

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY**

**Koordinační schopnosti u fotbalového brankáře**

Diplomová práce  
magisterská

Vedoucí diplomové práce:  
PaedDr. Ladislav Pokorný

Autor: Marek Pavelka  
Studijní obor: učitelství pro 2. stupeň  
ZS tělesná výchova - biologie

ii

Praha 2008

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí  
vedoucího práce Ladislava Pokorného, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje  
a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Praze dne...Č....ZQ.CJ.

Děkuji Ladislavu Pokornému za odborné vedení, všestrannou podporu a cenné rady. Děkuji také Jaroslavu Kohoutovi za vstřícnost při zpracování výzkumné části. Dále bych pak chtěl poděkovat trenérům fotbalových družstev panu Šimůrkovi a Novotnému za ochotu, se kterou mi poskytli pomoc při sběru dat.

## Obsah

<b>Obsah</b> .....	<b>5</b>
1 ÚVOD.....	7
2 PROBLÉM A CÍL PRÁCE.....	9
2.1 PROBLÉM PRÁCE.....	9
2.2 CÍL PRÁCE.....	9
3 ÚKOLY PRÁCE.....	10
4 TEORETICKÁ ČÁST.....	11
4.1 CO JSOU TO KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI.....	11
4.2 JAKÝM ZPŮSOBEM SE ROZVIJÍ KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI?.....	13
4.3 DAJÍ SE KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI ROZVÍJET NEBO JSOU VROZENÉ?.....	14
4.4 NEUROFYZIOLOGICKÉ ŘÍZENÍ POHYBU.....	15
4.4.1 Nervová soustava.....	15
4.4.1.1 Neuron.....	15
4.4.1.2 Stavba chemické synapse.....	19
4.4.2 Propojení nervové soustavy se soustavou svalovou.....	20
4.4.2.1 Příčně pruhované svaly.....	20
4.4.3 Fyziologie hybnosti.....	24
4.4.3.1 Pátevní mícha.....	27
4.4.3.2 Řízení somatických funkcí mozkovým kmenem.....	38
4.4.3.3 Mozeček.....	41
4.4.3.4 Bazální ganglia.....	43
4.4.3.5 Thalamus.....	44
4.4.3.6 Mozková kůra.....	44
4.5 SHRUTÍ.....	52
4.6 STRUKTURA SPORTOVNÍHO VÝKONU FOTBALOVÉHO BRANKÁŘE.....	54
5 VÝZKUMNÁ ČÁST.....	58
5.1 HYPOTÉZY.....	58
5.2 METODY A POSTUP PRÁCE.....*	58
5.2.1 Metody:.....	58
5.2.2 Postup práce:.....	58

5.3	METODY STATISTICKÉ ANALÝZY.....	59
5.4	VÝSLEDKOVÁ ČÁST.....	62
6	ZÁVĚREČNÁ ČÁST.....	92
6.1	DISKUSE.....	92
6.2	ZÁVĚR.....	97
6.3	SUMMARY.....	99
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	100
8	PŘÍLOHY.....	102
8.1	TABULKOVÁ DOKUMENTACE.....	123
8.2	FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE.....	145
8.3	TRÉNINKOVÉ JEDNOTKY.....	149
9	SEZNAM PŘÍLOH.....	161
9.1	TABULKY.....	161
9.2	OBRAZOVÁ DOKUMENTACE.....	162

# 1 ÚVOD

„Jedeme na Aztécký stadion. Sedím v autobuse až úplně vzadu, vpravo, na svém obvyklém místě. Zataženou záclonkou proniká dovnitř špinavé světlo Ciudad de México. Je to jako vždycky. Navzdory klimatizačnímu zařízení mě vzduch tohoto města dusí. Máme zpoždění a ještě zůstáváme trčet v plechové záplavě městského provozu. Panuje horko a chaos. Sluchátka walkmana mě trochu tlačí do uší. Hudba Petera Maffaye mi pomáhá, abych se uzavřel do sebe před tímhle městem, před horkem, před tisícíhlavým davem, který spíš tuším než vidím za záclonkou autobusu...chci se stát mistrem světa! Hrají se hymny. „Jsi nejlepší brankář na světě. Chytíš každý míč. Jsi dravec...“ Zavřu oči. Na okamžik se přenesu do jiného světa: nekonečná písečná pláž, lehký vánek provívá listy palem, a já se koupu v tmavomodré laguně někde v Pacifiku. Když se potom vrátím ze své „soukromé cesty“, cítím se uvolněný a naprosto soustředěný a mám jen jedinou myšlenku: „Jsi nejlepší brankář, když přiletí balon, lapneš ho. Jsi dravá kočka a míč je tvoje kořist. Dneska hraješ svůj životní zápas, jsi v životní formě.“

Takto popsal své pocity jeden z nejlepších fotbalových brankářů historie Toni Schumacher před finále mistrovství světa v Mexiku 1986 ve své knize Odpískáno. Tyto pocity ale neprožívají pouze špičkoví brankáři na nejvyšších úrovních. Zažívá je každý víkend mnoho brankářů po celém světě, kteří cítí ohromnou zodpovědnost vůči svým spoluhráčům, trenérům, divákům a samy sobě. Tento pocit jsem zažíval několik let i já. Pocity to nebyly příjemné, dokonce by se daly popsat i jako nepříjemné, jenže se jim člověk nedokázal ubránit. Jedinou možností jak se těchto pocitů zbavit a nejet domů s pocitem úzkosti je se pořádně připravit, vyhecovat a předvést na hřišti co umím a v čem jsem dobrý! To znamená v chytání míčů! Před svým posledním utkáním jsem prožíval opět tyto stavy stejně jako každý víkend za posledních 16 let. Na zápas jsem se připravoval poctivě, ale již při rozcvičování jsem věděl, že něco není v pořádku. Byl to poslední zápas sezóny, silný soupeř, chladné počasí a značná únava, která se nemá podceňovat. Při nástupu na hrací plochu jsem tentokrát nezažíval ten pocit neohroženosti o kterém píše pan Schumacher. Spíše naopak. A pak se to stalo. Na roh velkého vápna letěl míč, vybíhám, odrážím se pro míč a při dopadu cítím neskutečnou bolest v pravém kolenu. Pak si jen pamatuji, jak jsem naložen na nosítka a odnesen do

kabin. To byl můj poslední zápas. Zpětně jsem si tento moment přehrával v hlavě stále dokola a snažil se zjistit, kde se stala chyba. Nyní se domnívám se, že jsem, možná vinou únavy, malé koncentrace nebo pocitu nejistoty, nebyl schopen správně koordinovat své pohyby. Proto jsem se rozhodl, že se pokusím shrnout všechny své poznatky a zkušenosti získané během své kariéry k tomu, aby už žádného dalšího nadšence do sportu nepotkalo to co mě. A protože si myslím a pokusím se to také dokázat v této práci, činnost fotbalového brankáře je značně specifická a komplexní. Jednotlivá speciální cvičení pro zdokonalování schopností a dovedností fotbalového brankáře jsou v určité modifikaci použitelná i ve školní tělesné výchově, kde mohou příznivě ovlivnit veškeré funkce organismu žáků a zabránit tak zbytečným zraněním.

## **2 PROBLÉM A CÍL PRÁCE**

### **2.1 PROBLÉM PRÁCE**

- Co jsou to koordinační schopnosti?
- Dají se koordinační schopnosti rozvíjet nebo jsou vrozené?
- Jakým způsobem se rozvíjí koordinační schopnosti?
- Jaké fyziologické principy ovlivňují kvalitu koordinačních schopností?
- Jakým způsobem postupovat při rozvoji koordinačních schopností?
- Jaká je úroveň koordinačních schopností žáků pražského gymnázia ve srovnání s trénovanými fotbalovými brankáři?
- Dají se tato cvičení využít ve školní tělesné výchově?

### **2.2 CÍL PRÁCE**

Cílem diplomové práce je zmapovat koordinační schopnosti potřebné pro hru fotbalového brankáře, popsat specifická cvičení vedoucí k jejich rozvoji. Sestavit komplex tréninkových jednotek rozvíjejících tyto schopnosti a ověřit je v praxi.



### **3 ÚKOLY PRÁCE**

- Zmapovat koordinační schopnosti pro hru fotbalového brankáře.
- Popsat speciální cvičení rozvíjející koordinační schopnosti.
- Připravit desetitýdenní tréninkový plán pro žáky na rozvoj koordinačních schopností.
- Vybrat testy na měření koordinačních schopností a provést měření u skupiny žáků a fotbalových brankářů
- Analyzovat a vyhodnotit naměřené výsledky

## 4 TEORETICKÁ ČÁST

### 4.1 CO JSOU TO KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI

„Koordinační schopnosti jsou souborem schopností lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat se měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby.“<sup>1</sup>

Koordinační (obratnostní) schopnosti patří mezi základní schopnosti každého člověka. Každý z nás dokáže koordinovat pohyby svého těla na jiné úrovni. Koordinační schopnosti jsou úzce spojeny s prací centrální nervové soustavy, která zajišťuje přímé řízení svalů a jejich koordinaci, působí na funkci jednotlivých analyzátorů a zajišťuje sportovní činnost pomocí fyziologických funkcí. Úroveň kvality koordinace pohybů je dána přesností smyslového vnímání analyzátorů, nervosvalovou koordinací, optimalizací aktivační úrovně centrální nervové soustavy a v neposlední řadě pohybovou zkušeností.

Podle Jaromíra Votíka dělíme koordinační schopnosti na:

- orientační
- diferenciací
- reakční
- spojování pohybových operací
- přizpůsobování pohybového jednání
- dynamické rovnováhy
- rytmické

Pro hru fotbalového brankáře jsou zvláště důležité tyto složky koordinace:

**Orientační** - tato složka je pro fotbalového brankáře zvláště důležitá z hlediska utváření schopnosti rychlé a přesné analýzy vzájemných vztahů a vytváření pocitu vlastního těla a jeho změn (například při rohovém kopu musí brankář vyhodnotit rychle a přesně své vlastní postavení, rozestavení spoluhráčů a protihráčů, dále postavení

<sup>1</sup> VOTÍK, J. *Trenér fotbalu "B" licence*, Praha: Olympia 2001.

branky a letícího míče. Na základě těchto skutečností se rozhoduje jakým způsobem na vzniklou situaci reagovat).

**Diferenciační** - tato složka určuje rozlišení a určení parametrů síly, času a prostoru, které se projevuje při řešení pohybové činnosti ekonomičností a přesností pohybu. (Například u fotbalového brankáře rozehrávka rukou. Brankář musí analyzovat po chycení míče rozestavení svých spoluhráčů a protihráčů a podle toho se musí rozhodnout zda vyhodí míč na spoluhráče hned po chycení nebo počká na vhodnější postavení spoluhráče. Pokud se rozhodne míč rozehrát, musí vyhodnotit jakou silou a směrem míč rozehraje.)

**Reakční** - tato schopnost se projevuje jako rychlá a účelná reakce na očekávaný i neočekávaný podnět. (Například při vystřelené střele na branku brankáře dojde ke změně směru letícího míče například tečí spoluhráče. Brankář na tuto změnu musí adekvátně reagovat aby zabránil vstřelení branky.)

**Spojování pohybových operací** - tuto složku koordinace můžeme chápat jako sladění jednotlivých pohybů v čase a prostoru. Tato složka se uplatňuje ve všech herních situacích. (Například u fotbalového brankáře při střele, která míří pod břevno, do pravé části branky brankář musí sladit pohyb do strany, odraz ze země, následné chycení míče a dopad na zem.)

**Přízpůsobování pohybového jednání** - úzce souvisí se spojováním pohybových prvků a orientační složkou koordinace. Jedná se o změnu motorického jednání při změně podmínek. Jde tedy o kombinování improvizčních schopností a osvojených herních dovedností jednotlivce. (Například při stejné střele uvedené u složky spojování pohybových operací, se změní počasí a začne pršet. Balon je kluzký a při jeho chycení hrozí vypadnutí z rukavic brankáře. Proto zkušený brankář volí jistější vyrazení míče nad branku mimo hrací plochu.)

**Dynamické rovnováhy** - tato schopnost zajišťuje udržení nebo obnovení rovnováhy těla při úmyslných nebo neúmyslných změnách polohy těla. Tuto schopnost významně ovlivňuje funkčnost vestibulárního aparátu. (Například při rohovém kopu soupeře dochází v malém vápně k nejrůznějšímu strkání. Pokud dojde k odstrčení brankáře a následné ztrátě rovnováhy, může dojít ke snadnému vstřelení branky.)

**Rytmické** - rozumíme rytmus určité pohybové činnosti jako například ve fotbale, běhu, nebo změně rytmu a tempa hry. (Fotbalový brankář může měnit tempo hry například po chycení míče, kdy může rychle míč rozehrát do hry a tím založit rychlý

a neočekávaný protiútok nebo může vyčkat až se spoluhráči přeskupí do základní formace a teprve poté míč rozehrát.)

V každé herní situaci se uplatňují více či méně jiné složky koordinace, ale všechny složky spolu navzájem úzce spolupracují a nemůžeme je tedy od sebe oddělovat. U fotbalových brankářů můžeme velice dobře pozorovat, jaká složka koordinace je u jednotlivce dobře rozvinuta. Některý brankář má dobře rozvinutou orientační schopnost a tato složka se projevuje kvalitním a přesným vybíháním na centrované míče (takzvaný odhad míče). U některého fotbalového brankáře není odhad na balon příliš přesný, proto ve většině případů centrovaných míčů zůstává na brankové čáře a spoléhá na svou reakční schopnost. Ve všech případech hraje velkou roli zkušenost, tedy schopnost přizpůsobení pohybového jednání.<sup>2</sup>

## **4.2 JAKÝM ZPŮSOBEM SE ROZVIJÍ KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI?**

Koordinační schopnosti jsou základem pro správné zvládnutí techniky motorických dovedností. Proto je důležité obratnostní schopnosti rozvíjet již od žákovských kategoriích a nezanedbávat je (nejenom při speciálních brankářských trénincích). Všechny složky koordinačních schopností se rozvíjí nejintenzivněji již mezi 7 až 10 rokem života, v období puberty se úroveň těchto schopností snižuje a maximální výkonnosti dosahuje člověk mezi 16 až 18 rokem. Aby docházelo k rozvoji těchto schopností, musí se cvičení opakovat ve velkém množství, relativně vysoké intenzitě a na vysoké kvalitativní úrovni. Existuje mnoho metod pro rozvoj koordinačních schopností, za základní lze však považovat metodu opakování vhodného cvičení. Doporučuje se cvičení co nejvíce obměňovat (například podmínky za kterých jsou cvičení prováděna, znamení na které se cvičení zahajují) popřípadě kombinovat je s dovednostmi, které jsou již osvojené. Pokud cvičenci již zvládají tato cvičení, je dobré provádět je se zvýšenou stresovou hladinou, jako například zvýšit rychlosti nebo zvýšit složitost cvičení nebo provádět cvičení s dodatečnými informacemi (například provádět změny v průběhu cvičení). Při speciálním tréninku brankářů musíme často zařazovat

<sup>2</sup> VOTÍK, J. *Trenér fotbalu B licence*, Praha: Olympia 2001, str. 155.

cvičení, která vedou k získání citu pro míč. To jsou především cvičení s míčem. Tato cvičení nejsou většinou energeticky náročná, ale jsou při nich kladeny především nároky na nervosvalovou regulaci, pozornost a přesnost provedení, což vede k relativně rychlé a velké únavě centrální nervové soustavy. Proto je vhodné tato cvičení zařazovat na začátek každé tréninkové jednotky, hned po úvodní části (zahřátí a protažení) a věnovat jim alespoň 10 až 15 minut. Pokud jedinci cvičení již zvládají a dosahují již vyšší úrovně, můžeme cvičení zařazovat i po zátěži jak fyzické tak i psychické. Pokud tak ale učiníme u jedinců, kteří nedosahují patřičné úrovně a zařadíme cvičení na rozvoj koordinace po předcházejícím zatížení, cvičení budou málo efektivní a může dojít i ke špatnému zafixování pohybových návyků. Pro rozvoj koordinačních schopností se doporučuje méně cvičení v sérii. Pokud zařadíme do série více cviků, musíme poté ponechat dostatečný čas na odpočinek, aby měl organismus prostor na celkovou regeneraci. Cvičení na rozvoj koordinačních cvičení mohou být v různých formách. Například pohybové hry, hry na honěnou, překážkové dráhy, cvičení se změnami směru a rychlosti pohybu, akrobatická cvičení, cvičení na nářadí a jiná.

Jak tedy postupovat při sestavování koordinačních cvičení:

- zkoušet nové pohyby a zvyšovat jejich obtížnost
- osvojené pohybové prvky zařazovat do nových, neznámých pohybových struktur
- zkoušet osvojené pohybové prvky ve změněných podmínkách
- často obměňovat cvičení
- cvičení provádět s dodatečnými informacemi
- dbát na přesnost provedení

### **4.3 DAJÍ SE KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI ROZVÍJET NEBO JSOU VROZENÉ?**

Koordinační schopnosti jsou základem pro rozvoj technických dovedností jednotlivce. Proto je důležité, aby docházelo od prvních let sportovního života k jejich rozvoji. Pokud jedinec nemá dobré základy koordinace, složitější cvičení následně zvládají s obtížemi a pomaleji, než jedinci s dobrou koordinací pohybů. Je dokázáno, že

koordinační schopnosti se dají trénovat, k největšímu rozvoji obratnostních schopností dochází v mladším školním věku. V pubertě dochází k poklesu úrovně koordinačních schopností a jejich maximum nastává mezi 16 až 18 rokem života.<sup>3</sup>

## **4.4 NEUROFYZIOLOGICKÉ ŘÍZENÍ POHYBU**

Každý náš pohyb je řízen z centrální nervové soustavy. Jakým způsobem je toho docíleno se pokusím nastínit v této kapitole.

Informace o provedení přesného koordinovaného pohybu je vedena z receptorů uložených ve svalech, kloubech a šlachách (proprioceptorů) a také z kůže, těm říkáme exteroceptory. Všechny tyto receptory přijímají podněty, které vedou k jejich podráždění. Následkem tohoto podráždění je vznik akčního potenciálu, který je veden po vzestupných nervových drahách (aférentních) až do centrální nervové soustavy, kde je dále zpracováván. Pokud centrální nervová soustava vyhodnotí tuto informaci jako podstatnou a je nutné na ni reagovat (například změnou polohy končetiny), centrální nervová soustava vyšle informace v podobě akčního potenciálu sestupnou (eferentní) nervovou dráhou k orgánům (v tomto případě svalům a šlachám), které odpověď na prvotní podnět vykonají. Tomuto systému vzniku podnětů a odpovědí na ně říkáme reflexní oblouk.<sup>4</sup>

Abychom pochopili tento základní děj, který se odehrává při každém našem pohybu, musíme se podívat více do hloubky podstaty pohybu. Při každém pohybu se uplatňují nejvíce tyto tělní soustavy: nervová soustava, kosterní soustava (pasivní pohybový aparát) a svalová soustava (aktivní pohybový aparát). V souvislosti s tématem této diplomové práce se budu nejvíce zabývat soustavou nervovou.

### **4.4.1 Nervová soustava**

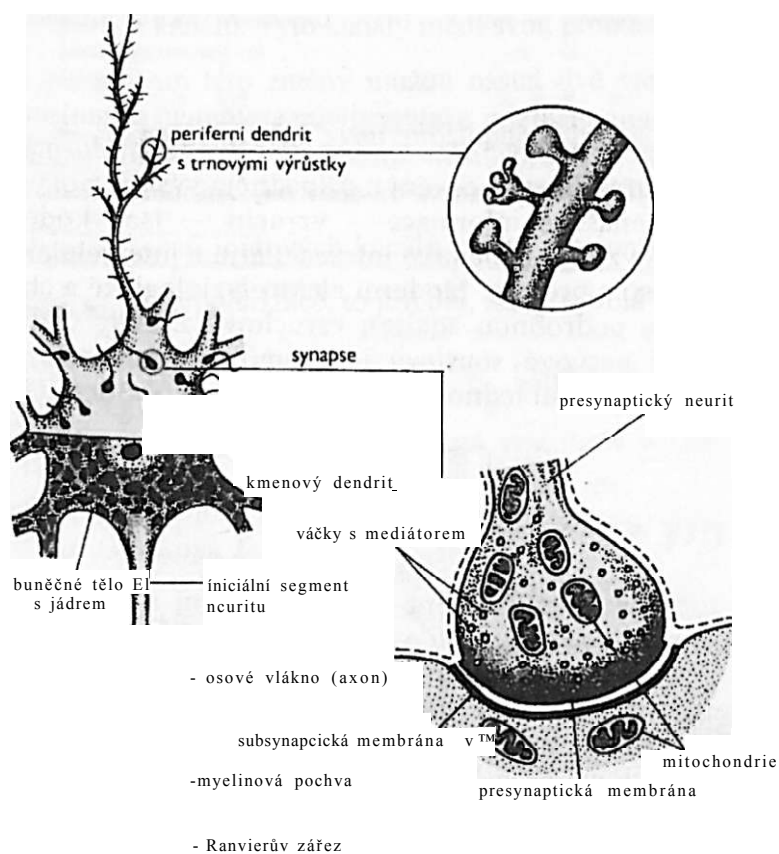
#### **4.4.1.1 Neuron**

Nervová soustava je tvořena nervovými buňkami (neurony), kterých je v lidském těle přibližně 1 trilion. Neuron je velmi specializovaná buňka, která je schopna přijímat,

<sup>4</sup> VOTIK, J. *Trenér fotbalu B licence*, Praha: Olympia 2001, str. 156.

PSOTTA, R a kolektiv, *Fotbal, kondiční trénink*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2006.

zpracovávat a odesílat signály v podobě akčních potenciálů. Neuron je tvořen tělem, dendrity (krátké výběžky, které vzruchy přijímají) a většinou jedním dlouhým výběžkem (axon), který vzruchy vede z těla neuronu. Axon je obalen myelinovou pochvou, která napomáhá vedení vzruchu. Na ni můžeme pozorovat zářezy (Ranvierovy zářezy), které vedení vzruchu po axonu urychlují. Axon je zakončen synapsí. Pomocí těchto synapsí je umožněn přenos informace z jednoho neuronu na druhý, šlachu, popřípadě sval v místě, které nazýváme nervosvalová ploténka.<sup>5</sup>



" internodium (t.j. funkční jednotka nervového vlákna)

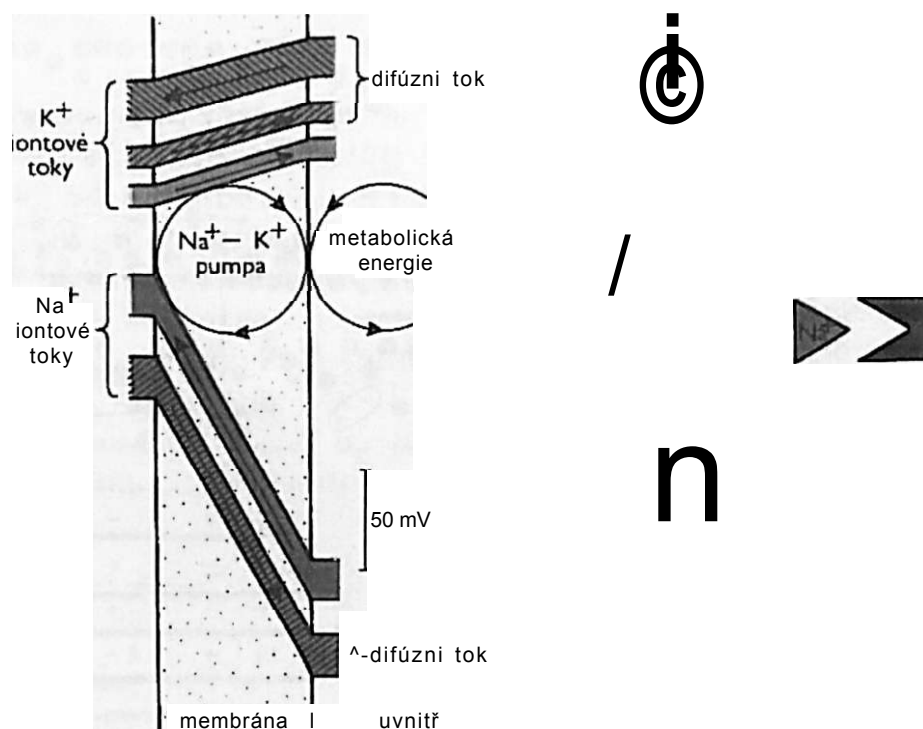


Obr. 1 Schéma neuronu  
II

Obrázek 1 - Schéma neuronu

<sup>5</sup> ROSYPAL, S. *Přehled biologie*, Praha: Scientia, spol. s r. o. 1994, str. 264.

Aby neuron mohl zpracovávat a vyhodnocovat informace, musí být nejdříve aktivován pomocí podnětu. Účinnost podnětu určují tyto faktory: kvalita (podnět může být mechanický, tepelný, elektrický, chemický a jiný), kvantita (podnět musí dosáhnout určité intenzity, aby vyvolal aktivaci neuronu. Této úrovni se říká prahový podnět.), trvání podnětu (zde platí pravidlo, že pokud je intenzita podnětu nízká, musí podnět působit delší dobu než dojde k aktivaci neuronu, než když je intenzita podnětu vyšší.) a rychlost změny intenzity podnětu. Pokud podnět splňuje všechny tyto podmínky, dochází k podráždění (excitaci) neuronu. Excitace je děj, který probíhá na membráně pomocí iontových kanálů. Tyto kanály mění svou propustnost pro ionty draslíku, sodíku a chlóru. Následkem této změny mohou nastat dvě varianty. První varianta nastane, pokud iontové kanály změní svou propustnost pro sodík, draslík i chlór, dochází k depolarizaci membrány. To vede ke vzniku excitačního potenciálu. Druhou variantou je změna propustnosti iontových kanálů pouze pro ionty draslíku a chlóru. V takovém případě nastane hyperpolarizace, to jest děj, který vyvolá inhibiční potenciál.

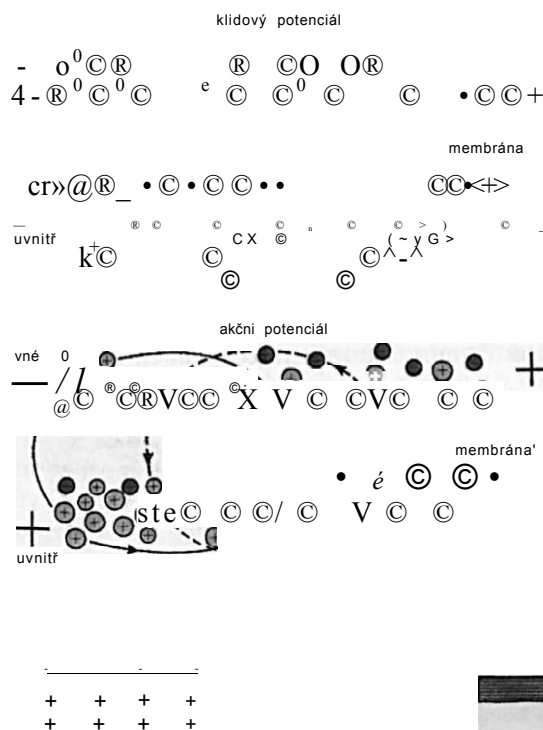


**Obr. 2** Diagram pasivního úniku iontů přes membránu v klidu a aktivní udržování koncentračních rozdílů Na<sup>+</sup>—K<sup>+</sup> pumpou (bez rastru). Energií k transportu dodává ATP. Sklon „kanálů“ udává odpovídající elektrochemický gradient. Detail vpravo: červeně je označen přenašeč, jehož afinita pro Na<sup>+</sup> nebo K<sup>+</sup> se mění vazbou s energeticky bohatými fosfáty.

Obrázek 2 - Diagram pasivního úniku iontů přes membránu v klidu



Výsledkem působení podnětu na neuron je vznik vzruchu. Ten se projevuje propustností membrány pro ionty sodíku, draslíku, chlóru a změnou elektrického napětí na membráně neuronu z klidového membránového potenciálu (rozdíl napětí mezi vnějším a vnitřním prostředím buňky je -50 až -90 mV, tuto hodnotu udržuje především stálá koncentrace iontů draslíku uvnitř buňky a sodíku vně buňky, která je zajištěna prací sodíko-draslíkové pumpy) na akční potenciál (v okamžiku průchodu vzruchu se mění propustnost membrány pro sodík, který se přesunuje dovnitř vlákna a draslík vně vlákna. Tím se mění elektrické napětí, které dosahuje hodnoty o 40 mV vyšší.). Tímto způsobem se šíří vzruch po membráně neuronu dále. Když vzruch projde, následuje depolarizace membrány. Při repolarizaci dochází ke zvýšení propustnosti membrány pro draslík, který se vrací zpět do buňky a dochází k návratu membrány do klidového stádia. Vzruchy se mohou šířit až rychlostí 120 m/s.



Obr. 3 Schéma rozložení iontů na nervové membráně v klidu a v průběhu vzruchu.

Obr. 4 Šíření nervového vzruchu. Místo nervu, kterým prochází vzruch, je depolarizováno. Mezi zevním a vnitřním povrchem membrány vzniká elektrický proud, který depolarizuje sousední klidový úsek. Akční potenciál působí tedy jako pohyblivá dráždicí katoda. Vzruch se šíří ve směru šípky, tj. ve směru toku elektrického proudu uvnitř axonu.

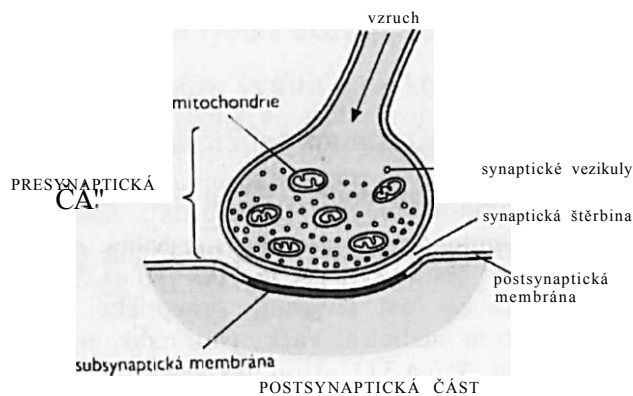
Obr. 5 Schéma saltatorního vedení vzruchu. Tečkované znázorněn tok místního elektrického proudu. Vzruch se šíří ve směru plně šípky, tj. ve směru toku elektrického proudu uvnitř axonu. Membrána axonu je drážděna pouze v místě Ranvierova zářezu.

- Obrázek 3 - Schéma rozložení iontů na nervové membráně v klidu a v průběhu vzruchu
- Obrázek 4 - Šíření nervového vzruchu
- Obrázek 5 - Schéma saltatorního šíření vzruchu

Na konci axonu nacházíme místo, které spojuje axon s jinými buňkami. Může to být buď těsné spojení, které zabraňuje průchodu naprosté většiny látek (například některé glió-nervová zakončení) nebo spojení pomocí synapsí. Synapse, které označujeme jako skulinové jsou blízké spojením těsným, ale nacházíme u nich mezibuněčný prostor. Tyto synapse označujeme jako synapse elektrické a nenacházíme je u člověka. Jako chemické synapse označujeme spojení, které se uskutečňuje mezi dvěma buňkami, z nichž alespoň jedna je neuron.<sup>6</sup>

#### 4.4.1.2 Stavba chemické synapse

Na každé synapsi můžeme pozorovat část presynaptickou (zakončení axonu, synaptický knoflík) a část postsynaptickou (buněčná membrána napojeného neuronu). Mezi částí presynaptickou a postsynaptickou částí je úzká dutina (do 50 nm) a tu označujeme jako synaptická štěrbiná. V presynaptické části jsou umístěny váčky obsahující mediátor. Pomocí kontraktilních bílkovin steninu a neurinu se váčky přibližují k synaptické štěrbině. Pokud dojde vzruch po axonu až k synapsi, uvolní se ionty vápníku, které aktivují kontraktilní bílkoviny stenin a neurin. Tyto bílkoviny dopraví váčky s mediátorem až k synaptické štěrbině, kde dojde k uvolnění mediátoru právě do této štěrbině. Mediátor následně putuje na opačnou stranu, tj. k postsynaptické membráně a aktivuje ji. Na postsynaptické membráně dochází opět ke změně klidového membránového potenciálu na akční potenciál a šíření vzruchu může pokračovat dále po neuronu.<sup>7</sup>



Obr. 6 Schéma synapse.

Obrázek 6 - Struktura kosterního svalu

<sup>6</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicemum 1988, str. 658.

HRUŠKA, M. *Fyziologie živočichů a člověka*, Hradec Králové: Gaudeamus 1994, str. 66.

## 4.4.2 Propojení nervové soustavy se soustavou svalovou

Abychom si mohli nastínit, jakým způsobem dochází k přenosu vzruchu z nervů na svalovou tkáň, musíme si uvést, jakým způsobem svaly pracují.

### 4.4.2.1 Příčně pruhované svaly

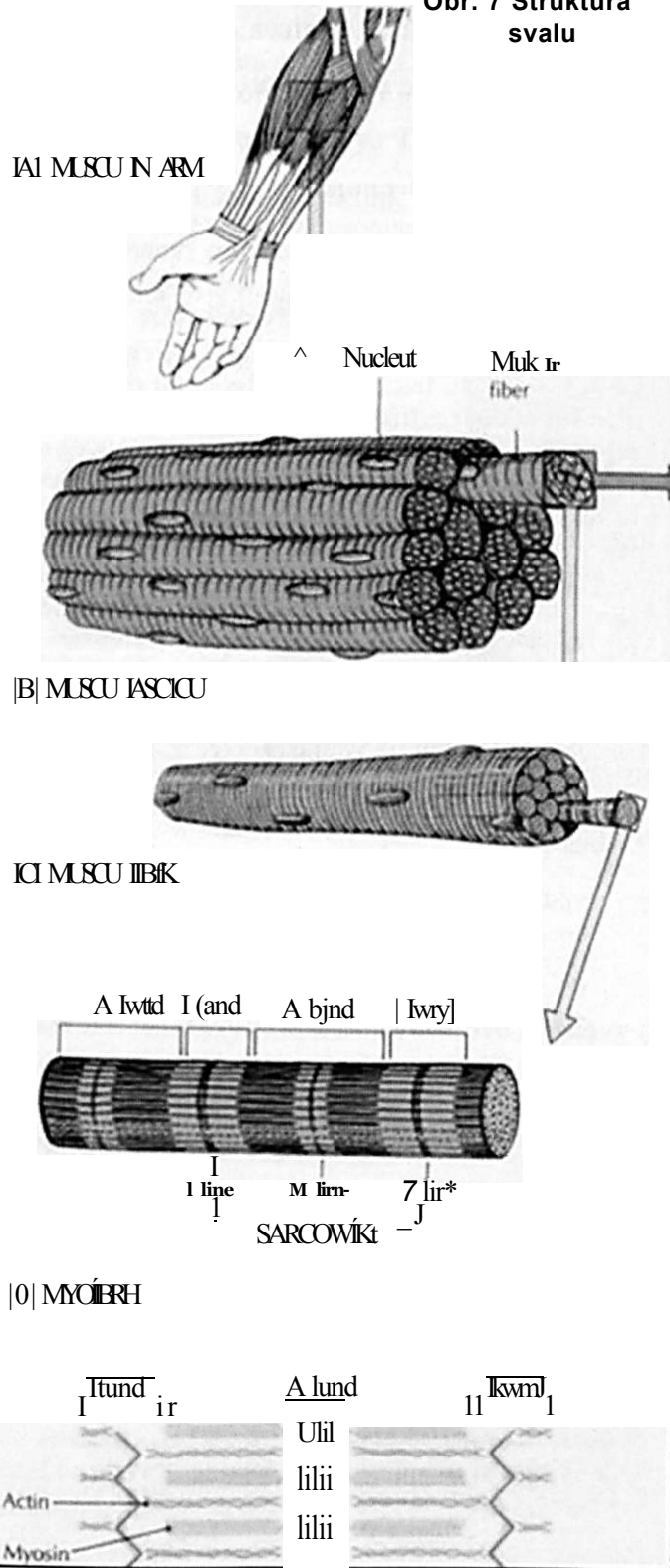
#### 4.4.2.1.1 Složení příčně pruhovaných svalů

Sval je tvořen ze 75% vodou, 20% bílkovinami (kontraktilní aktin, myozin a regulační troponin a tropomyosin), 1% anorganických látek, dále pak svalovým glykogenem, kyselinou adenosintrifosforečnou, kyselinou kreatinfosforečnou a barvivem myoglobinem. Ve svalu je dále velké množství iontů (nejdůležitější jsou ionty draslíku, sodíku, vápníku, hořčíku, železa a fosforu). Sval je obalen svalovou povázkou a tvořen svalovými snopci, které obsahují svalová vlákna. Svalové vlákno (buňka) je mnohjaderné a má protáhlý tvar. Kosterním svalům se také říká příčně pruhované svalstvo. Tento název je odvozen od typické stavby, kde se střídají bílkovinné složky aktinu a myozinu. Tyto složky jsou zakotvené v místech, kterým se říká disky Z. Uspořádání v kosterním svalu: jeden filament myozinu je obklopen šesti filamenti aktinu. Části mezi disky Z označujeme jako sarkomery a považujeme je za základní jednotky svalové kontrakce.<sup>8</sup>

Příčně pruhované svaly jsou tedy tvořeny svalovými vlákny. Ty jsou dvojího druhu: bílá vlákna a červená vlákna. Bílá vlákna zajišťují svalu pevnost a sílu. Tato vlákna mají schopnost rychle se stahovat a opakovat stahy rychle za sebou. Nevýhodou těchto vláken je, že se rychle unavují, což se projevuje ukládáním kyseliny mléčné ve svalech. Tento jev může vyústit až v křeč. K jejich zapojování dochází při rychlých, krátkých pohybech (například sprint). Červená vlákna pracují, oproti bílým, dlouhou, stálou kontrakcí. Jsou téměř neunavitelné a zapojují se při pohybech vyžadující vytrvalost, tedy například při bězích na dlouhou vzdálenost, plavání, jízdě na kole.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> ROHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*, Praha: Univerzita Karlova 2004, str. 100.  
<sup>9</sup> HOŘEJŠÍ, J. & PRAHL, R. *Lidské tělo*, Bratislava: Gemini 1992, str. 43.

Obr. 7 Struktura svalu

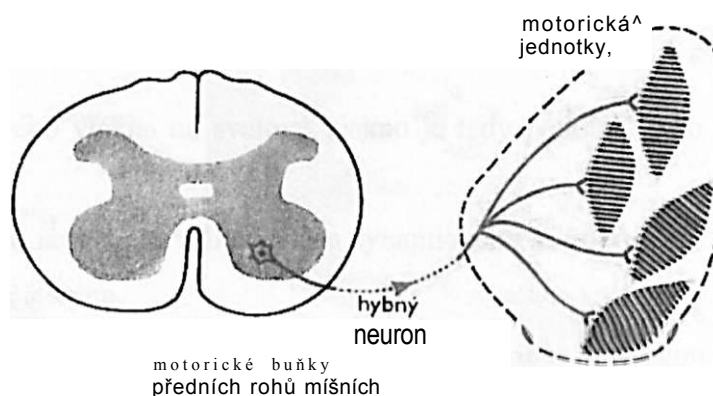


Obrázek 7 - Struktura kosterního svalu

#### 4.4.2.1.2 Fyziologie kosterního svalu

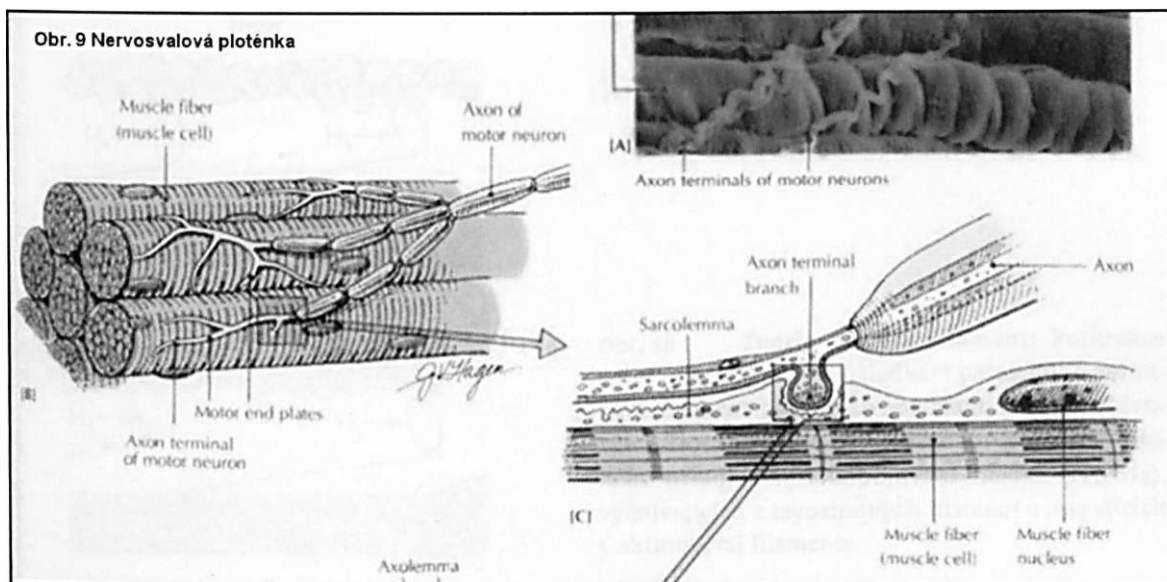
Základní vlastností kosterního svalu je stažitelnost nebo změna napětí ve svalu. Stažením sval reaguje na podráždění, které se na něj v běžném případě přenáší pouze po neuronu. Nervy tedy inervují kosterní svaly. Tomuto komplexu se říká motorická jednotka. Patří do ní nervové vlákno a několik svalových vláken. Čím menší počet svalových vláken je inervováno jedním nervovým vláknem, tím je výsledný pohyb přesnější a jemnější. Motorické jednotky se mohou stahovat buď střídavě (čímž je umožněno udržování napětí ve svalu po dlouhou dobu bez známek únavy) nebo postupně (čímž se zajišťuje zvětšování síly stahu).

**Obr. 8 Schéma motorické jednotky:** 1. Buňky předních rohů míšních, 2. motorický neuron, 3. motorická jednotka. I (jednomu motoneuronu patří až 150 svalových vláken).



