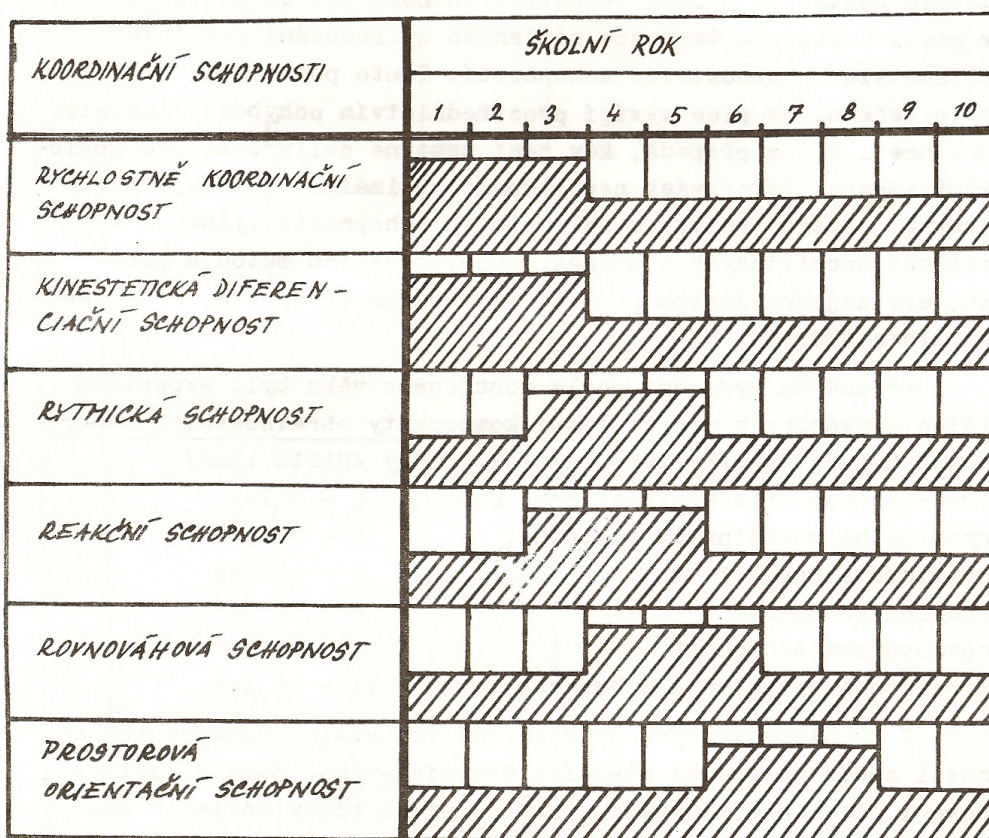
Výzkumy také potvrzují existence **kritických období** v rozvoji pohybové koordinace, které jsou obvykle spojeny s vrcholem rychlosti růstu v pubertě a tím také se změnami proporcionality těla. Nástup, míra zhoršení a doba trvání těchto období jsou určovány následujícími faktory: pohlaví, biologický věk a doplňkové pohybové aktivity. Toto období se týká dívek ve věku 11 až 13 let a chlapců ve věku 13 až 15 let (Starosta, Hirtz, 1993).

Nástup kritických období ve vývoji koordinace je velice individuální. Výrazně zrychlený růst přináší problémy sportovcům technicko-kompozičních disciplín, jako jsou gymnastika, krasobruslení, skoky do vody aj. Možností jak se vyhnout regresi ve vývoji je kompenzace biologického faktoru, tzn. rychlý růst, hormonální změny, faktorem sociálním, tzn. všestranné sportovní zaměření pomocí doplňkových sportů. Neměla by být opomíjena ani psychická stránka, kdy se pozornost soustřeďuje na motivaci v přípravě (Winter, 1984, Starosta, Hirtz, 1993).

V kritickém období by měla být pozornost soustředěna na zlepšování koordinace tak, aby se jednotlivec dokázal vyrovnat se změnami proporcí těla. Čím

více jsou motorické schopnosti upevněny před vrcholem pubertálního růstu, tím méně podléhají změnám v kritickém období (Starosta, Hirtz, 1993). Loko a kol. (1996) věří, že vývoj je determinován geneticky, avšak genetika může být využívána pouze pokud existuje optimální konstalace podmínek prostředí a morfologických a funkčních vlastností v daném věku. Nepřiměřeným působením lze omezit vývoj, protože nadměrným zatěžováním můžeme vyčerpat genetické možnosti jedince.

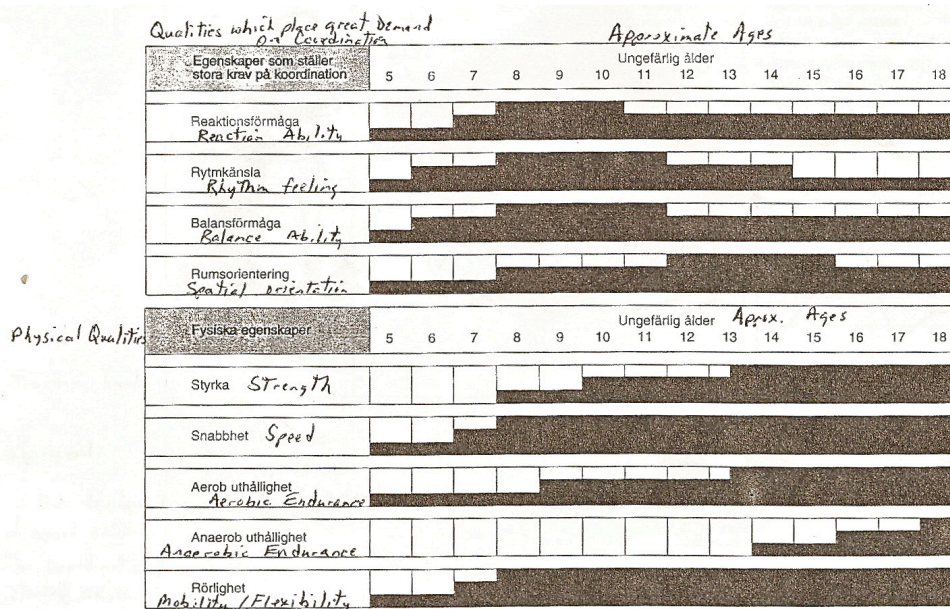
**Obr.č. 4: Senzitivní období jednotlivých koordinačních schopností (Juřinová, Stejskal, 1987)**



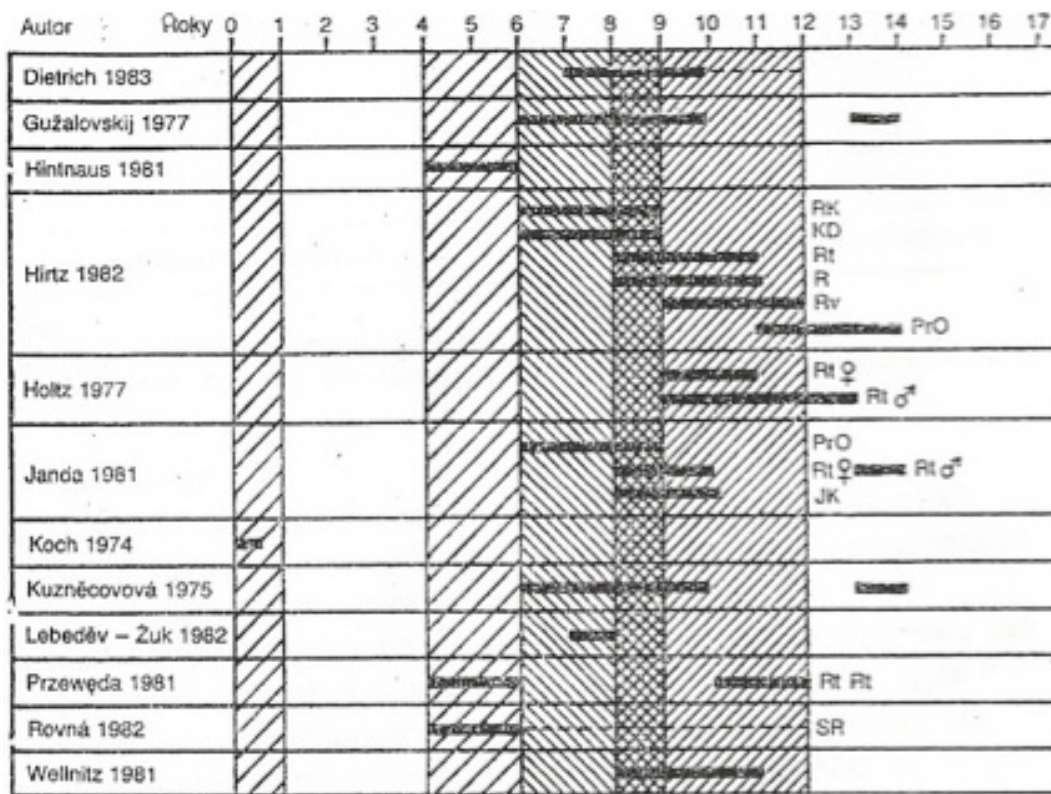
**Obr.č. 5: Senzitivní období pro rozvoj základních koordinačních schopností ve školní tělesné výchově (Hirtz, 1982)**

Koordinační schopnosti	Školní rok									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rychlostně koordinační schopnosti	■	■	■							
kinesteticko diferenciační schopnosti	■	■	■							
Rytmické schopnosti			■	■	■	■	■	■	■	■
Reakční schopnosti			■	■	■	■	■	■	■	■
Rovnováhové schopnosti			■	■	■	■	■	■	■	■
Prostorově orientační schopnosti						■	■	■	■	■

**Obr.č. 6: Senzitivní období rozvoje (Švédsko)**



Obr.č. 7: Senzitivní období koordinačních schopností podle poznatků různých autorů (Kohoutek a kol., 2005)





## 4. KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI

Komplex pohybových schopností označovaný dříve jako obratnostní schopnosti dnes nazýváme **koordinační schopnosti** (Dovalil, 2009). V polovině šedesátých let byl pojem obratnost nahrazen převážně německými autory (Hirtz, 1985, Blume, 1978) termínem koordinační schopnosti (angl. coordination skills, něm. koordinative Fähigkeiten). Koordinační schopnosti tak byly odděleny (dle procesů řízení a regulace motoriky) od ostatních kondičních schopností (rychlost, síla, vytrvalost). Další autoři (Ljach, 1987, 1989, Měkota, 1982, ...) nadřazují pojem obratnost všem ostatním schopnostem a koordinační schopnosti jsou pro ně “samostatnou kvalitou” (Máček, Vávra, 1988). Dle Havlíčkové 2003 je nutno obratnost (koordinační schopnosti) chápat odlišně od ostatních pohybových schopností. Koordinace, resp. její určitá úroveň je předpokladem pro rozvoj ostatních pohybových schopností. Geneticky je koordinace určena z 80% (Havlíčková, 2003). Můžeme však také chápat rozdíly mezi obratností a koordinačními schopnostmi. Koordinační schopnosti se zabývají vnitřními procesy, obratnost je pak vnějším projevem koordinace.

### 4.1. Charakteristika koordinačních schopností

Dle Periče (2008) jsou koordinační schopnosti neboli také obratnostní schopnosti charakteristické schopností orientace pohybů dle stanovené potřeby, přizpůsobení se novým pohybům nebo předvádění již osvojených pohybů v odlišných podmínkách.

Měkota (1982) popisuje obratnostní neboli koordinační schopnosti jako soubor schopností lechce a účelně koordinovat vlastní pohyby, tyto pohyby přizpůsobovat

měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojit nové pohyby. Nároky jsou kladeny na rychlost, přesnost pohybu, na přizpůsobení se vnějším podmínkám a na vytváření nového pohybu. Zásadní nároky jsou dále kladeny na řízení dané pohybové činnosti, neboli na součinnost pohybů a funkce centrální nervové soustavy (dále jen CNS). Řídící funkce CNS dle Dovalila (2009) zahrnuje přímé řízení a koordinaci svalů při pohybové činnosti, vliv na funkci příslušných analyzátorů a zajištění sportovní činnosti příslušnými fyziologickými funkcemi.

Centrální nervová soustava dle Dovalila (2009) “přijímá, zpracovává a uchovává informace (percepční, kognitivní a paměťové operace) a zajišťuje potřebnou kvalitu provedení (přesnost, flexibilitu, diferenciaci, ekonomizaci aj.)”

Nejdůležitější z hlediska CNS dle Periče (2008) je:

- činnost analyzátorů zrakových, sluchových, analyzátorů ve svalech, kloubech a šlachách (tzv. proprioreceptory)
- činnost jednotlivých f-čních systémů (oběhový, dýchací,...) zabezpečující přísun energie do svalů a buněk potřebných pro daný cvik
- nervosvalovou koordinaci, po nervových vláknech se šíří informace z mozku k výkonným orgánům (svalům) o rychlosti a síle svalové kontrakce
- psychologické procesy, zajišťují pro pohyb nezbytné procesy, vůle pozornost a motivace

Havlíčková (2003) stejně tak jako Máček a Vávra(1988) pokládá za nejdůležitější z hlediska CNS:

- vysokou plasticitu CNS (jež umožňuje rychlé vytváření nových pohybových programů),

- velkou kloubní pohyblivost,
- dokonalou práci všech analyzátorů.

Zimmermann, Schnabel & Blume (2002) charakterizují koordinační schopnosti jako “třidu motorických schopností, které jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti, představují upevněné a generalizované kvality průběhu těchto procesů, jsou výkonnovými předpoklady pro činnosti charakterizované vysokými nároky na koordinaci,” (Měkota, Novosad, 2005).

**Obr.č. 8: Schéma koordinačních funkcí a schopností (Choutka, Dovalil, 1992)**

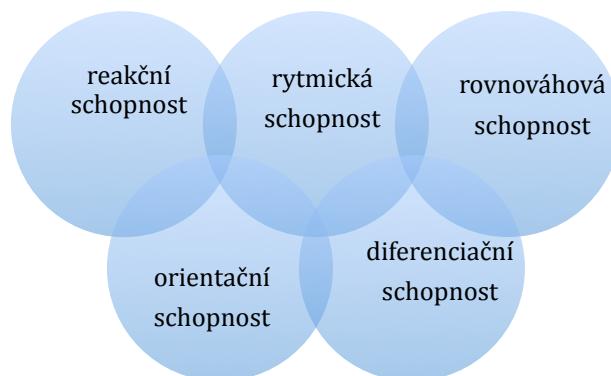
<b>CNS</b>						
<b>koordinační schopnosti</b>						
<b>Senzorická</b> (neurorecepční)		<b>Motorická</b> (nervosvalová činnost)		<b>Fyziologická</b> (servomechanismy)		<b>Psychická</b>
<i><b>orientační</b></i>		<i><b>prováděcí</b></i>		<i><b>zajišťující</b></i>		<i><b>aktivizační</b></i>
vnímání poznávání		programování a provádění pohybové činnosti		systémy: srdečně oběhový, dýchací, energetický metabolismus		motivace, volní aktivita, emoce
<b>SCHOPNOSTI</b>						
Spojování pohybových operací	Orientace	Diferenciace	Přizpůsobení pohybového jednání	Reakce	Rovnováha	Rytmus

## 4.2. Struktura koordinačních schopností

Koordinační schopnosti se v pohybové činnosti projevují jako složitý komplex, který je obecným předpokladem pro osvojování a zdokonalování pohybových dovedností a je také specifickým základem techniky (Riegrová a kol. 2006).

Komplex koordinačních schopností je tvořen řadou relativně samostatných schopností závislých na řízení a koordinaci CNS.

**Obr.č. 9: Základní koordinační schopnosti (Hirtz, 1997):**



Kohoutek a kol. (2005) dělí koordinační schopnosti do 5 oblastí, Máček a Vávra (1988) rozeznávají oblastí 6 a to proto, že rozdělují prostorovou a orientační schopnost na dvě samostatné oblasti:

1. **Kinesteticko diferenciační schopnost**, kterou si dle různých autorů lze vyložit rozdílně: dle Kubičky (1993) neexistuje obecná kinestéze, zahrnuje vzájemné postavení jednotlivých částí těla, přesnost pohybů, kontrolu rovnováhy a prostorovou orientaci. Podle Valouška (1977) se jedná o pohybový smysl zahrnující funkci analyzátoru propriorecepčního a zčásti somestetického (rozlišování z hlediska síly, prostoru a času daného pohybu). Kohoutek a kol. (2005) definuje tuto schopnost, jako schopnost na základě přesné kinestetické informace pocházející ze šlach, svalů a kloubních pouzder provádět pohyby přesně a ekonomicky, tato schopnost je důležitá především z hlediska zpětné vazby. Dle Měkoty a Novosada (2005) jde o schopnost jemného rozlišování a nastavování silových, prostorových a časových parametrů pohybového průběhu pohybu, v rámci diferenciačních schopností lze popsat např. *pocit míče, pocit vody, pocit sněhu, pocit vzdálenosti nebo např. pocit těla nebo pocit pohybu.*
2. **Prostorově orientační schopnost**, Kohoutek a kol. (2005) vyjadřuje tuto schopnost jako jednotnou, Máček a Vávra (1988) rozdělují tuto schopnost na dvě samostatné (schopnost řešit prostorovou strukturu pohybu a schopnost orientační), v zásadě se však svými názory neliší, schopnost dle zadaného úkolu rozlišit a změnit polohu těla i jeho pohyby a také schopnost regulovat pohyb v prostoru v rámci zobecněného pohybového vzorce, tato schopnost je

důležitá zejména v tzv. "situačních" sportech jako je gymnastika, úpoly, sportovní hry aj., dle Měkoty a Novosada (2005) jde o "schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu," akční pole může být např. herní plocha, ring, trampolína, taneční parket, plavecký bazén, objekt může být partner nebo protivník, ve sportovních hrách míč, vysoká úroveň této schopnosti poskytuje lepší podmínky pro motorické učení, větší jistota provedení, Raczek a kol. dle provedených testů rozlišují pět podschopností: *rychlost orientace, přesnost hodnocení vzdálenosti, přesnost identifikace tvaru, přesnost hodnocení úhlu a komplexní orientace* (Měkota, Novosad, 2005).

3. **Rovnováhová schopnost**, zde se autoři v podstatě shodují, že se jedná o schopnost držení těla v relativně stabilní poloze nebo schopnost se do této polohy vrátit po změně vnějších podmínek, schopnost provádět motorický úkol na male oporné ploše nebo v labilní poloze, tato schopnost je důležitá především pro sporty kde dochází k narušení stability postoje, která vznikla důsledkem změny polohy těžiště těla v rámci oporné plochy jako jsou obraty, skoky, gymnastická cvičení, balanční cvičení aj. (Máček, Vávra, 1988, Kohoutek a kol. 2005,..). Měkota a Novosad (2005) navíc rozlišují *statickou rovnováhovou schopnost, dynamickou rovnováhovou schopnost* (zahrnuje translaci a lokomoci, rotaci a letové fáze) a *balancování předmětu* (může jít o jiný předmět např. tyč na prstu, ale i o jinou osobu).
4. **Rytmická schopnost**, i zde dochází k relativní shodě názorů, že se jedná o schopnost vnímat, zapamatovat a vyjádřit zadaný úkol v časově dynamické struktuře, tato schopnost je důležitá pro osvojování a upevňování dovedností,

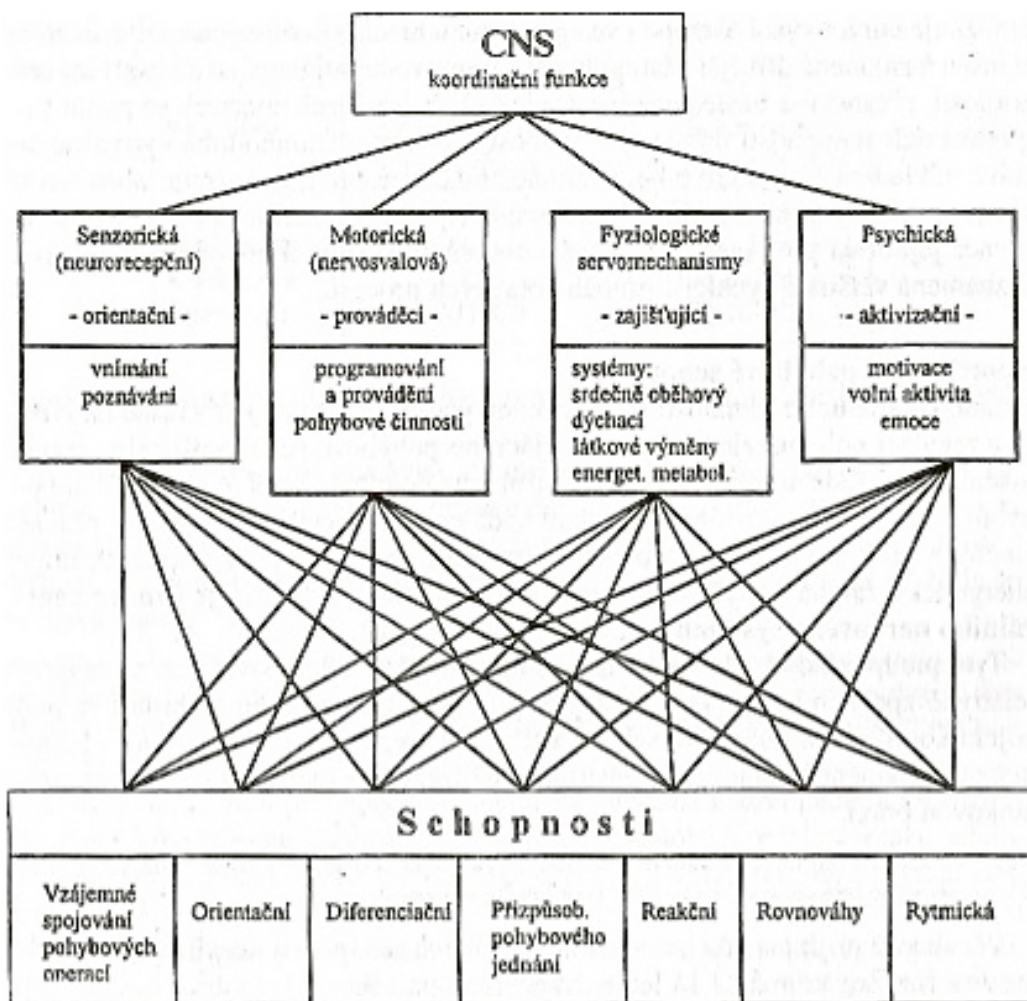
pro mnoho sportů je rytmická schopnost faktorem, jenž podmiňuje samotný sportovní výkon ( Máček, Vávra, 1988, Kohoutek a kol. 2005,..), dle Měkoty a Novosada (2005) se jedná o “schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený.” Rozlišují *schopnost rytmické percepce a schopnost rytmické realizace*.

5. **Komplexní reakční schopnost**, dle Kohoutka a kol. (2005) schopnost provádět krátkodobé pohybové úkoly s rychlým a specifickým zahájením nebo je provádět po předchozí pohybové činnosti, tato schopnost je důležitá z hlediska zkrácení času mezi podnětem a motorickou odpovědí, tzn. všechny sporty se startovním povelům a také sportovní hry, Máček a Vávra (1988) nazývají tuto schopnost jako schopnost řešit časovou strukturu pohybu (schopnost timingu) neboli načasování, každý pohyb má svoje rozložení v čase a toto rozložení je jediné možné pro optimální provedení pohybové činnosti. Dle Měkoty a Novosada (2005) se jedná o “schopnost zahájit pohyb na daný (jednoduchý či složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba.” Reakční doba je čas od vyslání signálu k zahájení pohybu (nejdelší u podnětů optických, nejkratší u podnětů taktilních). Podnět může být vizuální, akustický, taktilní nebo kinestetický. Pohybová odpověď se může týkat pohybu končetiny, hlavy, čelisti nebo také přemístění celého těla.

Zimmermann, Schnabel & Blume (2002) uvažují ještě dvě další kategorie koordinačních schopností: **schopnost sdružování** (“schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla (končetin, hlavy, trupu) do prostorově, časově a dynamicky sladěného celkového pohybu, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání”) a **schopnost přestavby** (“schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle

měnicích se podmínek (vnějších, vnitřních), které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá”), (Měkota, Novosad, 2005). Stejně tak Riegrová a kol., (2006) nazývá schopnost sdružování jako *schopnost vzájemného spojování pohybových operací* a dále pak schopnost přestavby jako *schopnost přizpůsobování pohybového jednání*.