Obrázek 8 - Schéma motorické jednotky

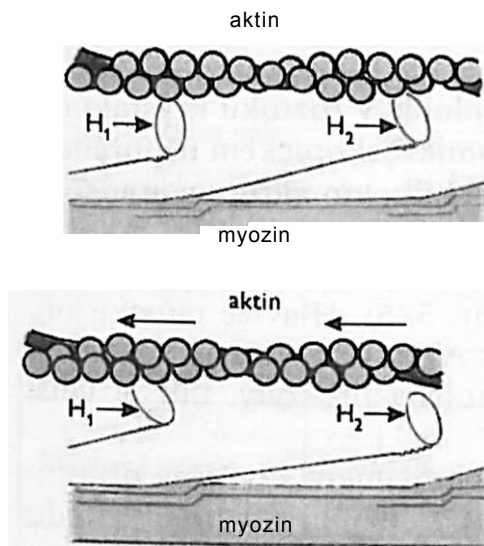
K propojení nervové soustavy (neuronu) a svalové soustavy (svalu) slouží místo zvané nervosvalová ploténka. Stavbou i svými vlastnostmi je podobná synapsi chemické. Rozdíl mezi nimi je, že postsynaptická membrána na nervosvalové ploténce je výrazněji profilovaná. Tím je zvětšena plocha a tím i umožněn rychlejší přenos vzruchů. Tento jev je typický pro rychle reagující bílá svalová vlákna. Na přenosu vzruchů na nervosvalové ploténce se uplatňuje mediátor acetylcholin.



Obrázek 9 - Nervosvalová ploténka

Princip přenosu vzruchu z nervového vlákna na svalové vlákno je tedy podobný jako u chemických synapsí.

1. Nervový vzruch je veden po nervovém vlákně až do synaptického knoflíku, kde dochází k aktivaci neurinu a steninu.
2. Váčky s mediátorem acetylcholinem se pomocí bílkovin neurinu a steninu posouvají směrem k synaptické štěrbině.
3. Acetylcholin se uvolňuje do synaptické štěrbiny a váže se na vazebná místa v postsynaptické membráně.
4. Touto vazbou se zvýší propustnost postsynaptické membrány pro ionty sodíku a draslíku, tím dochází ke změně polarizace membrány a vzniku ploténkového potenciálu
5. Po dosažení prahové hodnoty se po svalovém vlákně začne šířit akční potenciál směrem k okrajům svalového vlákna.
6. Následuje svalová kontrakce (stah).<sup>10</sup>



Obrázek 10 - Teorie posunu filament

**Obr. 10 Teorie posunu filament:** kontrakce nebo napětí svalu je důsledkem paralelního zasouvání filament aktinu do myozinu. Jsou-li aktivována, klouzají jedno podél druhého pomocí cyklického připojování a odpojování můstků ( $H_1$ ,  $H_2$ ), vyčnívajících z myozinových filament a reagujících s aktinovými filenty.

### 4.4.3 Fyziologie hybnosti

V předcházející kapitole jsem nastínil základní funkce nervové a svalové soustavy. Protože lidské tělo je složitý organismus, ve kterém se jednotlivé složky navzájem doplňují a spolupracují, je důležité tyto jednotlivé části dát do souvislosti a popsat, jakým způsobem je dosaženo právě této spolupráce. Jak jsem již uvedl, koordinační schopnosti jsou přímo závislé na řízení centrální nervové soustavy.

Příčně pruhované svalstvo lze považovat za aktivní pohybový aparát, který je úzce propojen s kosterní soustavou (pasivní pohybový aparát) a nervovou soustavou. Práce nervové soustavy se projevuje činností svalové soustavy. Tato činnost se projevuje zajištěním vzpřímené polohy těla a pohybem těla nebo jeho částí, které nám následně umožňují pracovat, získávat potravu, rozmnožovat se, sportovat a podobně. Ke všem těmito činnostem potřebujeme určité mechanismy, které nám zajistí, že potřebného pohybu budeme schopni docílit. Protože tyto děje jsou značně složité, musí existovat určité mezistanice, které informace vedoucí ke svalu zpracovávají, upravují a kontrolují. Fotbalový brankář musí všechny motorické aktivity provádět relativně přesně a rychle, proto je důležité, aby u něj všechny tyto prostředky k výkonu pohybu byly na vysoké úrovni a pracovali správně.

Motorickou aktivitu můžeme rozdělit na volní (úmyslnou) a mimovolní (neúmyslnou). Při jakémkoli pohybu se však projevují obě dvě (ovšem v různém poměru). Například: rozběhneme se, takže aktivujeme příslušné svalové skupiny (tj. volní, úmyslný pohyb), ale současně se inhibují antagonisté a uvádějí v činnost svalové

skupiny, které vyrovnávají polohu různých částí těla (tj. mimovolní, reflexní pohyb). Každý pohyb můžeme proto z hlediska mechanismů rozdělit na tři složky :

1. Kinetickou volní
2. Kinetickou mimovolní
3. Statickou mimovolní

Složky pohybu		Zabezpečující systémy
Kinetická	volní	kortex, pyramidová dráha
	mimovolní	neostriatum, neocerebellum
Statická	mimovolní	paleostriatum archicerebellum substantia reticularis mozkového kmene spinální mícha

Tabulka 1 - Kinetická a statická složka pohybu

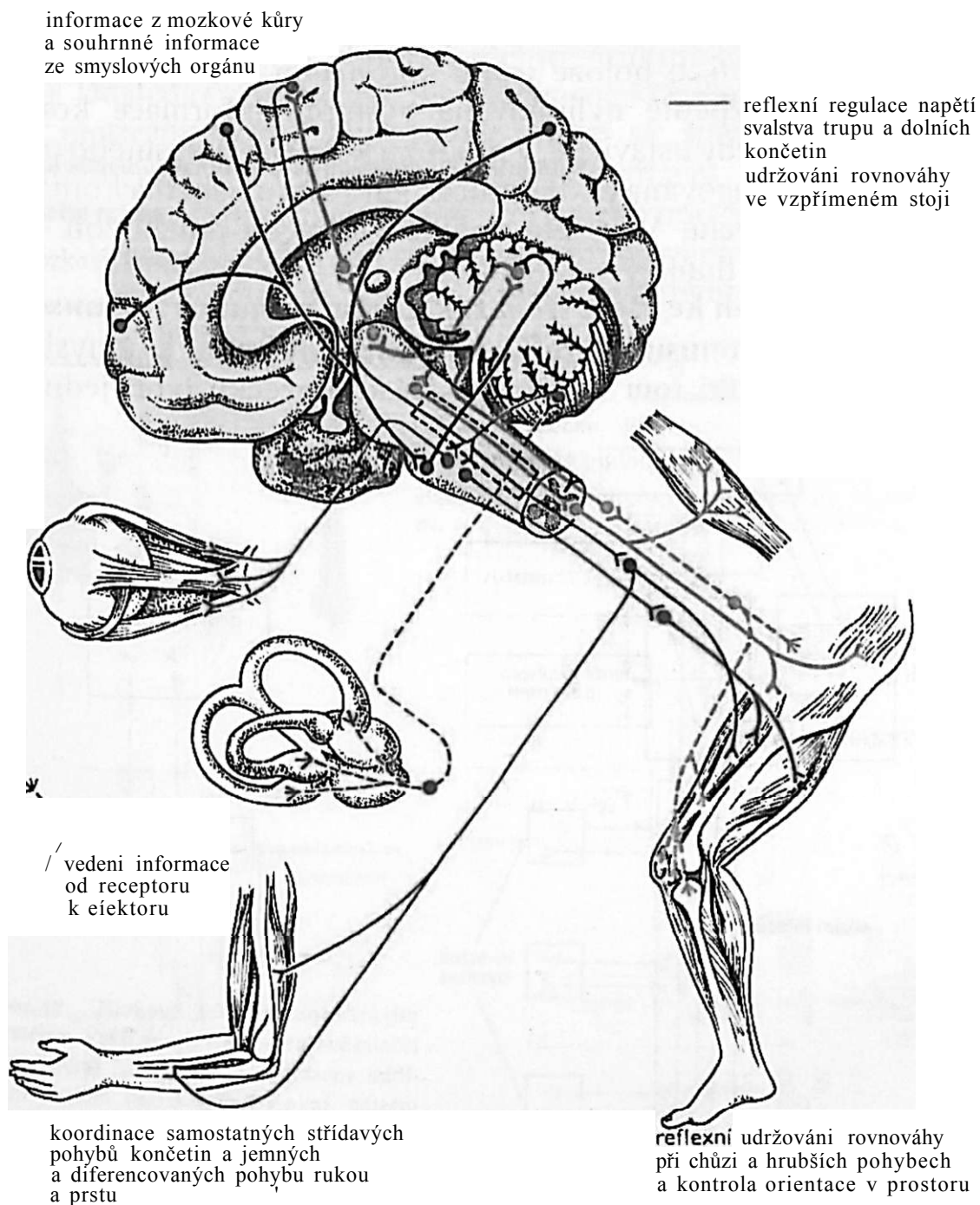
U koordinačních schopností můžeme sledovat faktory orientační, diferenční, reakční, spojování pohybových prvků, přizpůsobování pohybových operací, rovnováhy a v neposlední řadě rytmické<sup>12</sup>. Všechny tyto pojmy můžeme spojit s pojmem hluboký smysl svalový. Rozumíme jím uvědomování si svalového napětí, uvědomování si polohy končetin, a to vzhledem k ostatnímu tělu, tak i vzhledem k okolnímu prostředí, uvědomování si změny polohy těla a končetin a konečně i rychlosti, s jakou se změna polohy děje.<sup>13</sup> Na tomto smyslu se podílí mnoho složitých fyziologických dějů, které mají základ vycházející z proprioreceptorů svalových vřetének a Golgiho šlachových tělísek, dále z mechanoreceptorů uložených v kůži a v neposlední řadě z kloubních receptorů. Aby součinnost všech mechanismů vedoucích ke koordinaci pohybů byla dokonalá, musí se jí účastnit i ostatní složky vnímání, jako jsou například orgány zrakové, sluchové a jiné.

<sup>12</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 825.

<sup>13</sup> VOTÍK, J. *Trenér fotbalu B licence*, Praha: Olympia 2001.

TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988.





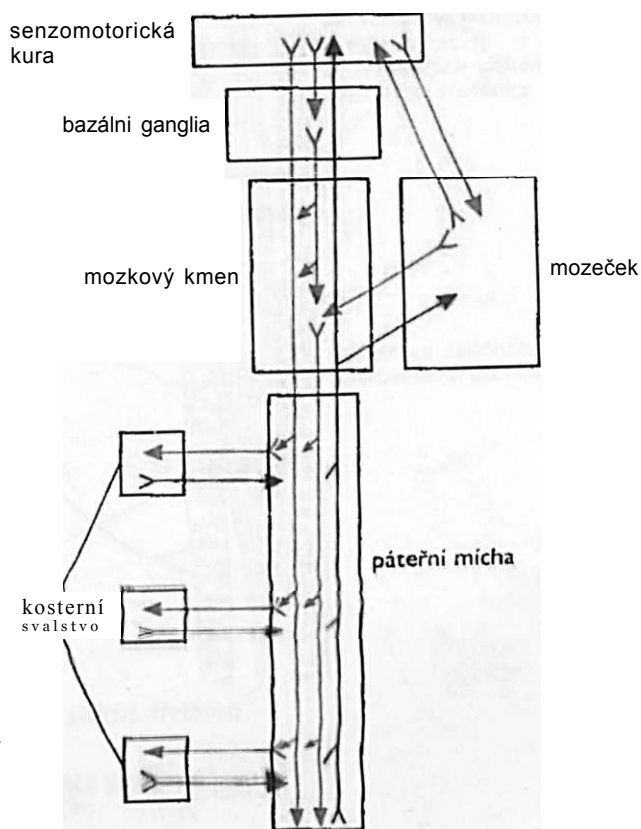
Obrázek 11 - Přehled funkcí mozečku

Řízení pohybu se uskutečňuje prací nervové soustavy. Každý pohyb je odlišný z hlediska složitosti a potřeby rychlosti jeho vykonání. Proto můžeme říci, že nervová soustava je funkčně i strukturně uspořádána podle fylogenetického řádu (mladší oddíly jsou nadřazeny starším oddílům). Nejjednodušší pohyby (reflexy) mají svá centra v páteřní míše. Tím je zajištěna rychlost pohybu. Těmto centřům jsou nadřazeny vyšší

oddíly centrální nervové soustavy. Nejvyšším oddílem je motorická oblast uložená v mozkové kůře.<sup>14</sup>

V řízení somatických funkcí se uplatňují tyto struktury:

1. páteřní mícha
2. mozkový kmen
3. mozeček
4. mozková kůra



**obr. 12** Blokové schéma motorického systému. Vyšší oddíly CNS, vývojově mladší (hemisféry) jsou funkčně nadřazeny oddílům starším (mozkovému kmeni, páteřní míle).

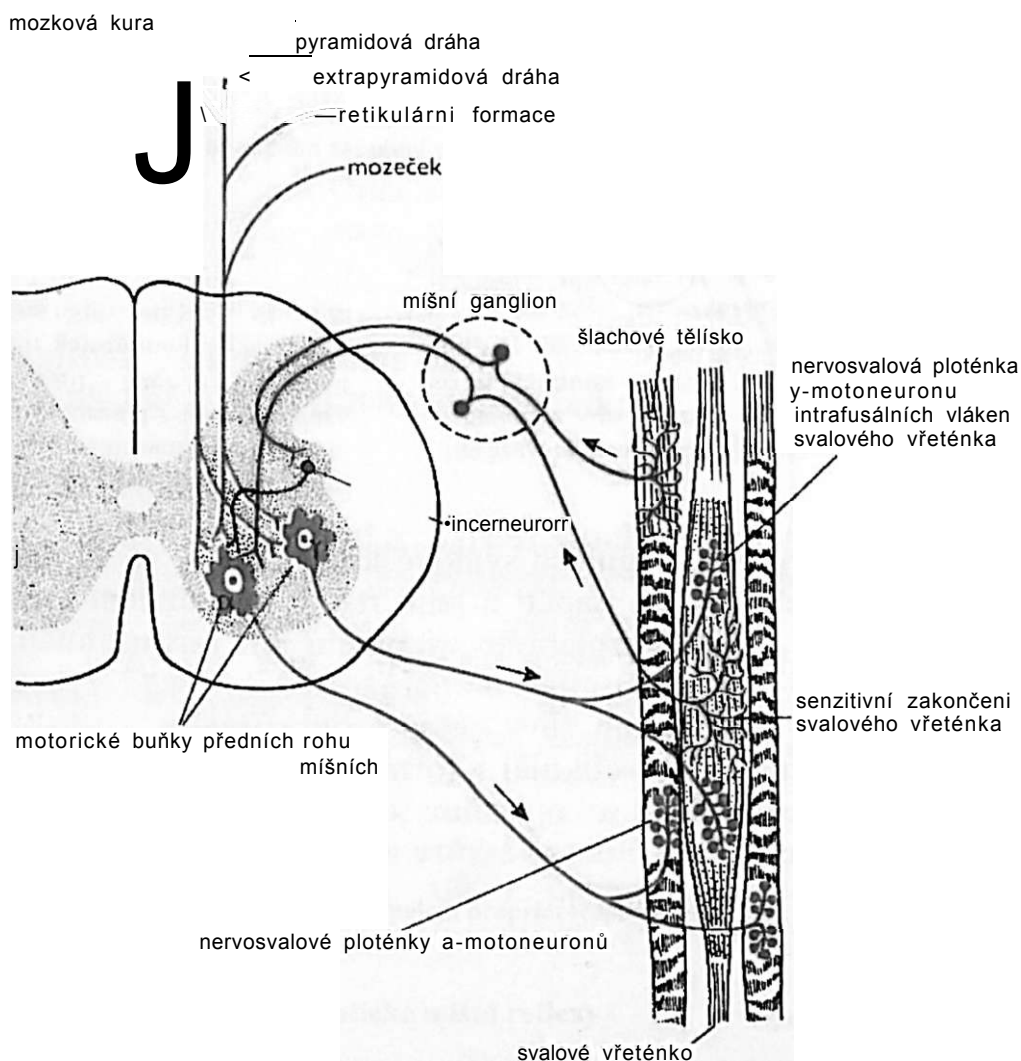
Obrázek 12 - Blokové schéma motorického systému

#### 4.4.3.1 Páteřní mícha

**Páteřní mícha** je nejnižší řídicí strukturou, která je podřízena vyšším strukturám. Páteřní mícha je složena z šedé hmoty míšní a bílé hmoty míšní. Na příčném řezu má tvar motýlích křídel. Můžeme na ni rozlišit přední míšní kořeny (tvořeny těly a axony

<sup>34</sup>TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicenum 1988, str. 865.

motoneuronů a autonomními nervovými vlákny) a zadní kořeny (tvořeny senzitivními vlákny vedoucích z receptorů k interneuronům).<sup>15</sup>



Obrázek 13 - Schéma motorické a senzitivní inervace svalu

#### 4.4.3.1.1 Somatické míšní reflexy

Míšní reflexy můžeme rozdělit podle způsobu dráždění receptorů na:

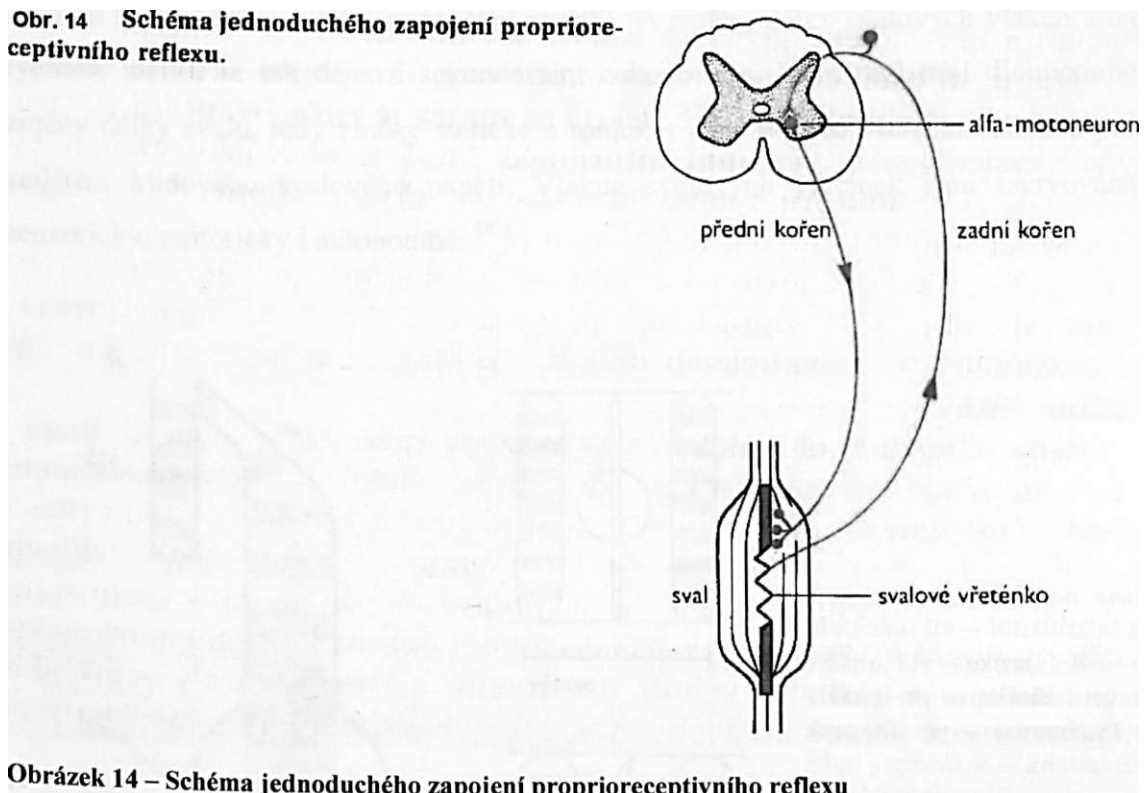
##### 4.4.3.1.1.1 Proprioreceptivní reflexy - monosynaptické, polysynaptické

Proprioreceptivní reflexy jsou nejjednodušší, avšak základní reflexy v lidském těle. Jsou významné pro zajištění a řízení svalového napětí, které je důležité jak pro

<sup>5</sup> HRUŠKA, M. *Fyziologie živočichů a člověka*, Hradec Králové: Gaudeamus 1994, str. 80.

udržení vzpřímené polohy těla, tak i pro vykonání veškerých pohybů. Jsou to tedy základní reflexy uskutečňované na míšní úrovni. Na svalové úrovni pracují tyto reflexy proti všem vlivům (například gravitaci), které sval protahují a udržují tak jeho stálou délku.<sup>16</sup>

**Obr. 14 Schéma jednoduchého zapojení proprioreceptivního reflexu.**



**Obrázek 14 – Schéma jednoduchého zapojení proprioreceptivního reflexu**

#### 4.4.3.1.1.2 Monosynaptické míšní reflexy

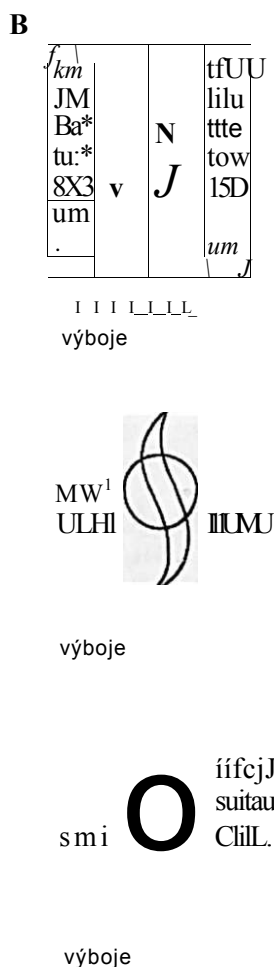
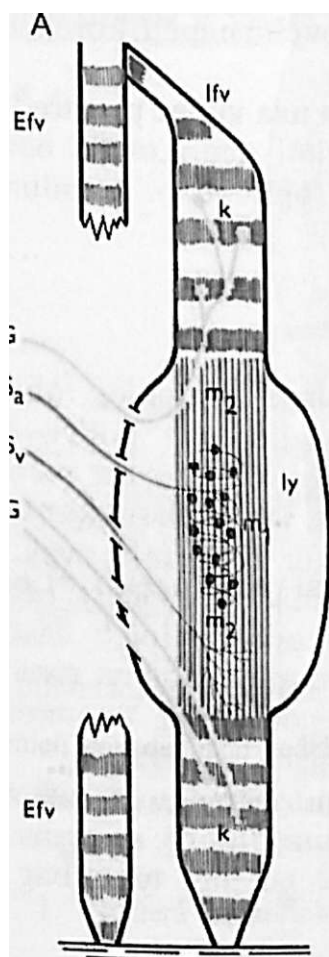
Tyto reflexy začínají a končí na témže svalu. To znamená, že na receptor uložený ve svalu nebo šlachách působí podnět, který vyvolá vzruch. Tento vzruch je veden dostředivým nervem do míchy, kde je přímo přepojen na alfa-motoneuron svalu, kterého receptory vzruch vyvolaly, a následně také sval vykoná odpověď. Tento reflex je tedy základní a nejjednodušší. (Například: změna délky svalu a jeho napětí dráždí svalové a šlachové receptory. Ty pak zpětně, reflexně, ovlivňují činnost téhož svalu). Od chvíle, kdy je vzruch vyvolán do doby než je odpověď vykonána uběhne zhruba pouhých 10 ms. Informace o změně napětí ve svalu a jeho protažení, je ale také předávána vyšším centřům centrální nervové soustavy.<sup>17</sup>

j® KOHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*, Praha: Univerzita Karlova 2004, str. 106.  
TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 827.

Receptory monosynaptických reflexů jsou:

- Svalová vřeténka

Svalová vřeténka jsou proprioreceptory příčně pruhovaných svalů a reagují na změnu délky svalových vláken a rychlost, kterou se tak děje. Díky své stavbě a dvěma druhům zakončení (primární zakončení reagují na změnu délky svalových vláken a na rychlost kterou se tak děje, a sekundárním zakončením, které registrují dlouhodobé změny délky svalu, tedy změny statické a tonické) jsou svalová vřeténka důležitá pro zajištění klidového svalového napětí. Vlákná svalových vřetének jsou inervována senzoricke, motoricky i autonomně.<sup>18</sup>



Obr. 15 (A) Schéma svalového vřeténka: Ifv — intrafuzální svalové vlákno, Efv — extracelulární svalové vlákno, mi — primární myotubální segment, m2 — sekundární myotubální segment, k — kontraktilní část intrafuzálního vlákna, ly — vak vyplněný lymfou, G — eferentní vlákna gama-motoneuronů, Sa — senzoricke vlákna z anulospirálních zakončení, Sv — senzoricke vlákna z větvičkových zakončení.

Obr. 16 (B) Vzruchová aktivita svalového vřeténka: 1. vřeténko napjaté stejně jako extrafuzální vlákna, 2. svalové vřeténko po kontrakci extrafuzálních vláken, 3. Gama systémem (ve spolupráci s beta systémem) korigovaná délka intrafuzálních vláken - korekce citlivosti svalového vřeténka.

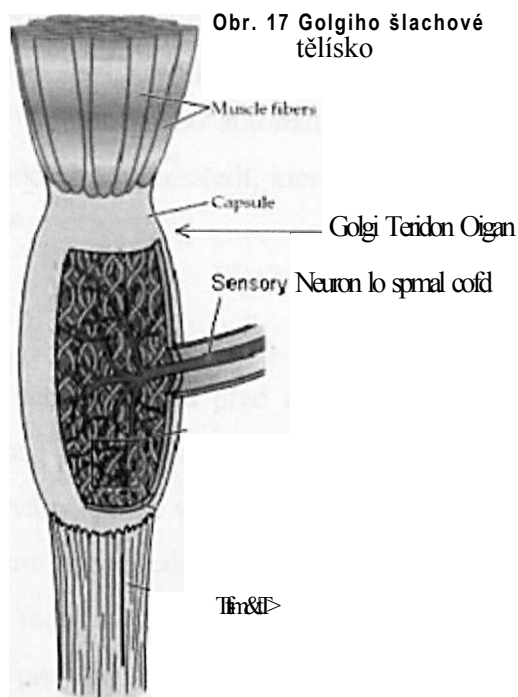
Obrázek 15 - Schéma svalového vřeténka

Obrázek 16 - Vzruchová aktivita svalového vřeténka

<sup>26</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 128.

- Golgiho šlachová tělíska

Tato tělíska nacházíme ve šlachách a úponech svalů. Zajišťují ochranu svalu před nadměrnou kontrakcí, která by mohla vést k jeho poškození. Tato ochrana se provádí pomocí přenosů informací o velikosti kontrakce svalu nervy, vedoucích z Golgiho šlachových tělísek, do páteřní míchy, kde dochází k inhibici alfa-motoneuronu ovládající svalovou kontrakci a současně aktivaci alfa-motoneuronů antagonistů inervovaného svalu. Chrání tedy sval i šlachu před poškozením z přetížení.<sup>19</sup>



Obrázek 17-Golgiho šlachové tělísko

Informace ze svalových vřetének, Golgiho šlachových tělísek a mechanoreceptorů kloubních pouzder jsou vedeny zadními kořeny míšními do páteřní míchy, kde může dojít k několika variantám dalšího zpracování a vedení informace podle stavby synapsí.

1. Některá senzorká vlákna vytvářejí terminální synapse na motorických neuronech předních rohů míšních. Tímto způsobem se realizuje napínací reflex, který je jediným monosynaptickým reflexem u člověka.

<sup>26</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 128.

2. Část sensorických vláken vytváří synapse i interneuronu a jejich prostřednictvím se pak uskutečňuje inhibice alfa-motoneuronů antagonistů.
3. Další skupina sensorických vláken tvoří synapse s interneurony aktivující motoneurony synergistů.
4. Poslední skupinou jsou vlákna, která po přepojení procházejí zadními míšními provazci, spinothalamickým traktem a v tractus spinocerebellares do vyšších etáží centrální nervové soustavy, mozečku, podkorových oblasti kůry mozkové, kde dochází k analýze informací přicházejících ze svalových receptorů, k jejich komparaci s informacemi z jiných smyslových orgánů a vypracovává se zde výstupní informace, směřující k periferním orgánům, podle níž buď vědomě nebo automaticky (mimovolně) reaguje organismus na změněné podmínky prostředí, které byly příčinou podráždění recepčních mechanismů.<sup>20</sup>

- Gama systém

Dalším systémem ochrany svalu před nadměrným protažením nebo poraněním představuje gama systém. Tento systém reaguje na kontrakci intrafuzálních vláken svalu, které jsou inervovány gama vlákny z gama-motoneuronů, které jsou uloženy v blízkosti alfa -motoneuronů v předních kořenech míšních. Musíme si uvědomit, že svalová vlákna neustále mění svou délku a svalová vřeténka na toto protažení musí neustále reagovat tím, že porovnávají vlastní délku s okolními svalovými vlákny. Pokud ale dochází ke zkracování svalového vlákna, klesá dráždivost svalových vřetének. Právě v tuto chvíli reaguje na situaci gama systém, který zajistí současné a přiměřené zkrácení intrafuzálních svalových vláken. Tímto zkrácením se umožní činnost svalových vřetének při nově nastavené délce svalového vlákna. Nejenom, že gama systém zachovává funkčnost dráždivosti svalových vřetének, ale dokáže také vyvolat nepřímo (reflexně) svalovou kontrakci. Tato kontrakce je vyvolána podnětem vycházejícím z gama-motoneuronů a vyvolá stah intrafuzálních vláken, který podráždí anulospirální zakončení, to způsobí aktivaci alfa-motoneuronu a dojde ke kontrakci svalu. Dá se tedy říci, že systém svalových vřetének a gama systému se navzájem doplňují a zajišťují přiměřené svalové napětí při různém zatížení svalu. Gama systém je řízen z facilitačních oblastí retikulární formace. Na tuto řídicí oblast působí také řízení z mozečku,

<sup>20</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 823.

bazálních ganglií a mozkové kůry a projevují se zde tedy extrakortikospinální vlivy řízení.<sup>21</sup>

Jak jsem již dříve uvedl, proprioreceptivní reflexy mají svá centra v páteřní míše. Podnět tedy vstupuje do páteřní míchy zadními kořeny míšními a odpověď vystupuje po odstředivých vláknech předními kořeny míšními. Centra těchto reflexů jsou uložena v páteřních segmentech podle toho, jakou svalovou skupinu inervují. Odpovědi na podněty z těchto center se nešíří na druhou polovinu míchy. U proprioreceptivních reflexů můžeme rozlišit dvě fáze, které na sebe navazují. V první fázi při natažení svalu napětí roste (fyzická složka), druhá fáze nastává v okamžiku kdy sval dosáhl určitého protažení a napětí zůstává na stejné úrovni po dlouhou dobu (statická složka). Pokud dojde ve svalu k rychlému jednorázovému protažení, sval bude reagovat svým zkrácením a kontrakcí. V případě, že sval bude drážděn delší dobu, bude reagovat kontrakcí po celou dobu působení tohoto podnětu. Tyto reakce označujeme jako reflexy myostatické a mají základní význam pro udržování polohy těla.<sup>22</sup> Tento reflex je tedy pro fotbalového brankáře velice důležitý, především v základním brankářském postavení.

#### **4.4.3.1.1.3 Polysynaptické reflexy**

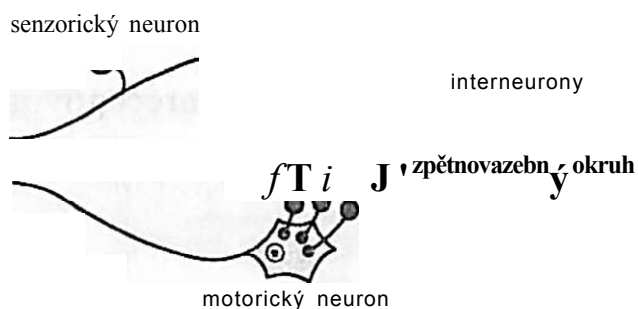
Oproti monosynaptickému reflexu, kdy sval reaguje na podráždění pouze jedním „záškubem“, vyvolává polysynaptický reflex spíše časově rozložené tenatické svalové kontrakce. Děje se tak díky rozlišné stavbě zapojení jednotlivých neuronů, kdy je mezi neuron dostředivý a odstředivý zapojeno různé množství interneuronů. Pro správnou koordinaci pohybů je důležité si uvědomit, že pokud dojde k aktivaci agonistů, musí současně dojít k inhibici antagonistů (inhibici antagonistů zajišťují tlumící interneurony v páteřní míše). Pokud k tomu nedojde, pohyb nemůže být koordinovaný. Ke správné koordinaci je také důležité, aby u antagonistů bylo zachováno určité napětí, které může následně ovlivňovat rozsah pohybu, popřípadě zabránit poškození svalu při prudkých pohybech.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str 828.

<sup>22</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str 831.

<sup>23</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 831.





**Obr. 18 Schéma polysynaptických míšních reflexů.**

Obrázek 18 - Schéma polysynaptických míšních reflexů

#### 4.4.3.1.1.4 Exteroreceptivní reflexy

Exteroreceptivní reflexy jsou vyvolávány drážděním exteroceptorů (například čidel bolesti nebo dotyku uložených v kůži). Můžeme je rozdělit na extenzorové a flexorové. Extenzorové reflexy jsou aktivovány drážděním čidel dotyku. Následkem je zvýšení napětí v extenzoru. Toto napětí vede k udržování vzpřímené polohy těla a protože pracují proti gravitaci, tvoří základní prvek statických postojových reakcí. Flexorové reflexy (obrné reflexy) jsou vyvolávány drážděním čidel bolesti a následně aktivují flexory. Reflexů extenzorových i flexorových se účastní většinou více svalů, jejich koordinace je zajištěna především velkým počtem interneuronů v páteřní míše. Kontrakce při exteroceptivních reflexech je tenatická a přetrvává i po odeznění podnětu.

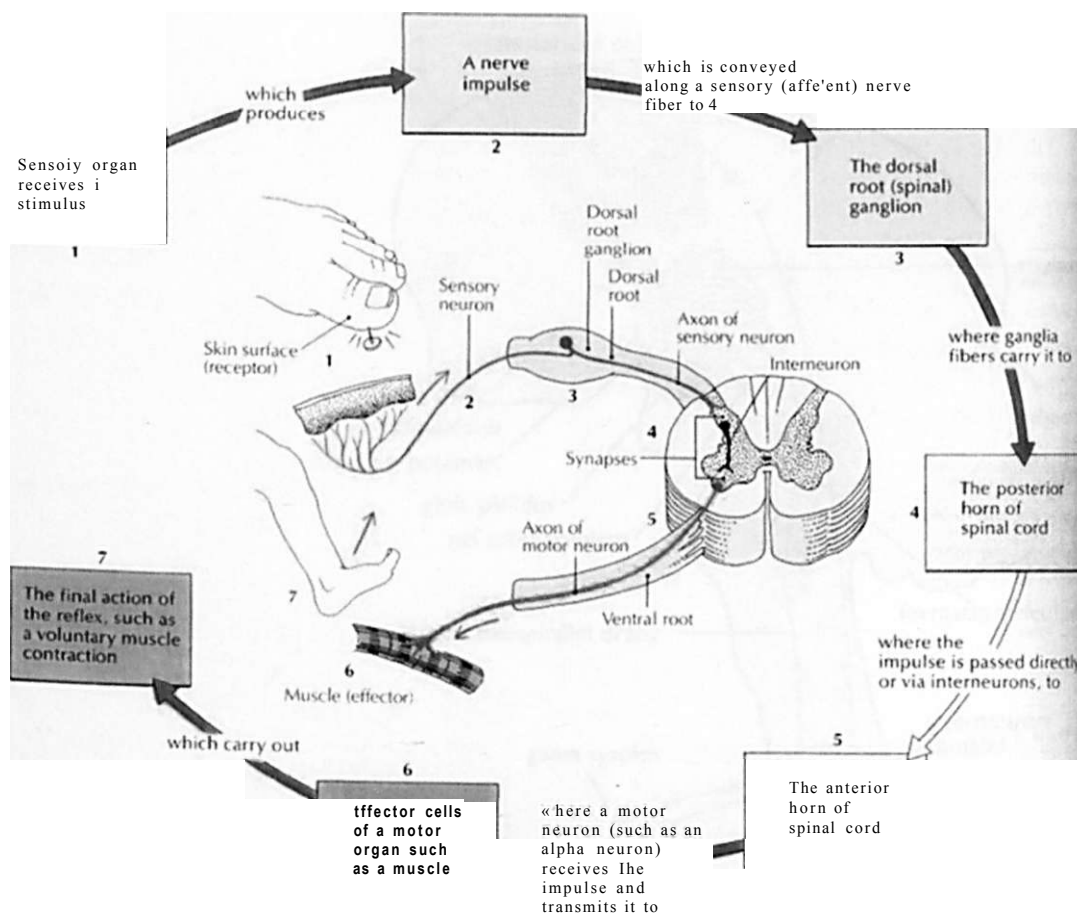
Všechny tyto reflexy se dějí na úrovni řízení páteřní míchy a můžeme u nich rozlišit tyto čtyři základní principy:

1. Princip reciproční inervace (při každé fyziologické aktivaci dochází k přiměřenému útlumu antagonistů).
2. Princip záporné zpětné vazby (brání nadměrné aktivaci neuronů).
3. Princip převahy vyšších oddílů centrální nervové soustavy (umožňuje dokonalejší řízení pohybu).
4. Princip konečné společné dráhy (všechny vlivy, které způsobují svalový stah se projevují nakonec jako projev alfa-motoneuronu).<sup>24</sup>

<sup>24</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 836.

Obr. 19 Schéma exteroceptivního reflexu

A reflex arc always starts with a sensory neuron and ends with a motor neuron. It is pictured here as a hand being pricked. The skin surface (1) is the receptor. The impulse (arrow) travels from the receptor to the spinal cord and back to a muscle in the foot, which jerks away from the prick—a flexor, or withdrawal, reflex.

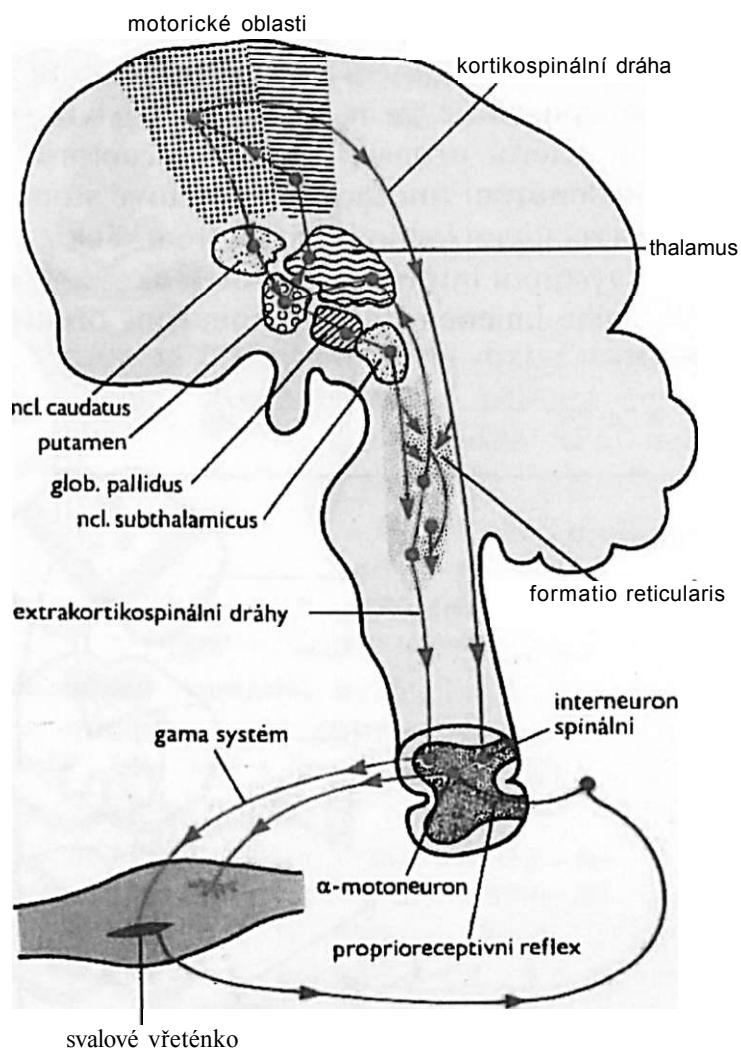


Obrázek 19 - Schéma exteroceptivního reflexu

#### 4.4.3.1.1.5 Alfa-motoneuron

Alfa-motoneurony jsou poslední společnou dráhou somatických řídicích ústředí. Informace z vyšších řídicích center a proprioreceptorů jsou zpracovávány na míšní úrovni interneurony. Interneurony informace zpracovávají a pomocí alfa-motoneuronů je aplikují na určený sval. Alfa-motoneurony můžeme podle velikosti těla rozdělit na velké (vzruch vedou rychleji, inervují rychlá - bílá svalová vlákna) a malé (vzruch vedou pomaleji, inervují pomalá - červená svalová vlákna). Díky těmto neuronům je umožněno vykonávat jak neúmyslné (proprioreceptivní reflexy) tak i úmyslné pohyby (Kortikospinální dráhou je veden vzruch vyvolaný v mozkové kůře k určenému svalu).

Tento sval vykonává práci, ale je pod kontrolou proprioreceptivních reflexů a gama systému).<sup>25</sup>



Obr. 20 Přehled výstupních (motorických) somatických informací.