**Obr. č. 10: Schéma struktury koordinačních schopností (Riegrová a kol., 2006)**





Měkota (1982) i Havlíčková (2003) se shodují, že kordinační schopnosti se projevují:

- **“rychlou a správnou reakcí** na podněty k zahájení, ke změně nebo ukončení činnosti, koordinací jednotlivých dílčích pohybů (např. částí těla) a jejich **integrací** do sladěných pohybových celků,
- **osvojováním nových pohybů** v krátké době a v přiměřené kvalitě,
- **kontrolou** vlastní pohybové činnosti ve smyslu přiměřeného vynakládání svalové síly, využití prostoru a náležitého načasování pohybové činnosti,
- **adaptací** (přizpůsobením a eventuální přestavbou) pohybové činnosti, příp. polohy těla podle měnících se podmínek vnějších i vnitřních,
- **výběrem pohybových programů** adekvátních úkolu a situaci a bezchybnou a hospodárnou
- **realizací** těchto kinetických programů.”

Koordinační schopnosti a jejich ovlivňování je ve sportu dle Dovalila (např. 2002, 2005, 2009) důležité ze dvou důvodů:

1. Úroveň koordinačních schopností je obzvláště hodnotná, “obratný” jedinec je schopen rychle a přesně reagovat na změny pohybu, je schopen složitější pohybové činnosti apod.
2. Rozvoj koordinačních schopností podmiňuje kvalitu technické přípravy. Čím vyšší úroveň koordinačních schopností jedinec má, tím rychleji a kvalitněji si osvojuje nové sportovní dovednosti.

Funkční rozvoj koordinačních schopností podmiňuje kvalita práce nervosvalového systému. Z hlediska CNS mluvíme o rychlém vytváření časoprostorových excitačně-inhibičních vztahů, vysoké reakční rychlosti, o nízkém receptorovém prahu dráždivosti, především hlubokého proprioreceptivního čítí, to se posléze projevuje jako vysoký stupeň schopnosti pohybu (Havlíčková, 2003).

### **Diagnostika koordinačních schopností**

Zjištění stavu koordinačních schopností se stanovuje dle:

1. Celkového množství osvojených pohybových dovedností.
2. Úrovni pohybových projevů v rámci specifických dovedností daného sportovního odvětví (Dovalil, např. 2002, 2005, 2009).

V hodnocení koordinačních schopností je nutné uvažovat:

1. Přesnost regulace (řízení známých a souvislých pohybových činností).
2. Koordinaci pod časovým tlakem neboli rychlost (řízení známých, krátkodobých a rychlých pohybových činností).
3. Přestavbu a přizpůsobování činnosti (řízení neznámých, variabilních a rychlých pohybových činností, může se jednat o změnu směru pohybu, změnu výchozí polohy nebo o časový posun dílčích pohybů) (Dovalil, 2009, Véle, 1997).

- Ke zjišťování **úrovně kinesteticko diferenciační schopnosti** je nejčastěji využívána metoda reprodukce stanoveného úkolu, hodnotí se přesnost provedení,
- ke zjištění **úrovně rovnováhově schopnosti**: laboratorně (stabilometrie, pedografie) a motorické testy, statická rovnováhová sch. hodnotí se obvykle dle

času výdrže v určité poloze, dynamická rovnováhová sch. nejčastěji chůz po úzké ploše,

- **rytmická schopnost** se hodnotí dle odpovědi na podněty auditivní, vizuální, taktilní nebo kinestetické rytmické podněty,
- **orientační schopnost** je nejčastěji hodnocena dle orientace v prostoru, situaci lze ztížit vyloučením zrakové kontroly (Véle, 1997, Teipel, 1988).

S jednotlivými testy koordinačních schopností se setkáme např. u Měkoty (1979, 1981, 1982, 1983), Kohoutka (2002, 2005), Štěpničky (1976), Philippa (1997), Schillinga (1974) aj.

## 4.3. Vývoj koordinačních schopností

Vývoj koordinačních schopností je úzce spjat s motorickým vývojem (vysvětlení změn schopností vznikajícími vlivem stárnutí v průběhu celého života).

### 4.3.1. Vývojové fáze v rozvoji koordinačních schopností

Roth a Winter (2002) rozlišují pět vývojových fází z hlediska celoživotního rozvoje koordinačních schopností.

#### 1. fáze víceméně lineárního vzestupu (4-11/13 let)

- vývojově toto období odpovídá mladšímu školnímu věku
- nástup typicky strmého vývojového vzestupu je dle Měkoty a Novosada (2005) dřívější u koordinačních schopností a pozdější i schopností kondičních a to z důvodu včasnějšího zrání nervové soustavy a vývoji analyzátorů naproti ostatním růstovým a diferenačním procesům, zvyšuje se také koncentrace a pozornost, toto období bývá označováno jako *první vrchol koordinačního rozvoje*

#### 2. fáze instability a nového přizpůsobení (dívky 11/12-12/13, chlapci 12/13-14/15 let)

- vývojově toto období odpovídá staršímu školnímu věku
- dle Měkoty a Novosada (2005) se jedná o období přizpůsobování se novým tělesným proporcím, jedná se o koordinační nestabilitu, rozvoj koordinačních schopností se zpomaluje, může se zastavit a dochází i k regresi, také dochází ke změně zájmů a dalším psychosociálním změnám

### **3. fáze plného vyjádření (dívky 12/13-16/17, chlapci 14/15-18/19 let)**

- vývojově toto období odpovídá pubescenci
- jedinec získává definitivní podobu především co se týče fyzické konstituce, může tudíž docházet k dalšímu pozitivnímu vývoji koordinačních schopností, již na konci tohoto období je dle Měkoty a Novosada (2005) dosaženo maxima koordinačních schopností, toto období bývá označováno jako *druhý vrchol koordinačního rozvoje*, tento vrchol nastává dříve u koordinačních schopností než u kondičních schopností, velké interindividuální rozdíly

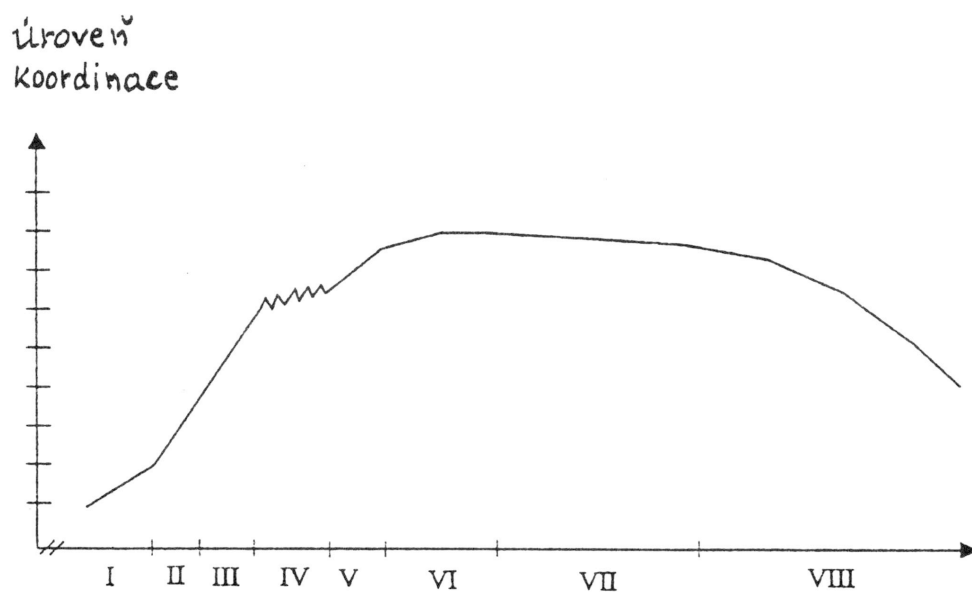
### **4. fáze relativního udržení úrovně (16/19-30/35)**

- vývojově toto období odpovídá rané dospělosti
- pro toto období je charakteristické tzv. plató efektem, neboli setrvalým stavem, kdy nedochází ke zlepšení, ale ani k involuci dosažených koordinačních schopností (Měkota, Novosad, 2005)

### **5. fáze pozvolné a posléze ireverzibilní involuce (od 35 let)**

- vývojově se jedná již o poslední období, resp. období dospělosti
- toto období je typické involučními procesy, zhruba do 35-45 let jsou pozvolné, poté zesilují a výrazně se projevují od 60-65 let, i tak lze tyto procesy částečně ovlivňovat pravidelnou pohybovou aktivitou (Měkota, Novosad, 2005)

**Obr.č. 11: Vývoj úrovně základní koordinační funkce (Roth & Winter, 2002)**



- I předškolní věk
- II mladší školní věk
- III starší školní věk
- IV pubescence
- V adolescence
- VI mladá (raná) dospělost
- VII střední dospělost
- VIII starší (pozdní) dospělost

### 4.3.2. Vliv dědičnosti na úroveň rozvoje koordinačních schopností

Nádori (1981) uvádí, že i když trénink vrcholových sportovců probíhá téměř všude velmi podobně, výsledky jsou stejné jen velmi zřídka. Talentovaní sportovci vykazující stejný věk, stejně dlouhou dobu trénovanosti, pod vedením stejného trenéra, při použití stejných tréninkových metod a prostředků a téměř nikdy nedosahují stejných výsledků. Proto se zde nabízí otázka odlišné úrovně dědičnosti kvalit. Obr. č. 11 uvádí procentuální míru dědivosti jednotlivých kvalit sportovce (Harsány, Martin, 1993). Výsledná charakteristika dědivosti je dána genetickými informacemi a ne vlivy prostředí. Z výzkumu vyplývá, že u sportovců vytrvalostních disciplín převažují pomalá svalová vlákna, u sportovců rychlostních disciplín vlákna rychlá. Převážně se dědičnost týká parametrů fyziologických, kondičních a antropometrických. Dědičné charakteristiky se projevují nejvíce v konkrétních obdobích ontogeneze, jsou skryté a projevují se až po určité době tréninku. Pro rozvoj dědičných charakteristik je důležitá znalost senzitivních a kritických období v průběhu vývoje organismu. Harsány a Martin (1993) uvádějí, že “vysoká úroveň koeficientů dědivosti významně determinuje sportovní výkon a tendence daná faktory prostředí ztěžuje prognózování sportovního talentu.” Prognózy sportovní výkonnosti je dle Harsányho a Martina (1993) možná pouze tehdy, jsou-li ukazatele výběru determinované genetickým kódem vztaženy k následujícím faktorům: biologický věk, doba socializačního procesu tréninku a pedagogickému pozorování.

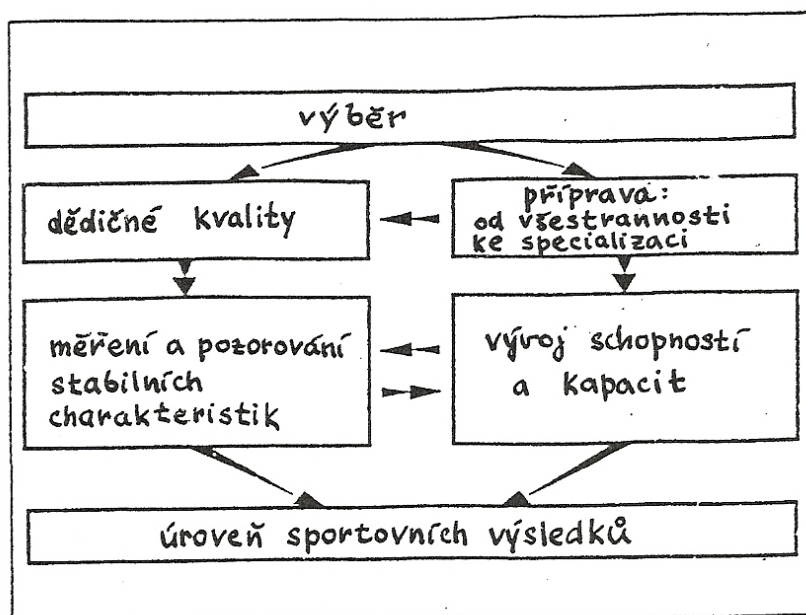
I dle Měkoty a kol. (1988) lze pojmenovat dva základní faktory ovlivňující vývoj, strukturu a jsou také hlavními činiteli jež určují interindividuální variabilitu:

1. faktor dědičnosti (biogenetický základ jedince),
2. faktor prostředí (vlivy a podmínky vnějšího prostředí).