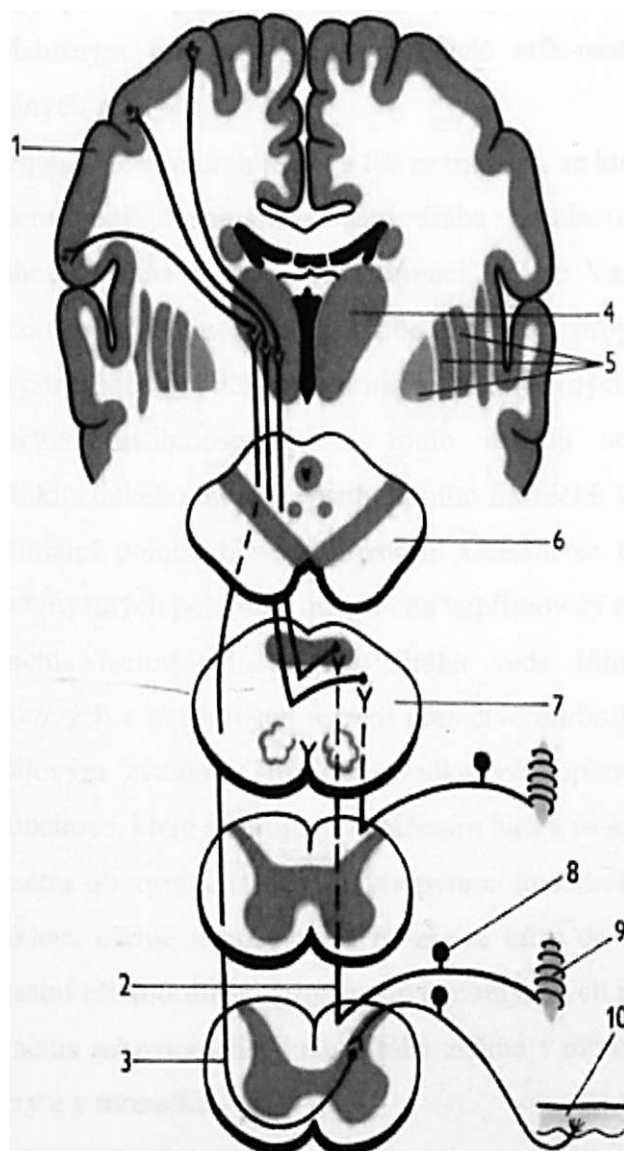
Obrázek 20 - Přehled výstupních (motorických) somatických informací

#### 4.4.3.1.2 Míšní dráhy

Na průřezu páteřní míchy můžeme rozlišit bílou hmotu a šedou hmotu. Bílá hmota je tvořena převážně axony neuronů tvořící dráhy. Úseky šedé jsou tvořeny těly neuronů. Tyto části šedé hmoty jsou mezi sebou také navzájem propojeny, a to krátkými dráhami (spinospinální), které spojují místa šedé hmoty uložené blízko sebe a dlouhými dráhami,

<sup>25</sup> KOHLIKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*, Praha: Univerzita Karlova 2004, str. 107.

které spojují vzdálenější místa. Tyto dlouhé dráhy jsou fylogeneticky mladší a můžeme je rozlišit na senzitivní (vzestupné) a motorické (sestupné).<sup>26</sup>



Obr. 21 Schéma hlavních senzitivních drah (po-  
čte K, Lince)

- -zadni centrální závit (kůra koncového mozku),
- dráha zadních provazců míšních, 3 dráha

michorbolová, 4 talamus, 5 bazální ganglia,  
6 - střední mozek, 7 - prodloužená mícha,  
8 míšní uzlina v zadních kořenech, 9 - svalové  
vřetenko, 10 - smyslová těliska v kůži

Obrázek 21 - Schéma hlavních senzitivních drah

<sup>26</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 128.

#### 4.4.3.1.2.1 Motorické (sestupné) dráhy

Tyto dráhy se účastní řízení všech somatických funkcí a některých autonomních funkcí. Můžeme je rozlišit na:

1. Kortikospinální (Tyto dráhy jsou fylogeneticky nejmladší, vedou z mozkové kůry přímo až k příslušným interneuronům, popřípadě alfa-motoneuronům, zajišťují vykonání úmyslných pohybů).
- 2- Extrakortikospinální (těchto drah je pět a liší se místem, ve kterém začínají)

- Tractus reticulospinalis - tato dráha je hlavní extrakortikospinální drahou. Začíná v retikulární formaci, mostě Varolově a ve středním mozku. Ovlivňuje (aktivuje nebo inhibuje) proprioreceptivní reflexy, úmyslné pohyby i některé autonomní funkce (dýchání a podobně).
- Tractus vestibulospinalis - touto drahou se šíří informace ze statokinetického čidla a vestibulárního mozečku ke svalům zajišťujícím optimální polohu hlavy v prostoru. Účastní se také řízení úmyslných i neúmyslných pohybů a má vliv na vzpřimovací reflexy.
- Tractus tectospinalis - tato dráha vede informace především ze zrakových a sluchových ústředí přes čtverohrbolí a retikulární formaci, k šíjovým svalům. Tím zprostředkovává orientační reflexy zrakové a sluchové, které se projevují otáčením hlavy ve směru podnětu.
- Tractus olivospinalis - tato mimopyramidová dráha vede informace přes nukleus olivae z mozečku a mozkové kůry do páteřní míchy, kde se účastní při koordinaci úmyslných i neúmyslných pohybů.

Tractus rubrospinalis - tato dráha začíná v motorické oblasti mozkové kůry a v mozečku.<sup>27</sup>

#### 4.4.3.2 Řízení somatických funkcí mozkovým kmenem

Řízení pohybu z páteřní míchy je tedy základním řízením. Přestože na podněty reaguje celkem samostatně, je neustále pod kontrolou vyšších center centrální nervové soustavy. Jednou z těchto vyšších struktur je mozkový kmen, do kterého řadíme prodlouženou míchu, most Varolův a střední mozek. Všechny tyto mozkové struktury jsou funkčně propojeny s mezimozkem. Prodloužená mícha a most Varolův se uplatňují

<sup>27</sup> HRUŠKA, M. *Fyziologie živočichů a člověka*, Hradec Králové: Gaudeamus 1994, str. 103.

v řízení nepodmíněných reflexů, jako je například dýchání nebo srdeční rytmus. Z těchto oddílů vychází také V. až XII. hlavový nerv. Ty se uplatňují senzitivní, motorickou a sekreční funkcí a některými obrannými reflexy (kašel, zvracení...). Ústředím, které má pro tuto práci větší význam je však střední mozek. Jeho funkcí je udržování vzpřímené polohy těla. V této oblasti mají svá centra III. a IV. hlavové nervy, které jsou důležité pro orientaci v prostoru. Ve všech strukturách mozkového kmene jsou volně rozmístěné gangliové buňky, které tvoří jakousi síť, říkáme jí retikulární formace. Ta je úzce propojena jak s pátevní míchou, tak i mozkovou kůrou. Funkcí retikulární formace je řízení somatických i autonomních funkcí, které navzájem koordinuje. Pro tuto práci je retikulární formace důležitá z hlediska účasti na řízení proprioreceptivních reflexů, postojových reakcí, vzpřimovacích reflexů a úmyslných pohybů. Retikulární formace řídí, vyhodnocuje a koordinuje vztahy mezi činnostmi antagonistů a synergistů, flexory a extenzory. A protože je propojena s jinými mozkovými strukturami, informace z nich zařazuje do svého vyhodnocování. Funkční propojení retikulární formace a pátevní míchy označujeme jako sestupný systém retikulární formace a můžeme jej rozdělit na oblast facilitační (budivou) a inhibiční (tlumivou). Do facilitační oblasti vedou informace ze statokinetického čidla, vestibulárního mozečku, sensorických drah a mozkové kůry, které jsou následně využity především ke zvýšení svalového napětí antigravitačních svalů a k inhibici flexorů, podobně jako je tomu u reciproční inervace řízené z pátevní míchy. Z toho vyplývá, že facilitační oblast retikulární formace má velký vliv na vzpřímené držení těla a polohy těla v prostoru. Oproti facilitační oblasti je inhibiční oblast aktivována spinálním mozečkem, bazálními ganglii a mozkovou kůrou. Funkcí této oblasti je tlumit míšní reflexy a snižovat napětí v extenzorech. Ve výsledku působí sestupný systém retikulární formace na činnost alfa-motoneuronů a gama-motoneuronů a výrazně

r r • 28

ovlivňuje koordinaci postojových reakcí zajišťujících především vzpřímený postoj.

#### 4.4.3.2.1 Stoj vzpřímený

Stoj vzpřímený je jedním z nejvýznamnějších projevů lidského řízení. Aby došlo ke kvalitní kontrole tohoto složeného reflexního děje, jsou do jeho řízení zapojeny všechny

řídící centra (pátevní mícha, retikulární formace, střední mozek, mozeček, bazální  
<sup>28</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicemum 1988, str. 840.

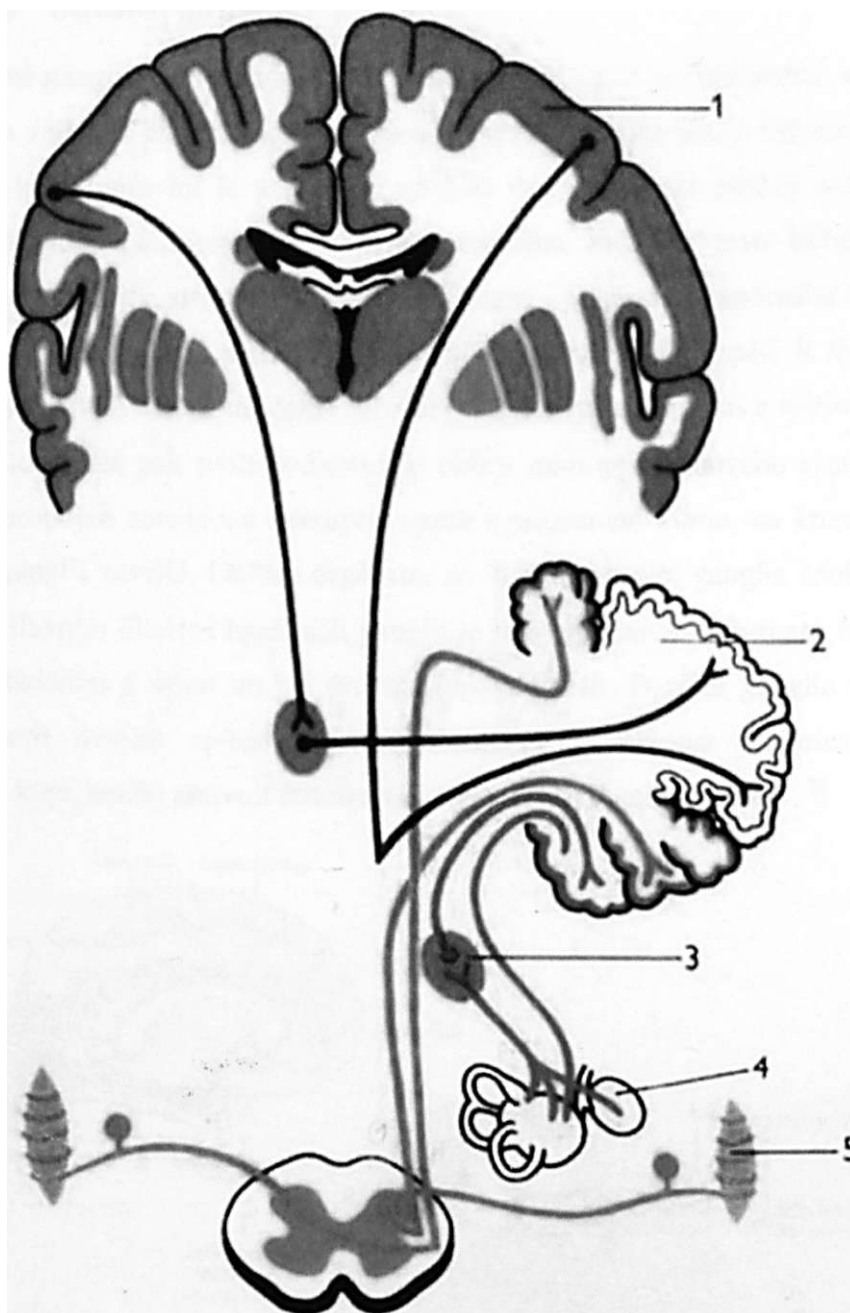
ganglia, mozková kůra), která dostávají informace z Golgiho šlachových tělísek, svalových vřetének, statokinetického čidla a zraku. Odpovědi jsou následně vedeny po malých alfa-motoneuronech a vlákny gama-systému. Řízení vzpřímeného postoje je složité, přesto velmi rychlé. Zajišťují ho reflexy, které označujeme jako postojové reflexy. Jejich hlavní funkcí je udržovat správné napětí ve svalech. Děje se tak pomocí proprioreceptivních reflexů na míšní úrovni. Nejjednodušším postojovým reflexem je lokální statická reakce. Projevuje se pouze na končetině (vyrovnává tonus), na které dochází k dráždění proprioreceptorů. Uskutečňuje se při každém kroku, při vstávání i při klidném stání. Složitějšími reakcemi uplatňujícími se při lokomoci a řízením spolupráce svalstva více končetin jsou segmentální statické reakce. Tyto reakce jsou především řízeny z páteřní míchy a uplatňují se při nich informace získané proprioreceptory. Například zkřížený extenzorový reflex: Při chůzi se pravidelně střídá flexe jedné končetiny s extenzí končetiny protilehlé. Základní postojové reakce jsou podřízené celkovým statickým reakcím. Ty koordinují svalové napětí ve všech končetinách a napětí svalů trupu. Tyto reakce jsou řízeny z retikulární formace a statokinetického čidla. Za nejdůležitější reflexy řazené mezi celkové statické reakce můžeme považovat: tonické šíjové reflexy (uplatňují se především při udržování vzpřímené polohy těla, a při koordinaci svalového napětí trupu, končetin a pohybu hlavy), tonické labyrintové reflexy (projevují se současně s tonickými šíjovými reflexy, vyvolává je dráždění statického čidla, mění napětí ve svalech končetin a trupu, důležité jsou pro udržení stálé polohy hlavy v prostoru a tím i zajištění vzpřímeného postoje) a fázické labyrintové reflexy (vyvolává je dráždění kinetického čidla rotačním pohybem hlavy, zajišťují vzpřímenou polohu těla při složitých a rychlých pohybech jako například běh, skok, otáčení, řízeny jsou retikulární formací, vestibulárním systémem a mozečkem). S postojovými reflexy jsou úzce spojeny vzpřimovací reflexy. Ty zajišťují koordinaci statických reflexů na vyšší úrovni řízení a zajišťují tak optimální napětí ve svalech trupu, šíje a končetin. Touto souhrou svalů se docílí vzpřímené polohy těla při rychlých pohybech a zajištění, že nedojde k pádu. Informace vedoucí k těmto reflexům jsou vedeny ze svalových vřetének, šlachových tělísek, statickokinetického čidla a zraku a jsou vedeny do retikulární formace, mozečku, bazálních ganglií a mozkové kůry. (Nejvyšší centrum subjektivního pocitu vnímání rovnováhy se nachází v temporálním laloku.)<sup>29</sup>

### 4.4.3.3 Mozeček

Mozeček je orgán, který vypočítává neoptimálnější provedení pohybu a tím zajišťuje plynulé a cílené provedení úmyslných pohybů. Integruje informace ze statickokinetického čidla, z proprioreceptorů, exteroceptorů, bazálních ganglií, retikulární formace a mozkové kůry. Je spojen jak se sestupnými drahami kortikospinálními i extrakortikospinálními, tak i vzestupnými senzitivními drahami. Z funkčního hlediska můžeme rozlišit na mozečku tři části: vestibulární mozeček, spinální mozeček, cerebrální mozeček. Vestibulární mozeček slouží k udržování vzpřímené polohy těla. Přijímá informace ze statokinetického čidla, proprioreceptorů a mozkové kůry a předává informace o vzpřimovacích reflexech facilitačnímu sestupnému systému retikulární formace. Spinální mozeček zpracovává informace z proprioreceptorů svalů o jejich napětí a pohybu. Na antigravitační svaly působí tlumivě pomocí inhibičního sestupného systému retikulární formace. Cerebrální mozeček je propojen s motorickými centry mozkové kůry. Úkolem této části mozečku je upravovat informace o pohybu vydané z mozkové kůry informacemi ze statickokinetického čidla a korigovat je. Mozeček tedy ovlivňuje řízení svalového napětí, postojové a úmyslné pohyby.<sup>30</sup>

<sup>26</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 128.





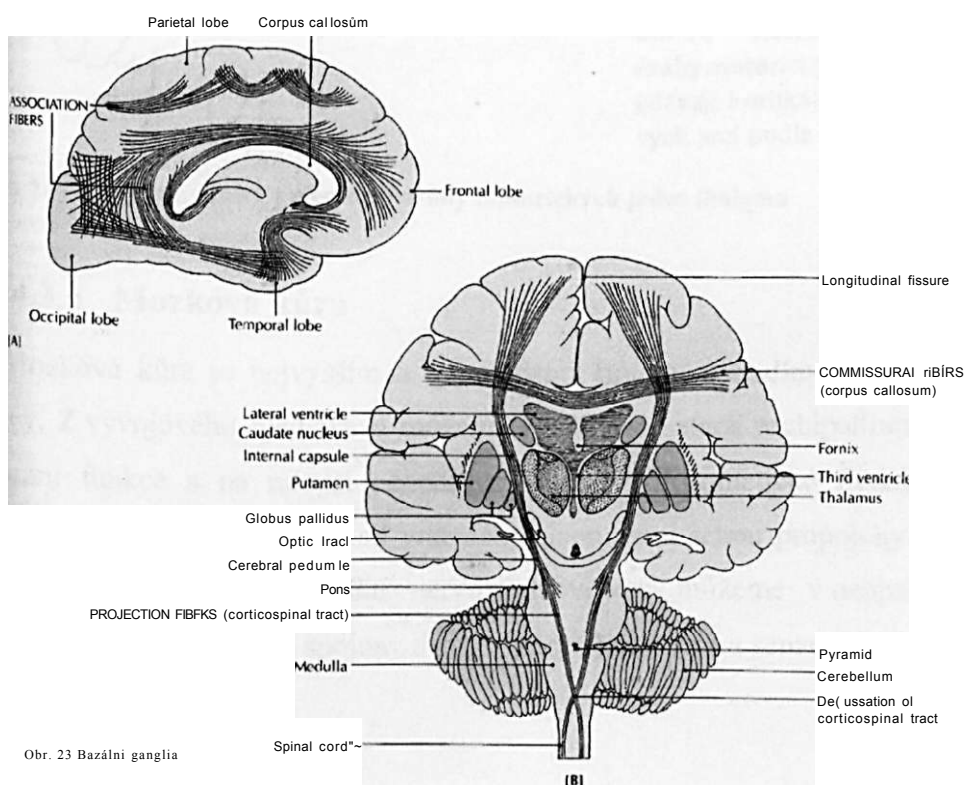
Obr. 22 Přehled hlavních drah mozečkových (podle R. Lince)

černé přímá drůha mozkomozečková a drůha mozkomostomozečková, modře - drůhy michtomozečkové, červené - drůhy predsiftomozečkové  
 1 - kůra koncového mozku, 2 - mozeček, 3 - vestibulární jádra na spodině IV. mozkové komory,  
 4 - ústroji rovnovážné, 5 - svalové vřetenko ,

Obrázek 22 - Přehled hlavních drah mozečkových

#### 4.4.3.4 Bazální ganglia

Bazální ganglia jsou u člověka ve funkci pomocného koordinačního centra mezi neúmyslnou reflexní činností a úmyslnými pohyby. Zpracovávají informace vedené z mozkové kůry, upravují je a zpětnou vazbou tlumí napínací reflexy nebo pohyby, o kterých rozhodla mozková kůra. Z anatomického hlediska jsou bazální ganglia složena ze dvou částí: striatum (nucleus caudatus a putamen) napomáhá řídit složité pohyby a pallidum (globus pallidus) se účastní řízení svalového napětí. K těmto částem se přidružují některá centra středního mozku (nucleus subthalamicus a substantia nigra). Všechna tato centra pak tvoří podkorovou oblast mimopyramidového systému. Tento systém je propojen soustavou zpětných vazeb s mozkovou kůrou, na které je činnost bazálních ganglií závislá. Dalším orgánem, se kterým bazální ganglia spolupracují, je mozeček. Hlavním úkolem bazálních ganglií je tedy upravovat informace řídící vztahy mezi podrážděním a útlumem při úmyslných pohybech. Bazální ganglia mohou tyto vztahy tlumit dvojnásobným způsobem: buď tlumí přímo činnost motorického centra v mozkové kůře, anebo aktivují útlumovou oblast retikulárního systému.<sup>31</sup>



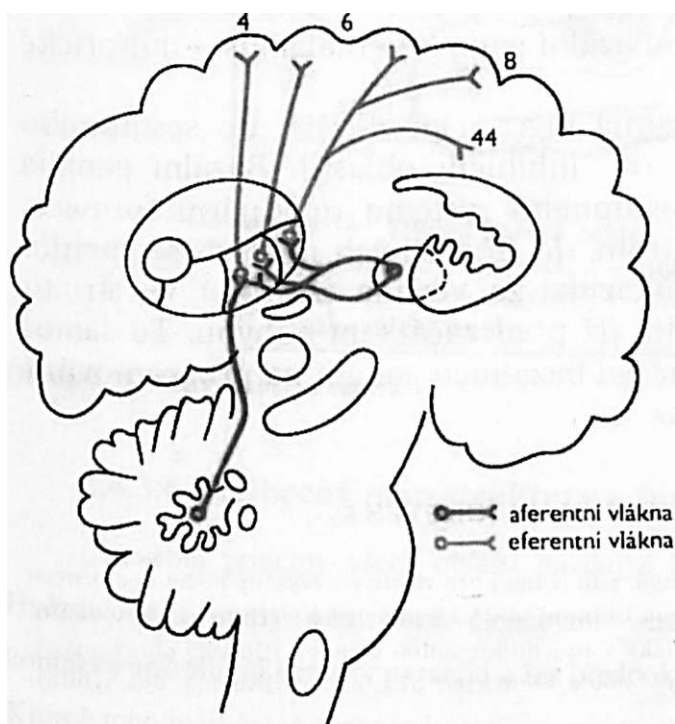
Obr. 23 Bazální ganglia

Obrázek 23 - Bazální ganglia

<sup>38</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 875.

#### 4.4.3.5 Thalamus

Další mozkovou strukturou, kterou můžeme zařadit do řízení motorických funkcí je thalamus. Tato oblast sbírá informace z bazálních ganglií a mozečku a posílá je do mozkové kůry.<sup>32</sup>



Obr. 24 Aferentní dráhy a eferentní dráhy motorických jader thalamu. Čísla udávají kortikální projekci do jednotlivých areí podle Brodmana.

Obrázek 24 - Aferentní dráhy a eferentní dráhy motorických jader thalamu

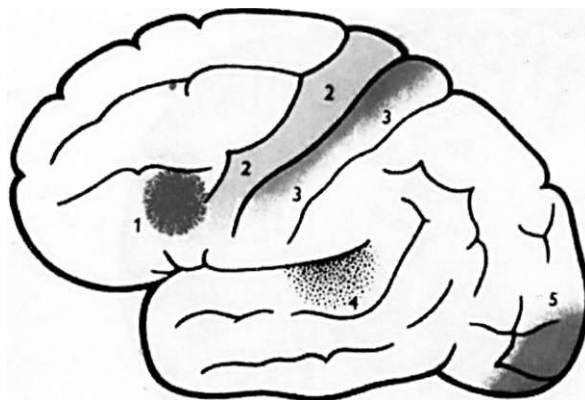
#### 4.4.3.6 Mozková kůra

Mozková kůra je nejvyšším a nejmladším řídicím ústředím centrální nervové soustavy. Z vývojového hlediska ji můžeme rozdělit na starší archipallium, které řídí autonomní funkce a na mladší neopallium, které řídí somatické funkce. Neurony v neopalliu jsou uspořádány v šesti vrstvách a jsou mezi sebou propojeny synapsami. Podle tvaru, počtu a uspořádání nervových vláken můžeme v neopalliu rozlišit jednotlivé oblasti, které jsou spojeny s určitými motorickými a senzorickými funkcemi.

33

TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicenum 1988, str. 862.

MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 135.



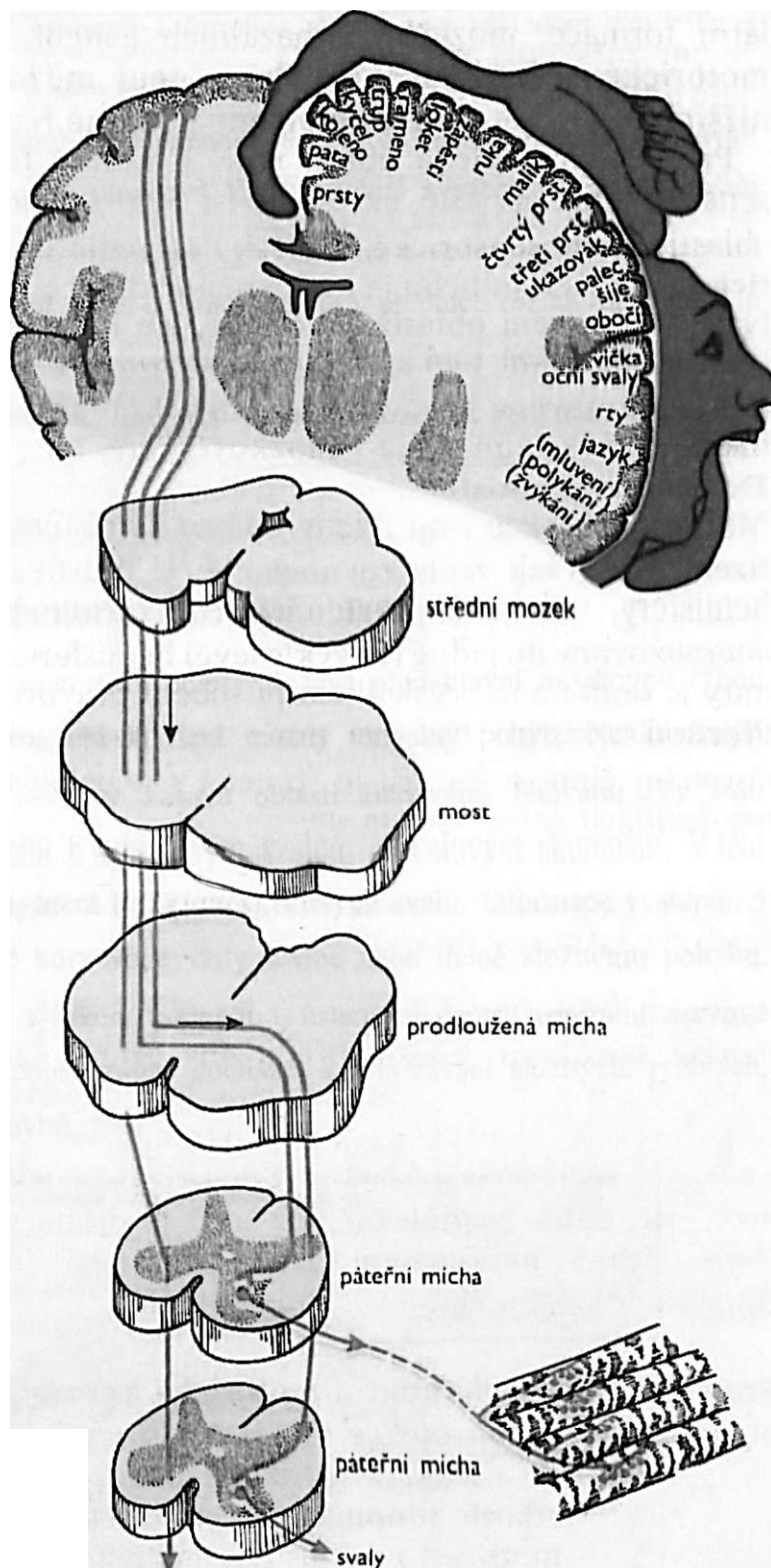
**obr. 25 Hlavní korová centra**  
 1 - Brocovo centrum řeči, 2 - motorické centrum,  
 3 - centrum kožní citlivosti, 4 - sluchové centrum,  
 5 - zrakové centrum

Obrázek 25 - Hlavní korová centra

#### 4.4.3.6.1 Obecný plán struktury a funkce neokortexu

„Stavební principy všech oblastí mozkové kůry jsou do velké míry podobné. Hvězdicové neurony s extrémně členěnými vertikálními axony vytvářejí šplhavý kontakt s apikálními dendrity pyramid a lze předpokládat jejich mocný excitační účinek. Kromě toho mají četné synapse i s těly pyramidových buněk. Systém šplhavých vláken rozvádí přivedenou aferetaci vertikálně nad i pod ohnisko excitace. Radiální šíření aktivity potencují fusiformní neurony. To znamená, že aferentní impuls, který dospěje do mozkové kůry, vytváří prakticky v celém průřezu neokortexu vertikální (radiální) sloupeček excitace. Neurony, které jsou umístěny po stranách excitačního sloupečku jsou naopak tlumeny horizontálně běžícími axony jiného typu hvězdicových buněk. (Chovají se jako obdobné buňky v mozečku.) To znamená, že funkční obraz mozkové kůry se při obrovském množství aferentních impulsů podobá v každém okamžiku složité měnlivé mozaice excitačních sloupečků, lemovaných zónami inhibice. Funkční sloupečky mají v průměru 300 - 500 pm a je možno předpokládat, že každý z nich má svou vlastní funkční specifiku. Pravděpodobně zajišťují funkci skupiny kosterních svalů, odpovídající za pohyby např. v jednom kloubu“.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicemum 1988, str. 865.



Obr. 26 Schematické znázornění motorického homunkula a pyramidové dráhy.

Obrázek 26 - Schématické znázornění motorického homunkula a pyramidové dráhy

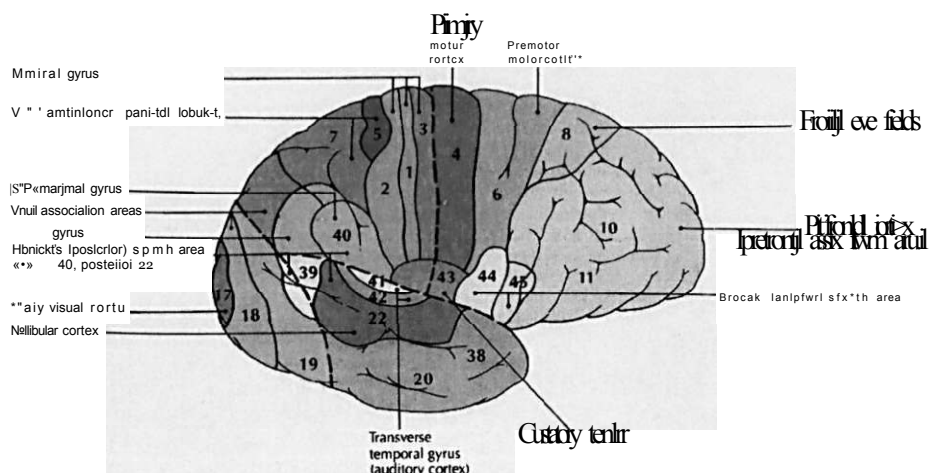
Z V. a VI. vrstvy neuronů vycházejí eferentní dráhy kortikospinální (pyramidové), extrakortikospinální (mimopyramidové) i dráhy asociační vedoucí informace k výkonným orgánům. Mozková kůra tedy přijímá informace, zpracovává je,

vyhodnocuje je a připravuje výstupní informace, které jsou základem pro cílené, úmyslné pohyby. Aby mozková kůra mohla správně vyhodnotit informace, které do ní vstupují, musí být zajištěna správná funkčnost receptorů, které informace získávají z okolí. Tyto informace následně mozková kůra porovná s informacemi uložených v paměti. Po tomto porovnání je informace vyhodnocena a vedena kortikospinálními a extrakortikospinálními drahami k alfa-motoneuronům v předních rozích míšních. Zde následuje konečná úprava, která je ovlivněna informacemi z ostatními oddílů centrální nervové soustavy (bazální ganglia, limbický systém, mozeček, retikulární formace, páteřní mícha).

#### 4.4.3.6.2 Primární motorická korová oblast

U člověka je primární motorická oblast uložena před hlavní mozkovou rýhou (gyrus praecentralis). Bez této oblasti není možný úmyslný pohyb. Nejdůležitější informace jsou vedeny z V. vrstvy korové oblasti Becovými buňkami. Ty jsou uspořádány podle jejich vztahu k jednotlivým svalům a svalovým skupinám. V této oblasti můžeme rozlišit jádra, která řídí činnost určitých svalů. Informace vystupující z motorické oblasti mozkové kůry vede vždy kvíce nebo méně složitému pohybu. Motorická korová oblast je v úzkém kontaktu s ostatními centry centrální nervové soustavy a díky tomuto propojení může docházet k vykonávání složitých, rychlých, přesných koordinovaných pohybů.<sup>35</sup>

A part of Brodmann's numbered map of the right lateral cerebral hemisphere. Brodmann maps are useful mainly to show kinds of different neural structure, but some areas also have a functional designation.

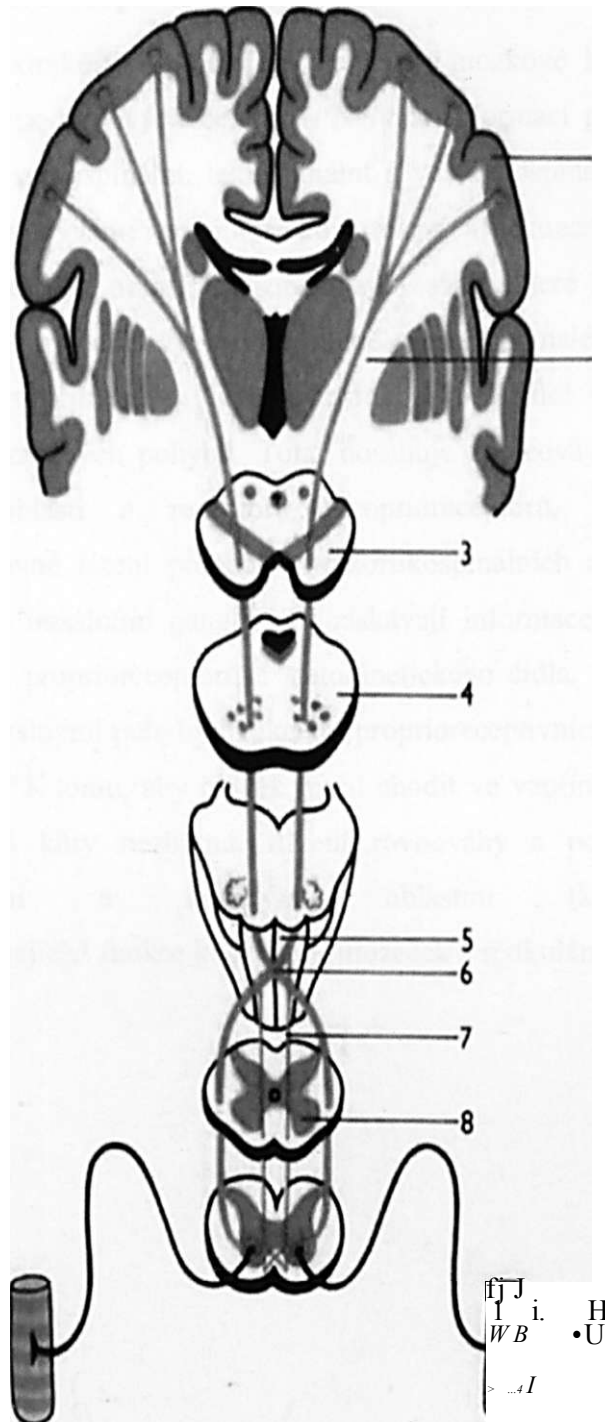


°brázek 27 - Primární motorická oblast

<sup>35</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 137.

#### 4.4.3.6.3 Kortikospinální dráhy

Tractus corticospinalis představuje přímé jednoneuronové kortikofugální spojení mezi mozkovou kůrou a páteřní míchou. Vede z motorické kůry od lobulus paracentralis a horní hrany hemisféry až po operculum parietale. Z capsula interna sestupuje pyramidová dráha do středu crus cerebri, odtud dále do pars basilaris mostu a do prodloužené míchy. Na její hranici s páteřní míchou se zvětší části kříží (decussatio pyramidum) a jde do postraních provazců míšních. Menší nezkřížená část sestupuje předními provazci a v různé výši míchy křížuje v commissura alba. Většina nervových vláken pyramidové dráhy začíná v V. vrstvě mozkové kůry, malá část vláken vychází také z VI. a II. vrstvy. Pro řízení úmyslných pohybů mají největší význam signály vedené neurity Becových pyramidových buněk z gyrus praecentralis frontálního laloku. Tyto obrovské pyramidy jsou charakterizovány velmi malou následnou hyperpolarizací, takže mohou „pálit“ s vysokou frekvencí.<sup>36</sup>



J\28 Schéma pyramidové dráhy (podle 5 pyramidy prodloužené míchy, 6 křížení py.  
, ' Incc) ramidové dráhy, 7 - nezkřížená část pyramidové  
• - Přední centrální závit. 2 - vnitřní pouzdro, dráhy, 8 - přední rohy míšni, 9 - motorická plo-  
stonky mozkové ve středním mozku, 4 - most, lénka příčné pruhořaného svalu

Obrázek 28 - Schéma pyramidové dráhy

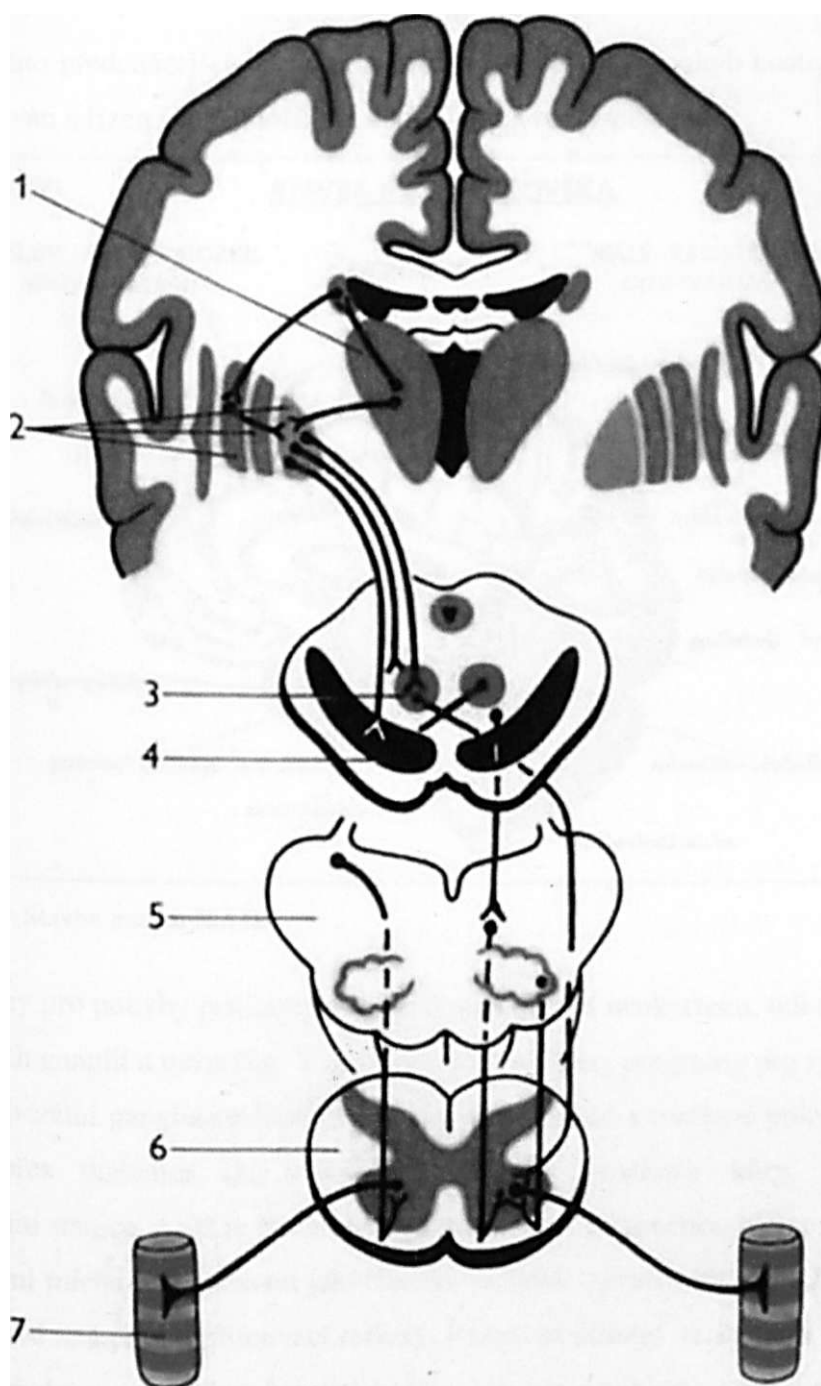


#### 4.4.3.6.4 Extrakortikospinální dráhy

Informace vedené extrakortikospinálními drahami z mozkové kůry do páteřní míchy jsou upravovány v podkorových centrech. Nejvíce informací prochází drahou retikulospinální, dále pak rubrospinální, tektospinální a vestibulospinální. Tyto dráhy začínají v místech, které nazýváme premotorickou oblastí a sekundární motorickou oblastí. Podráždění premotorické oblasti způsobí pohyby svalů, které jsou však oproti pohybům řízených pomocí pyramidových drah, méně přesné, pomalé. Většinou mají blízký vztah k udržování vzpřímeného postoje. Extrakortikospinální systém zajišťuje souhru úmyslných a neúmyslných pohybů. Toho dosahuje zpracováváním informací z primární motorické oblasti a receptorů (proprioreceptorů, exteroceptorů, interoceptorů). Pro správné řízení pomocí extrakortikospinálních drah je důležitá spolupráce s mozečkem a bazálními ganglii. Ty získávají informace z různých míst mozkové kůry, svalových proprioreceptorů a statokinetického čidla. Tato spolupráce zajišťuje souhru mezi úmyslnými pohyby, reakcemi proprioreceptivními a postojovými a vzpřimovacími reflexy. K tomu, aby člověk mohl chodit ve vzpřímeném postoji je správná funkce mozkové kůry nezbytná. Řízení rovnováhy a postoje je řízeno Podkorovými oblastmi a korovými oblastmi (kortikospinálními i extrakortikospinálními), jejichž funkce koordinují mozeček a retikulární formace.<sup>37</sup>

o

<sup>26</sup> MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002, str. 128.



**Obr. 29** Schéma některých mimopyramidových drah (podle R. Lince)

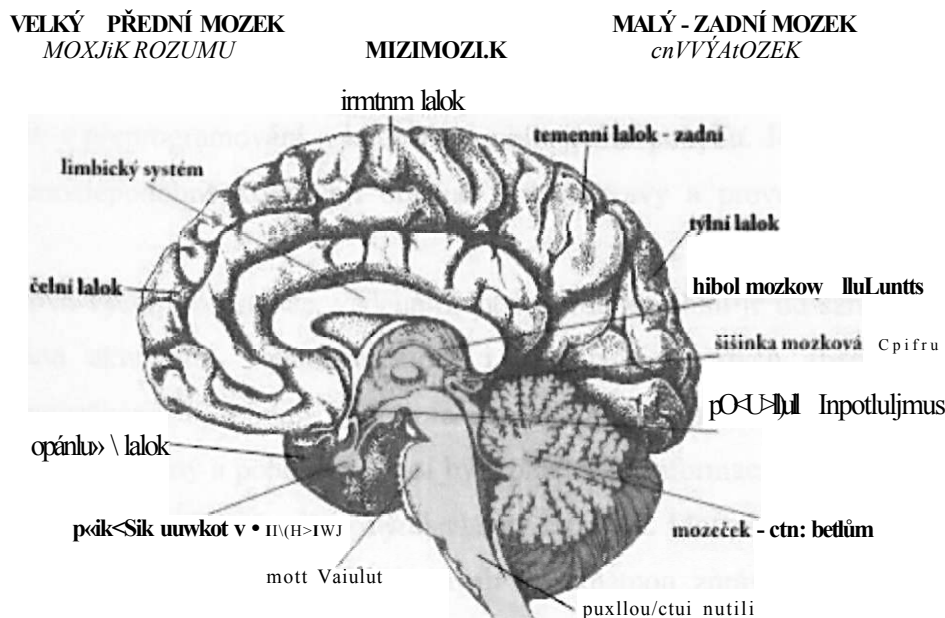
1 - talamus, 2 - spodinove uzliny, 3 - červené jádro, 4 - černé jádro (střední mozek), 5 - prodloužená mícha, 6 - mícha hřbetní, 7 - motorická plo>lénka příčně pruhovaného svalu

29 - Schéma některých mimopyramidových drah

## 4.5 SHRNU TÍ

Z těchto předcházejících stran textu je vidět, že každý pohyb kosterního svalstva je organizován a řízen všemi složkami centrální nervové soustavy.