Motorické schopnosti jsou dle Kováře (1977) geneticky podmíněny. Některé více jiné méně. Jednotlivé schopnosti se vyvíjí z vrozených dispozic (vlohy). Vlohy ovlivňují nejen úroveň a stupeň úspěšnosti, ale i rychlost rozvoje schopností člověka. Jenom vlohy však úspěšný rozvoj schopností nezajistí, jsou však podstatnou součástí a mají určující úlohu v jejich rozvoji (Kruček, 1972).

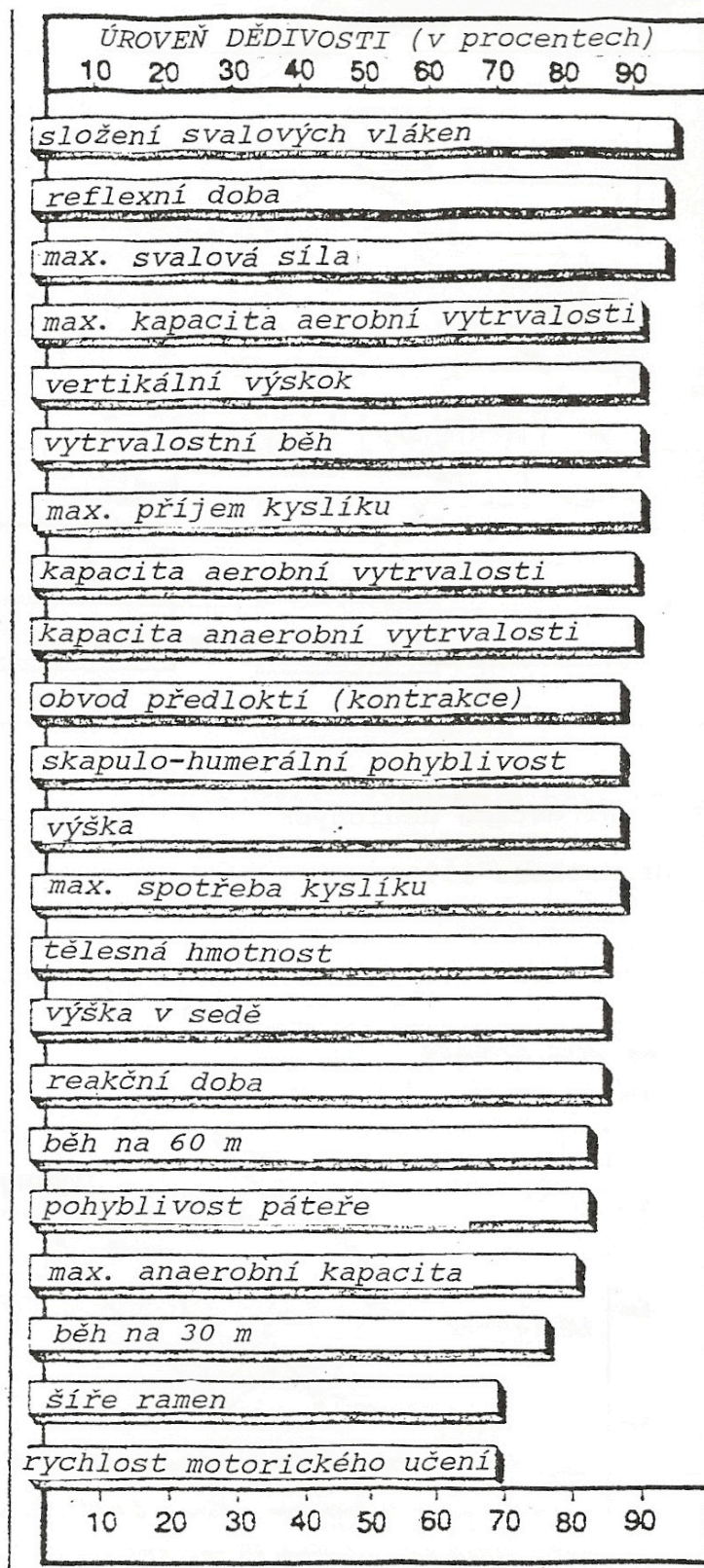
Dle Měkoty a Novosada (2005) mají chlapci i dívky ve věku 11/12 let stejné výsledky v testech koordinačních schopností. Jsou tudíž na stejné úrovni. Po 12 roce života je však vývoj koordinačních schopností ovlivněn dřívějším zráním dívek než chlapců zhruba o jeden až dva roky. Po 13 roce již můžeme pozorovat vyšší výkonnost u chlapců a to až do dospělosti. Vyjimku tvoří schopnost rytmická, která je na vyšší úrovni u dívek.

**Obr.č. 12: Vztahy mezi dědičností, výběrem a přípravou (Juřinová, Stejskal, 2003)**





Obr.č. 13: Úroveň dědivosti rozhodujících kvalit sportovního talentu (Harsány, Martin, 1993)



## **4.4. Koordinační schopnosti jako základ motorického učení**

Osvojování, zdokonalování a stabilizace dovedností je nepostradatelnou součástí sportovní pohybové činnosti a to nejen z hlediska koordinačních schopností .

Motorické učení se zabývá řízením lidského pohybu a jeho koordinace ve spojení s psychologickými i fyziologickými poznatky (Dovalil, 2009). Dle Vilímové (2002) se jedná o proces, při němž dochází ke zdokonalování tělesných cvičení. Tělesná cvičení jsou v procesu motorického učení prostředkem i učivem. Předpokladem úspěšného rozvoje jsou motorické vlastnosti, schopnosti a dovednosti, docilita, prostředí, cíl, zpětná vazba, aktivita žáka a odbornost učitele/ trenéra (Vilímová, 2002).

Motorické učení (angl. motor learning, něm. motorische Lernen) neboli osvojování pohybů, resp. sportovních pohybových dovedností, jež jsou měřitelné retencí (paměťové chování) a získané během časové periody. Jedná se o dlouhodobý děj rozdělený do 4 fází (Obr.č. 14) a rozdělují tak tréninkový proces dle věkových a výkonnostních skupin (Bedřich, 2006).

**Obr.č. 14: Charakteristika fází motorického učení (Vilímová, 2002)**

Fáze	Znaky	Úroveň dovednosti	Vnější projev	Proces v CNS	Mentální aktivita
1.	počáteční seznámení, instrukce, motivace	nízká	generalizace	iradiace	vysoká
2.	zpevnění, zpětná aferentace, slovní kontrola	střední	diferenciace	koncentrace	střední
3.	zdokonalování, retence, koordinace	vysoká	automatizace	stabilizace	nízká
4.	transfer, integrace, anticipace, výkon	sportovní mistrovství	tvořivá koordinace	tvořivá asociace	vysoká

V procesu motorického učení je dle Dovalila (např. 2002, 2005, 2009) nutné rozlišit několik úrovní:

- rozvoj vnímání pohybu, obvykle specifický pro dané sportovní odvětví,
- zpevňování a zdokonalování procesu řízení příslušných pohybových struktur,
- přizpůsobování dovedností měnícím se vnějším i vnitřním podmínkám organismu jedince, kontrola průběhu pohybu, korekce odchylek, předpověď dalšího vývoje.

**Motorické učení** je neuromotorický proces při němž dochází k nervovým vzruchům. Tyto vzruchy způsobují dráždění nervových a svalových buněk. Vzruchy se šíří po nervových drahách různou rychlostí, která je dána frekvencí impulsů. Vzruchy nosí informace a vyvolávají v buňkách požadovanou aktivitu. Opakováním jsou tyto procesy zpevňovány v daná schémata řízení pohybu. Takto jsou v nervové soustavě člověka vytvářeny základy pohybových aktivit s tzv. psychofyziologickou povahou, tzn. mají orgány *řídící* (CNS) a *výkonné* (svaly a fyziologické systémy) (Dovalil, 2009).

Z hlediska motorické koordinace je dle Hirtze (1997) důležitých především pět analyzátorů, které ovlivňují proces řízení a regulace pohybového jednání:

**Kinestetický analyzátor** - ve svalech, šlachách, úponech a kloubech

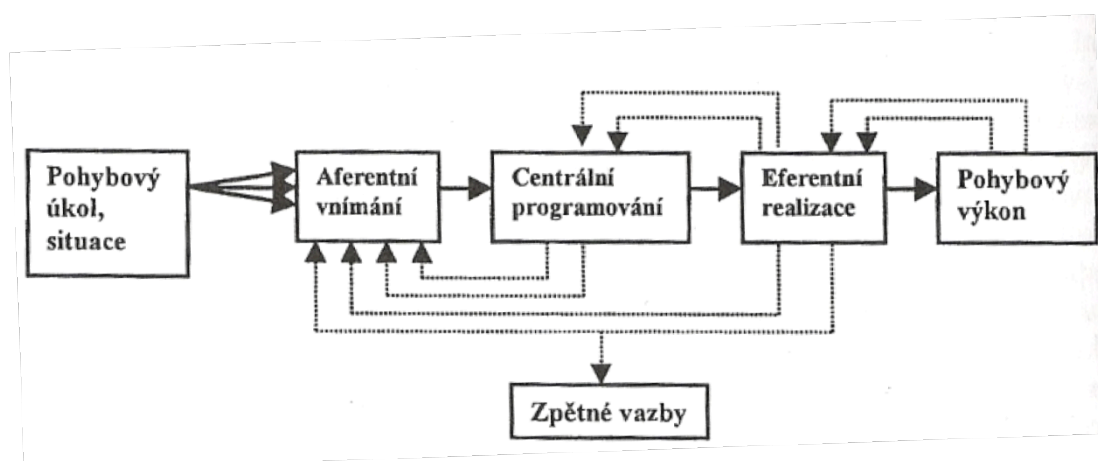
**Taktilní analyzátor** - v pokožce

**Statokinetický analyzátor** - ve vestibulárním aparátu vnitřního ucha

**Optický analyzátor** - tzv. distanční telereceptory

**Akustický analyzátor** - podřízená role

**Obr. č. 15: Organizace, vztahy a průběh informačních procesů při motorickém učení (Dovalil, 2009)**



Průběh, dobu trvání i kvalitu lze ve velké míře ovlivnit didaktickou činností trenéra, která spočívá ve verbální i neverbální komunikaci, obsahu, srozumitelnosti, přesnosti podávaných informací a v neposlední řadě také korekci (Dovalil, 2009).

Děti se v ranném dětství učí skupině motorických dovedností nazývaných základní pohybové dovednosti. Základní pohybové dovednosti zahrnují motorické dovednosti a schopnost manipulace s předměty. Motorické dovednosti se projevují schopností pohybovat se v prostoru tj. běhy, skoky, poskoky, odrazy a skluzy (Haywood and Getchell, 2005). Manipulace s předměty je založena na házení,

chytání, kopání aj. (Haywood and Getchell, 2005). Tyto dovednosti formují základ budoucího pohybu a fyzické aktivity (Clark and Metcalfe, 2002, Seefeldt, 1980).

Během motorického učení používají děti zpětnou vazbu jiným způsobem než dospělí. U dětí je proto důležité dlouhodobější opakování s častou zpětnou vazbou (Sullivan, Katak, Burtner, 2008).

Motorické schopnosti jsou u dětí rozvíjeny pomocí pohybových zkušeností, systematickým opakováním a celkovým vývojem (McKenzie, Alcaraz, Faucett a Sallis, 1997, Ulrich a Ulrich 1985).

## 4.5. Biologický základ koordinačních schopností

Základem biologické funkce koordinačních schopností je vytváření tzv. “zkusmých spojů” (Sovák, 1984) na jejichž základě pak vznikají pohybové vzory. Tento process je možný díky vývoji nervového systému a také dle Kohoutka a kol. (2005) díky “facilitačnímu a inhibičnímu spojení míchy a kmene s podkořím a podkoří s mozkovou kůrou.” Nejdříve dochází ke vzniku nepodmíněných reflexů. Následuje vznik časových vjemů a představ a to na základě spojení nepodmíněných reflexů a smyslového vnímání. Ty jsou později uloženy v paměti jako tzv. “pohybové matrice” (Kohoutek a kol., 2005).