Obr. 30 STAVBA MOZKU ČLOVĚKA



Obrázek 30 - Stavba mozku člověka

„Plány pro pohyby pocházejí z asociačních oblastí neokortexu, odkud se dostávají do bazálních ganglií a mozečku. V mozečku jsou uloženy programy pro rychlou cílenou motoriku, bazální ganglia realizují programy pro pomalé a ustálené pohyby. Programy vstupují přes thalamus do motorických oblastí mozkové kůry, jako výchozí supraspinální stanice, z níž je řízeno provedení pohybu s konečnou platností.“<sup>38</sup>

Pátevní mícha řídí podstatu jakýchkoliv pohybů - svalové napětí. To tvoří základ pro postojové reakce a vzpřimovací reflexy. Řízení se účastní retikulární formace, most Varolův, střední mozek a statokinetické čidlo. Na tomto základu je pak vytvořeno řízení úmyslných pohybů, které je řízeno z bazálních ganglií a mozkové kůry.

Postupnou účast centrálních struktur a mechanismů na provedení pohybů je možno si představit takto: nejprve vzniká koncepce (idea) pohybu, jejímž výsledkem je vůle vykonat pohyb. V této fázi jsou aktivní struktury limbické kůry a frontálního laloku s pravděpodobnou účastí podkorových limbických struktur (amygdalární jádra,

<sup>38</sup> TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicenum 1988, str. 875.

hypothalamus, některé kmenové struktury). Taktika provedení pohybu má pravděpodobně svoje struktury v asociačních korových oblastech, přičemž frontální alimbická kůra a asociační korové oblasti jsou navzájem propojeny a mají samostatné výstupy k podkorovým generátorům pohybu. Podráždění se z asociační korové oblasti šíří do bazálních ganglií a do mozečku. Okruh asociační kůra - bazální ganglia - thalamus - motorická kůra má v této fázi význam pro iniciaci a startování pohybu. Okruh asociační kůra - nuclei pontis - laterální mozeček - thalamus - motorická kůra, se uplatňuje v přeprogramování a kontrole probíhajícího pohybu. Jednotlivé struktury mozečku pravděpodobně kontrolují odlišné fáze přípravy a provedení motorického výkonu.<sup>39</sup>

„Korová výstupní formace, vedená drahou kortikospinální je od samého začátku modifikována aktuálním stavem efektoru i soustavou složitých zpětných vazeb, "zených mozečkem, bazálními ganglii a retikulárním systémem. Má-li být tento regulační systém účinný a pohotový, musí být zpracování informací velmi rychlé. Proto je většina jeho drah vybavena nervovými vlákny typu Aa. Motorické oblasti mozkové kůry, které dávají k pohybu příkaz, dostávají tak zpětnou zprávu o jeho provádění zpravidla dříve než za 0,01s. Na základě této zprávy pak pohyb dále řídí a upravují. Přesto je kortikální pohyb relativně pomalý a proto opravitelný zpětnovazebními mechanismy. Skutečně rychlý pohyb je spouštěn pouze jako naučený, plně automatizovaný a může být opraven opakováním nebo nácvikem. Z těchto poznatků také vychází moderní rehabilitace. Analytická a integrační dokonalost jednotného motorického funkčního systému způsobuje, že nesmírné množství vstupní informace (Prakticky ze všech extero-, proprio- a intero- receptorů) je po porovnání s předchozími zkušenostmi (motorické paměťové stopy, senzoričká paměť) převáděno na relativně jednoduchý, přitom však z hlediska účelnosti dokonalý vzorec výstupní informace, zprostředkované motorickými neurony jader mozkového kmene a alfa-motoneurony Předních míšních rohů.“<sup>40</sup>

TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 876.

AROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988, str. 878.

## 4.6 STRUKTURA SPORTOVNÍHO VÝKONU FOTBALOVÉHO BRANKÁŘE

Tato část práce se zabývá strukturou sportovního výkonu u fotbalového brankáře. Fotbalový tým je složený z jedenácti sportovců a každý z nich má na hřišti své úkoly a povinnosti, které se snaží plnit. Role fotbalového brankáře je však specifická. Od ostatních spoluhráčů se odlišuje už na první pohled odlišným dresem, který mu zaručuje v pokutovém území jistá privilegia, ale zároveň na něj klade povinnosti a nároky z tohoto postavení vyplývající. Proto vycházím ze základních údajů o elitních brankářích dnešní doby a svých zkušeností.

Brankář je hráčem s velkou osobní zodpovědností, jeho post a role s ním spojená má rozhodující význam pro průběh zápasu. Jeho jediná chyba, ale i správný zákrok může rozhodnout o výsledku utkání.<sup>41</sup>

### **Definice základních noimů**

#### **Struktura sportovního výkonu**

Struktura sportovního výkonu označuje takový stav rozvinutí výkonnosti podmiňujících schopností, dovedností, faktorů a osobnostních vlastností, aby bylo dosaženo nejvyššího stanoveného bodu výkonnosti sportovce.<sup>42</sup>

Sportovní výkon je výsledek vlivu tří sfér: vrozených dispozic, vlivu sociálního prostředí a sportovního tréninku.<sup>43</sup>

**Motorické schopnosti** - jednota vnitřních biologických vlastností organismu, které podmiňují splnění určité skupiny pohybových úkolů (síla, rychlost, vytrvalost, obratnost).<sup>44</sup>

**Motorické dovednosti** - učením osvojená způsobilost k realizaci určitého konkrétního pohybového úkolu, která se získává v procesu motorického učení.<sup>45</sup>

42 <sup>1</sup>- Trenér fotbalu D licence, Praha: Olympia 2001, str. 96.

20 1990 IANNI, S. Struktura výkonu ve vytrvalostních odvětvích z hlediska Tv lékařství, Leistungssport

44 HOUTKA, J. a kol. *Struktura sportovního výkonu*, Praha: SPN 1992.

45 IJAVEK, J. *Antropomotorika*, Praha: SPN 2001.

HÁJEK, J. *Antropomotorika*, Praha: SPN 2001.

**Faktor -** rozhodující činitel, rozhodující síla děje.

„ Je to každý projev funkce, schopnosti, vlastnosti, stavu děje, vědomosti, které jsou v rámci daného výkonu podmínkou jeho realizace, mají pro sportovní výkon podstatný význam. Faktorem může být činitel velmi jednoduchý a jednoznačný (př. tělesná výška ve výkonu hráče košíkové) tak i činitel značně komplikovaný, který je výsledkem řádově nižších faktorů (faktor techniky u hráče košíkové).<sup>46</sup>

**Faktory ovlivňující SSV:**

1. somatické
2. kondiční
3. technické
4. taktické
5. psychické
6. funkční

Tyto faktory na sebe vzájemně působí a ovlivňují se. Mohou se i vzájemně kompenzovat a nahrazovat. Čím vyšší je úroveň soutěže, tím důležitější je optimální skladba faktorů.

### **Charakteristika struktury sportovního výkonu u fotbalového brankáře**

#### **Faktory**

- Somatické - výška - ideální výška u brankáře je od 185 do 200 cm (Petr Čech 196cm) vzhledem k rozměrům branky ( 2,44\*7,32)
- hmotnost - od 80 do 90 kg, závisí na výšce hráče. (Petr Čech 88kg), fotbal je kontaktní sport a brankář se často dostává do styku s protihráči, kdy hmotnost může být limitu
- somatotyp - ektomorfní mezomorf
  
- kondiční - síla (absolutní, výbušná, odrazová)  
rychlost (reakční, komplexní, akční)

<sup>46</sup> CHOUTKA, J. a kol. *Struktura sportovního výkonu*, Praha: SPN 1992.

koordinace (obratnost, orientace, rovnováha, reakce, periferní vidění)  
vytrvalost (rychlostní)

3. technické- správné chytání/ držení míče

dobrá kopací technika

správná technika pádů na zem

správný odhad při vysokých míčích

4. taktické - znalost pravidel fotbalu

znalost rozestavení svých spoluhráčů při hře umožňuje rychlé rozehrání  
protiútok

znalost soupeřova týmu umožňuje předvídat možné varianty útoku

Psychické - vhodný psychologický profil: cholerik nebo sangvinik

schopnost koncentrace pozornosti po 90min zápasu

umění motivovat sebe i spoluhráče

umění organizovat spoluhráče a udávat pokyny

vůdčí osobnost

cílevědomost

vůle po chycení míče

charisma

odvaha

sebedůvěra

sebekontrola<sup>47</sup>

<sup>6</sup>- funkční aerobní laktátová zóna

dobré propojení korové oblasti mozku s podkorovou

převaha svalových vláken 2. typu (bílých)

Zde jsem se pokusil uvést základní pojmy vztahující se ke struktuře sportovního výkonu fotbalového brankáře. Uvedl jsem základní faktory, schopnosti a dovednosti, které zásadně ovlivňují výkon fotbalového brankáře. Samozřejmě, že těmto faktorům

<sup>47</sup>OTÍK, J. *Trenér fotbalu B" licence*, Praha: Olympia 2001, str. 96.

neodpovídají zdaleka všichni špičkoví brankáři minulosti ani přítomnosti, ale to je podmíněno souhrou mnoha dalších okolností zasahujících do této krásné hry. (Například: změna pravidel o „malé domu“.) Mnoho faktorů, které jsem zde uvedl dokážou brankáři částečně kompenzovat jinými přednostmi, (Například: tělesnou výšku - výskokem). Proto se nedá jednoznačně určit jaké faktory jsou pro tento post ty nejlepší a jediné správné.



## 5 VÝZKUMNÁ ČÁST

### 5.1 HYPOTÉZY

Předpokládám, že po absolvování tréninkového plánu dojde u fotbalových brankářů ke zlepšení koordinačních schopností na hranici statistické významnosti.

Předpokládám, že po absolvování tréninkového plánu dojde u žáků gymnázia ke statisticky významnému zlepšení koordinačních schopností.

Předpokládám, že úroveň koordinačních schopností bude na začátku tréninkového období statisticky významně lepší u brankářů než u žáků, ale na konci tréninkového období bude rozdíl méně statisticky významný.

### 5.2 METODY A POSTUP PRÁCE

#### 5.2.1 Metody:

- Pozorování (osobně, videozáznam)
- Analýza (rozbor cvičení)
- Srovnání (2 a více jedinců)
- ' Experiment

#### 5.2.2 Postup práce:

1. Nastudovat odbornou literaturu o centrální nervové soustavě
2. Nastudovat literaturu na téma rozvoj koordinačních schopností
3. Rozbor tréninkových jednotek fotbalových brankářů
4. Pozorování vybraných jedinců, měření a srovnávání měřených hodnot brankářů a žáků
5. Zhodnocení výsledků a poznatků
6. Shrnutí výsledků práce a doporučení do praxe

## 5.3 METODY STATISTICKÉ ANALÝZY

Přehled základních popisných charakteristik výkonnosti testovaného souboru:

1 • charakteristiky úrovně výkonů testovaného souboru (míry polohy)

a) aritmetický průměr (součet výsledků  $n$  osob dělený jejich počtem)

$$\bar{x} = 1/n (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

b) medián  $m$  (prostřední výsledek mezi výsledky uspořádanými podle velikosti)

c) modus  $M$  (je výsledek testu, který se nejčastěji opakuje)

charakteristiky vyrovnanosti výkonů v testovaném souboru (rozptýlení výsledků)

a) rozptyl (průměrná velikost odchylek hodnot znaku od aritmetického průměru)

$$s^2 = 1/n \sum (x_i - \bar{x})^2$$

b) směrodatná odchylka (směrodatná odchylka a rozptyl jsou vždy čísla nezáporná, jsou rovny nule, když výsledek všech osob jsou stejné, tj. výkony v souboru jsou zcela vyrovnané)

$$s = \sqrt{1/n \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

Testování významnosti dvou výběrových průměrů a rozptylů

T-test

Jedním ze způsobů, jak můžeme měřit testování hypotéz, je srovnávání dvou výběrů s rozsahy  $n_1$  a  $n_2$  z hlediska jejich vypočtených průměrů  $\bar{X}_1$  a  $\bar{X}_2$ . Ověřujeme, zda rozdíl mezi hodnotami  $\bar{X}_1$  a  $\bar{X}_2$  je pouze náhodný, nebo je-li s určitou pravděpodobností zákonitý. Zjišťujeme, zda tyto dva výběry patří do jednoho základního souboru, tj. do jedné populace, či nikoli. Srovnáváme měření, z nichž byly získány výběrové průměry  $\bar{X}_1$  a  $\bar{X}_2$ , mohou pocházet jednak ze dvou nezávislých výběrů s rozsahy  $n_1$  a  $n_2$ , kde mezi jednotkami prvního a druhého výběru není nic společného, a jednak se může jednat o měření s průměry  $\bar{X}_1$  a  $\bar{X}_2$ , získanými opakovaným měřením u jednoho a téhož výběrového souboru s rozsahem  $n$ . Mluvíme pak o závislých výběrech, nebo tzv. párových hodnotách. Je-li např. nositelem nějaké meny ve sportovní výkonnosti jedinec (od něhož máme vždy dvojici opakovaně

naměřených údajů), pak jde o výběry závislé.<sup>48</sup> K testování rozdílu mezi výběrovými průměry slouží T-Test. Podle toho, zda jsou rozptyly shodné nebo neshodné, a podle toho, zda je měření ze závislých nebo nezávislých měření můžeme použít jednu ze tří modifikací t-testu:

1. T-Test pro nezávislé výběry, se shodnými rozptyly
2. T-Test pro nezávislé výběry, s různými rozptyly
3. T-Test pro párové hodnoty závislých výběrových souborů, tzv. párový t-test

Pro naměřené hodnoty získané u závislých výběrových skupin uvedených v této práci určíme průměr, směrodatnou odchylku a párový T-Test.

Pro tuto diplomovou práci jsem vybral 9 testů z publikace: MĚKOTA, K. & BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*, Praha: SPN 1983 a VIKTOR, I. *Trénink brankáře*, Praha: Agentura G. D. K. Sport M. 1997. Při výběru jsem se snažil brát v potaz všechny pohybové zvláštnosti, které u fotbalového brankáře můžeme pozorovat. Snažil jsem se, aby testy byly proveditelné ve školní tělesné výchově i ve speciálních brankářských trénincích. Jsou to testy: skokem přechod z kleku do podřepu, přeskoky přes tyč, skok na cíl, běh s kotoulem, střídání poloh, běh po osmičce spodbíháním laťky, úkroky, testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů, testování obratnosti a orientace v prostoru.

Sledování a měření brankářů probíhalo na hřišti Sparty Krč, za pomoci a dozoru Juraje Simůrky, na tréninkových plochách AC Sparty Praha ve spolupráci s Dr. Novotným. Tréninkový proces a měření žáků se uskutečnilo na Gymnáziu Nad štolou 1, Praha 7 s odbornou pomocí Jaroslava Kohouta.

Měření jsem uskutečnil dvakrát. Nejdříve jsem naměřil hodnoty fotbalových brankářů a žáků, poté následoval tréninkový proces o deseti jednotkách podobu 10 týdnů a nakonec opět měření všech testů. Z naměřených hodnot jsem vypočítal aritmetický průměr, směrodatnou odchylku a ke zjištění významnosti dvou výběrových průměrů a rozptylů jsem použil T-Test.

Tohoto měření se zúčastnilo 6 fotbalových brankářů a 41 žáků. Počet brankářů je jistě menší než by bylo pro výzkum potřeba, ale tento vzorek jsem vybíral podle jejich kvalit. Všichni jsou jedni z nejlepších brankářů ve svých kategoriích a nahrazovat

<sup>48</sup> ČELIKOVSKÝ, S. & kol. *Antropomotorika*, Praha: SPN 1979, str. 266.

kvalitu kvantitou jsem nechtěl, právě z důvodů ovlivnění naměřených hodnot a následnému srovnávání se žáky gymnázia (přehled tréninkových jednotek uveden v kapitole: přílohy)

Charakter souboru: 1. skupina - žáci Gymnázia Nad Štolou 1, Praha 7,  
chlapci tříd S6A, S7A, 3B  
2 . skupina - fotbaloví brankáři SK Sparta Krč,  
fotbalová akademie AC Sparta Praha

Doba konání výzkumu: od listopadu 2007 do února 2008

Použitá forma: skupinová

## 5.4 VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### Test 1

#### Skokem přechod z kleku do podřepu

Popis: Klek, chodidla napjatá - skokem podřep bez ztráty rovnováhy (paže dopomáhají švihem)

Nesplnění: Špičky nejsou napjaty, skok neproveden, ztráta rovnováhy, pád

Měříme: Počet správných provedení z 10 pokusů

Pomůcky:

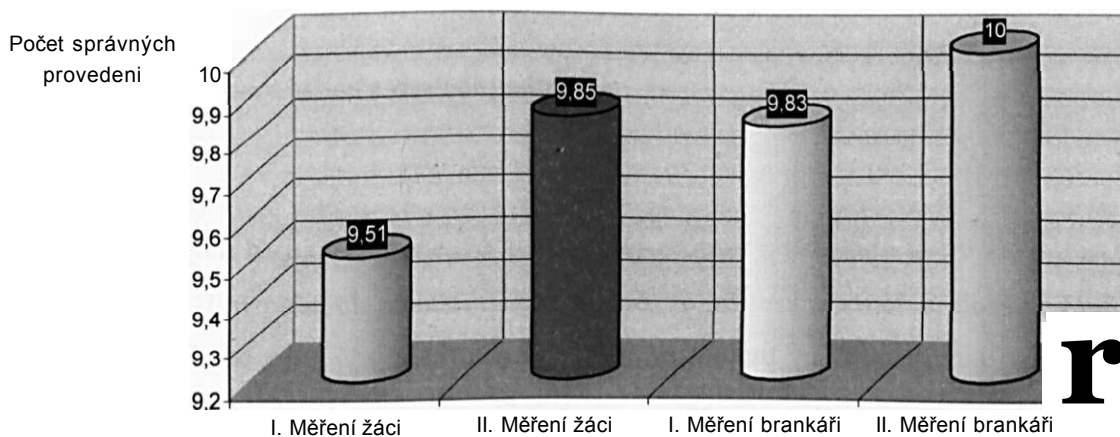
Zjišťujeme: Úroveň rovnovážných schopností, schopnost spojování pohybových prvků

Výpočty hodnot:

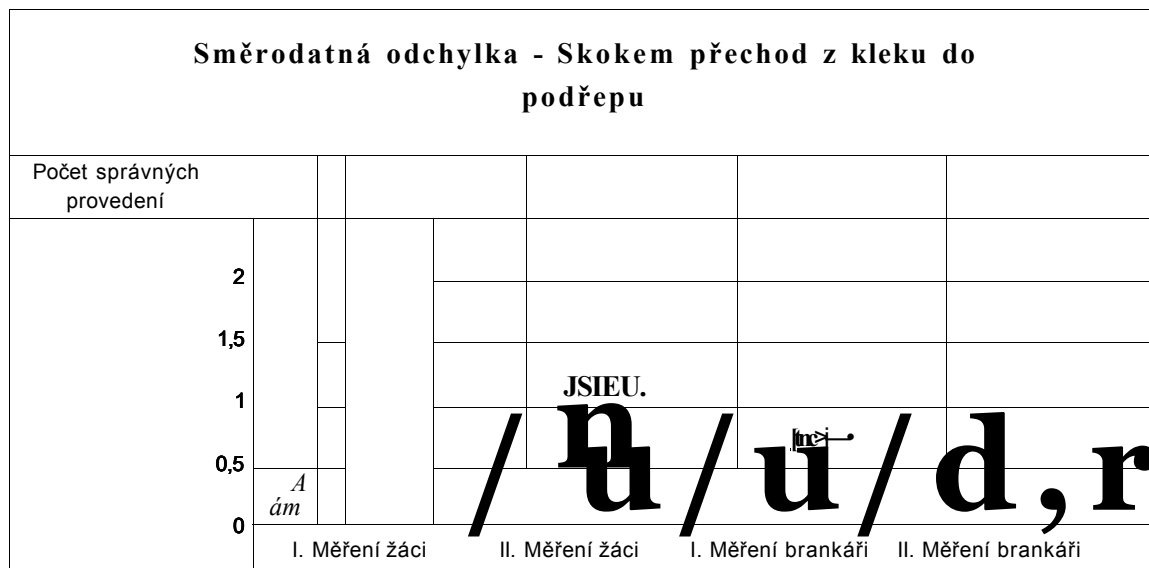
Test 1				
	Žáci		Brankáři	
	I. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	9,51	9,85	9,83	10,00
Směrodatná odchylka	2,05	0,78	0,37	0,00
T-Test	0,14		0,36	

ka 2 - Skokem přechod z kleku do podřepu

#### Aritmetický průměr - Skokem přechod z kleku do podřepu

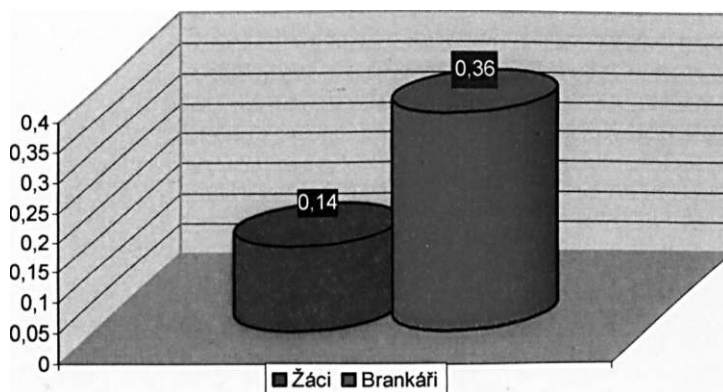


Crar 1 - Aritmetický průměr - Skokem přechod z kleku do podřepu



Graf 2 - Směrodatná odchylka - Skokem přechod z kleku do podřepu

### T-Test - Skokem přechod z kleku do podřepu



Graf 3 - T-Test - Skokem přechod z kleku do podřepu

#### Hodnocení testu:

Z naměřených hodnot zjistíme, že aritmetický průměr u brankářů je i u žáků dost vysoký (9,51 až 10 úspěšných pokusů). Je zajímavé, že při druhém měření dosáhli žáci lepšího aritmetického průměru než brankáři v prvním měření. U žáků se také výrazně snížila hodnota směrodatné odchylky. Statisticky významné zlepšení bylo prokázáno u žáků i brankářů. Z T-Testu vychází, že statisticky významnější zlepšení je u skupiny žáků.

**Didaktické zhodnocení:**

Tento test se ukázal jako nevhodně zvolený. Většina cvičenců zvládla toto cvičení bez, větších obtíží. Proto nenalzáme v naměřených hodnotách větší a průkaznější rozdíly, lest probíhal skupinově. Žáci mohli využít jako podklad žíněnku nebo podložku na cvičení.

## Test 2

### **Přeskoky přes tyč**

**Popis:** Cvičenec stojí na zemi, krátkou tyč drží oběma rukama v poloze vpředu dole rovně (uchopení v šíři ramen). Na znamení cvičenec přeskakuje tyč skrčmo vpřed - celkem 1 Okrát. Pak přeskakuje opět 1 Okrát tyč skrčmo vzad, a ve třetí sérii navazuje přeskoky vpřed a vzad, bez meziskoku (10 dvojskoků). Výsledkem je počet přeskoků v každé sérii.

**Nesplnění:** Upuštění nebo nepřeskočení tyče

**Měříme:** Správný počet provedení v každé sérii (3 série po 10 přeskocích), můžeme pozorovat plynulost a návaznost přeskoků.

**Pomůcky:** Tyč

**Zjišťujeme:** Úroveň schopnosti spojování pohybových prvků, schopnost diferenciaci, schopnost dodržovat rytmus

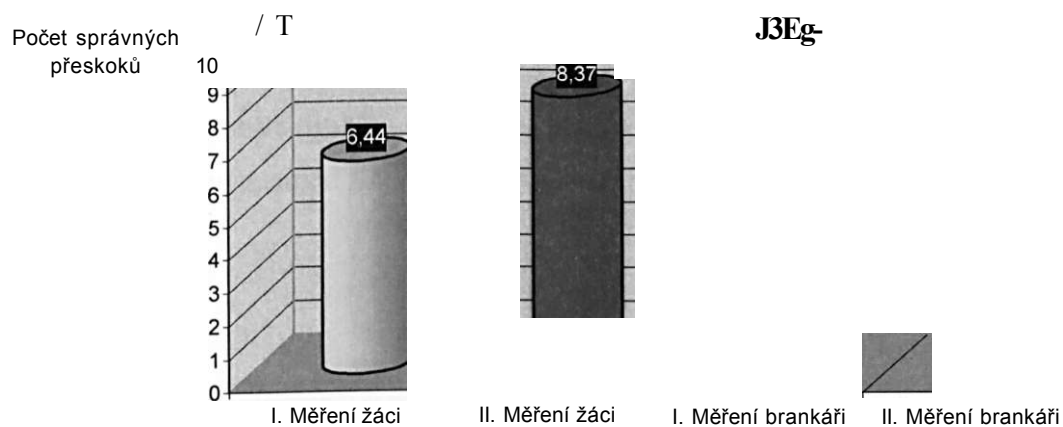
Výpočty hodnot:

<b>Test 2</b>				
	<b>Záci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	6,44	8,37	9,67	10,00
Směrodatná odchylka	3,94	1,96	0,47	0,00
T-Test	9.44E-06		0,17	

Tabulka 3 - Skok přes tyč vpřed

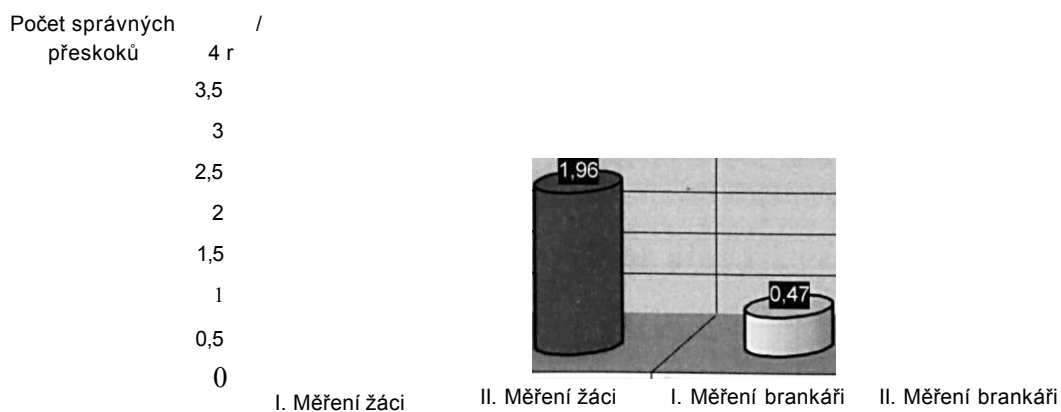


### Aritmetický průměr - Skok přes tyč vpřed



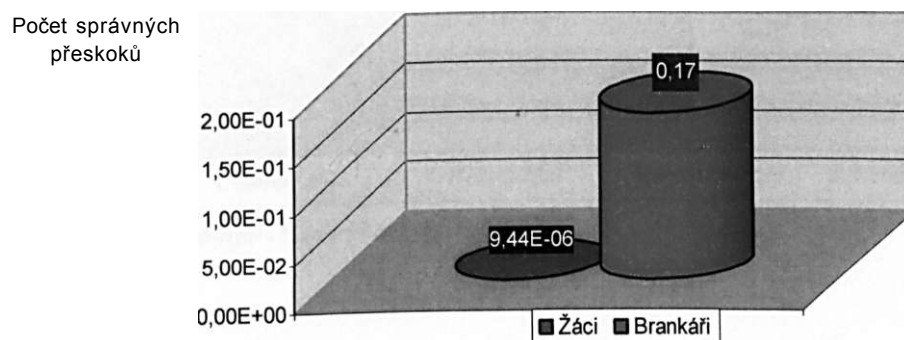
Graf 4 - Aritmetický průměr - Skok přes tyč vpřed

### Směrodatná odchylka - Skok přes tyč vpřed



Graf 5 - Směrodatná odchylka - Skok přes tyč vpřed

### T-Test - Skok přes tyč vpřed



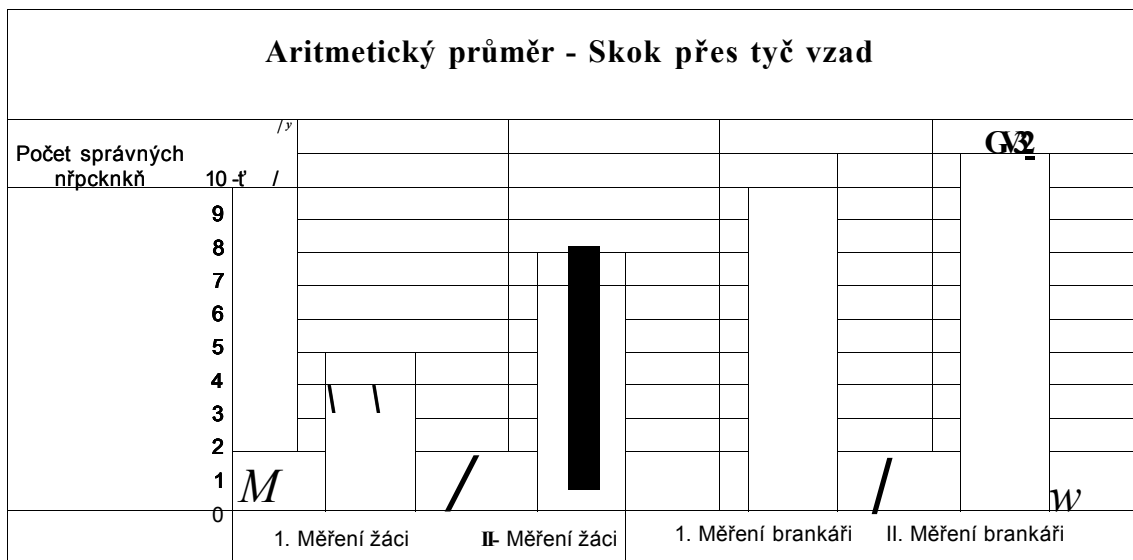
Graf 6 - T-Test - Skok přes tyč vpřed

**Hodnocení testu:**

Aritmetický průměr značí zlepšení u brankářů stejně jako u žáků, u kterých je ovšem výraznější. Směrodatná odchylka ukazuje, že se všem brankářům podařilo úspěšně zvládnout všechny pokusy. U žáků ze směrodatné odchylky vidíme, že úspěšnost pokusů se ve druhém měření sjednotila oproti prvnímu měření. Z T-Testu je patrné statisticky významné zlepšení u obou skupin, u skupiny žáků je výraznější.

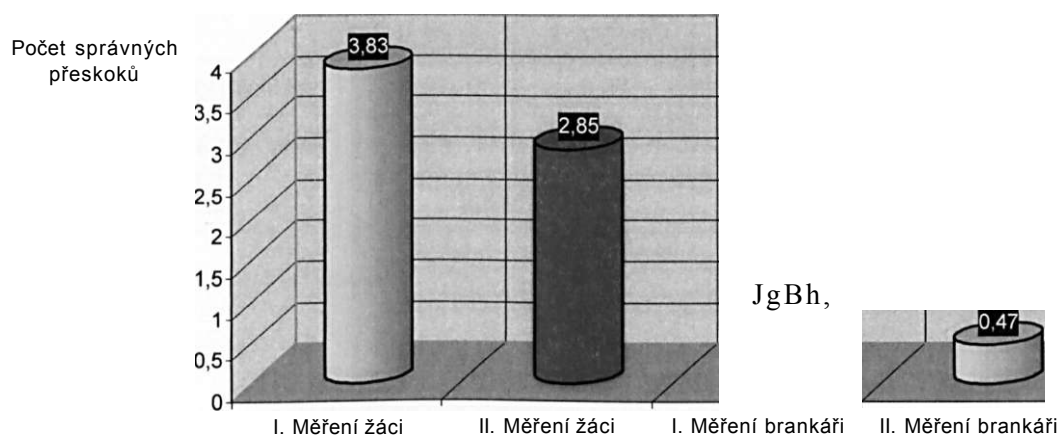
Test 2				
	Žáci		Brankáři	
	1. Měření	II. Měření	1. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	3,37	6,32	9,00	9,67
Směrodatná odchylka	3,83	2,85	0,82	0,47
T-Test	0,00		0,03	

Tabulka 4 - Skok přes tyč vzad



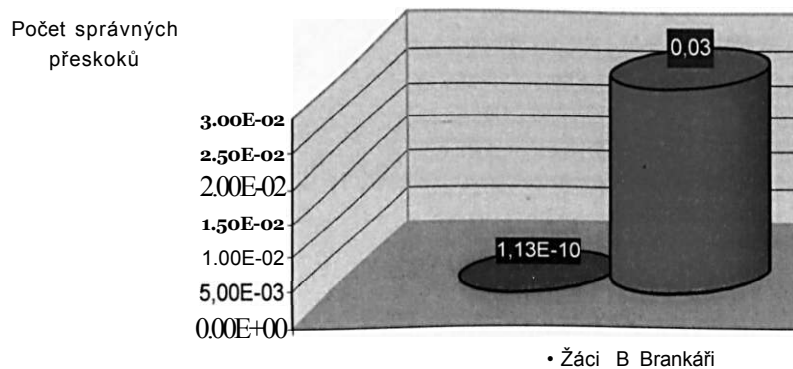
Graf 7 - Aritmetický průměr - Skok přes tyč vzad

## Směrodatná odchylka - Skok přes tyč vzad



Graf 8 - Směrodatná odchylka - Skok přes tyč vzad

## T-Test - Skok přes tyč vzad



Graf 9 - T-Test - Skok přes tyč vzad

### Hodnocení testu:

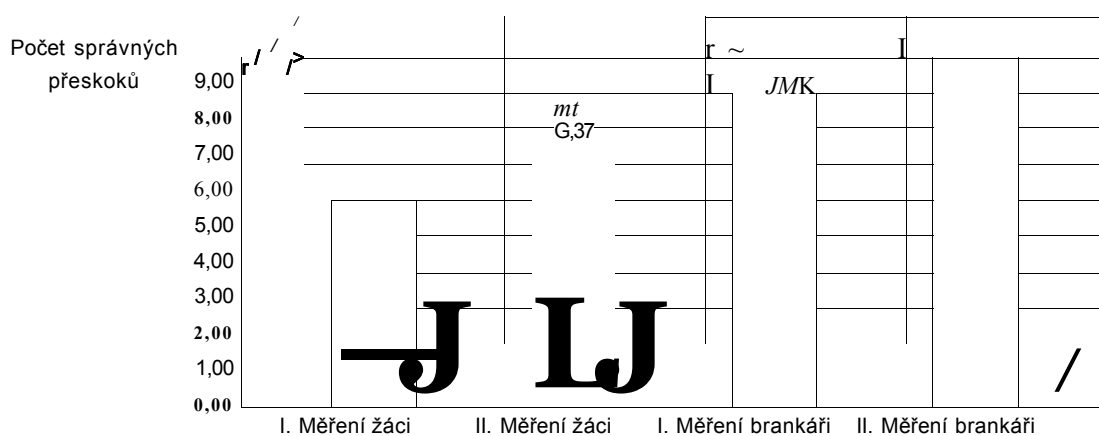
Aritmetický průměr u žáků se zlepšil z hodnoty prvního měření 3,37 úspěšných pokusů na hodnotu 6,32. U brankářů to bylo zlepšení z 9 na 9,67 úspěšných pokusů. Hodnoty směrodatné odchylky se snížily u žáků z hodnot 3,83 na 2,85 a u brankářů z hodnot 0,82 na 0,47. T-Test prokazuje výrazné statistické zlepšení u žáků oproti skupině brankářů, kteří dosáhli hodnot na hranici statistické významnosti.

n

Test 2				
	Žáci		Brankáři	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	4,24	6,37	7,83	8,67
Směrodatná odchylka	3,89	2,17	1,07	1,11
T-Test	9.44E-06		0,14	

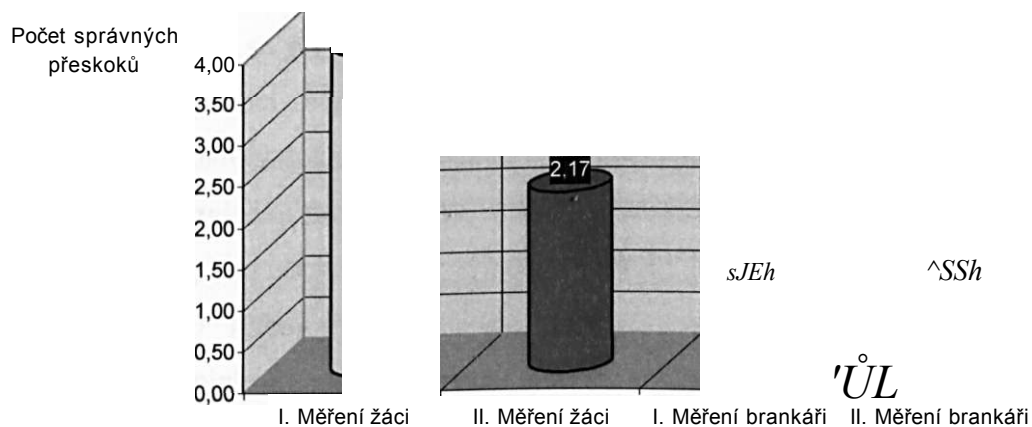
Tabulka 5 - Skok přes tyč střídavě

### Aritmetický průměr - Skok přes tyč střídavě



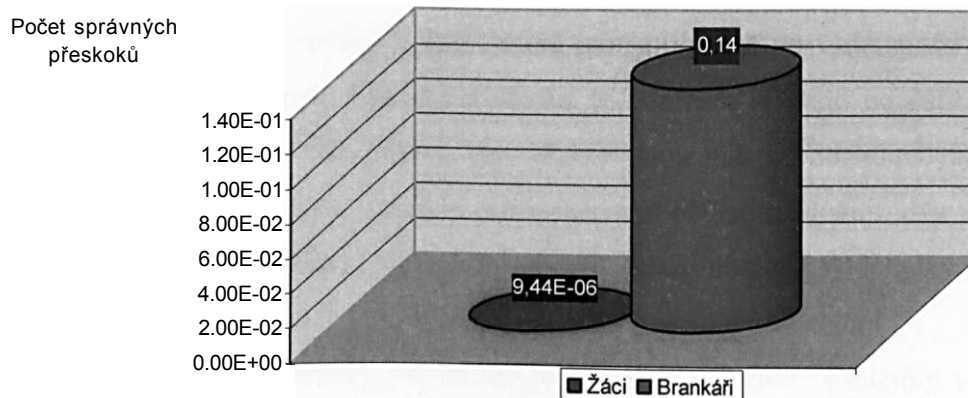
Graf 10 - Aritmetický průměr - Skok přes tyč střídavě

### Směrodatná odchylka - Skok přes tyč střídavě



Graf 11 - Směrodatná odchylka - Skok přes tyč střídavě

## T-Test - Skok přes tyč střídavě



Graf 12 - T-Test - Skok přes tyč střídavě

### Hodnocení testu:

V měření aritmetického průměru došlo u obou skupin ke zlepšení naměřených hodnot. U směrodatné odchylky tomu tak není. Žáci se staly homogennější skupinou oproti prvnímu měření, ale brankáři ve druhém měření byli v úspěšnosti svých pokusů rozrůzněni (1,07 úspěšných pokusů oproti hodnotě z druhého měření 1,11). T-Test prokázal, že u skupiny brankářů nedošlo ke statisticky významnému zlepšení. Žáci se naopak statisticky významně zlepšili.

### Didaktické zhodnocení:

V tomto testu se prokázalo, že určitý rozdíl mezi žáky gymnázia a fotbalovými brankáři existuje. Žáci měli v prvním měření ve většině případů s přeskočením tyče problémy, a málokterý dokázal ve třetí sérii navazovat přeskoky plynule na sebe. Oproti žákům brankáři zvládali přeskoky bez větších neúspěchů. Ve druhé měřené sérii došlo k výraznému zlepšení žáků, kteří již zvládali přeskoky přes tyč výrazně lépe než v první měřené sérii. U fotbalových brankářů k výraznějšímu zlepšení nedošlo. Měření probíhalo ve skupinkách, kdy si žáci pokusy hodnotili navzájem.

### Test 3

#### Skok na cíl

Popis: Na zemi vytvoříme 2 čáry, které jsou přibližně ve vzdálenosti poloviny výšky cvičenců. Úkolem cvičence je odrazem snožmo od čáry startovní k čáře cílové tak přesně, aby okraje obou pat při dopadu byly na čáře cílové. Po dvou skocích s otevřenýma očima následují dva skoky se zavřenýma očima. Měří se a zaznamenávají absolutní odchylky od cílové čáry na centimetry, výsledky každé dvojice skoků se sčítají.

Měříme: Absolutní odchylku od místa dopadu k cílové čáře. Výsledky všech čtyř skoků sčítáme.