### ŘÍZENÍ POHYBU

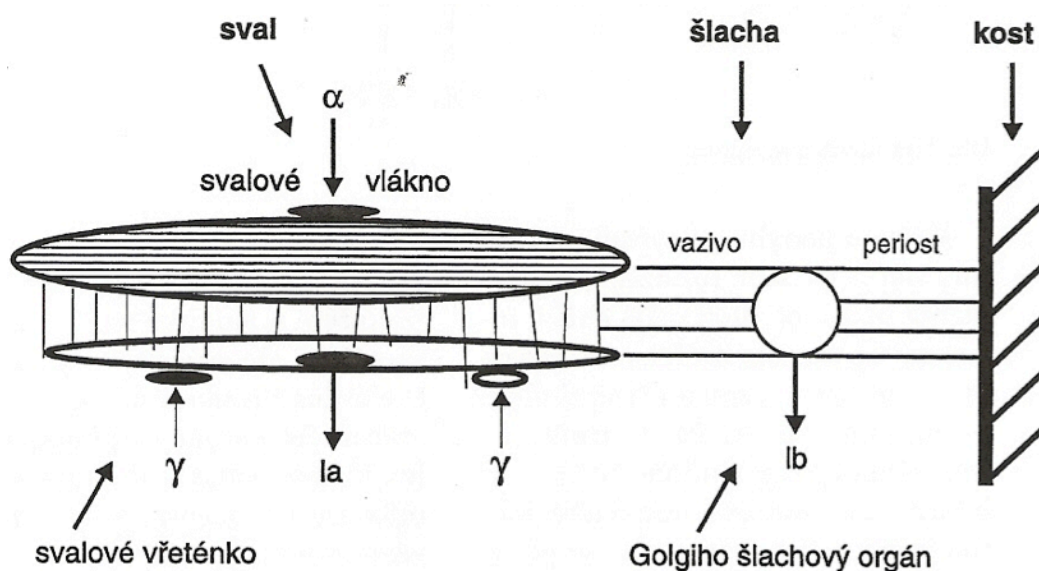
#### **Funkce hybného systému – proprioreceptivní elementy svalů**

Základní jednotkou hybného systému neboli svalů je **svalové vřetenko**, které řídí koordinaci pohybu a je základním receptorem, který lze nastavit na určitou úroveň citlivosti. Svalové vřetenko zaznamenává změnu délky svalů a tím mění napětí ve svalů a také “přednastavuje” práh dráždivosti motoneuronů ve svalů zaujímající jakoukoliv polohu (Véle, 1997).

Svalové vřetenko je svalové vlákno, které je pomocí vaziva propojeno s *kontraktilními extrafuzálními vlákny*, což jsou svalová vlákna nacházející se mimo oblast vřetenka. Činnost svalů je spouštěna pomocí *alfa motorických vláken*. Na svalovém vřetenku najdeme *dva kontraktilní póly* uprostřed oddělené *receptorem*, který reaguje na změnu napětí ve svalů v důsledku změny délky svalů. Nastavení těchto pólů mají na starosti *gama motorická vlákna*. Jakmile dojde ke změně délky svalů, intrafuzální svalová vlákna svalového vřetenka začnou vytvářet tah na středový

receptor, kde vzniká vzruch. Tento vzruch postupuje interneuronovou sítí po vzestupných nervových drahách zadními míšními kořeny přímo do mozečkových jader. Svalové vřetenko podává informaci jak o parametrech statických, tzn. délka svalu, tak také o parametrech dynamických, tzn. jakou rychlostí ke změně délky svalu dochází. Svalové vřetenko pomocí středového receptoru ovlivňuje (snižuje) práh dráždivosti.

**Obr. č. 16: Proprioreceptory ve svalu a šlache, svalové vřetenko a Golgiho šlachové tělíčko (Véle, 1997)**



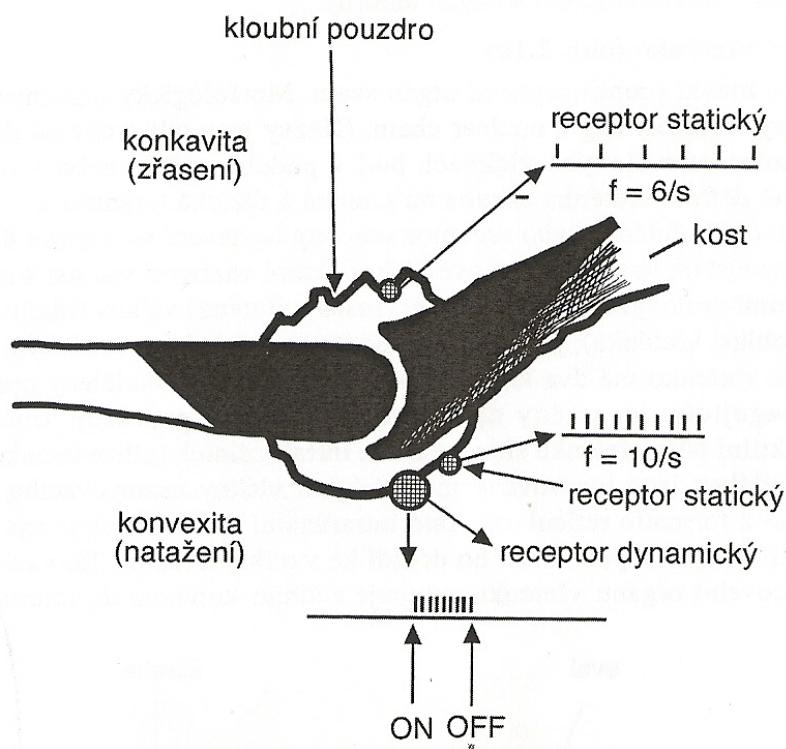
Z hlediska koordinace je svalová činnost zajištěna pomocí vzruchů šířících se i k neuronům antagonistického svalu a komisurálními drahami se vzruchy šíří současně do druhé strany míchy. Tam druhostranný antagonistický sval inhibuje (potlačuje) a antagonistický sval facilite (usnadňuje). Vzruch se dále šíří do retikulární formace a do mozečku, kde je regulována úroveň dráždivosti motoneuronů.

Funkci, kterou zajišťuje svalové vřetenko ve svalech, plní ve šlachách **Golgiho šlachové tělísko**. Svojí funkcí však působí proti funkci svalového vřetenka. Práh dráždivosti je u Golgiho šlachového tělíska vyšší než u svalového vřetenka a nelze jej dopředu změnit. Stejně tak jako svalové vřetenko je i Golgiho šlachové tělísko aktivováno změnou délky šlachy, ovšem tato změna musí být větší. I šíření vzruchů probíhá podobně, avšak vzruch inhibuje stejnostranného agonistu a facilituje antagonistu a facilituje druhostranného agonistu a inhibuje druhostranného antagonistu. Jakmile napětí na šlaše překročí určitou mez, teprve pak se do činnosti zapojí Golgiho šlachové tělísko a to proto, aby se zabránilo poškození systému (Véle, 1997).

Na řízení a regulaci pohybu se dále podílejí receptory v kloubních pouzdech, které reagují na změnu napětí v důsledku napínání na konvexní straně kloubu a řasení na konkávní straně kloubu. Existují dva druhy receptorů v kloubních pouzdech a to jsou **statické receptory** (s pomalou adaptací) a **dynamické receptory** (s rychlou adaptací). Četnost elektrických výbojů je odlišná na natažené straně pouzdra (vysoká, podráždění natažením) a na zřasené straně pouzdra (nízká, uvolněním napětí řasením). Právě rozdíl ve frekvenci výbojů na obou stranách pouzdra informuje statické receptory o změnách polohy segmentů kloubu. Receptory dynamické pak zaznamenávají změnu rychlosti na začátku a na konci pohybu kloubu. Informace, které tyto receptory zaznamenávají jsou tedy jak statické (goniometrické), tak dynamické (akcelerometrické) (Véle, 1997).



Obr. č. 17: Kloubní receptory (Véle, 1997)



## Funkce CNS

Řídící funkce CNS dle staré koncepce rozeznává dva řídicí systémy, které jsou od sebe oddělené:

1. **systém pyramidový** (řídicí systém alfa, přímé kortikální řízení),
  - zabezpečuje hybnost volní, tzv. *hybnost ideokinetická* (cílená),
  - postupuje z korové motorické oblasti (Betzovy pyramidové buňky, v oblasti tzv. "homunkula"), pyramidovou dráhou a řídí přímo míšní neurony,
  - specifické působení na jednotlivé konkrétní oblasti,
2. **systém extrapyramidový** (řídicí systém gama, nastavovací systém volní motoriky, nepřímé subkortikální řízení),
  - zabezpečuje hybnost mimovolní, tzv. *hybnost ereismatická* (podpurná),

- postupuje z ostatních korových oblastí přes complex bazálních ganglií k míšním motoneuronům,
- jeho působení zahrnuje osový systém (hlavu, páteř, pánev) a končetiny (Véle, 1997).

Dle Véleho (2006) lze hybnost dle účelu pohybu dělit na 3 typy:

1. hybnost holokinetická (počáteční stav, nediferencovaná hybnost)
2. hybnost ereismatická (zajišťuje udržení polohy v prostoru)
3. hybnost ideokinetická (zajišťuje dosažení pohybového cíle)

Novější poznatky týkající se motorických drah pohybu rozdělují motorický systém na dvě části:

- **nastavovací systém gama** – předchází systému alfa, připravuje podmínky pro následnou pohybovou aktivitu, dráhy tohoto systému vycházejí z formatio reticularis (v mozkovém kmeni) a postupují ke gama-motoneuronům (v míše), působením gama neuronových drah a svalových vřetének je nastavována dráždivost motoneuronů, gama neuronový systém také nastavuje úroveň bdělosti (v kortexu) a zajišťuje dostatečný přísun energetických látek potřebných k provedení pohybu (v mozkovém kmeni)
- **spouštěcí systém alfa** – spouští pohyb a řídí jeho průběh, dráhy alfa neuronového systému vycházejí z kortikálních oblastí, dále i z některých subkortikálních struktur (např. vliv na posturu vestibulospinální drahou), hlavní drahou volního pohybu byla považována dráha kortikospinální – pyramidová, to však bylo pomocí vědeckého zkoumání vyvráceno, zůstávají tak sice dva systémy řízení volního pohybu, jsou však děleny rozdílným

způsobem, jeden systém zajišťuje obratnou funkci svalů na akrální části končetin (manipulace), druhý systém zajišťuje opornou a silovou funkci svalů v ose těla, dle Véleho (2006) je proto nelze nazývat dle nervových drah, ale spíše fyziologicky dle jejich funkce na “systém obratné volní hybnosti akrální” a “systém podpůrné hybnosti kořenové a axiální”

Řídící funkce CNS dle současné koncepce postupuje v hodnocení pohybové soustavy dle teleokinetické motoriky (Véle, 1997):

1. Systém kořenové a axiální podpůrné motoriky, hrubá motorika
  - zahrnuje *statickou posturální motoriku*, tento systém je nastaven pomocí retikulární formace, jeho funkci mají na starosti vestibulární jádra (oblast mozkového kmene)
  - zahrnuje i *dynamickou lokomoční motoriku*, funkci tohoto systému zabezpečují kortikosubkortikální centra
2. Systém akrální obratné motoriky, jemná motorika
  - tento *systém obratné akrální motoriky* je řízen z mozkové kůry a zajišťuje pohyby ideokinetické (uchopovací a manipulační)
  - zahrnuje také *systém sdělovací motoriky*, který zajišťuje muskulaturu obličeje a řečové orgány, řízení probíhá z mozkové kůry, funkcí tohoto systému je komunikace
3. Systém respirační motoriky
  - tento systém zasahuje do motoriky jemné i hrubé a také do komunikace, pohyby jsou ovládány vůlí i autonomním systémem

Z hlediska systémového pojetí je CNS rozdělena na dva rozdílné systémy:

1. somatomotorika – řízení pohybu v zevním prostředí,
2. visceromotorika – řízení chodu vnitřního prostředí organismu zajišťuje základní životní funkce, připravuje organismus pro budoucí pohyb (Véle, 2006).

Centra řídicí složité pohyby, kde je zapotřebí působení vyšších úrovní centrálního nervového systému se nazývají funkční generátory. Jedná se o podkorová řídicí centra, jež v průběhu pohybu zajišťují využití “pohybových matic” z pohybové paměti.

Dle průběhu lze pohyby rozdělit na dva základní druhy, (Véle, 1997, 2006):

1. rychlé diskontinuální pohyby, “pohyby spouštěné”, pro jejich rychlost není možnost v průběhu pohybu zpětné vazby,
2. pomalé kontinuální pohyby, “pohyby řízené”, možnost zpětné vazby v průběhu pohybu.

Funkční generátory:

### **Bazální ganglia**

- zajišťují pomalé pohyby a také strategii,
- střídání aktivace a relaxace jednotlivých částí těla (např. chůze, střídání zátěže, stojná noha/ švihová noha).

### **Mozeček (cerebellum)**

- zajišťuje rychlé pohyby a *koordinaci v prostoru a čase*,
- plný vývin až kolem 6 roku věku dítěte (extrapyramidový systém je vyvinut již kolem 3 roku),

- nejstarší část mozečku, tzv. **archicerebellum**, vliv na posturální funkce (poloha trupu),
- druhá část mozečku, tzv. **palleocerebellum**, vliv na hybnost ereismatickou (poloha v prostoru),
- nejdůležitější část mozečku z hlediska koordinace je tzv. **neocerebellum**, jež je součástí hemisféry mozečku, má vztah k talamickým jádrům, díky nim i k Betzovým buňkám odkud vychází dráha akrální obratné hybnosti (pyramidová dráha).

Do mozečku přichází signály z proprioreceptorů a z telereceptorů (tzn. smyslové orgány, zrak, sluch, taktilní podněty). Na základě těchto podnětů je po čase jedinec schopen hodnotit rychlost a vzdálenost pohybujících se předmětů. Mozeček je také schopen časově rozdělit jednotlivé fáze pohybu (Véle, 1997).

Jednotlivé pohyby jsou skládány z dílčích pohybových vzorů, tzv. patterns. Jedná se o pohybové schéma daného pohybového úkolu, který je uložen v paměti jako “pohybová matrice”. Tyto pohybové matrice lze vyvolat. Jestliže se jedinec rozhodne vykonat daný pohybový úkol, vybere pohybový program z paměťové banky, ten se pak dále odešle do výkonných motorických orgánů, kde je tento program přeměněn v reálný pohyb. Pomocí kombinací jednoduchých pohybových programů jsou vykonávány složitější pohybové programy. Pohyb není proveden vždy naprosto stejně. Je ovlivňován okamžitým stavem vnějšího a vnitřního prostředí.

Véle ve své publikaci z roku 1997 uvádí, že lze u člověka rozlišit 3 základní řídicí úrovně, v novější publikaci z roku 2006 už jsou tyto úrovně 4:

1. autonomní úroveň, řídí základní biologické funkce
2. spinální úroveň, řídí základní ovládání svalů
3. subkortikální úroveň, řídí posturální a lokomoční motoriku

#### 4. kortikální úroveň, řídí ideokinetickou motoriku

Tyto úrovně se při pohybu navzájem prolínají a doplňují.

#### Zrcadlové neurony

Existenci zrcadlových neuronů objevil již v roce 1992 italský vědec Giacomo Rizzolatti, když zkoumal jak mozek řídí pohyby na opicích druhu makaka. Funkce zrcadlových neuronů se aktivuje ve chvíli, když někdo něco předvádí a druhý tutéž věc pozoruje. Zrcadlové neurony reagují na tzv. “cílené pohyby”, což znamená, že se jedná o pohyb s předmětem (např. sbírání ořechů), narozdíl od pohybů náhodných (např. chůze).

U lidí se dá funkce zrcadlových neuronů sledovat na výstupech fMRI a EEG. Oblastí lidského mozku, kde se zrcadlové neurony předpokládají jsou spodní část přední kůry mozkové a horní temenní lalok. Tyto oblasti jsou totiž aktivovány u osob, které něco předvádí, stejně tak jako u osob, které toto předvádění sledují. Lidský mozek při pouhém sledování reaguje stejně jako by tyto činnosti vykonával sám. Reaguje tak, jako by pozorování a děláni bylo jedno a to samé.

Zrcadlové neurony jsou také zodpovědné za to, že občas nevědomky napodobujeme chování ostatních lidí. Zrcadlové neurony vysvětlují to, proč se tváříme šťastně a usmíváme se, když vidíme někoho šťastného, nebo naopak proč jsme zamračení, když vidíme někoho smutného.

Zrcadlové neurony jsou aktivovány nejen pokud někoho pozorujeme, ale stačí když o tom co dělají čteme. Zrcadlové neurony jsou zodpovědné za empatii, kterou pocítujeme. Do limbického systému v mozku (oblast emocí) jsou vysílány signály a je nám tak umožněno naladit se na stejnou vlnu s ostatními.

## 4.6. Rozvoj koordinačních schopností

Osvojení nových, různorodých pohybových dovedností a jejich komponent je cílem rozvoje koordinačních schopností (Harre, 1997). Stejně tak jako ostatní pohybové schopnosti i **koordinace** se dělí na **obecnou** a **speciální**. Dnes se upřednostňuje spíše označení **specifická** a **nespecifická koordinace**. S přihlédnutím k tomuto rozdělení bychom měli přistupovat k rozvoji koordinace ve sportovní přípravě.

Koordinace je velmi strukturovaná pohybová činnost a je tudíž tvořena dílčími schopnostmi. Každá z těchto schopností předpokládá osvojení si řady rozličných pohybových činností. Právě k tomuto rozvoji jsou využívány různé tréninkové metody a prostředky, které se stejně jako koordinační schopnosti dělí na specifické (obecné) a nespecifické (speciální). Tréninkové metody a prostředky, které používáme musí odpovídat úrovni rozvoje sportovce.

Obecná koordinace by měla být součástí všeobecné sportovní přípravy již od počátku sportovní činnosti.

**Nespecifická koordinace** (obecná koordinace) představuje základ pro rozvoj speciálních koordinačních požadavků a je důležitým předpokladem pro nácvik sportovní techniky. Čím má sportovec vyšší úroveň obecné koordinace, tím rychleji si osvojuje speciální koordinační požadavky daného sportu.

**Specifická koordinace** (speciální koordinace) představuje rychlé, bezchybné a precizní provedení pohybů a činností typických pro dané sportovní odvětví v tréninku i v závodě/ zápase. Rozvoj speciální koordinace probíhá po celou dobu sportovní kariéry pravidelným tréninkem pohybových dovedností a technických cvičení. Rozvoj specifické (speciální) koordinace zahrnuje koordinační cvičení pro daný

sport/sportovní disciplínu. Úzce souvisí s technickou stránkou daného sportu nebo disciplíny, ale nejedná se o techniku obecně (Havlíčková, 2003).

Pomocí **všeobecných tréninkových metod a prostředků** zlepšujeme základní koordinační předpoklady. Úroveň základních koordinačních schopností je úzce spojena s celkovou obratností.

**Speciální metody a prostředky** slouží ke zlepšení specifické koordinační schopnosti v rámci daného sportovního odvětví.

**Obr. č. 18: Koordinační nároky sportovních pohybových činností z hlediska lokomoce a manipulace (Dovalil, 2009)**

		Lokomoce		
		∅	jednoduchá lokomoce	složitější lokomoce celého těla
Manipulace	∅		běh, bruslení plavání jízda na kole	krasobruslení sport. gymnastika skoky do vody
	jednodušší manipulace	střelba lukostřelba		tenis šerm
	složitější manipulace			sportovní hry moderní gymn.



#### 4.6.1. Metody a prostředky rozvoje koordinačních schopností

Koordinační schopnosti lze ovlivnit do značné míry vhodně zvolenými, dostatečně intenzivními a frekventovanými podněty. Pro rozvoj koordinačních schopností je proto nutné využívat nová a neobvyklá cvičení nebo naopak cvičení, která jsou jednoduchá, avšak prováděna v různých variacích a kombinacích (Hirtz, 2003). Prostředkem rozvoje koordinačních schopností jsou tedy koordinační cvičení, která mohou být všeobecná i sportovně-specifická (Ludwig, Hirtz, 2002).

Jako metody rozvoje koordinačních schopností se využívají variace a kombinace cvičení pro zvyšování koordinační náročnosti. Typická je proměnlivost způsobu provádění a proměnlivost podmínek daného cviku.

1. Změny výchozího postavení
  - starty z lehu na břicho, na zádech
  - hod diskem s celou, poloviční nebo třičtvrtěčnou otočkou
2. Změny provedení pohybu
  - zrcadlové provedení daného pohybu
3. Změny pohybové dynamiky
  - rychlejší, pomalejší provedení pohybu v důsledku usnadňujících nebo ztěžujících podmínek
  - hody se zátěží, hod diskem různé hmotnosti
4. Změny prostorové pohybové struktury
  - zmenšení prostoru pro provedení vyžaduje precizní provedení pohybu

- skoky přes různě vysokou překážku nebo skoky přes překážku s různě dlouhým rozběhem
5. Změny vnějších podmínek
- hra na neobvyklém místě, na neobvyklé velikosti hřiště, za deště, proti slunci
6. Změny příjmu informace
- ovlivňování průběhu pohybu se děje pomocí přidávání nebo omezení informací, jedinec se musí této změně přizpůsobit
  - nejčastěji bývá ovlivňování optické, akustické, taktilní nebo kinestetické
7. Kombinace přirozených pohybových forem
- běhy, skoky, obraty
8. Kombinace pohybových dovedností
- nejdříve však musí být dovednosti osvojeny velmi dokonale, jinak je precizní provedení vyloučené
9. Cvičení v časové tísní
- příjem míče nebo přihrávka při současném bránění spoluhráčem
10. Cvičení po předcházejícím zatížení
- rovnovážná cvičení po předchozích rotačních cvičení (obratech, kotoulech)
  - složitá cvičení na konci tréninkové jednotky z důvodu kondiční a nervosvalové únavy (Hirtz, 1990)

#### **4.6.2. Specifika rozvoje koordinačních schopností**

Rozvoj koordinačních schopností je možný již velmi brzy a to od 6-8 let, někdy i dříve. Cílem je opakovaně stavět jedince do různě složitých situací, kdy musí řešit různě složité pohybové úkoly a tím zvládat koordinačně náročnou pohybovou činnost (Dovalil, 2009).

K rozvoji koordinačních schopností se využívají koordinačně náročnější cvičení. Složitá činnost, která vyžaduje svalovou aktivitu, různé pohyby trupu a končetin v odlišných směrech. Jednoduchá cvičení lze ztížit různými obměnami a kombinacemi. Již osvojená pohybová činnost se pak dále provádí v měnících se podmínkách, protože již osvojené dovednosti nenapomáhají k dalšímu rozvoji koordinačních schopností. Osvojené dovednosti se pak dále kombinují a spojují (Dovalil, 2009).

Mezi sporty existují rozdíly v koordinační náročnosti. V některých sportech převažuje jednoduchá lokomoce (běh, bruslení, plavání, běh na lyžích, jízda na kole aj.), v některých naopak složitá lokomoce těla (krasobruslení, alpské disciplíny, lyžování, akrobacie, skoky do vody aj.). Lokomce těla také může být spojována s jednoduchou manipulací jako je tomu např. v tenise, šermu, nebo s manipulací složitou např. v basketbale, házené nebo v moderní gymnastice (Singer, 1994).

### 4.6.3. Příklady rozvoje koordinačních schopností

Rozvoj koordinačních schopností se děje pomocí koordinačně náročných a neobvyklých cvičení jež mohou být prováděna jednotlivci, ve dvojicích nebo ve skupinkách a jsou to např. cvičení s míčem, různé způsoby házení, chytání, odrážení, kutálení, driblování.

***Pro rozvoj převážně kinestetické diferenciacní schopnosti*** se využívají cvičení s přesným zasahováním cíle, např. basketbalová cvičení (driblování, přihrávky ve stoji i za pohybu aj.).