Pomůcky: Pásmo

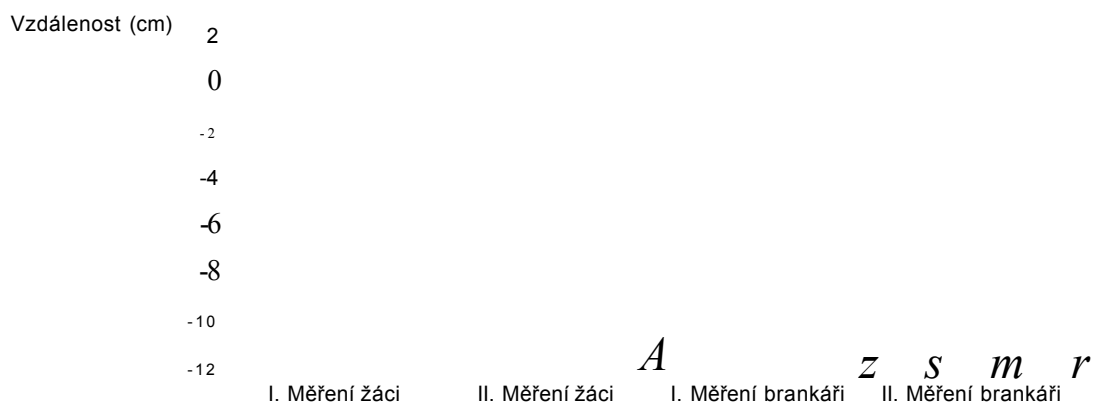
Zjišťujeme: Úroveň orientačních schopností, diferenciačních

Výpočty hodnot:

<b>Test 3</b>				
	<b>Záci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	-11,71	-0,95	-2,67	0,50
Směrodatná odchylka	13,18	8,66	6,82	1,89
T-Test	6.16E-06		0,28	

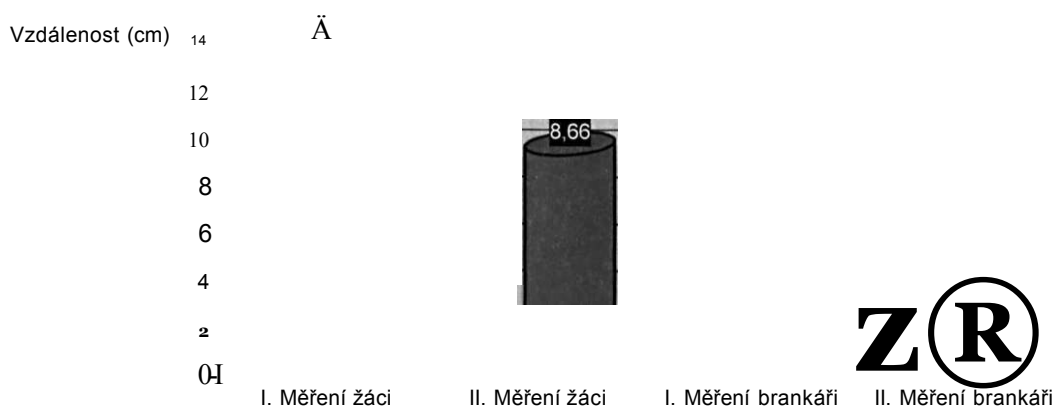
Tabulka 6 - Skok na cíl

#### Aritmetický průměr - Skok na cíl



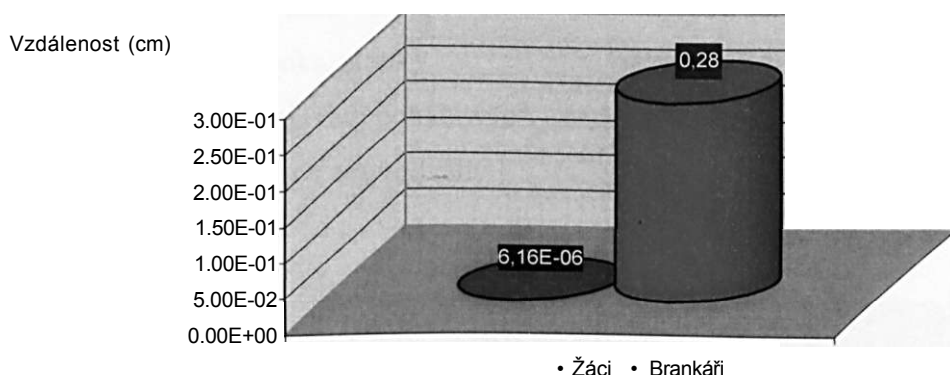
Graf 13 - Aritmetický průměr - Skok na cíl

## Směrodatná odchylka - Skok na cíl



Graf 14 - Směrodatná odchylka - Skok na cíl

## T-Test - Skok na cíl



Graf 15 - T-Test - Skok na cíl

### Hodnocení testu:

Z hodnot aritmetických průměrů je vidět velké přiblížení žáků k základní čáře. V porovnání druhého měření u žáků a prvního měření brankářů vychází hodnoty aritmetického průměru lépe pro žáky. V hodnocení směrodatné odchylky brankářů dopadli lépe než žáci, kdy směrodatná odchylka u brankářů dosáhla hodnoty pouze 1,89cm. Statisticky významného rozdílu v tomto testu dosáhli pouze žáci.

### Didaktické zhodnocení:

Tento test bylo zajímavé sledovat. K měření tohoto testu cvičenci vytvořili skupinky po třech. Jeden cvičenec skákal, druhý měřil výsledky a třetí je zapisoval. Tento test vzbudil mezi žáky zájem a živě o něm diskutovali.

## **Test 4**

### **Běh s kotoulem**

**Popis:** Na zemi vyznačíme dvě rovnoběžné čáry ve vzdálenosti 15 metrů od sebe. Pět metrů od startovní čáry umístíme první kužel. Na druhé čáře umístíme druhý kužel. Doprostřed mezi kužely umístíme žíněnku. Cvičenec startuje z vysokého startu. Na povel vyrazí k prvnímu kuželu, oběhne jej bez doteku, běží k žíněnce, na níž provede gymnastický kotoul. Potom běží k druhému kuželu, oběhne jej, jednou rukou se dotkne čáry a po čtyřech běží opět k žíněnce (běh po čtyřech začíná dotykem ruky na čáře), kde provede kotoul. Po kotoulu vstane a běží (po dvou) k prvnímu praporku, který opět oběhne a běží do cíle. Jednotlivé pohybové prvky (např. kotoul, musí být již cvičencem zvládnuty).

**Měříme:** Běží se 1krát, měříme čas

**Pomůcky:** 4 kužely, žíněnka, stopky

**Zjišťujeme:** Schopnost spojování pohybových prvků, schopnost orientace, diferenciacie, schopnost reakce a rovnováhy

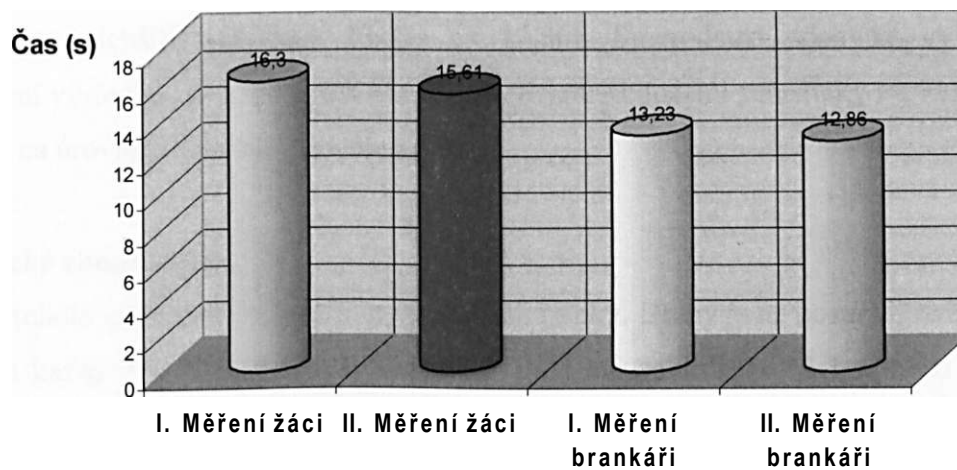
Výpočty hodnot:

<b>Test 4</b>				
	<b>Žáci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	16,30	15,61	13,23	12,86
Směrodatná odchylka	2,16	1,62	0,46	0,32
T-Test	0,01		0,05	

Tabulka 7 - Běh s kotoulem

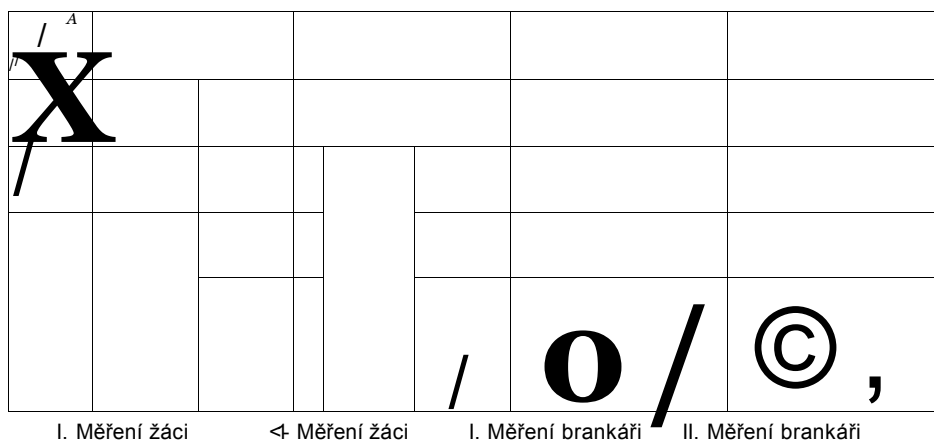


### Aritmetický průměr - Běh s kotoulem



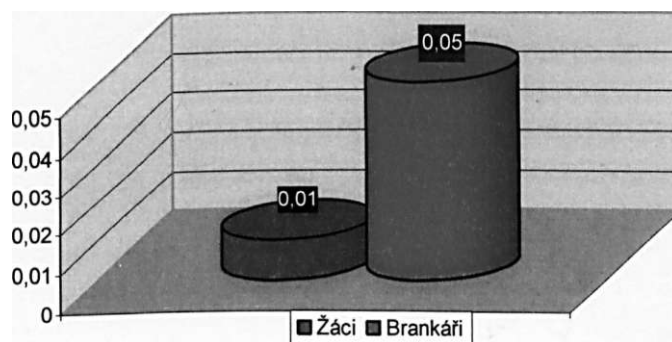
Graf 16 - Aritmetický průměr - Běh s kotoulem

### Směrodatná odchylka - Běh s kotoulem



Graf 17 - Směrodatná odchylka - Běh s kotoulem

### T-Test - Běh s kotoulem



ii

Graf 18 - T-Test - Běh s kotoulem

**Hodnocení testu:**

Z aritmetického průměru vidíme, že žáci se zlepšili z hodnoty 16,3s na 15,61s. Brankáři se zlepšili z hodnoty 13,23s na 12,86s. Směrodatná odchylka vykazuje sjednocení výsledků jak u žáků, tak i brankářů. Brankáři dosáhli statisticky významného zlepšení na úrovni 0,05 a žáci hodnoty 0,01.

**Didaktické zhodnocení:**

U tohoto testu jsme vytvořili čtyřčlenné skupinky. Dráhy jsme postavili dvě vedle sebe. Na každé dráze běžel jeden cvičenec. Tím jsme docílili, že žáci se mezi sebou motivovali a naměřené výsledky tak byli lepší. Pokud došlo k uklouznutí, popřípadě opomenutí některého pohybového prvku, cvičenec běh opakoval.

## Test 5

### U kroky

**Popis:** Pohyb do stran úkroky, křížení nohou je zakázáno. Čáry jsou vzdálené 4m. Start je na jedné z nich, pohyb do stran končí vždy překročením čáry jednou nohou. Hned navazuje pohyb ve směru opačném. Test opakujeme třikrát.

**Měříme:** Počet cyklů v sérii je šest, měříme čas

**Pomůcky:** Stopky, pásmo, kužely

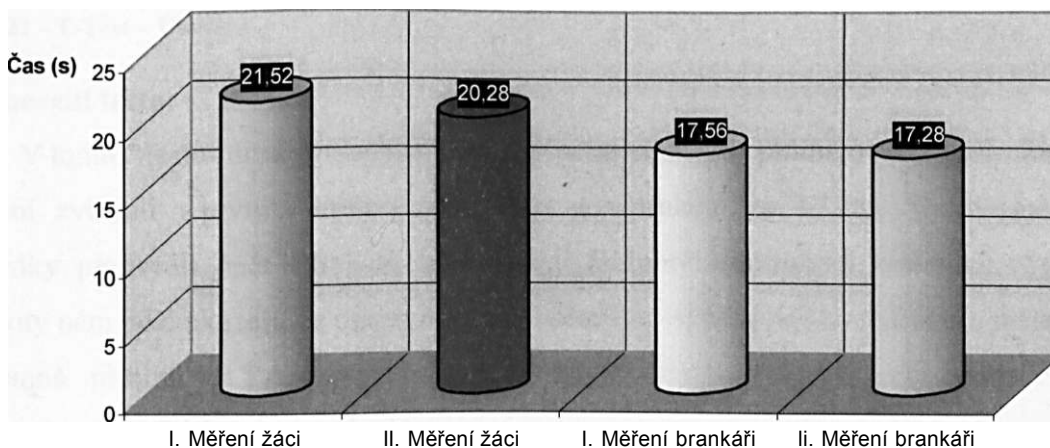
**Zjišťujeme:** Schopnost reakce, orientace, schopnost spojování pohybových prvků, schopnost přizpůsobování

Výpočty hodnot:

<b>Test 5</b>				
	<b>Žáci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	21,52	20,28	17,56	17,28
Směrodatná odchylka	2,73	1,97	0,73	0,69
T-Test	2,51086E-05		0,03	

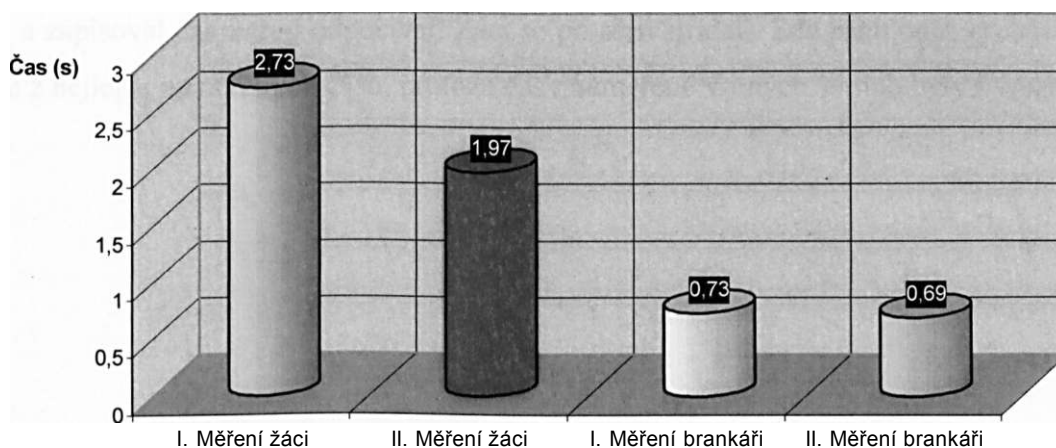
Tabulka 8 - Úkroky

### Aritmetický průměr - Úkroky



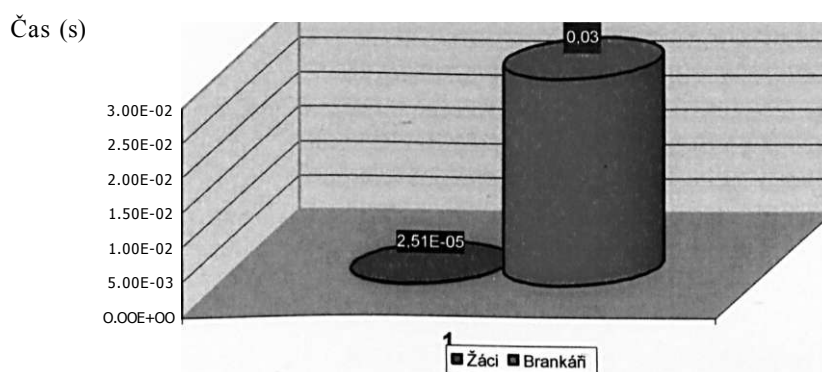
Graf 19 - Aritmetický průměr - Úkroky

## Směrodatná odchylka - Úkroky



Graf 20 - Směrodatná odchylka - Úkroky

## T-Test - Úkroky



Graf 21 - T-Test - Úkroky

### Hodnocení testu:

V tomto testu dosáhli lepších hodnot aritmetického průměru brankáři, kteří cvičení zvládali v prvním měření za 17,56s a v druhém za 17,28s. Vyrovnanější výsledky předvedli opět brankáři, jak ukazují hodnoty směrodatné odchylky. Tyto hodnoty nám také ukazují, že oproti prvnímu měření se výkony žáků ve druhém měření vzájemně přiblížily. T-test vykazuje u brankářů zlepšení na hranici statistické významnosti. U žáků vykazuje hodnota statistické významnosti výrazné zlepšení.

**Didaktické zhodnocení:**

U tohoto testu jsme vytvořili skupinky po třech cvičencích. Jeden cvičil, druhý měřil a zapisoval čas a třetí odpočíval. Žáci se po sérii střídali. Zde jsem opět vycházel pouze z nejlepší naměřených časů, protože časy naměřené v jiných sériích byly výrazně horší.

## Test 6

### **Běh po osmičce s podbíháním laťky**

Popis: Lano dlouhé 3 metry je umístěno mezi stojany ve výšce pasu cvičence, ten probíhá mezi stojany dráhu ve tvaru osmičky a současně podbíhá lano. Celkem uběhne 4 okruhy.

Měříme: Čas, který potřeboval cvičenec na proběhnutí 4krát dráhy, 3 série

Pomůcky: 3m lano, stopky, 2 stojany (kužely)

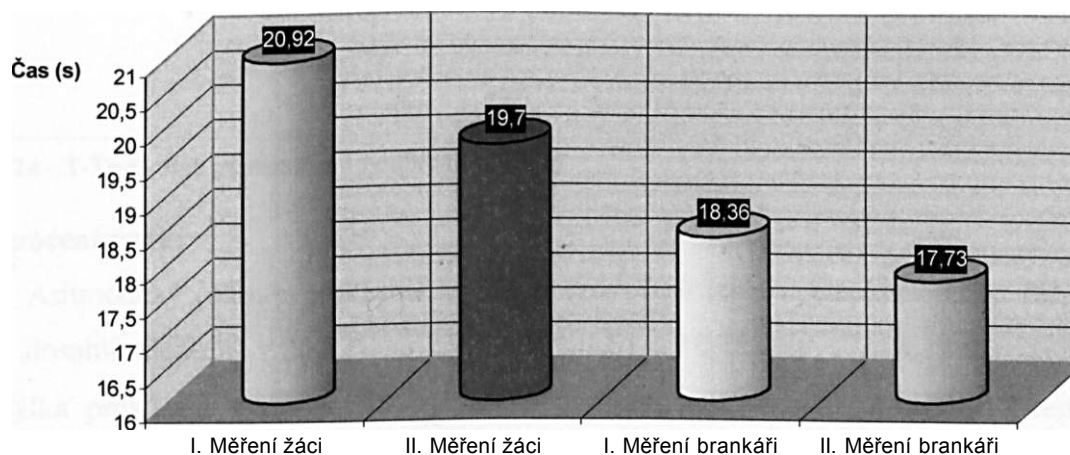
Zjišťujeme: Schopnost spojování pohybových prvků, schopnost dodržovat rytmus, schopnost přizpůsobování, schopnost orientace, schopnost diferenciacie

Výpočty hodnot:

<b>Test 6</b>				
	<b>Záci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	20,92	19,70	18,36	17,73
Směrodatná odchylka	2,58	1,21	0,40	0,24
T-Test	0,000196427		0,000514824	

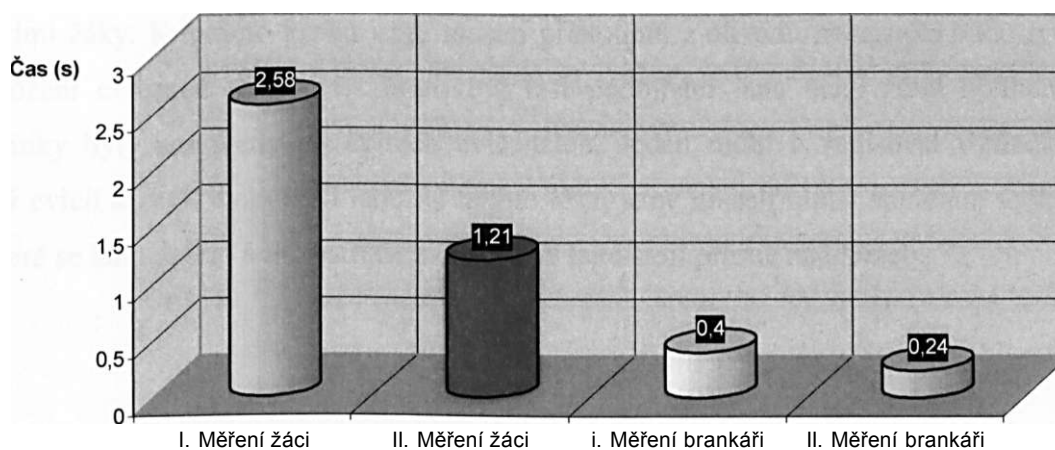
Tabulka 9 - Běh po osmičce s podbíháním laťky

### **Aritmetický průměr - Běh po osmičce s podbíháním laťky**



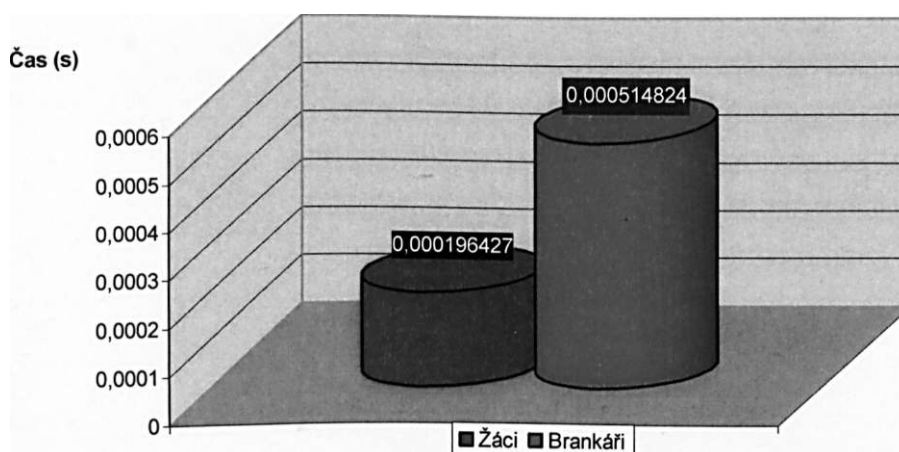
Graf 22 - Aritmetický průměr - Běh po osmičce s podbíháním laťky

### Směrodatná odchylka - Běh po osmičce s podbíháním



Graf23 - Směrodatná odchylka - Běh po osmičce s podbíháním laťky

### T-Test - Běh po osmičce s podbíháním laťky



Graf24 - T-Test - Běh po osmičce s podbíháním laťky

#### Hodnocení testu:

Aritmetický průměr prokazuje rychlejší provedení testu u brankářů než u žáků. Žáci dosáhli zlepšení z20,92s na 19,7s. Brankáři z18,36s na 17,73s. Směrodatná odchylka prokázala vyrovnanější výkony u brankářů než u žáků. Z hodnot T-testu vyplývá, že statisticky významného zlepšení dosáhli žáci, brankáři dosáhli hodnot na hranici statistické významnosti.

**Didaktické zhodnocení:**

Test jsme upravili z hlediska bezpečnosti tak, že jsme tyče držící lano nahradili stojícími žáky. K tomuto kroku jsme museli přistoupit, z důvodů nebezpečí pádu tyče a ohrožení cvičenců. A právě proto byl test podbíhání lana mezi žáky oblíbený. Skupinky byly sestaveny po čtyřech cvičencích. Jeden měřil a zapisoval výsledky, druhý cvičil a zbylí dva drželi lano. U tohoto testu jsme museli hlídat správnou výšku, ve které se lano drželo a to, jestli žáci, kteří drží lano stojí přesně nad kužely.



## Test 7

### Střídání poloh

Popis: Po dobu 20 vteřin střídá cvičenec co nejrychleji tyto čtyři polohy: 1. stoj spatný (trup vzpřímený, nohy a trup v jedné linii), 2. vzpor dřepmo (paže se dotýkají země na úrovni kolen, tj. maximálně 20cm před chodidly), 3. vzpor ležmo (nohy zcela napjaty, linie nohy - trup tvoří přímku, nevysazovat), 4. vzpor dřepmo, 5 stoj spatný.

Měříme: Po dobu 20 vteřin měříme počet kompletních cyklů a čtvrtin, 3 série, počítáme nejlepší výsledek

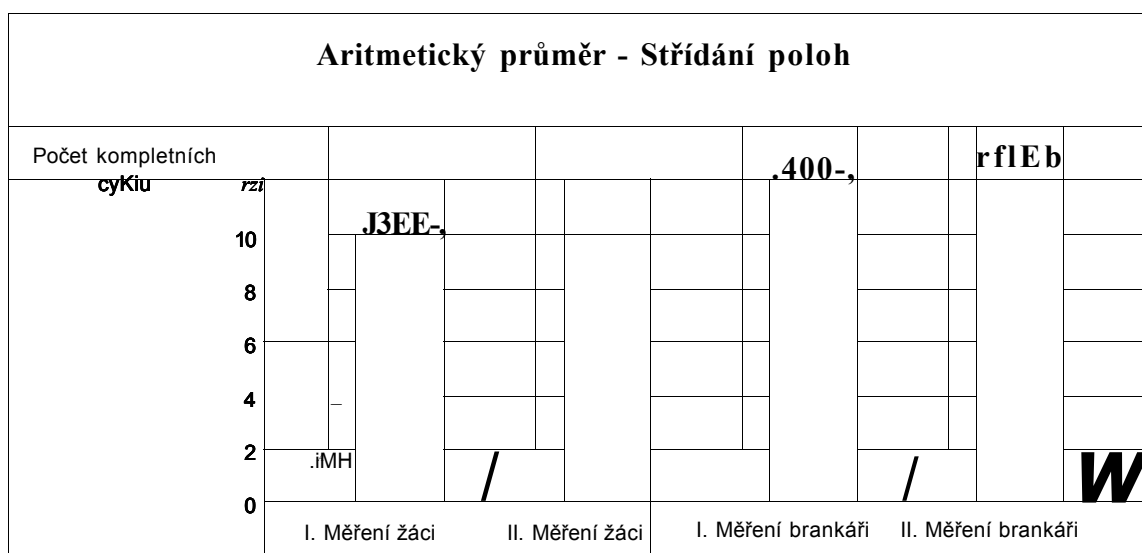
Pomůcky: Stopky

Zjišťujeme: Schopnost dodržovat rytmus, schopnost spojování pohybových prvků

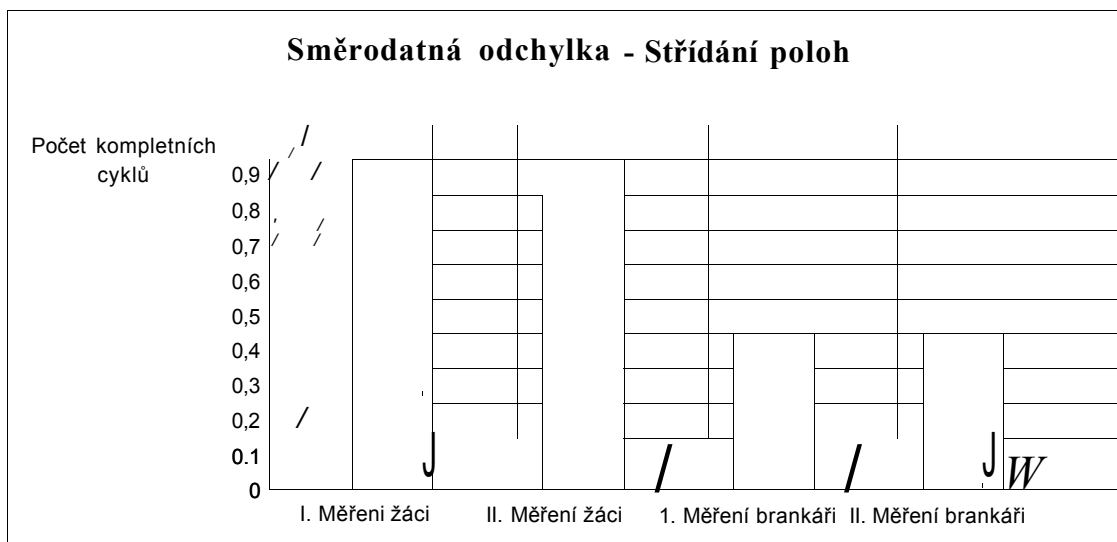
Výpočty hodnot:

Test 7				
	Žáci		Brankáři	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	8,98	9,61	11,10	11,57
Směrodatná odchylka	0,89	0,79	0,37	0,35
T-Test	7.80E-13		0,06	

Tabulka 10 - Střídání poloh

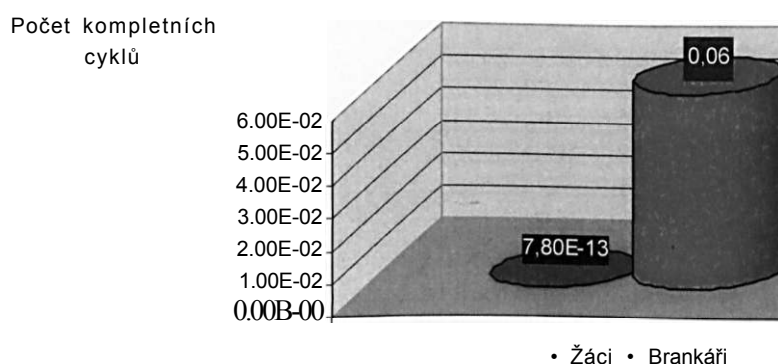


Graf 25 - Aritmetický průměr - Střídání poloh



Graf 26 - Směrodatná odchylka - Střídání poloh

### T-Test- Střídání poloh



Graf 27 - T-Test - Střídání poloh

#### Hodnocení testu:

Tento test prokázal zlepšení jak u žáků tak i u brankářů. Žáci se zlepšili v aritmetickém průměru z hodnoty 8,98 cyklu na 9,61 cyklu. Brankáři osáhli menšího zlepšení a to z hodnoty 11,1 cyklu na 11,57 cyklu. Z hodnot T-testu vyplývá statisticky významné zlepšení žáků.

#### Didaktické zhodnocení:

Tento test byl pro žáky náročný fyzicky a nebyl mezi nimi moc oblíbený. Na tento test se utvořily skupinky po dvou: jeden měřil, druhý cvičil. K vyhodnocení výsledků jsem použil pouze nejlepší výsledek od každého cvičence, protože žáci odcvičili většinou na plný výkon pouze jednu sérii a ty další již sabotovali.

## Test 8

### **Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů**

**Popis:** Brankař začíná 1 metr před brankovou čarou uprostřed branky, na rozích brankového území a značce pokutového kopu leží míče. Na znamení dotek břevna jednou rukou, sprint na míč 1, chycení vpádu, sprint zpět, dotek břevna - start na míč 2, chycení v pádu, sprint zpět, dotek břevna - start na míč 3, chycení v pádu, sprint zpět, dotek břevna.

**Měříme:** Počet chycených míčů v sérii, doba série 30 sekund, provedení

**Pomůcky:** 3 míče, pásno

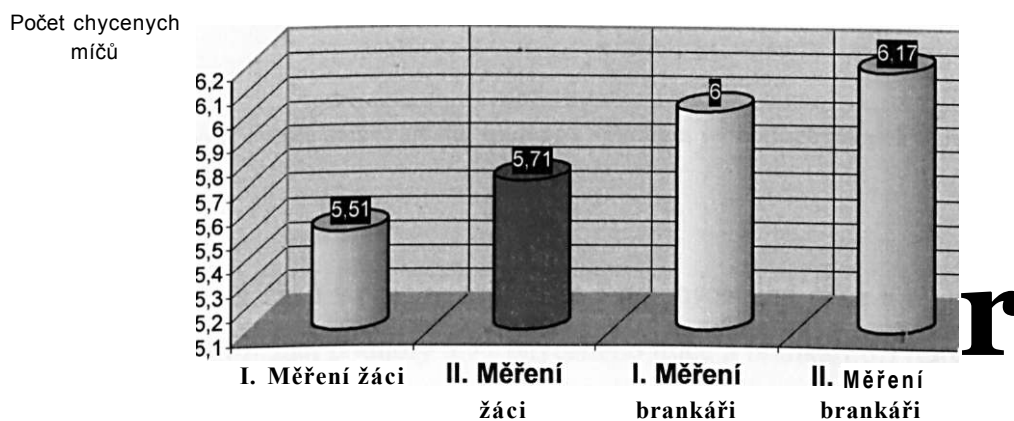
**Zjišťujeme:** Schopnost spojování pohybových prvků, orientace, diferenciacce, reakce, rovnováhy

Výpočty hodnot:

<b>Test 8</b>				
	<b>Záci</b>		<b>Brankáři</b>	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	5,51	5,71	6,00	6,17
Směrodatná odchylka	0,63	0,45	0,00	0,37
T-Test	0,02		0,36	

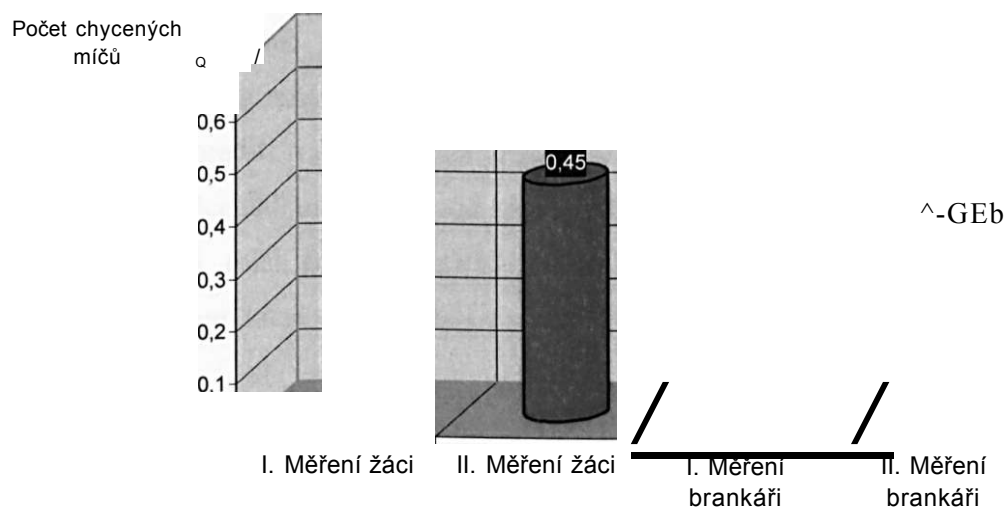
Tabulka 11 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

### **Aritmetický průměr - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů**



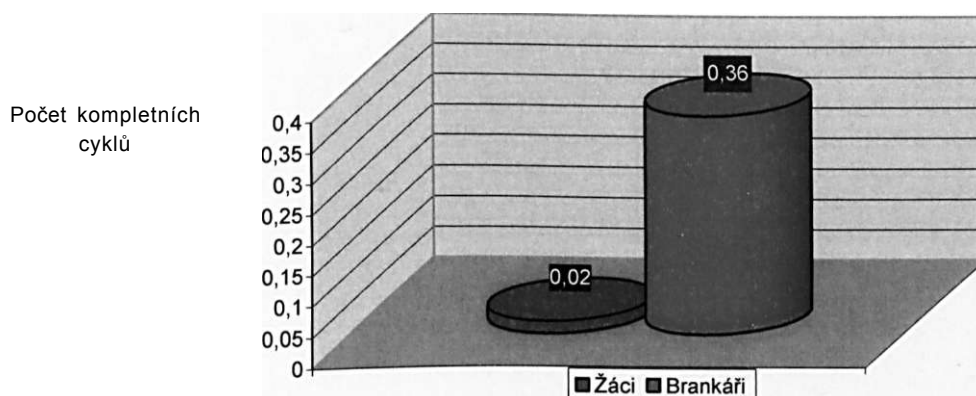
Graf 28 - Aritmetický průměr - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

### Směrodatná odchylka - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů



Graf 29 - Směrodatná odchylka - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

### T-Test - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů



Graf 30 - T-Test - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

#### Hodnocení testu:

Aritmetický průměr žáků v prvním měření je 5,51 chyceného míče a brankářů 6. Ve druhém měření dosáhli žáci hodnoty 5,71 chyceného míče a brankáři 6,17 chyceného míče. Z tabulky také pozoruje, že směrodatná odchylka se u brankářů změnila z hodnoty 0 na 0,37 oproti žákům, u kterých se výkony sjednotily (první měření 0,63, druhé

měření 0,45). Z vypočítaných hodnot T-testu vidíme, že statisticky významného zlepšení dosáhli pouze žáci a to ještě pouze na hranici statistické významnosti.

**Didaktické zhodnocení:**

Tento test jsme museli upravit na podmínky školní tělesné výchovy. Výskok na břevno jsme nahradili výskokem na basketbalovou desku. Míče jsme umístily na žíněčky ve vzdálenosti osm metrů od startovního kuželu pod basketbalovou deskou. Vzdálenost mezi míči byla 4,5m. U tohoto testu jsme pozorovali velký rozdíl v provedení cvičení, které se odrazily i v samotných výsledcích testů.

## Test 9

### Testování obratnosti a orientace v prostoru

Popis: Mírný stoj rozkročný, míč držet v obou rukou před tělem - nadhodit míč před sebe - kotoul vpřed - chytit míč.

Nesplnění: Míč dopadne před chycením na zem, cvičenec míč chytí v leže

Měříme: Počet chycených míčů z 5 pokusů

Pomůcky: Míč, žíněnky

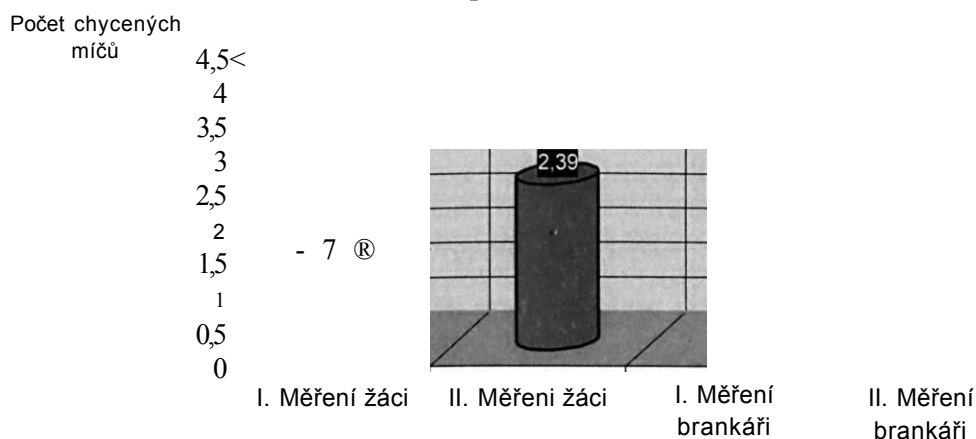
Zjišťujeme: Schopnost orientace, schopnost spojování pohybových prvků, schopnost reakce

Výpočty hodnot

Test 9				
	Žáci		Brankáři	
	1. Měření	II. Měření	I. Měření	II. Měření
Aritmetický průměr	1, 24	2,39	3,83	4,5
Směrodatná odchylka	0,96	0,93	0,69	0,5
T-Test	6.29E-08		0,03	

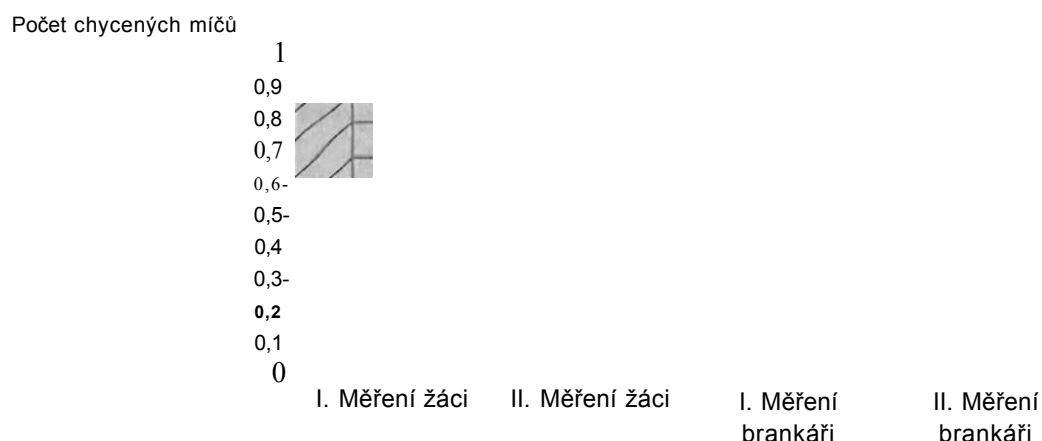
Tabulka 12 - Testování obratnosti a orientace v prostoru

### Aritmetický průměr - Testování obratnosti a orientace v prostoru



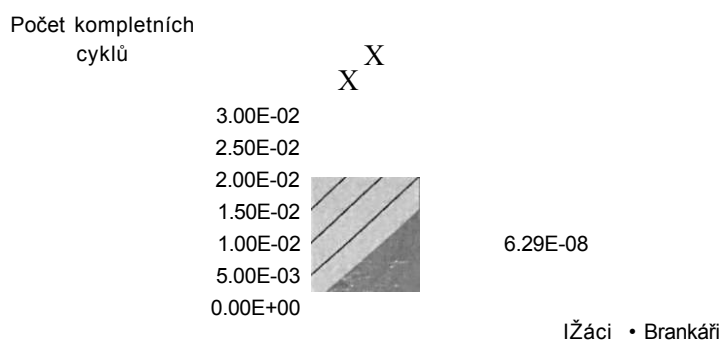
Graf 31 - Aritmetický průměr - Testování obratnosti a orientace v prostoru

### Směrodatná odchylka - Testování obratnosti a orientace v prostoru



Graf 32 - Směrodatná odchylka - Testování obratnosti a orientace v prostoru

### T-Test - Testování obratnosti a orientace v prostoru



Graf 33 - T-Test - Testování obratnosti a orientace v prostoru

#### Hodnocení testu:

V tomto testu byly vykázaný rozdíly ve zlepšení u žáků i brankářů, přičemž statisticky významný rozdíl byl zjištěn pouze u žáků. U brankářů byl rozdíl také, ale nebyl statisticky významný. Ze směrodatných odchylek vychází, že skupina žáků byla ve výkonech méně homogenní než skupina brankářů. Skupina brankářů se statisticky významně zlepšila pouze na hranici statisticky významného zlepšení, oproti skupině žáků, která se zlepšila statisticky významně.

**Didaktické zhodnocení:**

Tento test byl při prvním měření pro žáky velmi složitý. Oproti nim brankáři toto cvičení zvládli bez větších obtíží a vykazovali tak lepší naměřené hodnoty. Při druhém měření se výsledky žáků a brankářů vyrovnaly. U brankářů ke zlepšení došlo jen malému, zatímco u žáků byly výsledné hodnoty výrazně lepší než při prvním měření.

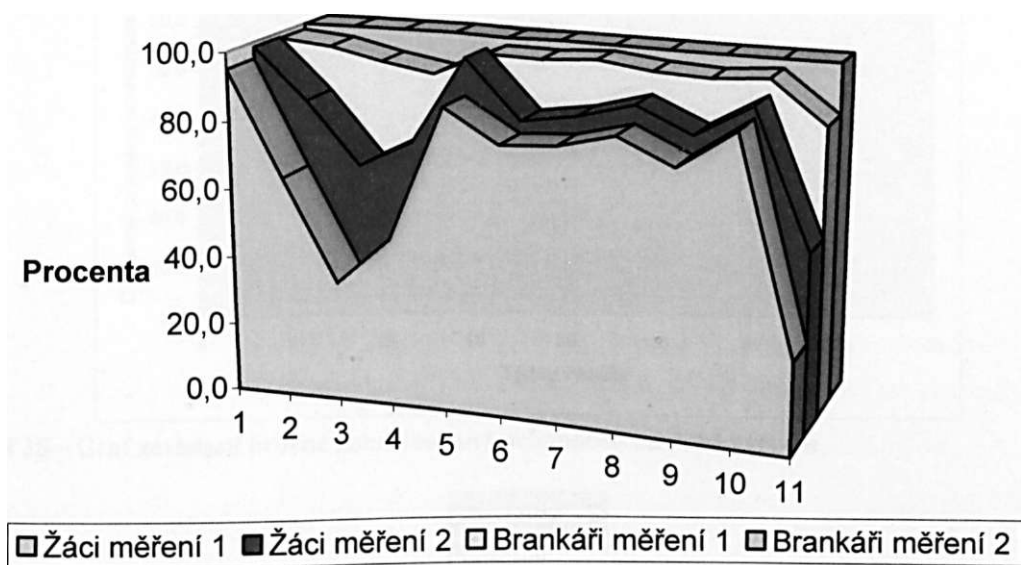


### Souhrnná tabulka testů:

Souhrnná tabulka testů									
		Žáci				Brankáři			
		Měření 1		Měření 2		Měření 1		Měření 2	
		Průměr	%	Průměr	%	Průměr	%	Průměr	%
Test 1	ks	9,5	95,1	9,9	98,5	9,8	98,3	10,0	100,0
Test 2 (vpřed)	ks	6,4	64,4	8,4	83,7	9,7	96,7	10,0	100,0
Test 2 (vzad)	ks	3,4	34,9	6,3	65,4	9,0	93,1	9,7	100,0
Test 2 (střídavě)	ks	4,2	48,9	6,4	73,5	7,8	90,3	8,7	100,0
Test 3	cm	-11,7	88,3	-1,0	99,1	-2,7	97,3	0,5	99,5
Test 4	s	16,3	78,9	15,6	82,4	13,2	97,2	12,9	100,0
Test 5	s	21,5	80,3	20,3	85,2	17,6	98,4	17,3	100,0
Test 6	s	20,9	84,8	19,7	90,0	18,4	96,6	17,7	100,0
Test 7	ks	9,0	77,6	9,6	83,1	11,1	95,9	11,6	100,0
Test 8	ks	5,5	89,3	5,7	92,5	6,0	97,2	6,2	100,0
Test 9	ks	1,2	27,6	2,4	53,1	3,8	85,1	4,5	100,0

Tabulka 13 - Souhrnná tabulka 1

### Graf procentuálního vyhodnocení testů



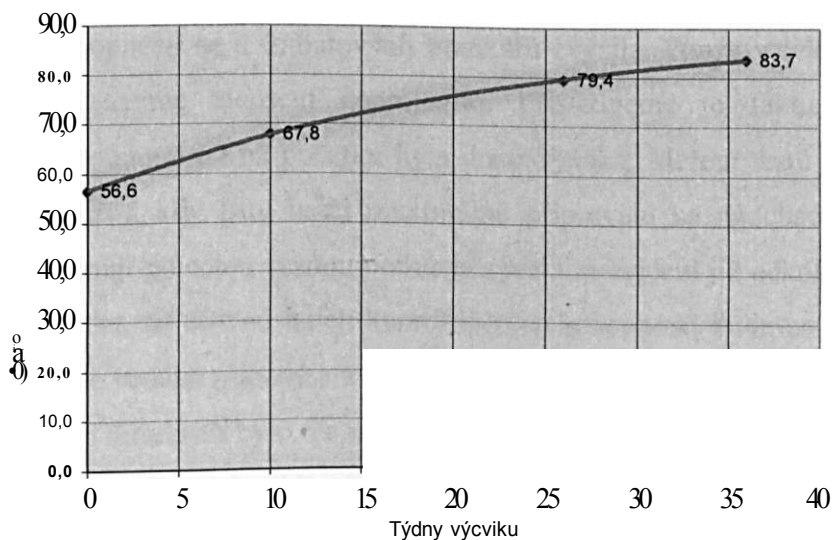
Graf 34- Graf procentuálního vyhodnocení testů

Graf číslo 34 uvádí zlepšení skupiny žáků a brankářů v prvním a druhém měření v jednotlivých testech. Je zde vidět, jak se výkony žáků přibližují výkonům brankářů.

Souhrnná tabulka testů									
		Žáci				Brankáři			
		Měření 1		Měření 2		Měření 1		Měření 2	
		Průměr	%	Průměr	%	Průměr	%	Průměr	%
Test 1	ks	9,51	95,1	9,85	98,5	9,83	98,3	10	100,0
Test 2 (vpřed)	ks	6,44	64,4	8,37	83,7	9,67	96,7	10	100,0
Test 2 (vzad)	ks	3,37	33,7	6,32	63,2	9	90,0	9,67	96,7
Test 2 (střídavě)	ks	4,24	42,4	6,37	63,7	7,83	78,3	8,67	86,7
Test3	cm	-11,71	88,3	-0,95	99,1	-2,67	97,3	0,5	99,5
Test 4	s	16,3	75,9	15,61	79,2	13,23	93,5	12,86	96,2
Test 5	s	21,52	76,4	20,28	81,1	17,56	93,6	17,28	95,1
Test 6	s	20,92	83,0	19,7	88,1	18,36	94,6	17,73	97,9
Test 7	ks	8,98	54,6	9,61	58,5	11,1	67,5	11,57	70,4
Test 8	ks	5,51	78,7	5,71	81,6	6	85,7	6,17	88,1
Test 9	ks	1,24	24,8	2,39	47,8	3,83	76,6	4,5	90,0
Průměr	%		56,6		67,8		79,4		83,7
Doba trvání výcviku	týdny		0		10		26		36

Tabulka 14 - Souhrnná tabulka testů 2

• Graf závislosti úrovně koordinačních schopností na době výcviku



Graf 35 - Graf závislosti úrovně koordinačních schopností na době výcviku

100% plnění  
100% = 10 ks  
100% = 10 ks  
100% = 10 ks  
100% = 10 ks  
100% = 0 cm  
100% = 12,37 s  
100% = 16,44 s  
100% = 17,36 s  
100% = 16,44 ks  
100% = 7 ks  
100% = 5 ks

Tabulka 15 - Přehled 100% plnění testů

Tento graf znázorňuje křivku závislosti výkonnosti cvičenců na době výcviku. 100% hodnota je vždy ta nejlepší z naměřených pokusů. V grafu není zahrnutý test číslo 1 pro svou nízkou vypovídací hodnotu.

## 6 ZÁVĚREČNÁ ČÁST

### 6.1 DISKUSE

V této práci jsme se zaměřili na koordinační schopnosti u fotbalových brankářů. Pomocí devíti standardizovaných testů jsem změřili a analyzovali jejich koordinační schopnosti a porovnali je s výsledky žáků pražského gymnázia.

Hypotéza číslo 1: *Předpokládám, že po absolvování tréninkového plánu dojde u fotbalových brankářů ke zlepšení koordinačních schopností na hranici statistické významnosti.* Tato hypotéza se potvrdila. Z naměřených hodnot testů je vidět, že úroveň koordinačních schopností se u fotbalových brankářů zvýšila. Pouze v několika testech se statisticky významné zlepšení neprojevalo. Přisuzujeme to faktu, že úroveň koordinačních schopností již na počátku byla dosti vysoká. Měření testů probíhalo na konci zimní přípravy, kdy jsou hráči maximálně připraveni na nadcházející sezónu. Brankáři navíc trénují po celou sezónu podobná speciální cvičení již několik let a proto se dalo předpokládat, že úroveň jejich koordinačních schopností bude na vyšší úrovni než u žáků, kteří ve většině případů s tréninkem koordinačních schopností neměli žádné zkušenosti. Dalším důvodem bylo, že některé testy byly pro brankáře příliš jednoduché a proto již v prvním měření dosáhli výsledků, které ve druhém měření nemohli zlepšit. Jako v případě testu číslo 1, kdy v prvním měření dosáhli průměrného výsledku 9,83 úspěšného výskoku. Ve druhém měření dosáhli aritmetického průměru 10, z čehož je zřejmé, že zlepšení nemohlo být statisticky významné, přesto je na hranici statistického zlepšení, čímž potvrzuje tuto hypotézu. V testu číslo 2 (přeskoky přes tyč) vykázali brankáři statistické zlepšení pouze při variantě přeskoku tyče vzad. Ve všech částech tohoto testu předvedli brankáři lepší výkony než žáci. Přisuzujeme to faktu, že brankáři mají rozvinutější schopnost koordinovat horní a dolní končetiny a plynuleji navazovat pohybové prvky. V testu číslo 3 se u brankářů statisticky významné zlepšení neprojevalo. V prvním měření dosáhli aritmetického průměru -2,67cm od cílové čáry a ve druhém dokonce -0,5cm od cílové čáry. Soudíme, že takto dobré výsledky mají spojitost s odhadem míče při centrech do pokutového území, kde brankář musí přesně odhadnout výšku, ve které míč letí a rychlost, s kterou letí. Test číslo 4 potvrdil tuto hypotézu. U fotbalových brankářů zde došlo ke statisticky významnému zlepšení

samé hranici 5%. Test měřil úroveň schopnosti navazování pohybových prvků, orientace, diferenciacie, reakce a rovnováhy. Potvrdil také, že všechny tyto složky pohybu jsou více rozvinuté u brankářů než u žáků. Z vlastních zkušeností vím, že fotbalový brankář musí být schopen všechny tyto složky koordinace v některých herních situacích (hlavně v brankovém území) maximálně použít. Test číslo 5 (úkroky) byl pro brankáře po stránce koordinace bez obtíží. Během tréninku i soutěžního utkání brankáři často používají tento pohyb hlavně při vykrývání úhlů. Proto zřejmě bylo statistické zlepšení opět pouze na hranici významnosti. Výsledky testu číslo 6 (běh po osmičce s podbíháním laťky) nás překvapily. Předpokládali jsme, že v tomto testu nedojde k takovému zlepšení. Fotbaloví brankáři jsou zvyklí často měnit polohu těla a směr pohybu, proto jsme se domnívali, že statisticky významné zlepšení bude na samé hranici 5%. V testu číslo 7 (střídání poloh) dosáhli brankáři opět na hranici statistické významnosti. Při prvním měření dosáhli aritmetického průměru 11,1 cyklu a v druhém 11,57 cyklu. Z těchto hodnot lze vyvodit, že brankáři jsou po stránce fyzické i koordinační lépe připraveni než žáci. Každá speciální brankařská jednotka obsahuje cvičení na rozvoj startovní rychlosti. Zřejmě proto tento test číslo 8 pro brankáře nebyl vůbec obtížný. Z pozorování bylo vidět, že navazovat na sebe pohybové prvky jim nečiní větší potíže. V testu číslo 9 (testování obratnosti a orientace v prostoru) prokázal asi největší rozdíl v koordinačních schopnostech mezi žáky a brankáři. Brankáři dosáhli statisticky významného zlepšení opět na hranici 5%. Aritmetický průměr chycených míčů při druhém měření byl spočítán na 4,5 chyceného míče oproti žákům, kteří při druhém měření chytli pouze 2,39 míče. Tyto výsledky jsou velmi ovlivněny tím, že obdobná cvičení se zařazují do každého dynamického rozcvičení při brankářských trénincích.

Hypotéza číslo 2: *Předpokládám, že po absolvování tréninkového plánu dojde u žáků gymnázia ke statisticky významnému zlepšení koordinačních schopností.* U testu číslo jedna nás překvapila skutečnost, že byl pro žáky snadný. Průměrná úspěšnost pokusů byla 9,51 z 10. Proto tento test, stejně jako u brankářů, považujeme nevhodně zvolený. Test číslo 2 (přeskoky přes tyč) prokázal, že rozdíly v koordinačních schopnostech mezi žáky a brankáři skutečně existují. S přeskoky žáci měli potíže. Z pozorování jsme usoudili, že v přeskočení tyče brání žákům neschopnost koordinovat soulad horních a dolních končetin potřebný k přeskočení tyče. U některých žáků se projevila nedostatečná odrazová síla dolních končetin. Tyto nedostatky jsme se v tréninkovém procesu snažili zlepšit pomocí tréninku se švihadly. V druhém měření

žáci dosáhli průměrného výkonu 8,37 přeskoků a hodnota T-Testu prokázala statisticky významné zlepšení. K tomuto zlepšení došlo v důsledku vhodně zvolených cvičení na rozvoj koordinace horních a dolních končetin a odrazové síly. Test číslo tři (skok na cíl) se stal pro žáky jedním z nejzajímavějších a nejdiskutovanějších. Sledovali jsme úroveň schopností orientačních a diferenčních. Při prvním měření jsme naměřili průměrnou odchylku -11,71cm. Hodnota aritmetického průměru při druhém měření byla -0,95cm. Toto přiblížení se cílové čáře se projevilo v hodnotě T-Testu, která nám určuje, že zlepšení lze považovat za statisticky významné. Došlo k němu z důvodů zlepšení odrazové síly a dále se u žáků zlepšila schopnost jemné koordinace svalů. Test číslo 4 (běh s kotoulem) jsme pojali jako menší závod. Postavili jsme dvě dráhy vedle sebe, abychom zvýšili motivaci cvičenců. V prvním měření dosáhli žáci průměrného času 16,3s. Při tomto měření jsme u několika žáků pozorovali zapomínání trasy, dále problémy s navázáním pohybového prvku „běhu po čtyřech“ s kotoulem vpřed. Ve druhém měření se prokázalo statisticky významné zlepšení, když žáci snížili aritmetický průměr běhu na 15,61 s. Ke zlepšení v tomto testu došlo po zvládnutí gymnastického kotoulu a navazování pohybových prvků. Test číslo 5 (úkroky) zvládali lépe brankáři. Žáci se tak často nepohybují úkroky stranou. Tento pohyb jim ze začátku dělal velké potíže. Přesto ve druhém měření prokázali statisticky významné zlepšení. Důvodem bylo zlepšení schopnosti reagovat na změnu směru. U testu číslo 6 (běh po osmičce spodbíháním laťky) prokázali žáci opět statisticky významné zlepšení. Ve druhém měření žáků tolik nepodklouzávaly nohy a dokázali plynule navazovat jednotlivé osmičky. Oproti prvnímu měření tedy byli žáci ve druhém měření schopni lépe navazovat jednotlivé pohybové prvky a dodržovat rytmus pohybu. Test číslo 7 (střídání poloh) se stal mezi žáky nejméně oblíbeným, přesto v něm při druhém měření dosáhli statisticky významného zlepšení. Tento test kladl nároky na fyzickou vyspělost cvičence, na schopnost dodržovat rytmus a plynule navazovat pohybové prvky. Ve druhém měření se prokázalo, že tyto složky koordinačních schopností se u žáků po absolvování tréninkového plánu zlepšily. V testu číslo 8 (testování rychlé změny místa spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů) dosáhli žáci zlepšení na hranici statistické významnosti. Bylo to dáno tím, že míče byly relativně daleko od sebe, takže cvičenci potřebovali pro chycení dalšího míče relativně dost času. Proto bychom pro další měření použili jiný styl hodnocení testu, který by vykázal průkaznější hodnoty (například měřit čas potřebný pro chycení 6 míčů). Posledním test číslo 9 (testování obratnosti a orientace v prostoru) prokázal mezi žáky opět statisticky významné

zlepšení. K tomuto testu žáci přistupovali pozitivně. Bylo vidět, že se snaží chytit co nejvíce míčů. Aritmetický průměr chycených míčů ukazuje, že z hodnoty 1,24 se žáci zlepšili na hodnotu 2,39 chyceného míče. U žáků došlo ke statisticky významnému zlepšení ve všech měřených testech. Z toho vyplývá, že i tato hypotéza se potvrdila. Prvním z důvodů zlepšení žáků byl vhodný výběr speciálních cvičení na rozvoj koordinačních schopností. Druhým a neméně důležitým důvodem bylo to, že žáci nikdy systematicky koordinační schopnosti nerozvíjeli. Z pozorování prvního měření jsme usoudili, že některé testy byly pro žáky neznámé a obtížné. Výsledky prvního měření byly tímto faktem ovlivněny. Ve výsledcích druhého měření se již projevila zkušenost žáků s těmito testy, a proto dosahovali i lepších výsledků. Přestože se žáci výrazně ve všech testech zlepšili, nedosáhli naměřených hodnot brankářů. Jejich zlepšení však bylo o to markantnější.

Hypotéza číslo 3: *Předpokládám, že úroveň koordinačních schopností bude na začátku tréninkového období statisticky významně lepší u brankářů než u žáků, ale na konci tréninkového období bude rozdíl méně statisticky významný.* Vstupní úroveň koordinačních schopností fotbalových brankářů byla vyšší než u žáků. Je to dáno dlouhodobým tréninkem brankářů, který rozvíjí nejen jejich koordinační, ale i další schopnosti (síla, rychlost, vytrvalost) a dovednosti (chytání míče ve výskoku, v pádu,...) spojené s úlohou fotbalového brankáře. Žáci byli v tomto ohledu nezkušení, cílený tréninkový plán na rozvoj koordinačních schopností byl pro ně nový a tím i zajímavý. Z těchto důvodů absolvovali tento plán s nadšením, dostatečnou motivací a potřebným soustředěním, které se projevilo v maximálním úsilí vyvíjeném při tréninkovém procesu. V důsledku snahy a pravidelného tréninku koordinačních schopností u žáků došlo při druhém měření ke snížení rozdílu výkonů mezi brankáři a žáky jak ukazuje graf číslo 34. Protože výsledky druhého měření prokázaly vyšší statisticky významné zlepšení u žáků než u brankářů, považujeme tuto hypotézu za potvrzenou.

U všech účastníků tohoto experimentu došlo po jeho ukončení ke zlepšení jejich koordinačních schopností, jak dokazují naměřené hodnoty vytyčené v grafech. Jsem si vědom toho, že kdybychom během týdne zařadili více tréninkových jednotek, zlepšení mohlo být ještě výraznější, ale chtěli jsme postupovat podle tréninkového plánu brankářů, kteří tyto speciální tréninkové jednotky absolvují ve většině případů v úterý nebo ve středu. Tyto dny jsou zvoleny s ohledem na hrací dny soutěžních utkání, které jsou většinou v sobotu nebo neděli.

V tréninkových jednotkách jsem musel ponechat dostatek času na hry, které jsem zařazoval na konec hodin. Bylo to z důvodů motivačních (žáci se při cvičeních více snažili, protože věděli, že pokud budou pracovat soustředěně a cíleně, budou více času následně trávit hrou), výchovných (žáci měli slíbeno, že když jednotlivá cvičení budou absolvovat řádně, budou moci vybrat jednu z nabízených her, což jsem se v rámci dobrých vztahů snažil dodržovat) a samozřejmě lidských (byl jsem rád, že mi žáci vycházejí vstříc a můj projekt nesabotovali, proto jsem se snažil, aby alespoň v části každé hodiny mohli hrát své oblíbené hry). Navíc každá pohybová hra, která navíc cvičence baví, rozvíjí nejenom koordinační schopnosti.

## 6.2 ZÁVĚR

V této diplomové práci jsou popsány koordinační schopnosti potřebné pro hru fotbalového brankáře. Je zde uveden komplex tréninkových jednotek, který vychází ze speciálních brankářských tréninků a v určité modifikaci může vést ke zlepšení koordinačních schopností žáků a předcházet tak zraněním, kterých je v hodinách tělesné výchovy velké množství. Cvičení jsou upravena tak, aby se dala využít v podmínkách školy. To znamená s větším počtem cvičenců a v tělocvičně. Žáci nedosahují úrovně koordinačních schopností brankářů a nemohou tedy zvládat všechna speciální cvičení určená pro fotbalové brankáře, proto návrhy tréninkových jednotek musely být zjednodušeny. Dále byla jednotlivá cvičení upravena tak, aby byla pro žáky atraktivní a přistupovali k nim s pozitivním přístupem. Tento cíl se také podařilo splnit, přestože do tréninkového plánu byla zařazena i méně oblíbené posilovačí cvičení a rychlostněsilová cvičení. Aby došlo ke zlepšení koordinačních schopností žáků, byl zvolen postup od základních cvičení (správné chytání míče, skloubení výskoku a chycení míče atd.) ke složitějším cvičením. Tento postup se ukázal jako správný. Výběr testů se ukázal jako vhodný, s výjimkou testu číslo 1. Tento test byl pro žáky i brankáře příliš jednoduchý a ve výsledku neukázal žádné rozdíly. Ostatní testy se ukázaly jako vhodně zvolené. Výsledky testů potvrdily hypotézy diplomové práce. Byly splněny všechny úkoly a cíle stanovené na začátku práce.

Testů na měření koordinačních schopností je na výběr mnoho. Proto byly vybrány testy, které měří schopnosti nejvíce využívané při hře fotbalového brankáře a dají se využít v podmínkách školní tělesné výchovy.

V průběhu tohoto experimentu se vyskytly další otázky (například zda-li souvisí úroveň koordinačních schopností se somatotypem jedince), které by si žádaly větší pozornost a zkoumání, avšak zadání a cíle této diplomové práce přesahují. Nabízí se myšlenka obdobným způsobem podrobit zkoumání takovéto a podobné otázky, jejichž výsledky by bylo možno uplatnit v hodinách tělesné výchovy.

Tato práce vznikla na základě mého zájmu o hru fotbalového brankáře a jeho schopnosti a dovednosti. Druhým důvodem bylo, že se tomuto tématu ještě nikdo nevěnoval v podobném rozsahu. Diplomová práce je určena především pro trenéry fotbalu (ale i jiných sportů), kteří mají zájem o řízení koordinačních schopností



centrální nervovou soustavou, a své znalosti chtějí uplatnit při zvyšování úrovně koordinačních schopností u svých svěřenců. Dále je práce určena pro učitele tělocviku, kteří ji mohou využít při rozvoji nejenom koordinačních schopností žáků v hodinách tělesné výchovy. Navržené postupy se snaží vycházet ze speciálních cvičení fotbalových brankářů a upravit je pro podmínky školní tělesné výchovy, kde mohou působit jako prevence proti úrazům, kterých nejenom v hodinách tělesné výchovy z důvodů nekoordinování pohybů přibývá. Dále je práce určena pro širokou veřejnost jako příručka jak rozvíjet své koordinační schopnosti.

## **6.3 SUMMARY**

### **Coordinating abilities at soccer goalkeeper**

The purpose of my thesis is to map coordinating abilities which are essential for soccer goalkeeper, describe specific exercise leading to develop those abilities and transform them to scholastic physical training. The idea is also to setup a complex of training units which are used to develop mentioned abilities and examine them in praxis. The result of my thesis is finding that special exercises used by soccer goalkeepers to develop the coordinating abilities are in certain modifications suitable even for scholastic physical training where it can prevent accidents and injuries.

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALTER, M. J. *Strečink*, Praha: Grada Publishing 1999.
- ČELIKOVSKÝ, S. & kol. *Antropomotorika*, Praha: SPN 1979.
- DOBRÝ, L. *Didaktika sportovních her*, Praha: SPN 1988.
- ECKO, U. *Jak napsat diplomovou práci*, Olomouc: Votobia 1997.
- HÁJEK, J. *Antropomotorika*, Praha: SPN 2001.
- HOŘEJŠÍ, J. & PRAHL, R. *Lidské tělo*, Bratislava: Gemini 1992.
- HRUŠKA, M. *Fyziologie živočichů a člověka*, Hradec Králové: Gaudeamus 1994.
- CHOUTKA, J. a kol. *Struktura sportovního výkonu*, Praha: SPN 1992.
- KOHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*, Praha: Univerzita Karlova 2004.
- MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*, Praha: Univerzita Karlova 2002.
- MAŇAS, P. *Fotbalové techniky a dovednosti*, Praha: Svojtka & Co. 2004.
- MĚKOTA, K. & BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*, Praha: SPN 1983.
- NEUMANN, G. *Struktura výkonu ve vytrvalostních odvětvích z hlediska Tv lékařství*, Leistungssport 20, 1990.
- NOVOTNÝ, I. & HRUŠKA, M. *Biologie člověka*, Praha: Fortuna 1995.
- PSOTTA, R a kolektiv, *Fotbal, kondiční trénink*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2006.
- PSOTTA, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity*, Praha: Univerzita Karlova 2003.
- ROSYPAL, S. *Přehled biologie*, Praha: Scientia, spol. s r. o. 1994.
- RYCHTECKÝ, A. *Didaktika školní tělesné výchovy*, Praha: Karolinum 1998.
- SCHUMACHER, T. *Odpískáno*, Praha: Olympia 1990.
- ŠTULLER, V. *Kopaná, tréninková cvičení a hry*, Praha: Olympia 1977.
- TROJAN, S. *Fyziologie, 2. část*, Praha: Avicem 1988.
- VEČEŘA, K. a NOVÁČEK, V. *Sportovní hry III. Kopaná*, Brno: FPE MU v Brně 1995.

VIKTOR, I. *Trénink brankáře*, Praha: Agentura G. D. K. Sport M. 1997.

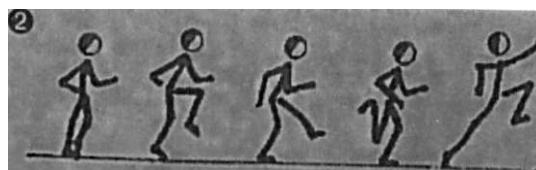
VOTÍK, J. *Trenér fotbalu B licence*, Praha: Olympia 2001.

VOTÍK, J. *Fotbalová cvičení a hry*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2005.

VOTÍK, J. *Fotbal, trénink budoucích hvězd*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2003.

## 8 PŘÍLOHY

2. Běžecská abeceda;  
 (a) lifting,  
 (b) skiping,  
 (c) předkopávání,  
 (d) zakopávání,  
 (e) odpichy,  
 (f) uskoky stranou,  
 (g) běh skřižmo atd.



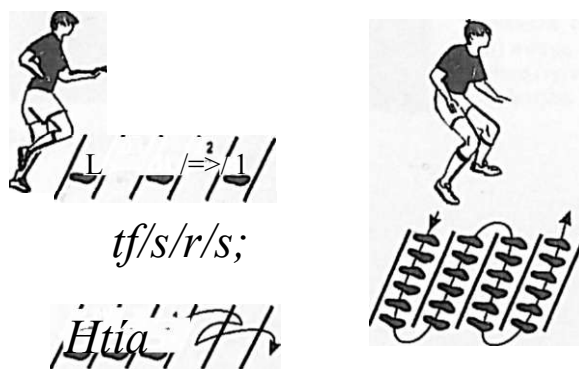
0

$\leq 0$  qj

©

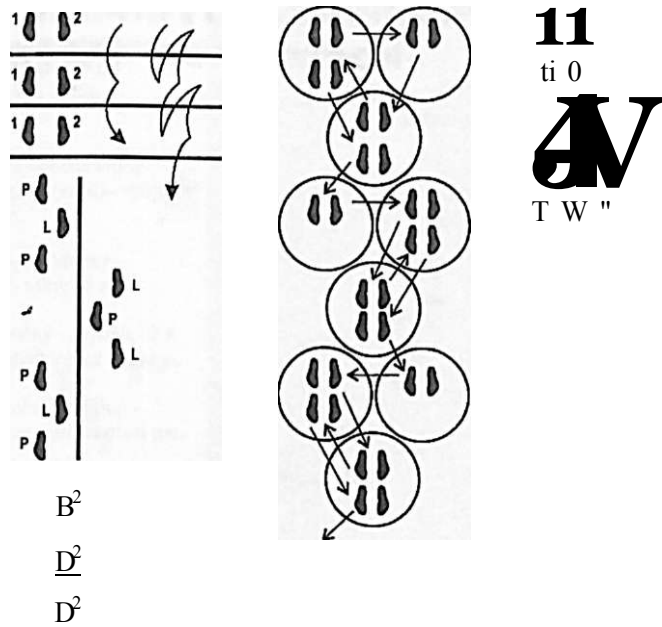
t

Obrázek 31 - Běžecská abeceda



Překonávání položených tyčí nebo nízkých překážek stanoveným způsobem, např. liftinkem, skipinkem, během zkřižmo, cvałem stranou ve středovém postoji apod. Po zvládnutí techniky pohybu se snažíme o jeho co největší frekvenci, maximální úsilí a koncentraci.

Obrázek 32 - Překonávání překážek

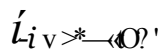
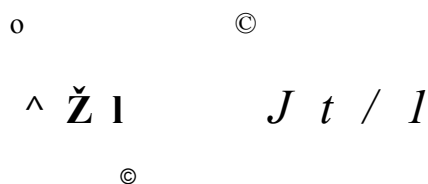
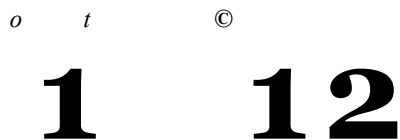
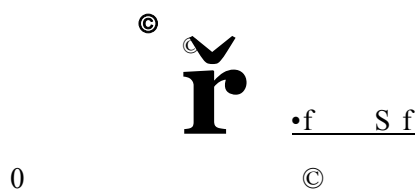


Obrázek 33 - Překonávání překážek

a                      h                      c

1. Kotoul (a) vpřed a vzad z místa, (b) stranou vpravo (vlevo) z místa, (c) vpřed z chůze odrazem jednož, (d) stranou vlevo (vpravo) z chůze (běhu) odrazem jednož, (e) z lavičky, (f) z dřepu, kleku, (g) stranou vlevo (vpravo) s došlápnutím na lavičku.

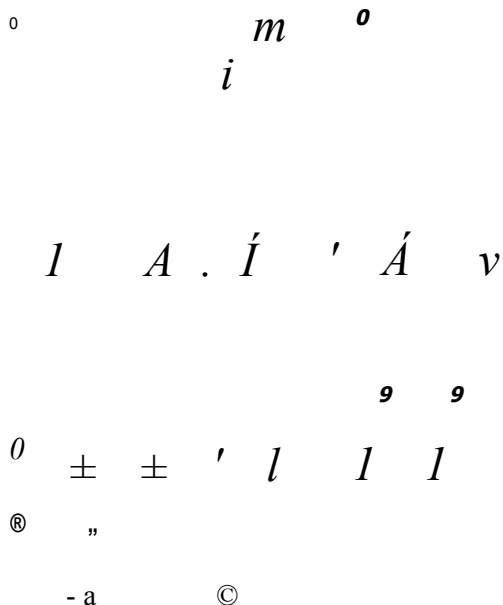
Obrázek 34 - Akrobatická průprava



5. Stoj spojný - pád do vzporu  
ležmo - poskok do dřepu -  
stoj.
6. Sed - podpor sedmo vzadu -  
vzpor ležmo vzadu - sed.
7. V bíhu cviky na signál:  
dotek rukou země, sed, leh,  
klek, kotoul ap.
8. Chůze po Špičkách -  
postupní maximální vytažen  
do výponu.
9. Chůze, ruce v týl - na každý  
třetí krok praví (leví) kolene  
k levímu (pravímu) lokti  
střídaví.
10. Chůze - na každý krok  
výpad - tleskat pod nohama.
11. Běh - na signál zrychlení do  
určitého směru.
12. Běh vlevo (vpravo) stranou  
s přešlapováním. *Obminky*:  
úkroky nebo úskoky vlevo  
(vpravo).

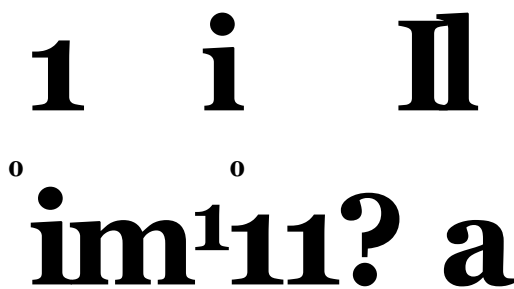
Obrázek 37 - Dynamické rozcvičení

3. Stoj rozkročný - předklon - pohyb pažemi jako při plavání (prsa. kraul, motýlek).
- 4 Stoj spojný - bočné kruhy pažemi vpřed (vzad) - spojit se skokem.
- 5 Široký stoj rozkročný - předklon - lokly na zem.
- 6 Sloj rozkročný - vzpažil - 2 x hluboký předklon - 2 x zAklon.
7. Stoj rozkročný - záklon - dotknout se rukama obou pat.
8. Sloj rozkročný - upažit, ruce v bok - otáče trupem.
- I. Stoj spojný - levou (pravou) přednožit povyš - unožit.
10. Stoj na levé (pravd) - pravou (levou) naznačil kop - střídavé.
- II. Leh na břiše - prohnutí do kolébky • výdrž - zpět do lehu.
12. Mírný sloj rozkročný - připažit - tři poskoky - při čtvrtém poskoku tlesknuli nad hlavou.




Obrázek 35 - Dynamické rozcvičení

1. Stoj rozkročný - úklon vlevo (vpravo) - paže ke kolníku - limit - vzpřím.
2. Dřep, ruce v bok - unožit levou - dřep - unožit pravou - dřep.
3. Mírný stoj rozkročný - přednožil pravou (levou) - předpažil - noha se dolkně dlanf.
4. Stoj spojný - dřep - odrazem vzpor ležmo vpředu - dřep - vztyk.



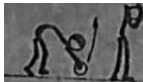


Obrázek 36 - Dynamické rozcvičení

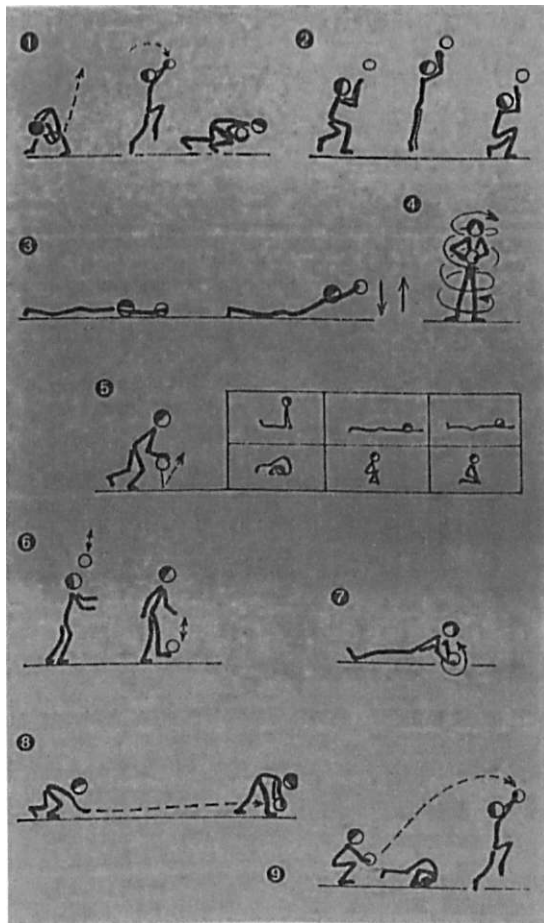


- |  |                       |                   |  |          |
|--|-----------------------|-------------------|--|----------|
|  | o                     | 0                 |  |          |
| 1. Chůze nebo mírný běh -<br>boční kruhy pažemi vpřed,<br>vzad.  | <b>f</b> ©            | ©                 | *  | <b>J</b> |
| 2. V běhu skok - skrčil<br>přednožmo (roznožmo) -<br>doskok - běh.   | e                     |                   |  |          |
| 3. V běhu na každou třetí dobu<br>skok - siffdal odraz levou,<br>pravou - naznačil vyrazení,<br>hru hlavou apod. | © 4 /                 | C O C             |  |          |
|  | <i>á J ?</i>          | <i>\$ t n</i>     |  |          |
| 4. Běh s obraty o 360°.  | <b>f</b> <sup>o</sup> | <i>f o * &gt;</i> | o  |          |
| 5. Cval stranou - čelní kruhy<br>(dovnitř, od těla).   | <b>J</b> -            | 7                 | %  |          |
| 6. Běh vzad - na signál provést<br>určenou činnost.  | ©                     |                   | o  |          |
| 7. Chůze prodlouženým<br>lyžařským běžeckým krokem<br>s doprovodným pohybem<br>paží.                             | , f c 2 a             |                   |  |          |
|  | ©                     |                   |  |          |
| 8. Násobení skoky<br>s doprovodným pohybem<br>paží (troj- až desetiskok) -<br>prokládat vyklusáním.              |                       |                   |  |          |

Obrázek 38 - Dynamické rozcvičení

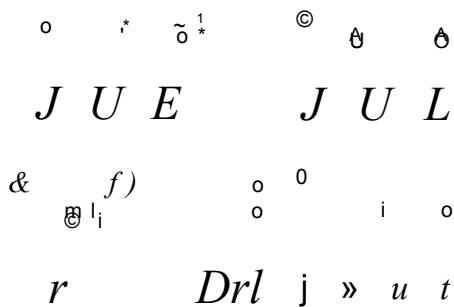
1. Sloj - míč přehazoval obloukem z levé do pravé ruky, změny polohy paží v upažení.  © 4
2. Stoj - kroužení míčem kolem boků, doprovodný pohyb kyčlí (zrnina směru).
3. Stoj - přehazování míče z polohy před tilem do polohy za tilem. © 04»<sup>m</sup> Oi<sup>l</sup> <<y| **o**
4. Stoj rozkročný - předklon - míč předával 7. ruky do ruky kolem nohou (dráha míče má podobu "osmičky") - mínit směr. Obměna: kutálení míče po zemi. *l i r*
5. Stoj rozkročný - vzpažit, ruce drží míč - záklon - míč pustit - rychlý předklon - chytit mlč mezi nohama.  © *fl i*
6. Stoj rozkročný - míčem udeřit o zem mezi nohama - chytit míč za tilem.
7. Stoj spojný - přednožit skrčmo - míč prohodit pod kolennem směřem vzhůru - chytit. *o l í 0*
8. Sloj rozkročný - předklon - míč hodit mezi nohama přes hlavu - chytit před tilem. *R*
9. Stoj - odrazit míč od zemi - výskok, dvojný obrat - chytit - stáhnout "do koše". © **i** ©
10. Sloj - předpažil povýš - míč pustit a chytit před dopadem na zem - stáhnout "do koše". *m*
11. Stoj - mlč pustit na zem - chytit míč tísni po odrazu - stáhnout "do koše".
12. Stoj, míč v rukou před tilem - rychlí házení míče do různých poloh - chytání. ©  ©
13. Stoj - rychlí zvednutí ležícího míče ze zemi - stažení do koše.

Obrázek 39 - Činnost jedince s míčem



1. Sloj rozkrojný - předklon - prohodit mlč mezi nohama do výšky vzhůru za tělo - obrat - chycení ve výskoku - dopad na zem.
2. Volejbalový postoj - odbfjet mlč volejbalovým způsobem. **Obměny:** ve výskoku, v podpřepu, dřepu.
3. Leh na bříše - vzpažil s mlčem - záklon - opakovaně odrážet mlč obouruč od země. **Obměna:** opakovaně vyhazovat a chytat.
4. Stoj - mlč předávat z ruky do ruky kolem těla - měnit výšku.
5. Basketbalový driblink střídavě levou, pravou - po několika úderech provést určenou činnost (např. sed, leh, leh na bříše, kotoul vpřed, vzad ap.) - pokračovat v driblinku.
6. Žonglovat mlčem hlavou, nohama i dalšími částmi těla - mlč nesmí spadnout na zem.
7. Vzor ležmo vzadu na levé (pravé) - pravou (levou) vést mlč po zemi kolem opěrné ruky - střídavě.
8. Předklon - kutálet mlč před sebe - vyrazit za mlčem - předběhnout mlč - chytit mlč ve sloji rozkrocném po průniku mezi nohama.
9. Dřep - mlč nadhodil obouruč vysoko před sebe - kotoul vpřed (nebo sed, klik, leh ap.), chytit mlč co nejdýš.

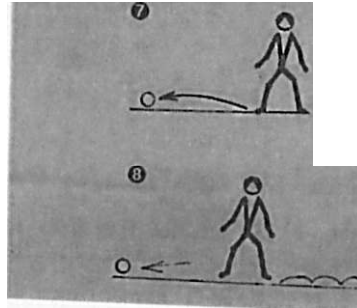
Obrázek 40 - Činnost jedince s mlčem



1. Stoj rozkrojný - předklon - předpažit, mlč držet mezi nohama - vyhodit mlč za tělem vzhůru - mírný podpřep - chytit mlč za zády.
2. Stoj rozkrojný - předklon, držet mlč (jedna ruka před nohou, druhá za nohou) - nadhodit mlč - vyměnit paže - chytit mlč.
3. Sloj - mlč držet obouruč - předpaži - vyhodil mlč nad sebe - dotknout se rukama země - vzpřim - chytit mlč.

Obrázek 41- Činnost jedince s mlčem

5. Sloj rozkročný - záklon - podřep - mlč držet v natažených pažích - prohodit míč mezi nohama vpřed - chytit jej.
6. Sloj - míč držel před tělem - nadhodit míče do výše před sebe - kotoul - chytit míč ve výskoku nebo v pádu.  
Obměna: dva kolouly.
7. Základní brankářský střeh - padat vlevo (vpravo) na ležící míče, které jsou ve vzdálenosti 2m v jeho dosahu.
8. Základní brankářský střeh - úkroky vlevo (vpravo) - chytat v pádu míče, ležící 3 - 7 m od brankáře.



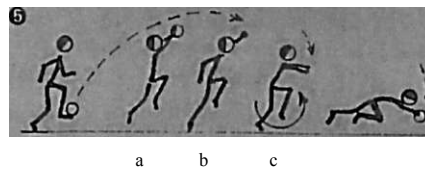
Obrázek 42 - Činnost jedince s míčem

1. Z různých poloh vyhodit mlč - vztyk - skok - chytit míč do prstů - stáhnout jej "do koše".
2. Stoj rozkročný - prohodit míč mezi nohama vpravo (vlevo) stranou - obral - chytit míč v pádu - vzlyk - střídavě.
3. Klek - odhodit míč vlevo (vpravo) stranou - chytit míč v pádu,
4. Stoj - vyhodil míč co nejvýš - provést určenou činnost (např. sed, klek, klik, leh na břicho, 1 - 2 kotouly vpřed, kotoul vzad ap.) - chytit míč ve stoji ( v pádu).
5. Nadkopnout (nadhodil) míč z pohybu -
  - a) chytit míč ve výskoku -
  - b) vyrazit míč levou, pravou, obouruč-
  - c) dvojný obrat, chytit míč -
  - d) ztlumil míč po dopadu, chytit v pádu.