***Pro rozvoj rovnováhové schopnosti*** můžeme využívat nářadí a náčiní jako např. válec, rolovací deska na válci, skateboard, chůdy, velký gymnastický míč, kladiny a kladinky. Pro rozvoj však můžeme použít i jednoduchá gymnastická rovnováhová cvičení např. váha předklonmo, chůze vzad, různé obraty a otočky, stoj na ruce, chůze na ruce a mnoho dalších cvičení (Měkota, Novosad, 2005).

Příklady koordinačních cvičení:

- akrobatická cvičení (kotouly, odrazy, přeskoky, rovnovážná cvičení, cvičení ve vazbách)
- cvičení na nářadí (otáčivá cvičení, výdrže a pohyby v polohách střemhlav)
- cvičení s náčiním (míče, švihadla)
- cvičení na trampolíně
- skoky do vody
- sportovní hry (basketbal, fotbal, hokej, házená, tenis, nohejbal, baseball)
- úpolové sporty
- cvičení spojená s překonáváním překážek (slalomové dráhy)
- hody (na dálku, na přesnost)

Využíváním velkého množství nespécifických cvičení rozvíjíme především u dětí tak důležitou všestrannost (Perič, 2008).

Finský systém rozvoje motorických dovedností zahrnuje rozvoj obecné koordinace (chůze, běh, poskoky, skoky, přeskoky, vpřed, vzad, stranou, chytání, házení, kopání, různé druhy míčových her a cvičení a další), rozvoj ohebnosti, obratnosti, rovnováhy a reakční rychlosti. Podrobněji viz příloha č. 12.

Americký systém rozvoje motorických dovedností zahrnuje reflexy a reakce (období po narození), základní motorické dovednosti (ranné dětství), pokročilé motorické dovednosti a specifické sportovní dovednosti a tance (střední dětství a dospělost). Podrobněji viz příloha č. 3, 9, 10.

V Čechách můžeme najít příklady rozvoje koordinačních schopností najdeme např. u Měkoty (1979), Měkoty a Novosada (2005), Periče (2008) a dalších.

## 5. DISKUZE

Koordinační schopnosti se ukazují být velmi důležitým elementem v dlouhodobé koncepci sportovní přípravy a ve vývoji motoriky vůbec.

Většina autorů se shoduje, že koordinační schopnosti se schématicky oddělují od kondičních schopností a jsou východiskem pro jejich rozvoj. Bez koordinačního základu lze jen s obtížemi dosáhnout vysoké úrovně jakékoliv z kondičních schopností (rychlosti, síly, vytrvalosti). Jestliže má být jedinec všeobecně obratný a připravený na všestrannou pohybovou činnost je třeba vykazovat určitou úroveň koordinačních schopností. S vyšší úrovní koordinačních schopností se zvyšuje pravděpodobnost úspěšné účasti v pohybové aktivitě ať už na úrovni závodní nebo zážitkové. Koordinačně vyspělejší jedinec je schopen naučit se pohybové aktivitě rychleji a efektivněji se v této aktivitě projevit.

Součástí koordinačních schopností je 5 podschopností, které jsou jednotlivě důležité pro danou oblast sportovního výkonu, ve výsledku jsou však tyto schopnosti důležité ve své spolupráci. Jedná se o schopnost kinesteticko-diferenční, prostorově orientační, rovnováhová, rytmická a komplexní reakční.

Jednou z nejdůležitějších oblastí z hlediska rozvoje koordinačních schopností je funkce centrální nervové soustavy, jejich analyzátorů, funkčních systémů, nervosvalové koordinace a psychologických procesů. Koordinační schopnosti jsou základem techniky.

Koordinační schopnosti jsou z 80% dány geneticky. Pouze dědičné dispozice však nestačí k dosažení vysoké výkonnosti v určité sportovní disciplíně. Je důležité dbát všestranného rozvoje, který zohledňuje věkové zákonitosti a při určitém stupni rozvoje je zde předpoklad, že se tyto vyhodné dědičné znaky projeví. Poté je důležité

tuto výhodu využít a plánovitým tréninkem a disciplínou tak lze dosáhnout mistrovských výkonů.

Základem biologické funkce koordinačních schopností je vytváření pohybových vzorů a na jejich základě pohybových matric. Řízení pohybu z hlediska biologické funkce se děje pomocí proprioreceptivních elementů svalů. Jedná se o svalové vřetenko a Golgiho aparát. Ve svaích a šlachách je prostřednictvím těchto proprioreceptivních elementů zajištěna ochrana proti poškození. Řízení a regulaci pohybu dále obstarávají statické a dynamické receptory v kloubech.

Rozvoj koordinačních schopností by se měl řídit obecnými zákonitostmi fyziologického vývoje organismu neboli dle vývojových fází vývoje koordinačních schopností. Je důležité odlišit kalendářní a biologický věk, biologickou akceleraci a biologickou retardaci a další specifika fyziologického vývoje. Rozvoj koordinačních schopností se děje pomocí nespecifických a specifických cvičení. Metody a prostředky používané k rozvoji koordinačních schopností by měly být rozmanité, nové a neobvyklé a to jednotlivě, v různých variacích nebo kombinacích. Každá země k tomuto rozvoji přistupuje dle svých schémat a zvyků. Tyto systémy si však jsou ve své podstatě velmi podobné. Jejich přehled uvádím v přílohách.

Z hlediska rozvoje koordinačních schopností (nejenom koordinačních, ale i všech kondičních schopností) je důležité věnovat pozornost senzitivním obdobím, ve kterých lze dosáhnout velkého rozvoje jednotlivých schopností rychle a s lehkostí. Pokud totiž toto období promarníme nebo ještě hůře ignorujeme, je později velmi těžké toto promeškání dohnat a jedinec tak ve většině případů nemůže dosahovat svých maximálních výkonů.

## 6. ZÁVĚR

Vysoká úroveň rozvoje koordinační schopností umožňuje rozvoj kondičních schopností a následně vede k možnosti dosahovat vysoké výkonnosti. Pro některé sporty jsou koordinační schopnosti jednou z nejdůležitějších součástí, protože se velkou měrou podílejí na úrovni technické stránky dané disciplíny, v jiných sportech působí koordinační schopnosti jako podpora kondiční stránky.

Koordinační schopnosti jsou jedním z důležitých klíčů při výběru talentů a při určování míry vrozených predispozic od získaných dovedností. V úvahu se bere také stav centrální nervové soustavy a biologické funkce, jako je schopnost přenášení vzruchů z mozku nervovými drahami k výkonným orgánům, resp. svalům. Nemalou roli v tomto procesu hrají také analyzátoři jejichž prostřednictvím dochází k vnímání vnějšího prostředí.

Při rozvoji koordinačních schopností jako celku nebo jejich jednotlivých částí je dobré věnovat velkou pozornost fyziologickým zákonitostem vývoje a jejím specifickým znakům a je důležité mít povědomí o biologické retardaci a biologické akceleraci a také o rozdílech, které existují mezi věkem biologickým a kalendářním.

V různých zemích mají různé přístupy k rozvoji koordinačních schopností a jejich podschopností. Mají však společné znaky jako jsou např. koordinačně náročná cvičení prováděná za různých podmínek, využívající různého náradí a náčiní. Autoři se však shodují, že největší rozvoj koordinačních schopností nastává zhruba od 6 let do 12 let, poté nastává koordinační stagnace vlivem puberty.

Diplomová práce měla za úkol shromáždit všechny možné dostupné informace o koordinačních schopnostech, o jejich struktuře, rozvoji a podstatě. Neboli, proč jsou koordinační schopnosti tak důležité pro rozvoj dětského organismu a jaký vliv mají na



kvalitu lidského života vůbec. Domnívám se, že tento úkol diplomová práce splňuje a může tak být dobrým začátkem v prohlubování znalostí o rozvoji dětského organismu učitelům, trenérům a ostatním pedagogickým pracovníkům.

## 7. LITERATURA

1. AVERY, M. Preschool physical education: A practical approach. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 1994. Vol. 6, pp. 37-39.
2. BALYI, I, HAMILTON, A. Long Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. *Olympic Coach*, 2004, 16(1), pp.4-9.
3. BAUR, J. Über die Bedeutung "sensibler Phasen" für das Kinder- und Jugendtraining. *Leistungssport* 1987, 4, pp. 9-14.
4. BAYLEY, N. The development of motor abilities during the first three years. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. Society for Research in Child Development, 1935.
5. BEDŘICH, L. *Fotbal rituální hra moderní doby*. Brno, 2006.
6. BLUME, D. Zu einigen wesentlichen theoretischen Grundpositionen für die Untersuchung des Koordinationsfähigkeiten. *Theorie und Praxis der Körperkult*, 27, 1978.
7. BROVERMAN, D.M., KLAIBER, E.L., KOBAYASHI, Y. & VOGEL, W. Gender Differences in Human Cognition – Research
8. BROWN, W.H. Pfeiffer, K.A., McIver, K.L., Dowda, M., Almeida, M., Joao, C.A., Pate, R.R. Assessing preschool children's physical activity: The observation system for recording physical activity in children-preschool version. (Measurement and Evaluation). *Research quarterly for exercise and sport*, 2006. 77(2), pp. 167-176.
9. CLARK, J.E., and METCALFE, J.S. The mountain of motor development: A metaphor. In J.E. Clark and J.H. Humphrey (Eds.), *Motor development: Research and reviews* (Vol.2, pp. 163-190). Reston, VA: National Association of Sport and Physical Education, 2002.

10. Council on Physical Education for Children (COPEC). *Developmentally appropriate physical education practices for children: A position statement of the Council on Physical Education for Children*. Reston, VA: National Association for Sport and Physical Education, 1992.
11. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia a.s. 2002, 2005, 2009. ISBN 978-80-7376-130-1.
12. DILORENZO, T.M., STUCKY-ROPP, R.C., VANDERWAL, J.S., AND GOTHAM, H.J. Determinants of exercise among children: II: A longitudinal analysis. *Preventive Medicine*, (Vol. 27, pp. 470-477), 1998.
13. FINN, K., JOHANNSON, N., SPECKER, B. Factors associated with physical activity in preschool children. *Journal Pediatric*, 2002, 140, pp. 81-85.
14. GALLAHUE, D.L. Assessing motor development in young children. *Studies in Educational Evaluation*, 1982, Vol. 8 Issue 3.
15. GOODWAY, J.D., and SMITH, D.W. Keeping all children healthy: Challenges to leading an active lifestyle for preschool children qualifying for at-risk programs. *Family and Community Health* (Vol.28, pp.142-155), 2005.
16. GRAHAM, G., HOLT/HALE, S.A., PARKER, M. *Children moving: A reflective approach to teaching physical education*. Mountain View, CA: Mayfield, 1998.
17. HAYWOOD, K.M. and GETCHELL, N. *Lifespan motor development* (4<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.
18. HARRE, D. et BORDE, A., SCHNABEL G. *Trainingswissenschaft: Leistung, Training, Wetkampf*. 2. Auflage Berlin: SVB Sportverlag, 1997.
19. HARSÁNY, L., MARTIN, M. Ereditá, stabilitá e selezione. *Scuola dello Sport*, 12, 1993.

20. HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, 2003.  
ISBN 80-7184-875-1
21. HIRTZ, P. *Struktur und Entwicklung koordinativer Leistungsfähigkeiten bei Schulkinder, in Theorie und Praxis der Körperkultur, no.26*. Berlin, 1977.
22. HIRTZ, P. K charakteristice, diagnostice a ontogenetickému vývoji koordinačních schopností. In MĚKOTA, K. (ed.) *Koordinační schopnosti a pohybové dovednosti: Metodický dopis*. Praha: Sportpropag, 1982. s. 241.
23. HIRTZ, P. *Koordinační schopnosti – charakteristika, dynamika vývinu a možnosti ovlivnění*. *Trenér*, 26, 1982.
24. HIRTZ, P. *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Berlin: Volk und Wissen Volkseigener Verlag, 1985.
25. HIRTZ, P. Koordinationstraining. In G. Schnabel, D. Harre, J. Krug & A. Borde (Eds.), *Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag, 1997.
26. HIRTZ, P., OCKHARDT, L. Untersuchungsergebnisse zur individuellen motorischen Entwicklung. *Körperziehung* 36, 1986, pp. 81-88.
27. HIRTZ, P., OCKHARDT, L. Motorisches lernen im Sportunterricht der Klassen 1 bis 3. *Wissenschaftliche Zeitschrift*. Greifswald: Ernst-Moritz-Arndt-Universität: 1990. pp. 24-28.
28. CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink 2*. Rozšířené vydání. Praha: Olympia, 1991.
29. JACKSON, D.M., JOHN, J.R., KELLY, L.A., MONTGOMERY, C., GRANT, S., PATON, J.Y. Objectively Measured Physical Activity in a Representative Sample of 3- to 4-Year-Old Children. *Obesity Research*, 2003, 11, pp. 420-425.

30. JUNGER, J., BELEJ, M. Štandardizacia motorických testov koordinačných schopností. *Současné metodologické prístupy a stratégie pedagogického výzkumu: Sborník příspěvků 14. konference České asociace pedagogického výzkumu pořádané Katedrou pedagogiky Fakulty pedagogické ZČU v Plzni ve dnech 5.-7. září 2006*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2006. ISBN 80-7043-483-X
31. JUŘINOVÁ, I., STEJSKAL, F. *Rozvoj pohybových schopností ve školní tělesné výchově*. Praha: SPN, 1987.
32. KÁRNÍKOVÁ, R. Pohybový vývoj a jeho sledování. In JANDA, F., aj. *Hygiena dětí a dorostu*: Učebnice pro lékařské fakulty. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1981.
33. KEOGH, J. & SUGDEN, D. *Movement skill development*. New York: Macmillan Pb. Co., 1985.
34. KOHOUTEK, M., HIRTZ, P., CHYTRÁČKOVÁ, J., PSOTOVÁ, D., MATOŠKOVÁ, P., GNAD, T. Možnosti hodnocení koordinačních schopností. In A. Suchomel & R. Antoš (Eds.), *Sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference "Tělesná výchova a sport 2002, Liberec – euroregion Nisa"*. Liberec.
35. KOHOUTEK, M., HENDL, J., VÉLE, F., HIRTZ, P. *Koordinační schopnosti dětí*. Praha: Univerzita Karlova Praha, 2005. ISBN 80-86371-34-X
36. KOVÁŘ, R. *Základní metody a výsledky studia genetické podmíněnosti pohybových schopností*. *Teorie a praxe v tělesné výchově* 25, 1977.
37. KRUTECKIJ, V. A. *Problema formirovania i razvitija sposobnostej*. *Voprosy psichologii* 2, 1972.
38. KUBIČKA, J. et al. *Vybrané kapitoly z teorie gymnastiky*. Praha: Univerzita Karlova, 1993.
39. LJACH, W.I. O klassifikacii koordinacjonnych sposobnostiej. *Teoria i Praktika Fiziczeskoj Kultury* 2, 1987.

40. LJACH, W.I. *Koordinacijonyje sposobnosti školnikov*. Minsk: Polymja, 1989.
41. LOKO, J., SIKKUT, T., AULE, R. Sensitive periods in physical development. *Modern athlete and coach*, 1996, 34, 2: 26-29.
42. LUDWIG, G., HIRTZ, P. Didaktisch-methodische Konzeption zur Vervollkommnung koordinativer Fähigkeiten. In G. Ludwig & B. Ludwig (Eds.), *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz*. Kassel: Universität Kassel, 2002.
43. MALINA, R.M. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (Vol.67, pp.48-57), 1996.
44. MÁČEK, M., VÁVRA, J. *Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže*. Praha: Avicenum, 1988. ISBN 08-080-88
45. MCKENZIE, T.L., ALCARAZ, J.E., FAUCETT F.N., A SALLIS, J.F. (1997) Effects of physical education program on children's manipulative skills. *Journal of Teaching in Physical Education* 17. p. 327-341.
46. MELODY, O., SCHOFIELD, G.M., & KOLT, G.S. Physical Activity in Preschoolers: Understanding Prevalence and Measurement Issues. *Sports Medicine*, 2007, 37(12), pp. 1045-1070.
47. MĚKOTA, K. *Měření a testy v antropomotorice III*. Olomouc: RUP Olomouc, 1979.
48. MĚKOTA, K. et al. Reliability and validity of some tests of motor coordination abilities. *Acta Universitatis Palackianae Olomouensis. Gymnica* 11, 1981.
49. MĚKOTA, K. *Koordinační schopnosti a pohybové dovednosti. Metodický dopis VMO ÚV ČSTV*. Praha, 1982.
50. MĚKOTA, K., FELCMANOVÁ, V. *Validita a reliabilita vybraných testů koordinačních schopností. Teorie a praxe v tělesné výchově* 30, 1982.

51. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, 1983.
52. MĚKOTA, K. A KOL. *Antropomotorika II*. Praha: SPN, 1988.
53. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc, 2005. ISBN 80-244-0981-X
54. MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: UP Olomouc, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8
55. NÁDORI, L. La possibilità a le vie della ricerca del talento sportive (in ungherese), *TesteDevelés é sporttudomány, 1*, 1981.
56. NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION (NASPE). *Active Start - A Statement of Physical Activity Guidelines for Children Birth to Five Years*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation & Dance, 2002.
57. PATE R.R., PFEIFFER K.A., TROST S.G., ZIEGLER P., & DOWDA M. Physical activity among children attending preschools. *Pediatrics*, 2004, 114(5), 1258-63.
58. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2643-4
59. PHILIPP, M. Koordinative Fähigkeiten complex diagnostizieren. Ein neuer Koordinationstest unter Einbeziehung von Fähigkeitsverbundstrukturen. *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge, 38 (1)*, 1997.
60. POEST, C.A., WILLIAMS, J.R., WITT, D.D., ATWOOD, M.E. Physical Activity Patterns of preschool Children. *Early Childhood Research Quarterly*, 4, 1989.
61. PRZEWEDA, R. *Rozwój somatyczny i motoryczny*. 1. vyd. Warszawa, 1981.

62. RIEGROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5.
63. ROTH, K., WINTER, R. Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In BAUR, J., BOS, K., et SALLIS, J.F., PROCHAZKA, J.J., and TAYLOR, W.C. A review of the correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, (Vol. 32, pp. 963-975), 2000.
64. ROTH, K., WINTER, R. Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In: G.Ludwig & B.Ludwig (Eds.) Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz (pp. 97-103). Kassel: Universität Kassel, 2002.
65. RUDISSL, M.E., GARCIA, C. and GARCIA, L.E. *A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship* (Vol.60, pp. 290-306). Quest: National Association for Kinesiology and Physical Education in Higher Education, 2008.
66. SANDERS, S. Developing appropriate movement practices for 3- to 5- year olds. *Teaching Elementary Physical Education*, 1993, 4(5), 1,7,11,16.
67. SCHMIDT, H.D. *Obecná vývojová psychologie*. 1.vyd. Praha 1978.
68. SCHILLING, F. *Körperkoordinationstest für Kinder KTK. Manual*. Weinheim: Beltz, 1974.
69. SEEFELDT, V. Developmental motor Patterns: Implications for elementary school physical education. *Psychology of Motor behavior and Sport*. In C. Nadeau, W. Holliwell, K. Newell and G. Roberts (Eds.). Champaign: IL, Human Kinetics Publishers, 1979.
70. SINGER, R. *Motorische Entwicklung: Ein Handbuch*. Söhrndorf: Verlag Karl Hofmann, 1994. pp. 191-216.



71. SOVÁK, M. *Biologické základy učení*. Praha: SPN, 1985.
72. STAROSTA, W., HIRTZ, P. L'esistenza di periodi sensibili e critici nello sviluppo della coordinazione motoria. *Scuola dello Sport*, 1993, 12, 28/29: 138-142.
73. STODDEN, D.F., GOODWAY, J.D., LANGENDORFER, S.J., ROBERTON, M.A., STRAUSS, R.S., RODZILSKY, D., BURACK, G, & COLIN, M. Psychosocial correlates of physical activity in healthy children. *Archive Pediatric & Adolescent Medicine*, 2001, 155, pp. 897-902.
74. SULLIVAN, K.J., KANTAK, S.S., BURTNER, P.A. (2008). Motor Learning in Children: Feedback Effects on Skill Acquisition. p 720-732.
75. ŠTĚPNIČKA, J. Somatotyp, držení těla, motorika a pohybová aktivita mládeže. *Acta Universitatis Carolinae. Gymnica*, 12 (2), 1976.
76. TEIPEL, D. *Diagnostik koordinativer Fähigkeiten: Eine studie zur Struktur und querschnittlich betrachteten Entwicklung fein- und grossmotorischer Leistungen*. München, 1988.
77. THOMAS, J., FRENCH, K. Gender Differences across Age in Motor Performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 98, 1985.
78. TOOLE, T., KRETZSCHMAR, J.C. Gender differences in motor performance in early childhood and later adulthood. *Women in Sport & Physical Activity Journal*, Spring 1993, Vol. 2 Issue 1.
79. ULRICH, B.D., a ULRICH, D.A. The role of balancing ability in performance of fundamental motor skills in 3-, 4-, and 5-year-old children. In J.E. Clark a J.H. Humphrey (Eds), *Motor Development: Current Selected Research*, pp.87-97. Princeton: Princeton Book Company, 1985.
80. VALIK, B. *Trenérům mladých atletů*. Praha: Olympia, 1975.

81. VALOUŠEK, CH. *Výzkum pohybového (kinestetického) smyslu*. Československá psychologie, 21, 1977.
82. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997.
83. VÉLE, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2.vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9
84. VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido, 2002.
85. VOTÍK, J. *Sportovní příprava mládeže v kopané*. Praha: ČMFS, 1997.
86. VOTÍK, J. *Trenér fotbalu B licence*. Praha: Olympia, 2001.
87. WEINECK, J. *Biologia sportului (Biology of sports)*. Bucuresti, 1995.
88. WERNER, P. The national standards and common sense: Using them together to determine what is developmentally appropriate. *Teaching Elementary Physical Education*, 1997, 8(2), pp. 6-8.
89. WILLIAMS, A., BREIHAN, C.W. The Assessment of “clumsy” Children: Old and New Approaches. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, July 1987, Vol.28, Issue 4.
90. WINTER, R. Die motorische Entwicklung des Menschen von dem Geburt bis ins hohe Alter. In MEINEL, K., SCHNABEL, G. *Bewegungs-lehre – Sportmotorik*. Berlin, 1977, 1987 (8. Aufl.), pp. 275-397.
91. WINTER, R. Zum Problem der sensiblen Phasen im Kindes und Jungendalter. *Körpererziehung* 1984, 8/9, pp. 342-358.
92. WOLANSKI, N., PAŘÍZKOVÁ, J. *Sprawność fizyczna a rozwój człowieka*. *Sport y turystyka*, 1976.

93. ZIMMERMANN, K., SCHNABEL, G. & BLUME, D. Koordinative Fähigkeiten.

In G. Ludwig & B. Ludwig (Eds.), *Koordinative Fähigkeiten – koordinative*

*Kompetenz*. Kassel: Universität Kassel, 2002.

## 8. PŘÍLOHY

### SEZNAM PŘÍLOH:

- P1: Vývoj koordinačních schopností u školních dětí (Hirtz, 1982)
- P2: Vývoj psychofyziologických funkcí u školních dětí (Hirtz, 1982)
- P3: Celková úroveň koordinačních schopností a motorické docility (Belej, Junger, 2006)
- P4: Dynamika vývinu koordinačních schopností a motorické docility (Belej, Junger, 2006)
- P5: Fáze motorického rozvoje (Gallahue, 1982)
- P6: Hrubé motorické dovednosti v raném dětství (Bayley, 1935)
- P7: Dynamika koordinačních schopností během preadolescence (Hirtz, 1982)
- P8: Věková období výhodná k rozvoji pohybových schopností (Loko, Sikut, Aule, 1996)
- P9: Pyramida dovednostních úrovní při rozvoji motorické způsobilosti (Seefeldt, 1979)
- P10: Pohybová analýza pohybových konceptů a motorických dovedností (Graham, Holt/Hale, Parker, 1987)
- P11: Struktura koordinačních kapacit (Weineck, 1995)
- P12: Finský systém rozvoje koordinačních schopností

*Pozn.: Z důvodu možné terminologické nepřesnosti způsobené překladem jsou některé materiály ponechány v původním znění.*