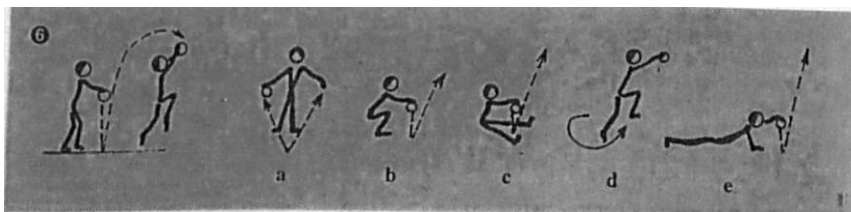


-/J?Y

y "

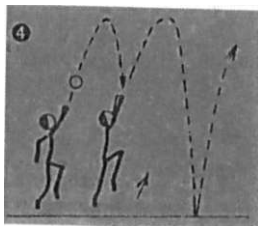


Obrázek 43 - Činnost jedince s míčem



6. Stoj - udeřil míčem o zem - chytit míč ve výskoku nebo po jeho dopadu  
*Obměny:* a) výskok - míč hodit úderem o zem z pravé do levé a onačně- h> rtř™ ,a -  
 o zem před tělem - chylí, míč ve výskoku; c) sed - udeří, míčem o z m mezi no! ma' cC mT  
 sioji, v pádu. ve výskoku; d) dvojný obra, před chycením; e) leh na I ^ S m l S T ^  
 chytit míč ve výskoku, v pádu. udeřit mfcem 0 zem "

Obrázek 44 - Činnost jedince s míčem



4. Opakovaně vyrážet míč nad sebe jcdnoruč, obouruč (ze vzduchu nebo po dopadu na zem) - začít po odrazu od země, postupně vyrážet ve výskoku.

Obrázek 45 - Činnost jedince s míčem

1. Široký stoj rozkročný, míč v obou rukou před tělem - v předklonu prohození míče mezi nohama - kotoul vpřed - chycení míče.
2. Nadkopnout (nadhodit) míč nad sebe - chytil ho při dopadu na zem tlumením. *Obměny:* po vyšším nadkopnutí vykonat určený akrobatický cvik a ztlumit míč; chytil míč po odrazu ve výšce 0,5 -1 m nad zemí a ztlumit míč.
3. Podpor ležmo vpřed na míči - kotoul vpřed do stoje s míčem v rukou - podpor - opakovaně. *Obměna:* po kotoulu vpřed vyhodit míč do vzduchu a chytit ho ve výskoku.
4. Z lehu vzadu most bez pomoci paží - míč si podávat pod tělem z ruky do ruky. *Obměna:* míč si podávat kolem pasu.

O      ^ —      0      / ' \      ,      \*

*Mam- Mf s^k^L*

o

Obrázek 46 - Činnost jedince s míčem

1. V základním postoji - kotoul vpřed, ruce v týl, v bok apod
2. Základní postoj s míčem v "koši" (prstech) - kotoul vpřed, vzad, stranou, letmo s míčem v rukou.
3. V běhu (klusu) - skok mezi dvě la(ky (provazy) na ležící míč.
4. Základní postoj s míčem v rukou - kotoul vpřed s míčem - předhodit míč před sebe - doběhnout ho - chytit (v pádu v pohybu, ve výskoku).
5. Mírný stoj rozkročný - míč držet v předpažení - výskok, udeřil před sebe do země - chytit ve výskoku. *Obměna:* chytit míč po dopadu na zem.
6. Mírný stoj rozkročný míč držet v obou rukou před tělem - nadhodit míč před sebe - kotoul vpřed - chytit míč. *Obměna:* po nadhození dva kotouly.

o      M      ° . J b ^ f

©



©

h

í A

mr:

t'

Obrázek 47 - Činnost jedince s míčem

**87 Přehazování míče obloukem**

Hráč si přehazuje míč obloukem z levé ruky do pravé. Střídá výchozí polohy paží v upažení.

I

**BB Kroužení míčem**

Hráč krouží míčem kolem boků s doprovodným pohybem pánve, postupně mění směr pohybu míče.

**8S Přehazování míče**

Hráč si přehazuje míč z polohy před tělem do polohy za tělem a zpět.



Obrázek 48 - Činnost jedince s míčem

**90 Předávání míče „osmičkou“**

Hráč si předává míč v předklonu v širokém stoji rozkročném kolem dolních končetin do „osmičky“.  
V průběhu cvičení mění směr pohybu.

Obměna

Namísto podávání míče jej může hráč kutálet po zemi.

**91 Pouštění míče ze záklonu**

Ve stoji rozkročném provede hráč záklon, ruce s míčem má ve vzpažení za hlavou. Ze vzpažení pustí míč, následně se rychle předkloní a chytí míč za tělem mezi nohama.

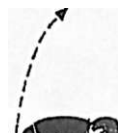
**92 Prohazování míče pod kolena**

Hráč střídavě prohazuje míč pod kolena vzhůru a chytá jej před tělem.



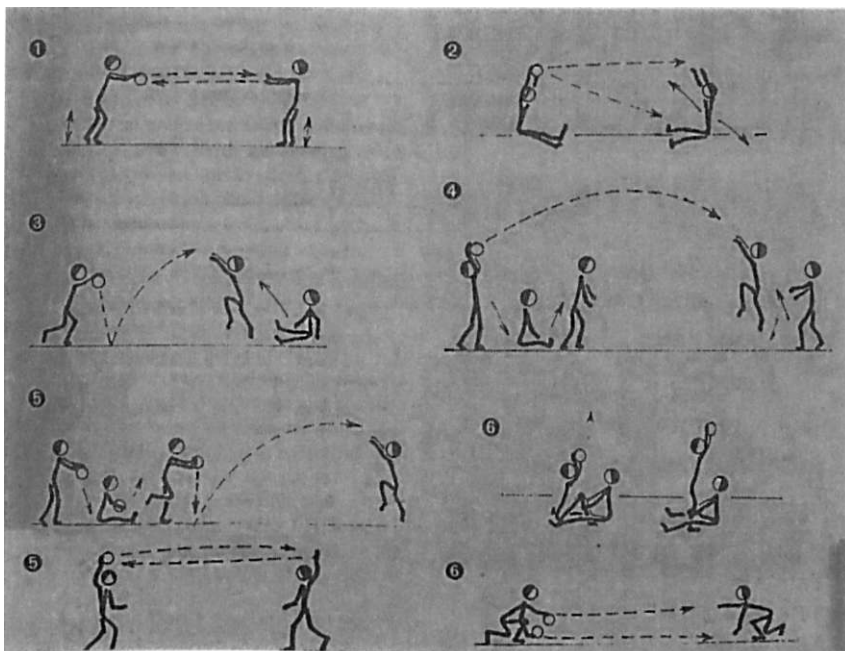
**93 Přehazování míče z předklonu**

Z předklonu ve stoji rozkročném prohazuje hráč míč mezi nohama přes hlavu a chytá jej před tělem.

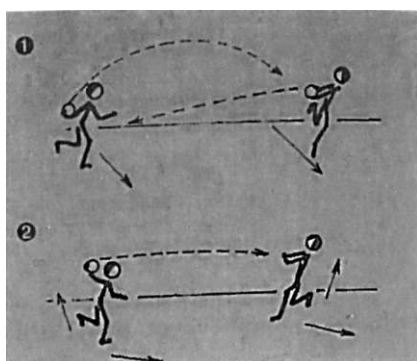


Obrázek 49 - Činnost jedince s míčem

- | Poskoky snožino - přihrávat obouruč ve výši prsou.
2. Sed roznožmo - házet míče partnerovi do pádu - střídaví vlevo, vpravo.
  3. První ve stoje s míčem - druhý v sedu roznožmo - první odraz! míč o zem - druhý ve výskoku chytá.  
*Obměny:* místo sedu dřep, klek, leh, leh na břiše, boku, apod.; minit role.
  4. Jeden hází na vzdálenost 8 - 10 m obouruč obloukem druhému - první po přihrávce okamžití provede sed a vzlyk do základního postoje - druhý chytá ve výskoku - po doskoku sed - vzlyk atd.  
*Obměny:* místo sedu dřep, klek, lehy, podpory, kotouly apod.
  5. První s míčem sed - výskok - přihrát obloukem druhému - druhý chytá míč ve výskoku - sed - atd.  
*Obměny:* místo sedu dřep, klek, lehy, podpory, kotouly.
  0. První v sedu skrčmo, míč drží nad hlavou - druhý mu sedí na nárlech nohou a přidržuje inu lýtku - první s míčem nad hlavou se zvedá do stoje; minit role.
  7. Vc dvojici na místí ve vzdálenosti 7 - 12 m od sebe • házení a chytání pravou (levou) bez použití druhé ruky *Obměna:* přihrávat a chytat v pohybu.
  8. První kutálí současně dva míče - druhý je chytá. *Obměna:* oba brankáři v pohybu.



Obrázek 50 - Činnost s míčem ve dvojici

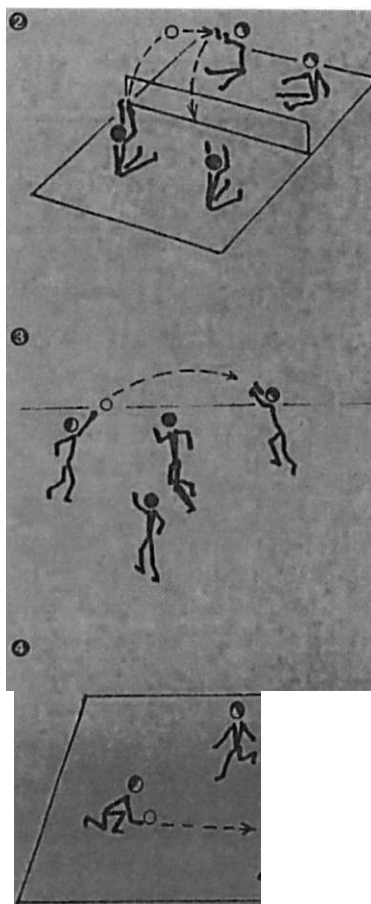


1. Přihrávat v pohybu na vzdálenost 5 - 8 m různými způsoby; současně dvěma míči.
2. Přihrávat v pohybu - různými směry - s výměnou místa - jedním míčem - jednoruč, obouruč - chytat do prstů a "koše" - ve výskoku - zvižňovat a zmenšovat vzdálenost.

Obrázek 51 - Činnost s míčem ve dvojici



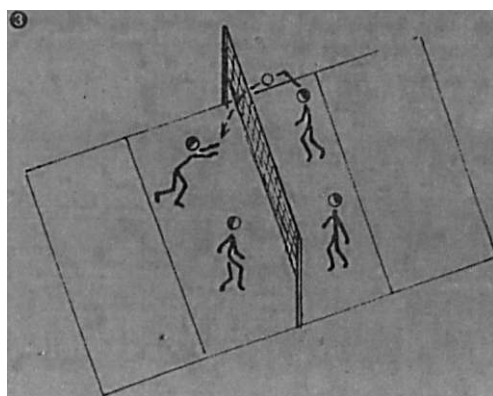
2. *Volejbal (přehazování) vsedě*  
*Záměr:* pomocí odbíjení nebo házení umístit míč přes síť do hřiště soupeře a zabránit dopadu míče na vlastní polovinu.  
*Počet účastníků:* 4.  
*Hřiště:* 3 x 6 m rozděleno sítí (páskou) na dvě poloviny.  
*Průběh:* družstvo má povoleně tři doteky. Přípravná hra se zahajuje podáním. Po chybě podává soupeř. *Obměny:* zvýšený počet hráčů (3:3, 4:4); větší herní prostor.
3. "Báčko" s boxováním míče  
*Záměr:* udržet míč ve vzduchu pomocí pěsti jednoruč tak, aby ho střední nechytil (nesmí hrát rukama).  
*Počet účastníků:* 4 a více.  
*Hřiště:* neomezený prostor.  
*Doba trvání:* 3 - 5 min.  
*Průběh:* přípravná hra začíná nadhozením, druhý již boxuje, každý má jeden dolček. Kdo udělá chybu, jde do středu. *Obměny:* volejbalový způsob odbíjení míče; odbíjení pěstmi obouřuč.
4. *Doj o míč (2:2)*  
*Záměr:* udržet co nejdéle míč pod kontrolou.  
*Počet účastníků:* 4.  
*Hřiště:* omezený prostor 10 x 10 m.  
*Doba trvání:* 2 - 5 min.  
*Průběh:* přihrává se spodním obloukem po zemi, míč musí být přihráván maximálně do výše kolen. Pokud získá míč druhá strana, snaží se ho stejným způsobem kontrolovat co nejdéle. Soutěží se o dosažení většího počtu přihrávek.  
*Obměny:* vyšší počet hráčů (3:3); použití plného míče; omezený počet kroků s míčem; přihrávky polovysoké, vysoké.



Obrázek 52 - Pohybové hry

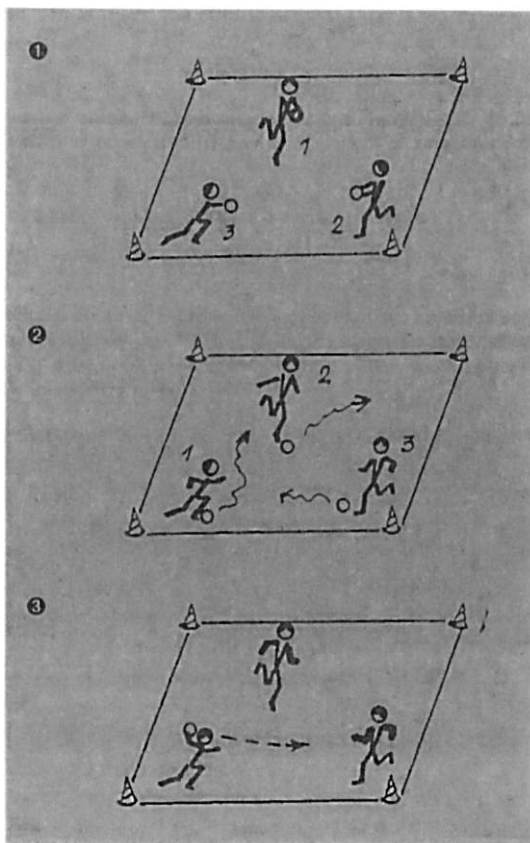
*přehazovaná přes síť (franku)*

*Záměr:* přehodil míč tak, aby ho soupeř nechytil před dopadem na zem.  
*počet účastníků:* 4 a více.  
*Hřiště:* volejbalové 3 x 4 m pro dva brankáře, 4 x 6 m pro tři brankáře.  
*Průběh:* každá dvojice (trojice) hází míč 1 x přes síť. Dopad na zem znamená bod, stejně jako míč do sítě nebo mimo hřiště. *Obměny:* přihrávky obouřuč; přihrávky nohou (volej); využití plného míče.



Obrázek 53 - Pohybové hry

1. *Hnilička s míčem v ruce*  
 Ve vymezeném území se brankáři pohybují s míči. Brankář, který honí, předává "babu" určeným způsobem (dotek míč - míč).  
*Obměny:* hráči se honí v určeném pořadí (1 - 2 - 3, 3 - 2 - 1).

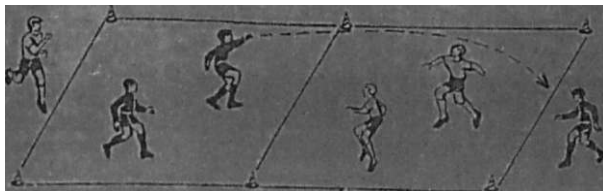


2. *Hnilička i míčem u nohou*  
 Každý hráč vede míč nohama. "Babu" lze dál rukou, brankář však musí mít míč pod kontrolou. *Obměna:* určené pořadí honičky např 1 - 2 - 3.

3. *Nastřelování*  
 Ve vymezeném prostoru honí jeden hráč v míčem v ruce a snaží se míčem zasáhnout některého / dalších účastníků. Pokud mine, musí pro míč. Zasažený se stává honičem. *Obměny:* zasahování pomocí kopů; určit pořadí honěných hráčů (např. 1 - 2 - 3).

Obrázek 54 - Pohybové hry

3. *Vybíjená dvou družstev*  
*Záměr:* přesnost a prudkost přihrávek rukou.  
*Počet brankářů:* 6 a více.  
*Hřiště:* 18 x 9 m (volejbalové).  
*Průběh:* jedno družstvo se snaží pomocí přihrávek ve spolupráci kapitána, který je za koncovou čarou, a hráčů v poli připravit situaci k vybití soupeře. Pokud soupeř míč chytl, pokračuje druhé družstvo. Vybitý hráč přejde ke kapitánovi. Pokud jsou hráči v poli vybiti, jde do pole kapitán. Vyhraje družstvo, které dříve vybité soupeře. Hráči v poli i kapitáni mohou mít více "životů".



Obrázek 55 - Pohybové hry

1. *Nastřelovaná v trojici*

*Záměr:* zasahovat kopem pohybující se cíl.

*Hřiště:* 10 x 10 m.

*Doba trvání:* 2 - 5 min.

*Průběh:* každý hráč má míč. Jeden hráč dribluje a zbývající dva se trefují svými míči do míče driblujícího. Komu se to podaří, stává se driblujícím. *Obměny:* kutálení míče po zemi rukama v předklonu; basketbalový driblink.

2. *Na přihrávky*

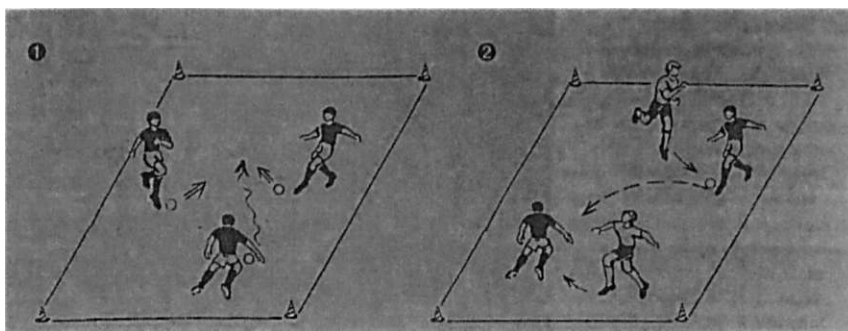
*Záměr:* co nejdéle, tj. maximálně na 3 kroky s míčem, udržet míč pomocí přihrávek.

*Počet brankám (hráčů):* 4 (6).

*Hřiště:* čtverec, strany 6-10 m.

*Doba trvání:* 2 - 5 min.

*Průběh:* dvě barevně odlišené dvojice si přihrávají rukama, uvolňují se bez míče a snaží se udržet míč co nejdéle pod kontrolou. Druhá dvojice se pokouší mlč co nejdřív získat. Po jeho získání si dvojice vymění role. Hraje se na čas nebo počet přihrávek. *Obměny:* s plným míčem; přihrávat kutálením po zemi; v situaci 2:2 (3:3) fotbalové vedení mlče.



Obrázek 56 - Pohybové hry

3. *Nastřelovaná*

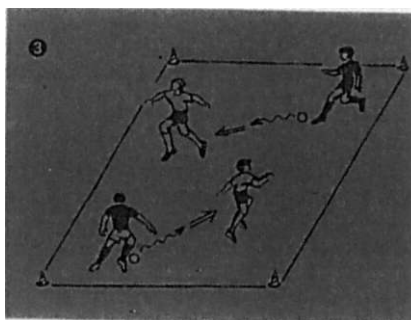
*Záměr:* co nejrychleji nastřelit soupeře.

*Počet brankářů (hráčů):* 2,4, 6 atd.

*Hřiště:* 10 x 10 m.

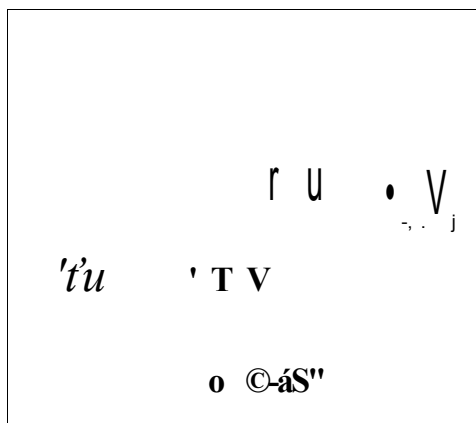
*Doba trvání:* 2 • 5 min.

*Průběh:* jeden brankář má míč, vede ho nohama a nastřeluje druhého. Druhý uniká a brání se nastřelení. Po zásahu dochází k výměně funkcí. Zakopnutý míč sbírá lírač, který nastřeloval. *Obměny:* soutěž družstev 2:2, 3:3, 4:4, měří se, za jak dlouho je družstvo vybito; používá se držení míče a hody rukama (max. 3 kroky s míčem).



Obrázek 57 - Pohybové hry

1. Vzpor klečmo • zvolna ohnout bederní páleř - zvolna prolinout bederní páleř.
2. Vzpor klečmo - zapažit levou (pravou) - střídavě.
3. Vzpor klečmo - Oklony vpravo (vlevo) stranou - střídaví.
4. Leh skrčmo, uchopit ohnutá kolena - přitáhnout je k lílu - stáhnout hýždí - tlačit kolena do dlaní.
5. Leh pokrčmo levou (pravá je natažena) - rukou na pokrčením kolena Ichkí limity kolena k hrudníku. Totdž opační.



Obrázek 58 - Regenerační cvičení

©

c

© - S? — •



©

©

©

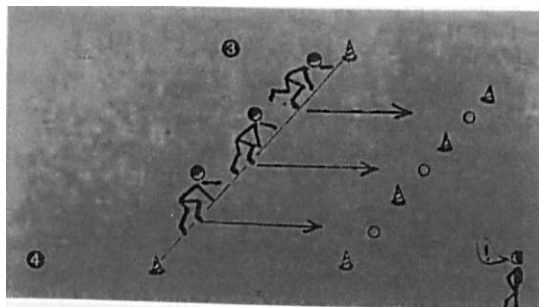
©

6. Leh roznožný pokrčmo - pokládat kolena v ose kyčle na podložku - střídavě vlevo, vpravo.
7. Leh skrčmo, kolena k hrudníku, zapažit - pánev otáčet vlevo (vpravo).
8. Leh na pravém (levém) boku - pravou (levou) vzpažit - levou (pravou) mírně pokrčenou spustit na zem - kolenem provést oblouk do unožení - střídavě.
9. Leh na levém (pravém) boku - unožil pravou (levou) - střídavě.
10. Leh na břiše, pravá (levá) noha natažena, levá (pravá) skrčena v koleni - pánev tisknout k zemi - levé (pravé) koleno přitáhnout co nejvíc vzhůru - dotáhnout rukou - střídavě.
11. Vyvěšení a protažení páteře na břevně branky, hraždě apod.

*Poznámka:* každý cvik opakovat 3 - 10x.

Obrázek 59 - Regenerační cvičení

3. Brankáři na čáře ve střehovém postoji, ve vzdálenosti 7 - 15 m od nich položené míče - na signál trenéra start - chycení míče v pohybu. *Obměny:* starty z různých poloh; chycení míče v pádu; chycení míče, obrat, položení míče na startovní čáru.



Obrázek 60 - Starty na míč

o

Of

Í J L J L f í L É u ^

,svaiykrku

©

f hrss^i t

2. Svaly ramene a předloktí

&

3. Zádové svaly

7 ' t i ' J Í Í L J S ,

4. Břišní svaly

©

J k

5. Hýžďové svaly

0 ® ® c

j Á ñ r A Í l M .

6. Svaly přední strany stehna

Obrázek 61 - Strečink

O

7. Svaly zadní strany stehna

• Í I M A - o ^ J ^ -

8. Svaly vnitřní a vnější strany stehna



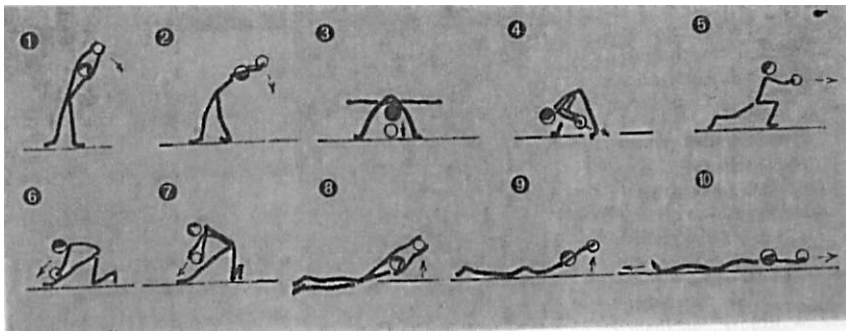
9. Lýtčkové svaly

©



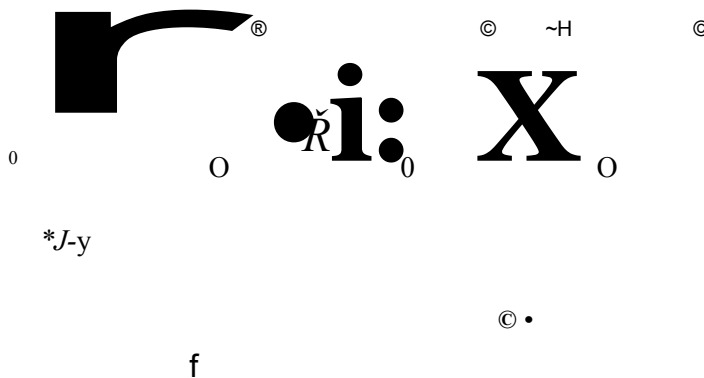
**Důležité:** v této čisti rozevření je doba trvání statické polohy cviku 6 - 10 s.

Obrázek 62 - Strečink



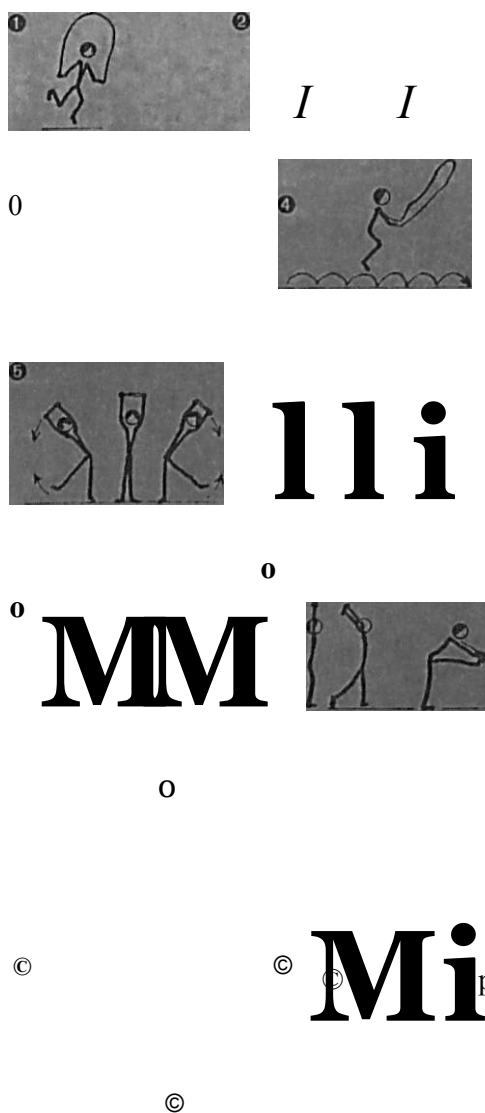
1. Mírný stoj rozkročný - vzpažil, držel míč v rukou - úklon vlevo (vpravo) - vydrž.
2. Stoi spojný - vzpažil s míčem - zanožit pravou (levou), záklon - výdrž.
3. Široký stoj rozkročný - předklon - upažit - položit hlavu na míč ležící na zemi - vydrž.
4. široký Stoj rozkročný - hluboký předklon - míč položit co nejdále mezi nohama na zen, - v poloze výdrž.
5. Vvkročit levou (pravou) vpřed - předpažit s míčem - výdrž.
6. Klek na pravé (levé) koleno - přednožit levou (pravou) - předklon, míč sunout v napjatých rukou co nejdále ke špičce natažené nohy - výdrž.
7. Klek na pravé (levé) koleno - unožit levou (pravou) - míč držet obouřuč a sunout ho co nejdále po natažené noze
8. Leh na levém (pravém) boku - vzpažil s míčem - úklon vpravo (vlevo) - vydrž.
9. Leh na břiše - vzpažit s míčem - záklon, nohy na zemi - výdrž.
10. Leh - vzpažit s míčem - "vytahovat" horní i dolní končetiny - výdrž.

Obrázek 63 - Strečink s míčem



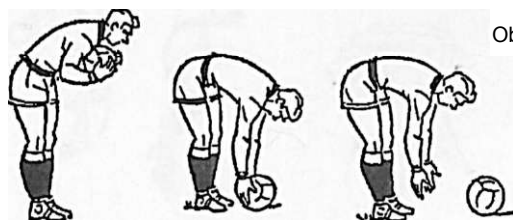
- 1.-Dvojice zády k sobě - upažit, uchopil se za ruce - jeden brankář mírným tahem vpřed protahuje druhého brankáře do upažení vzad - výdrž.
2. Dvojice zády k sobě, uchopit se za ruce - upažit - úklony stranou.
3. Dvojice zády k sobě - vzpažit, uchopit se za ruce - první předklon, protahuje druhého - výdrž
4. Dvojice zády k sobě - stoj rozkročný - předklon - uchopit se za ruce mezi nohama - první předklon druhého - střídavě.
5. Jeden z dvojice ve stoji rozkročném - hluboký předklon - předpažit (paže mezi nohy) - druhý klek (sed) - uchopit prvního za ruce a přitahovat - výdrž.
6. Jeden z dvojice sed roznožmo - vzpažit - předklon - paže posunovat co nejdále dopředu mezi nohama - druhý mírným tlakem na ramena zvyšuje protažení - výdrž.
7. První leh na břiše - upažit - druhý předklon - uchopil partnera pod pažemi a zvedat ho - výdrž
8. První leh na břiše - vzpažit - druhý zvedá napjaté dolní končetiny prvního - výdrž
9. První leh na břiše - druhý leh na zádech kolmo přes prvního (dotýkají se bederní části páteře) « spodní se pomalu zvedá do podporu klečmo a protahuje prvního - výdrž
10. Dvojice zády k sobě - vzpažit, uchopit se za ruce - první předklon - povytálmé druhého na záda a srovná ho do vodorovné polohy - pusí mu ruce - druhý v prohnutí - uvolňuje se a protahuje - výdrž - střídavě.

Obrázek 64 - Strečink ve dvojici



1. Běh vpřed se švihadlem a přeskoky střídnož. *Obměny:* běh stranou, běh pozpátku.
2. Poskoky na pravé (levé), snožmo (bez meziskoku, s meziskokem). *Obměny:* dvojšvih najeden přeskok, křížení (vajičko).
3. Švihadlo přeložit na polovinu v jedné ruce - běh v předklonu, kroužit švihadlem těsně nad zemi.
4. Poskoky snožmo vpřed.
5. Švihadlo přeložil na čtvrtinu - sloj spojný - vzpažit - upažil pravou (levou) - úklon vpravo (vlevo).
6. Švihadlo přeložil na polovinu - předklon - upažil - střídavě levou a pravou rukou dotek opačné nohy - vzpažit.
7. Švihadlo přeložit na čtvrtinu - sloj rozkročný - předklon - střídavě dotek pravé a levé nohy.
8. Švihadlo přeložil na čtvrtinu - zanožit levou - záklon - předkopnout levou - mírný předklon - dotknout se švihadlem nohy.
9. Sed - pokrčil nohy v kolenu - podvléknout švihadlo složené na čtvrtinu pod nohama a zpět.
10. Sed roznožmo - švihadlo přeložit na čtvrtinu - předklon střídavě k levé a pravé noze.
11. Švihadlo složil na čtvrtinu - držet obouruč před tělem - přeskok přes švihadlo a zpět.
12. Švihadlo přeložil na čtvrtinu - vykročit levou (pravou) - hluboký záklon.

Obrázek 65 - Cvičení se švihadly



Obr. 56 - Chytání přízemních míčů

Obrázek 66 - Chytání přízemního míče

Obr. 57 - Chytání polovysokých míčů

Obrázek 67 - Chytání polovysokého míče



Obrázek 68 - Chytání míče



Obr. 59 - Chytání míče v pádu

Obrázek 69 - Chytání míče



Obr. 60 a, b - Vyrážení míče

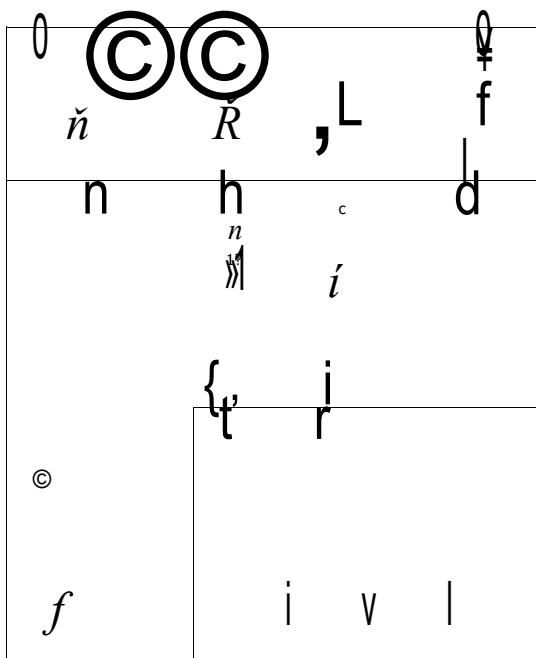
Obrázek 70 - Vyrážení míče



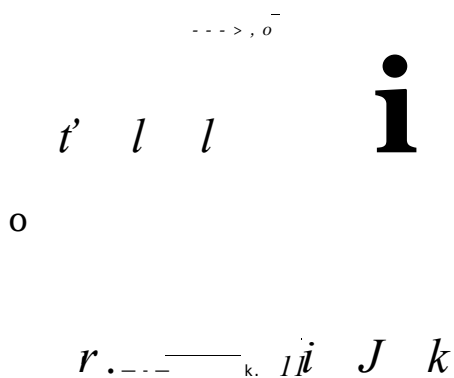
1 Brankář v základním postoji, ruce spojeny v pěsti u sebe - opakované úderu jednou I li, střídavě levou a pravou pěstí do míče lak, aby se odíáH-1 od země - podle polohy míče boxovat míč nad hl.isou oběma pěstmi, jednou pístí, střídavě levou a pravou pěstí

Brankář sloji 1,5-3 m od zdi vyráží míč obouruč i Kdnoruč) na zed ve stoji j ivo výskoku) -střídát paže pinlle smCru lclicího míče.

1 ^brankáři čelně 3-5 m od vyrázení míče vnitřní pěstí po jednom "dia./u od zenič.



Obrázek 71 - Cvičení na vyrázení míče



1. Tři brankáři v řadě, vzdálenost mezi nimi 5 m, jeden má míč - přihrává mi pěstmi (pěsti) - střední vy za sebe a otáčí se o 180°. Obmlna: střední vyráží dlaněmi (dlani).

2. Tři brankáři v řadě - krajn vyráží pěstími obouruč (jednoruč) na středního - střední mu vrací - krajní vyráží dlouhým obloukcír druhého krajního - ten na středního atd. - střední provádí obrat.

Obrázek 72 - Cvičení na vyrázení míče

## 8.1 TABULKOVA DOKUMENTACE

### Tabulky - Měření žáků 1

	Pokus	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem
1	Bláha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	Brychta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	Durchánek							1			1
4	Heřmánek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	Pacco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	Soural	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	Strakatý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8	Šimon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	Šolar J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
10	Táborský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
11	Zavadil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
12	Esser	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
13	Frühauf	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
14	Hájek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
15	Hübner	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
16	Kimla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
17	Michálek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
18	Novák	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
19	Procházka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
20	Růžička	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
21	Fefrna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	Fejkal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	Vyšín	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	Ander	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
25	Betlach	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
26	Bulíček	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
27	Ernest	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
28	Grošůp	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
29	Hošek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
30	Kindl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
31	Ledvína	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
32	Meixner	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
33	Poche										0
34	Ridzák	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
35	Seidel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
36	Smrčka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
37	Štěpánek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
38	Štochl	1	1	1		1	1	1	1	1	9
39	Vaněček	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
40	Vodňanský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
41	Žlábek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Tabulka 16 - Test 1 - Skokem přechod z eku do podřepu

	<b>Série (10 pokusů)</b>	<b>1 série vpřed</b>	<b>2 série vzad</b>	<b>3 série střídavě</b>
1	Bláha	0	0	0
2	Brychta	0	0	0
3	Durchánek	2	1	0
4	Heřmánek	9	0	0
5	Pacco	5	7	8
6	Soural	10	10	8
7	Strakatý	10	0	0
8	Šimon	9	10	10
9	Šolar	10	7	9
10	Táborský	4	0	0
11	Zavadil	5	0	0
12	Esser	5	0	3
13	Fruhauf	3	0	0
14	Hájek	10	8	7
15	Hubner	3	0	0
16	Kimla	10	3	1
17	Michálek	10	5	9
18	Novák	5	0	4
19	Procházka	9	9	8
20	Růžička	10	8	8
21	Fefrna	10	1	3
22	Fejkal	10	10	9
23	Vvšín	10	0	6
24	Ander	10	10	6
25	Betlach	9	7	8
26	Bulíček	0	0	0
27	Ernest	4	0	0
28	Grošup	10	6	3
29	Hošek	7	5	7
30	Kindl	8	6	5
31	Ledvína	10	9	10
32	Meixner	0	0	0
33	Poche	0	0	0
34	Ridzák	8	4	8
35	Seidel	10	0	8
36	Smrčka	9	0	9
37	Štěpánek	0	0	0
38	Štochl	10	4	7
39	Vaněček	0	0	0
40	Vodňanský	10	8	10
41	Žlábek	0	0	0

Tabulka 17 - Test 2 - Přeskoky přes tyč

	<b>Pokus</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Suma</b>
1	Bláha	0	-5	2	-12	-15
2	Brychta	-7	-8	7	-6	-14
3	Durchánek	-7	-1	-8	-6	-22
4	Heřmánek	5	0	-8	-7	-10
5	Pacco	-10	-7	1	-13	-29
6	Soural	-7	-5	-15	-5	-32
7	Strakatý	-10	-7	-12	-7	-36
8	Šimon	-5	-8	4	-9	-18
9	Šolar	1	2	-8	2	-3
10	Táborský	-1	2	-10	-5	-14
11	Zavadil	3	-10	-16	-9	-32
12	Esser	1	-2	-6	4	-3
13	Fruhauf	1	2	-4	0	-1
14	Hájek	2	-5	-8	-8	-19
15	Hibner	-5	-2	-13	1	-19
16	Kimla	-3	-1	3	10	9
17	Michálek	-7	-3	5	0	-5
18	Novák	0	-7	-5	-2	-14
19	Procházka	-4	-2	-6	-4	-16
20	Růžička	2	1	5	4	12
21	Fefrna	-7	-6	-2	5	-10
22	Fejkal	-1	0	6	3	8
23	Vyšín	-6	-10	3	-6	-19
24	Ander	-10	-7	-10	3	-24
25	Betlach	-2	-1	3	4	4
26	Bulíček	-10	-10	-5	-5	-30
27	Ernest	-3	-5	2	4	-2
28	Grošůp	0	-1	-2	5	2
29	Hošek	2	2	7	6	17
30	Kindl	0	0	-10	0	-10
31	Ledvína	10	0	5	-10	5
32	Meixner	-5	-5	-10	0	-20
33	Poche	0	1	-2	2	1
34	Ridzák	-11	-5	-15	-8	-39
35	Seidel	0	0	-5	-3	-8
36	Smrčka	0	-2	-4	-4	-10
37	Štěpánek	5	4	-8	-13	-12
38	Štochl	0	0	-5	5	0
39	Vaněček	2	-1	-10	-12	-21
40	Vodňanský	-3	-4	-2	-6	-15
41	Žlábek	0	-9	-2	-5	-16

Tabulka 18 - Test 3 - Skok na cíl

		Čas
1	Bláha	12,98
2	Žrychta	15,04
3	Durchánek	14,34
4	Heřmánek	14,63
5	Pacco	14,84
6	Soural	14,02
7	Strakatý	13,67
8	Šimon	14,25
9	Šolar	14,39
10	Táborský	13,55
11	Zavadil	13,62
12	Esser	14,6
13	Frühauf	15,9
14	Hájek	16,32
15	Hübner	15,16
16	Kimla	15,23
17	Michálek	14,46
18	Novák	17,82
19	Procházka	15,89
20	Růžička	18,74
21	Fefrna	13,87
22	Fejkal	16,87
23	Výšin	16,41
24	Ander	15,48
25	Betlach	17,99
26	Bulíček	15,75
27	Ernest	17,65
28	Grošup	16,72
29	Hošek	20,19
30	Kindl	16,17
31	Ledvina	19,21
32	Meixner	18,88
33	Poche	18,75
34	Ridzák	18,38
35	Seidel	14,73
36	Smrčka	19,01
37	Štěpánek	17,6
38	Štochl	15,55
39	Vaněček	18,03
40	Vodňanský	18,49
41	Žlábek	23,08

Tabulka 19 - Test 4 - Běh s kotoulem

	<i>mmmm</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	U	<b>inh ft</b>
1	Bláha	18,17	19,45	18,67	18,17
2	Brychta	20,07	18,15	22,54	18,15
3	<b>Durchánek</b>	<b>25,6</b>	<b>25,78</b>	<b>27,93</b>	<b>25,6</b>
4	Heřmánek	26,43	27,68	24,15	24,15
5	Pacco	22,23	20,32	24,6	20,32
6	<b>Soural</b>	<b>19,45</b>	<b>20,65</b>	<b>20,63</b>	<b>19,45</b>
7	<b>Strakatý</b>	<b>24,36</b>	<b>21,87</b>	<b>26,45</b>	<b>21,87</b>
8	Šimon	19,63	19,98	18,54	18,54
g	<b>Šolar</b>	<b>21,39</b>	<b>22,94</b>	<b>26,4</b>	<b>21,39</b>
10	Táborský	<b>23,77</b>	<b>26,89</b>	<b>21,74</b>	<b>21,74</b>
11	Zavadil	19,22	19,53	22,66	19,22
12	Esser	18,45	19,51	21,74	18,45
13	Fruhauf	<b>25,71</b>	<b>19,9</b>	<b>23,45</b>	<b>19,9</b>
14	Hájek	21,67	21,1	19,78	19,78
15	Hubner	25,3	<b>18,08</b>	<b>19,12</b>	<b>18,08</b>
16	Kimla	18,64	19,5	19,43	18,64
17	Michálek	21,73	19,63	23,23	19,63
18	Novák	23,26	<b>21,39</b>	<b>19,88</b>	<b>19,88</b>
19	Procházka	22,38	22,61	21,02	<b>21,02</b>
20	Růžička	22,75	22,69	22,43	22,43
21	Fefrna	<b>21,97</b>	19,62	<b>19,54</b>	<b>19,54</b>
22	<b>Fejkal</b>	<b>20,21</b>	<b>19,42</b>	<b>23,67</b>	<b>19,42</b>
23	Vyšín	25,9	25,03	23,98	23,98
24	Ander	24,02	22,93	22,71	22,71
25	Betlach	<b>22,87</b>	<b>23,22</b>	<b>23,98</b>	<b>22,87</b>
26	Bulíček	<b>26,01</b>	26,45	<b>27,31</b>	<b>26,1</b>
27	Ernest	24,09	23,32	24,04	23,32
28	Grošup	21,64	22,46	27,1	21,64
29	Hošek	<b>21,74</b>	23,41	25,3	<b>21,74</b>
30	Kindl	27,23	<b>29,53</b>	<b>29,7</b>	<b>27,23</b>
31	Ledvina	<b>20,31</b>	<b>21,74</b>	26,74	<b>20,31</b>
32	Meixner	<b>21,73</b>	21,63	21,1	21,1
33	Poche	20,23	<b>19,87</b>	<b>18,73</b>	<b>18,73</b>
34	Ridzák	<b>19,71</b>	<b>19,01</b>	18,38	18,38
35	Seidel	<b>21,64</b>	<b>21,39</b>	22,53	<b>21,39</b>
36	Smrčka	<b>20,41</b>	20,32	19,94	19,94
37	Štěpánek	29,43	30,22	30,64	29,43
38	Štochl	24,92	<b>25,91</b>	25,83	<b>24,92</b>
39	Vaněček	<b>26,55</b>	<b>24,05</b>	<b>26,71</b>	<b>24,05</b>
40	Vodňanský	25,7	27,69	<b>27,91</b>	25,7
41	Žlábek	26,31	26,73	23,35	23,35

Tabulka 20 - Test 5 - Úkroky

	<b>Série (4 okruhy)</b>	<b>1 (sekundy)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší čas</b>
1	Bláha	22,65	23,45	21,22	21,22
2	Brychta	21,42	19,38	20,65	19,38
3	Durchánek	22,76	20,15	21,54	20,15
4	Heřmánek	24,45	21,05	23,69	21,05
5	Pacco	22,65	19,8	22,75	19,8
6	Soural	22,6	27,46	20,6	20,6
7	Strakatý	22,68	19,86	22,74	19,86
8	Šimon	21,65	25,6	19,45	19,45
9	Šolar	27,65	28,31	25,68	25,68
10	Táborský	26,78	27,12	24,42	24,42
11	Zavadil	32,15	28,69	28,54	28,54
12	Esser	29,62	28,34	28,68	28,34
13	Frühauf	22,45	21,63	18,45	18,45
14	Hájek	19,36	22,47	23,78	19,36
15	Hübner	26,41	23,42	27,63	23,42
16	Kimla	32,12	30,16	26,12	26,12
17	Michálek	26,35	22,52	18,36	18,36
18	Novák	25,16	23,81	24,64	23,71
19	Procházka	19,69	19,98	17,45	17,45
20	Růžička	26,76	26,83	23,72	23,72
21	Fefrna	20,32	18,43	19,76	18,43
22	Fejkal	21,38	20,91	19,24	19,24
23	Vyšín	25,24	17,98	19,65	17,98
24	Ander	22,78	22,63	20,53	20,53
25	Betlach	31,92	20,37	18,58	18,58
26	Bulíček	24,36	20,27	19,54	19,54
27	Ernest	28,61	26,23	21,44	21,44
28	Grošup	23,52	19,47	26,69	19,47
29	Hošek	23,12	21,87	20,54	20,54
30	Kindl	23,46	22,54	21,62	21,62
31	Ledvina	21,65	20,36	19,57	19,57
32	Meixner	22,78	21,63	18,95	18,95
33	Poche	26,84	19,3	18,65	18,65
34	Ridzák	28,2	21,05	23,63	21,05
35	Seidel	24,24	22,03	23,02	22,03
36	Smrčka	22,32	24,42	19,64	19,64
37	Štěpánek	22,72	21,21	20,14	20,14
38	Štochl	25,74	22,6	20,45	20,45
39	Vaněček	24,1	22,5	19,67	19,67
40	Vodňanský	22,02	20,57	26,71	20,57
41	Žlábek	23,22	22,45	19,65	19,65

Tabulka 21 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky

	Série 20s	1	2	3	Nejlepší výsledek
1	Bláha	8,3	8,3	8,6	8,6
2	Brychta	8,2	8,1	7,6	8,2
3	Durchánek	10	10,2	9,6	10,2
4	Heřmánek	8,4	8,1	8,2	8,4
5	Pacco	10	9,3	9,1	10
6	Soural	10,3	9,5	9,2	10,3
7	Strakatý	8,1	8,2	7,5	8,1
8	Šimon	9,3	9	8,5	9,3
9	Šolar	8,2	8	7,4	8,2
10	Táborský	8,3	8,6	8,1	8,6
11	Zavadil	7,5	8,1	7,6	8,1
12	Esser	9,1	9	8,4	9,1
13	Fruhauf	9,2	9,1	8,5	9,2
14	Hájek	9,1	9,4	8,4	9,4
15	Hubner	9,2	8,6	7,6	9,2
16	Kimla	7,3	8,2	7,5	8,2
17	Michálek	10,1	9,5	8,6	10,1
18	Novák	11,4	10,5	10,1	10,5
19	Procházka	10,3	10,1	9,5	10,3
20	Růžička	10,2	9,6	9,4	10,2
21	Fefrna	8,3	7,5	7,4	8,3
22	Fejkal	8,1	8	7,5	8,1
23	Vyšín	7,4	6,6	6,6	7,4
24	Ander	10,1	9,4	9,1	10,1
25	Betlach	6,2	7,5	7,1	7,5
26	Bulíček	10,4	10,1	9,4	10,4
27	Ernest	9,3	9,4	9,1	9,4
28	Grošup	10,2	9,5	9,2	10,2
29	Hošek	9,2	9,3	9,2	9,3
30	Kindl	9,2	9,1	8,5	9,2
31	Ledvina	9,3	9,3	9,4	9,4
32	Meixner	9,1	8,6	8,1	9,1
33	Poche	7,4	8,1	7,4	8,1
34	Ridzák	8	8,3	7,4	8,3
35	Seidel	8,2	8,1	8,3	8,3
36	Smrčka	9,4	9,1	8,2	9,4
37	Štěpánek	6,5	7,3	6,2	7,3
38	Štochl	7,5	8,1	7,2	8,1
39	Vaněček	8,2	8,6	7,2	8,6
40	Vodňanský	8,5	8,1	7,3	8,5
41	Žlábek	9,2	8,6	8,2	9,2

Tabulka 22 - Test 7 - Střídání poloh



	Série 30s	1(počet chycených míčů)	2	3	Nejlepší výsledek
1	Bláha	4	5	4	5
2	Brychta	4	5	3	5
3	Durchánek	5	4	4	5
4	Heřmánek	5	6	4	6
5	Pacco	6	5	5	6
6	Soural	4	6	4	6
7	Strakatý	5	6	3	6
8	Šimon	6	4	4	6
9	Šolar	5	3	3	5
10	Táborský	4	5	3	5
11	Zavadil	6	5	5	6
12	Esser	5	4	6	6
13	Fruhauf	4	5	6	6
14	Hájek	5	6	4	6
15	Hubner	5	6	3	6
16	Kimla	6	5	4	6
17	Michálek	5	5	6	6
18	Novák	6	4	4	6
19	Procházka	5	5	5	5
20	Růžička	4	4	4	4
21	Fefrna	4	6	4	6
22	Fejkal	6	4	4	6
23	Vyšín	5	5	5	5
24	Ander	5	4	5	5
25	Betlach	4	5	6	6
26	Bulíček	6	6	5	6
27	Ernest	5	5	5	5
28	Grošup	4	6	5	6
29	Hošek	5	6	4	6
30	Kindl	3	4	4	4
31	Ledvina	6	3	3	6
32	Meixner	5	5	4	5
33	Poche	5	4	5	5
34	Ridzák	6	6	5	6
35	Seidel	4	5	4	5
36	Smrčka	5	4	4	5
37	Štěpánek	6	5	5	6
38	Štochl	5	6	4	6
39	Vaněček	5	5	6	6
40	Vodňanský	4	5	5	5
41	Žlábek	4	4	4	4

Tabulka 23 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

	<b>Pokus</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Součet</b>
1	Bláha	0	0	1	0	1	2
2	Brychta	0	1	0	0	1	2
3	Durchánek	0	1	0	1	1	3
4	Heřmánek	0	0	0	0	1	1
5	Pacco	1	0	0	1	0	2
6	Soural	1	0	0	1	0	2
7	Strakatý	1	0	1	0	1	3
8	Šimon	0	0	0	0	0	0
9	Šolar	0	0	0	0	0	0
10	Táborský	0	0	0	0	0	0
11	Zavadil	0	1	0	0	1	2
12	Esser	0	0	0	0	0	0
13	Fruhauf	0	0	0	0	1	1
14	Hájek	0	0	0	0	0	0
15	Hubner	0	0	0	0	0	0
16	Kimla	0	0	0	1	0	1
17	Michálek	0	1	1	0	0	2
18	Novák	1	0	1	1	0	3
19	Procházka	0	0	0	1	0	2
20	Růžička	0	0	0	1	1	2
21	Fefrna	0	0	1	1	0	2
22	Fejkal	1	0	0	1	0	2
23	Vyšín	0	0	1	1	0	2
24	Ander	0	0	0	0	0	0
25	Betlach	0	1	0	0	0	1
26	Bulíček	0	0	0	1	0	1
27	Ernest	0	0	0	0	0	0
28	Grošup	0	0	1	0	0	1
29	Hošek	0	0	0	0	0	0
30	Kindl	0	1	0	0	1	2
31	Ledvina	0	0	0	0	0	0
32	Meixner	0	0	1	0	0	1
33	Poche	1	0	0	0	0	1
34	Ridzák	1	0	1	0	0	2
35	Seidel	1	0	0	1	0	2
36	Smrčka	0	0	0	0	0	0
37	Štěpánek	0	0	0	0	0	0
38	Štochl	1	0	0	0	1	2
39	Vaněček	0	0	0	0	1	1
40	Vodňanský	0	0	0	1	0	1
41	Žlábek	0	1	0	1	0	2

Tabulka 24 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru

## Tabulky - Měření žáků 2

	Pokus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem
1	Bláha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	Brychta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	Durchánek		1	1	1	1	1	1	1	1		9
4	Heřmánek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	Pacco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	Soural	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	Strakatý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8	Simon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	Šolar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
10	Táborský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
11	Zavadil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
12	Esser	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
13	Fruhauf	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
14	Hájek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
15	Hubner	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
16	Kimla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
17	Michálek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
18	Novák	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
19	Procházka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
20	Růžička	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
21	Fefrna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	Fejkal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	Výšin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	Ander	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
25	Betlach	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
26	Bulíček	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
27	Ernest	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
28	Grošup	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
29	Hošek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
30	Kindl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
31	Ledvina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
32	Meixner	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
33	Poche						1	1	1	1	1	5
34	Ridzák	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
35	Seidel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
36	Smrčka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
37	Štěpánek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
38	Štochl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
39	Vaněček	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
40	Vodňanský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
41	Žlábek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Tabulka 25 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu

	<b>Série (10 pokusů)</b>	<b>1 série vpřed</b>	<b>2 série vzad</b>	<b>3 série střídavě</b>
1	Bláha	5	2	4
2	Brychta	6	3	5
3	Durchánek	8	4	5
4	Heřmánek	9	8	7
5	Pacco	10	10	8
6	Soural	10	10	9
7	Strakatý	10	5	6
8	Šimon	10	10	10
9	Šolar	10	8	10
10	Táborský	8	4	5
11	Zavadil	7	4	4
12	Esser	8	4	6
13	Fruhauf	6	2	4
14	Hájek	10	10	8
15	Hubner	5	2	3
16	Kimla	10	8	6
17	Michálek	10	8	9
18	Novák	5	3	4
19	Procházka	10	10	10
20	Růžička	10	10	9
21	Fefrna	10	9	7
22	Fejkal	10	10	9
23	Vyšín	10	6	6
24	Ander	10	10	5
25	Betlach	8	5	5
26	Bulíček	6	4	6
27	Ernest	7	4	4
28	Grošup	10	9	7
29	Hošek	10	5	6
30	Kindl	9	9	8
31	Ledvina	10	10	9
32	Meixner	5	3	4
33	Poche	4	4	2
34	Ridzák	9	7	8
35	Seidel	10	6	8
36	Smrčka	9	7	6
37	Štěpánek	8	2	4
38	Štochl	10	6	6
39	Vaněček	5	5	3
40	Vodňanský	10	10	10
41	Žlábek	6	3	6

Tabulka 26 - Test 2 - Přeskoky přes tyč

	<b>Pokus</b>	1	2	3	4	<b>Suma</b>
1	Bláha	1	1	-6	-5	-9
2	Brychta	2	2	-3	-2	-1
3	Durchánek	0	9	-5	12	16
4	Heřmánek	1	-1	-7	4	-3
5	Pacco	-5	1	0	-7	-11
6	Soural	-5	-6	1	-4	-14
7	Strakatý	-2	0	-8	-7	-17
8	Šimon	-6	-3	5	12	8
9	Šolar	1	-3	4	4	6
10	Táborský	-1	2	-5	6	2
11	Zavadil	-6	-5	1	2	-8
12	Esser	2	-4	-5	-3	-10
13	Fruhauf	-1	-2	-2	1	-4
14	Hájek	0	2	-1	3	4
15	Hubner	2	-1	3	8	12
16	Kimla	5	-1	-3	0	1
17	Michálek	-5	0	15	8	18
18	Novák	-5	0	2	8	5
19	Procházka	2	-4	3	-5	-4
20	Růžička	1	3	2	3	9
21	Fefrna	3	-5	8	2	8
22	Fejkal	-3	-2	2	3	0
23	Vyšín	-2	-2	-3	0	-7
24	Ander	-3	-5	-4	-6	-18
25	Betlach	3	-2	-5	-7	-11
26	Bulíček	0	-3	-4	-7	-14
27	Ernest	3	2	-4	2	3
28	Grošůp	-2	0	1	-4	-5
29	Hošek	2	3	1	-2	4
30	Kindl	-1	0	5	-2	2
31	Ledvina	-5	9	-4	-2	-2
32	Meixner	1	-1	0	6	6
33	Poche	1	2	-1	1	3
34	Ridzák	-8	-4	4	6	-2
35	Seidel	2	3	-2	-1	2
36	Smrčka	0	2	-3	-1	-2
37	Štěpánek	-1	-1	-7	-3	-12
38	Štochl	2	3	4	2	11
39	Vaněček	-2	-1	4	5	6
40	Vodňanský	-2	2	-4	-6	-10
41	Žlábek	-2	0	5	-4	-1

Tabulka 27 - Test 3 - Skok na cíl

		Cas
1	Bláha	14,43
2	Brychta	15,09
3	Durchánek	15,12
4	Heřmánek	14,62
5	Pacco	15,14
6	Soural	14,85
7	Strakatý	15,42
8	Šimon	14,6
9	Šolar	14,71
10	Táborský	14,86
11	Zavadil	14,72
12	Esser	13,6
13	Fruhauf	15,3
14	Hájek	16,5
15	Hubner	13,8
16	Kimla	14,1
17	Michálek	13,96
18	Novák	15,77
19	Procházka	15,7
20	Růžička	17,32
21	Fefrna	13,83
22	Fejkal	15,49
23	Vyšín	13,76
24	Ander	14,78
25	Betlach	15,32
26	Bulíček	16,37
27	Ernest	16,4
28	Grošup	16,22
29	Hošek	14,31
30	Kindl	17,04
31	Ledvina	16,73
32	Meixner	17,02
33	Poche	14,37
34	Ridzák	14,87
35	Seidel	14,27
36	Smrčka	17,11
37	Štěpánek	19,72
38	Štochl	15,32
39	Vaněček	17,47
40	Vodňanský	18,66
41	Zlábek	21,34

Tabulka 28 - Test 4 - Běh s kotoulem

	Série 6 cyklů (s)	1	2	3	Nejlepší výsledek
1	Bláha	19,88	18,57	20,67	18,57
2	Brychta	20,39	19,42	21,44	19,42
3	Durchánek	22,66	23,74	19,03	19,03
4	Heřmánek	21,48	21,53	18,52	18,52
5	Pacco	19,83	20,93	22,74	19,83
6	Soural	22,07	20,69	20,63	20,33
7	Strakatý	21,01	21,52	24,91	21,01
8	Šimon	18,37	20,77	22,13	18,37
9	Šolar	18,36	20,71	21,33	18,36
10	Táborský	22,05	20,37	22,42	20,37
11	Zavadil	20,57	20,34	22,61	20,34
12	Esser	18,97	18,28	19,81	18,28
13	Fruhauf	21,75	19,42	21,67	19,42
14	Hájek	18,26	19,74	21,67	18,26
15	Hubner	21,34	19,03	19,4	19,03
16	Kimla	18,62	18,87	18,27	18,27
17	Michálek	20,2	19,73	22,66	19,73
18	Novák	19,34	20,71	20,36	19,34
19	Procházka	22,85	<b>20,31</b>	23,1	<b>20,31</b>
20	Růžička	21,07	21,35	21,75	21,07
21	Fefrna	19,07	18,94	22,73	18,94
22	Fejkal	19,6	18,74	21,37	18,74
23	Vyšín	21,7	22,3	22	21,7
24	Ander	21,73	22,06	18,84	18,84
25	Betlach	20,61	21,52	21,74	20,61
26	Bulíček	25,43	25,75	26,31	25,43
27	Ernest	22,31	22,24	21,62	21,62
28	Grošup	<b>22,02</b>	26,71	<b>22,39</b>	<b>22,02</b>
29	Hošek	21,75	21,81	23,61	21,75
30	Kindl	24,29	25,02	25,93	24,29
31	Ledvina	19,76	19,67	<b>20,31</b>	19,67
32	Meixner	19,43	19,99	20,3	19,43
33	Poche	22,34	18,3	19,31	18,3
34	Ridzák	18,61	17,84	18,71	17,84
35	Seidel	20,94	20,54	21,06	20,54
36	Smrčka	18,26	19,74	19,37	18,26
37	Štěpánek	30,73	30,73	26,28	26,28
38	Štochl	23,52	23,08	22,75	22,75
39	Vaněček	24,53	23,75	21,72	21,72
40	Vodňanský	22,39	22,75	23,08	22,39
41	Zlábek	22,42	24,37	23,73	22,42

Tabulka 29 - Test 5 - Úkroky

	Série (4 okruhy)	1 (sekundy)	2	3	Nejlepší čas
1	Bláha	18,94	20,43	22,01	18,94
2	Brychta	18,74	20,47	19,38	18,74
3	Durchánek	22,61	20,75	19,24	19,24
4	Heřmánek	21,3	19,76	24,69	19,76
5	Pacco	20,83	20,54	22,39	20,83
6	Soural	22,41	20,93	21,78	20,93
7	Strakatý	21,07	21,22	23,41	21,07
8	Šimon	22,3	20,15	19,21	19,21
9	Šolar	21,25	22,09	22,31	21,25
10	Táborský	22,74	21,66	20,37	20,37
11	Zavadil	26,04	25,16	21,5	21,5
12	Esser	24,46	22,24	23,74	22,24
13	Fruhauf	18,96	18,2	20,73	18,2
14	Hájek	19,82	21,93	18,63	18,63
15	Hubner	21,63	19,42	22,89	19,42
16	Kimla	25,76	18,84	24,43	18,84
17	Michálek	21,5	18,78	19,72	18,78
18	Novák	21,98	22,67	24,71	21,98
19	Procházka	20,11	19,24	18,47	18,47
20	Růžička	21,12	22,3	23,74	21,12
21	Fefrna	19,43	18,37	20,74	18,37
22	Fejkal	19,76	19,99	21,79	19,76
23	Vyšín	18,25	19,74	20,98	18,25
24	Ander	20,07	19,47	21,69	19,47
25	Betlach	21,05	18,72	17,72	17,72
26	Bulíček	19,03	19,06	19,88	19,03
27	Ernest	24,75	22,63	20,7	20,7
28	Grošup	19,72	19,63	20,71	19,63
29	Hošek	20,5	20,47	21,3	20,47
30	Kindl	21,19	20,92	22,27	20,92
31	Ledvina	19,06	18,81	19,38	18,81
32	Meixner	20,64	19,6	18,03	18,03
33	Poche	18,64	18,91	20,37	18,64
34	Ridzák	20,71	20,93	22,71	20,71
35	Seidel	22,37	21,6	22,36	21,6
36	Smrčka	L 20,93	20,03	21,71	20,03
37	Štěpánek	18,2	19,87	20,94	18,2
38	Štochl	18,65	20,1	20,72	18,65
39	Vaněček	23,2	17,99	19,34	17,99
40	Vodňanský	20,72	19,67	23,31	19,67
41	Žlábek	18,37	23,5	23,49	18,37

Tabulka 30 - Test



	<b>Série 20s</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Bláha	9,2	8,4	9,1	9,2
2	Brychta	8,5	9,1	9,2	9,2
3	Durchánek	9,2	10,2	9,4	10,2
4	Heřmánek	9,3	9,1	8,5	9,3
5	Pacco	11	9,4	9	11
6	Soural	10,1	9,2	9,1	10,1
7	Strakatý	8,2	8,5	9	9
8	Simon	10,4	10,2	8,4	10,4
9	Solar	9,1	8,4	8,4	9,1
10	Táborský	9	9,4	7,2	9,4
11	Zavadil	8,5	9,2	8,1	9,2
12	Esser	9,1	10,1	8,5	10,1
13	Frühauf	9,5	8,5	8,2	9,5
14	Hájek	8,3	9,1	10,2	10,2
15	Hübner	9,3	9,2	7,6	9,3
16	Kimla	8,4	7,2	6,9	8,4
17	Michálek	9,1	9,1	10,4	10,4
18	Novák	10,5	11,1	9,4	11,1
19	Procházka	10,3	10,5	8,5	10,5
20	Růžička	10,5	11	9,5	11
21	Fefrna	8,5	9,2	8,3	9,2
22	Fejkal	9,2	8,5	8,1	9,2
23	Vyšín	8,4	8,5	7,5	8,5
24	Ander	11,2	10,4	9,5	11,2
25	Betlach	7,5	8,1	7,3	8,1
26	Bulíček	10,2	10,2	9,4	10,2
27	Ernest	9,5	9,2	8,5	9,5
28	Grošup	10	10,3	9,3	10,3
29	Hošek	10,1	9,5	8,5	10,1
30	Kindl	9,2	9,4	9,1	9,4
31	Ledvina	10,2	9,4	9	10,2
32	Meixner	9,2	8,5	8	9,2
33	Poche	8,5	9,2	8,1	9,2
34	Ridzák	8,5	9,1	7,5	9,1
35	Seidel	9,2	9,1	8,2	9,2
36	Smrčka	9,1	10	8,3	10
37	Štěpánek	7,1	7,4	8	8
38	Štochl	8,4	7,5	7,5	8,4
39	Vaněček	9,2	8,5	8,1	9,2
40	Vodňanský	9,2	8,5	8,2	9,2
41	Žlábek	10	9,1	8,4	10

Tabulka 31 - Test 7 - Střídání poloh

	<b>Série 30s</b>	<b>1 (počet chycených míčů)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Bláha	5	5	4	5
2	Brychta	5	6	4	6
3	Durchánek	6	5	5	6
4	Heřmánek	5	5	6	6
5	Pacco	6	4	4	6
6	Soural	5	5	6	6
7	Strakatý	4	4	5	5
8	Šimon	5	4	6	6
9	Šolar	5	4	4	5
10	Táborský	4	5	4	5
11	Zavadil	6	6	5	6
12	Esser	4	6	4	6
13	Fruhauf	6	4	4	6
14	Hájek	5	5	6	6
15	Hubner	4	6	5	6
16	Kimla	6	4	4	6
17	Michálek	6	4	5	6
18	Novák	4	5	6	6
19	Procházka	5	4	6	6
20	Růžička	4	5	3	5
21	Fefrna	5	6	6	6
22	Fejkal	5	6	4	6
23	Vyšín	5	5	4	5
24	Ander	5	5	3	5
25	Betlach	5	6	4	6
26	Bulíček	6	6	4	6
27	Ernest	5	5	4	5
28	Grošup	4	6	4	6
29	Hošek	6	4	4	6
30	Kindl	5	5	3	5
31	Ledvina	4	6	4	6
32	Meixner	4	5	5	5
33	Poche	5	6	3	6
34	Ridzák	6	5	6	6
35	Seidel	5	5	3	5
36	Smrčka	5	6	4	6
37	Štěpánek	5	4	6	6
38	Štochl	4	6	5	6
39	Vaněček	4	4	6	6
40	Vodňanský	5	5	4	5
41	Žlábek	6	4	4	6

Tabulka 32 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

	<b>Pokus</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Součet</b>
1	Bláha	1	0	1	1	1	4
2	Brychta	0	0	1	1	1	3
3	Durchánek	0	0	1	1	0	2
4	Heřmánek	0	1	0	1	1	3
5	Pacco	1	1	0	0	0	2
6	Soural	0	0	1	1	0	2
7	Strakatý	0	1	1	0	1	3
8	Šimon	0	0	0	1	0	1
g	Šolar	0	1	1	1	0	3
10	Táborský	0	0	0	1	0	1
11	Zavadil	1	0	1	1	0	3
12	Esser	0	1	0	1	1	3
13	Fruhauf	0	1	0	1	0	2
14	Hájek	0	0	1	0	1	2
15	Hubner	1	1	0	0	0	2
16	Kimla	1	0	0	0	1	2
17	Michálek	0	0	0	0	1	1
18	Novák	1	1	0	1	1	4
19	Procházka	0	1	0	1	1	3
20	Růžička	0	1	1	0	1	3
21	Fefrna	0	1	0	0	1	2
22	Fejkal	1	1	0	0	1	3
23	Vyšín	0	1	1	1	1	4
24	Ander	1	0	1	1	1	4
25	Betlach	0	0	0	1	0	1
26	Bulíček	1	1	0	1	1	4
27	Ernest	0	0	0	1	0	1
28	Grošup	0	0	1	0	1	2
29	Hošek	0	1	1	1	0	3
30	Kindl	1	1	0	0	0	2
31	Ledvina	0	0	1	1	0	2
32	Meixner	0	0	1	1	0	1
33	Poche	0	1	0	1	0	2
34	Ridzák	1	1	0	1	1	4
35	Seidel	0	1	0	0	1	2
36	Smrčka	0	0	0	0	1	1
37	Štěpánek	0	0	1	1	0	2
38	Štochl	0	0	1	1	0	2
39	Vaněček	1	1	0	0	0	2
40	Vodňanský	1	1	0	0	0	2
41	Žlábek	1	0	0	1	1	3

Tabulka 33 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru



	<b>Série 6 cyklů (s)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Diviš	18,34	18,2	16,57	16,57
2	Svec	18,57	16,86	17,31	16,86
3	Vavruška	19,66	18,27	18,99	18,27
4	Kulovaný	18,61	18,39	19,53	18,39
5	Vojtěchovský	19,37	18,63	18,13	18,13
6	Vaculka	17,15	17,73	18,87	17,15

Tabulka 38 - Test 5 - Úkroky

	<b>Série (4 okruhy)</b>	<b>1 (sekundy)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší čas</b>
1	Diviš	18,79	17,73	19,24	17,73
2	Švec	18,92	18,34	19,22	18,34
3	Vavruška	19,76	19,07	18,24	18,24
4	Kulovaný	20,54	19,31	18,96	18,96
5	Vojtěchovský	18,88	19,73	18,72	18,72
6	Vaculka	18,61	18,17	19,8	18,17

Tabulka 39 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky

	<b>Série 20s</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Diviš	11,1	10,3	11,4	11,4
2	Švec	10,4	11,1	11,4	11,4
3	Vavruška	10,1	10,3	10,2	10,3
4	Kulovaný	11	11	11,2	11,2
5	Vojtěchovský	10,4	10,5	11,1	11,1
6	Vaculka	11,2	11	10,4	11,2

Tabulka 40 - Test 7 - Střídání poloh

	<b>Série 30s</b>	<b>1(počet chycených míčů)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Diviš	5	6	6	6
2	Švec	5	6	6	6
3	Vavruška	5	6	5	6
4	Kulovaný	6	6	5	6
5	Vojtěchovský	5	5	6	6
6	Vaculka	5	6	5	6

úkonů

	<b>Pokus</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Součet</b>
1	Diviš	1	0	1	1	1	4
2	Švec	1	1	1	1	1	5
3	Vavruška	1	1	1	0	1	4
4	Kulovaný	0	0	1	1	1	3
5	Vojtěchovský	1	0	1	1	1	4
6	Vaculka	0	1	0	1	1	3

i

Tabulka 42 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru

## Tabulky - Měření brankáři 2

	<b>Pokus</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Celkem</b>
1	Diviš	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	Švec	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	Vavruška	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	Kulovaný	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	Vojtěchovský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	Vaculka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Tabulka 43 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu

	<b>Série (10 pokusů)</b>	<b>1 série vpřed</b>	<b>2 série vzad</b>	<b>3 série střídavě</b>
1	Diviš	10	10	10
2	Švec	10	10	10
3	Vavruška	10	10	8
4	Kulovaný	10	9	8
5	Vojtěchovský	10	10	9
6	Vaculka	10	9	7

Tabulka 44 - Test 2 - Přeskoky přes tyč

	<b>Pokus</b>	1	2	3	4	<b>Suma</b>
1	Diviš	-1	0	-2	5	2
2	Švec	0	1	-1	3	3
3	Vavruška	-3	-5	1	4	-3
4	Kulovaný	2	1	-2	-1	0
5	Vojtěchovský	5	2	-3	-4	0
6	Vaculka	-1	-4	3	3	1

Tabulka 45 - Test 3 - Skok na cíl

	<b>Cas</b>	
1	Diviš	12,37
2	Švec	12,85
3	Vavruška	13,02
4	Kulovaný	12,96
5	Vojtěchovský	13,37
6	Vaculka	12,6

Tabulka 46 - Test 4 - Běh s kotoulem

	<b>Série 6 cvklů (s)</b>	1	2	3	<b>Nejlepší výsledek</b>
1	Diviš	17,64	16,44	17,82	16,44
2	Švec	18,68	18,02	16,79	16,79
3	Vavruška	17,97	17,95	18,72	17,95
4	Kulovaný	17,87	17,93	18,25	17,87
5	Vojtěchovský	19,57	18,06	18,77	18,06
6	Vaculka	18,37	17,21	16,55	16,55

Tabulka 47 - Test 5 - Úkroky

	Série (4 okruhy)	1 (sekundy)	2	3	Nejlepší čas
1	Diviš	19,34	17,36	20,19	17,36
2	Švec	19,73	20,52	17,85	17,85
3	Vavruška	18,87	17,63	18,61	17,63
4	Kulovaný	19,37	18,03	18,71	18,03
5	Vojtěchovský	19,93	21,69	17,99	17,99
6	Vaculka	19,99	17,54	18,07	17,54

Tabulka 48 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky

	Série 20s	1	2	3	Nejlepší výsledek
1	Diviš	10,5	12,1	11,4	12,1
2	Švec	11	11,1	11,4	11,4
3	Vavruška	10,2	10,3	11,4	11,4
4	Kulovaný	10,4	12	11,2	12
5	Vojtěchovský	11,2	9,5	10,3	11,2
6	Vaculka	10,5	10,3	11,3	11,3

Tabulka 49 - Test 7 -Střídání poloh

	Série 30s	1 (počet chycených míčů)	2	3	Nejlepší výsledek
1	Diviš	6	7	6	7
2	Švec	6	6	5	6
3	Vavruška	6	6	5	6
4	Kulovaný	5	6	6	6
5	Vojtěchovský	6	5	6	6
6	Vaculka	5	6	6	6

Tabulka 50 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů

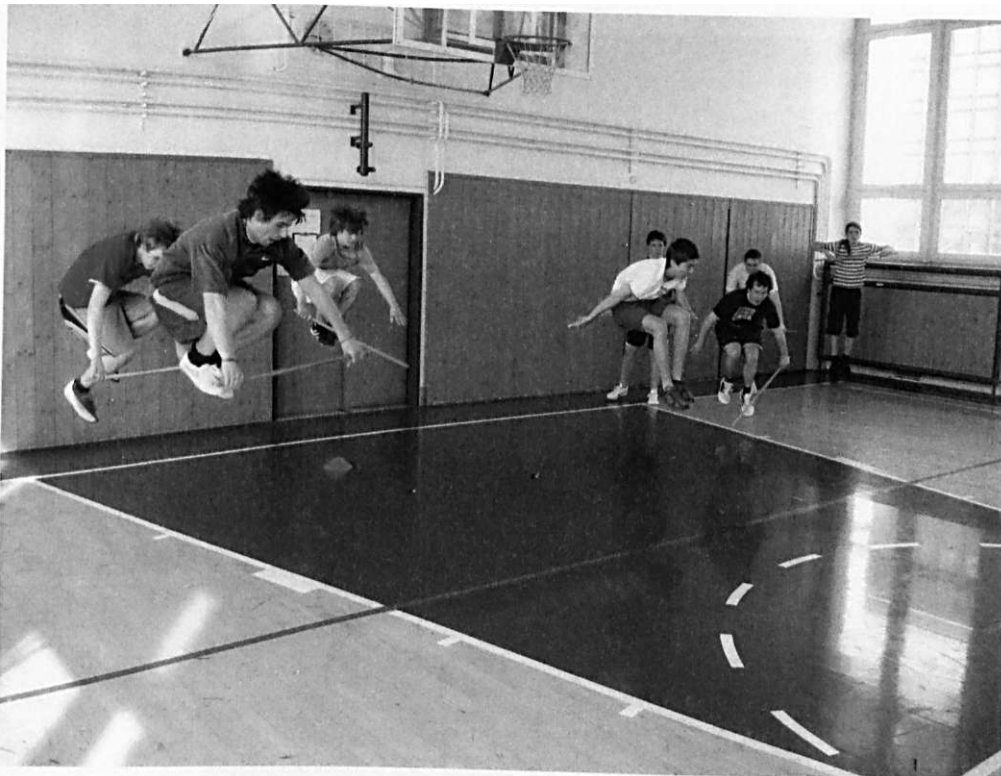
	Pokus	1	2	3	4	5	Součet
1	Diviš	1	1	1	1	1	5
2	Švec	1	1	1	1	1	5
3	Vavruška	0	1	1	1	1	4
4	Kulovaný	1	1	0	1	1	4
5	Vojtěchovský	1	1	1	1	1	5
6	Vaculka	1	1	1	0	1	4

Tabulka 51 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru

## 8.2 FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE

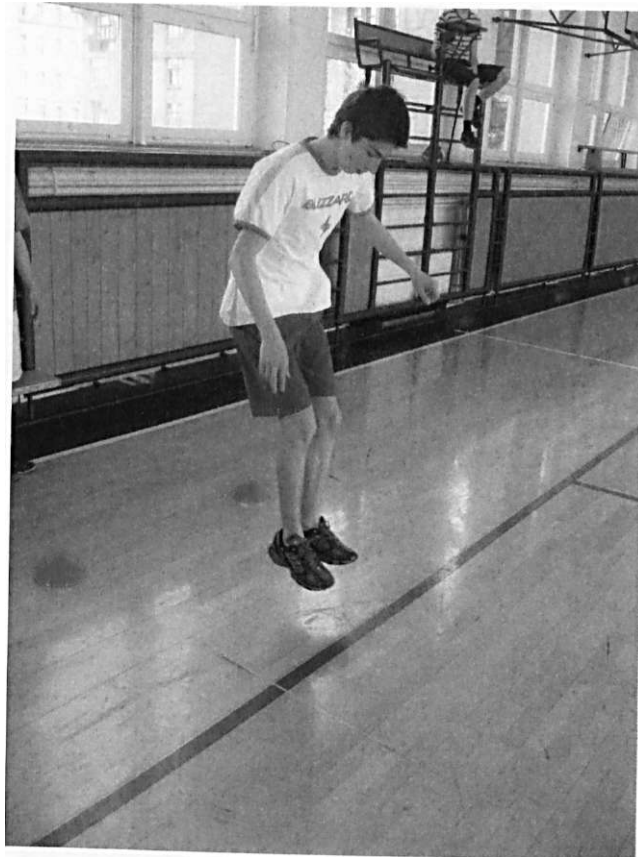


Obrázek 73 - Test 1 - Přechod z kleku do podřepu



Obrázek 74 - Test 2 - Přeskoky přes tyč

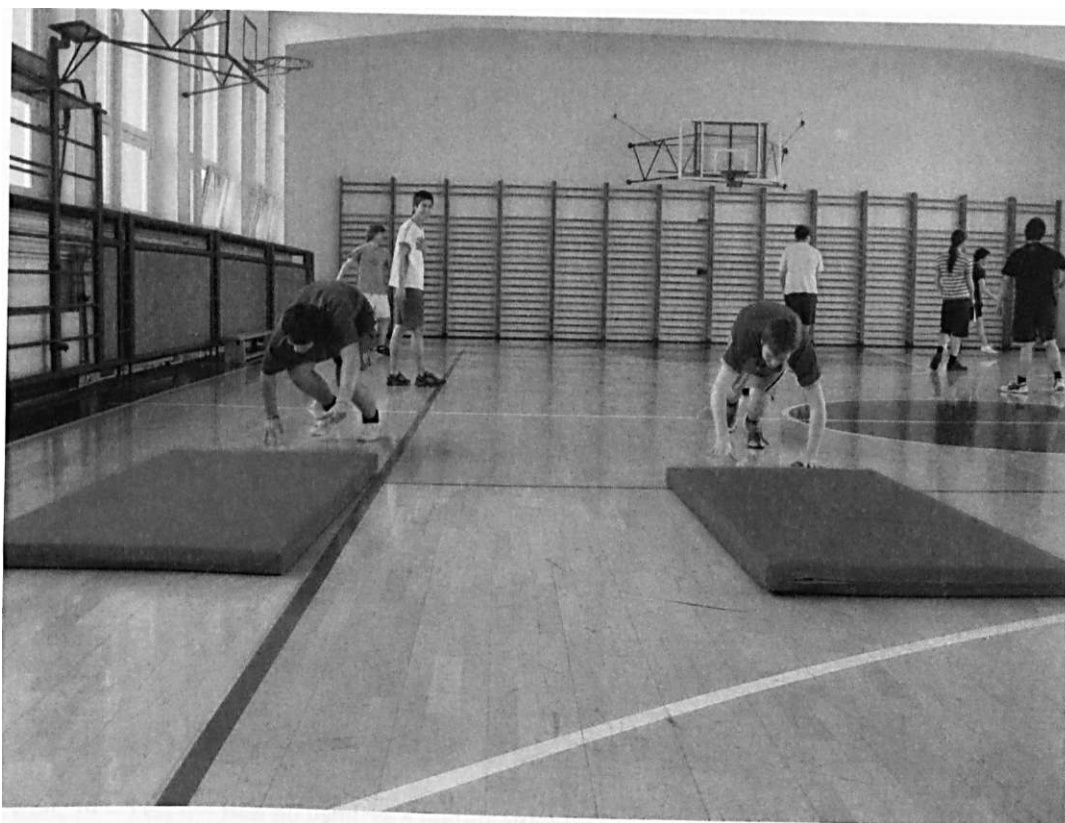




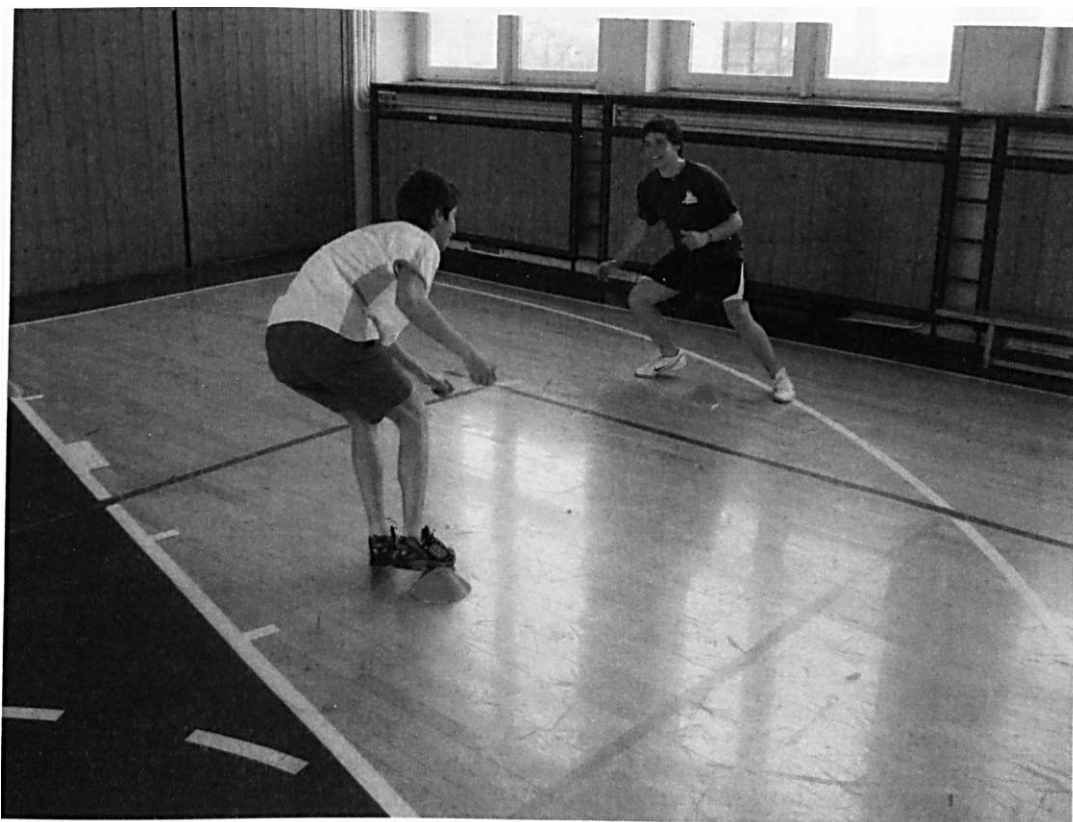
Obrázek 75 - Test 3 - Skok na cíl



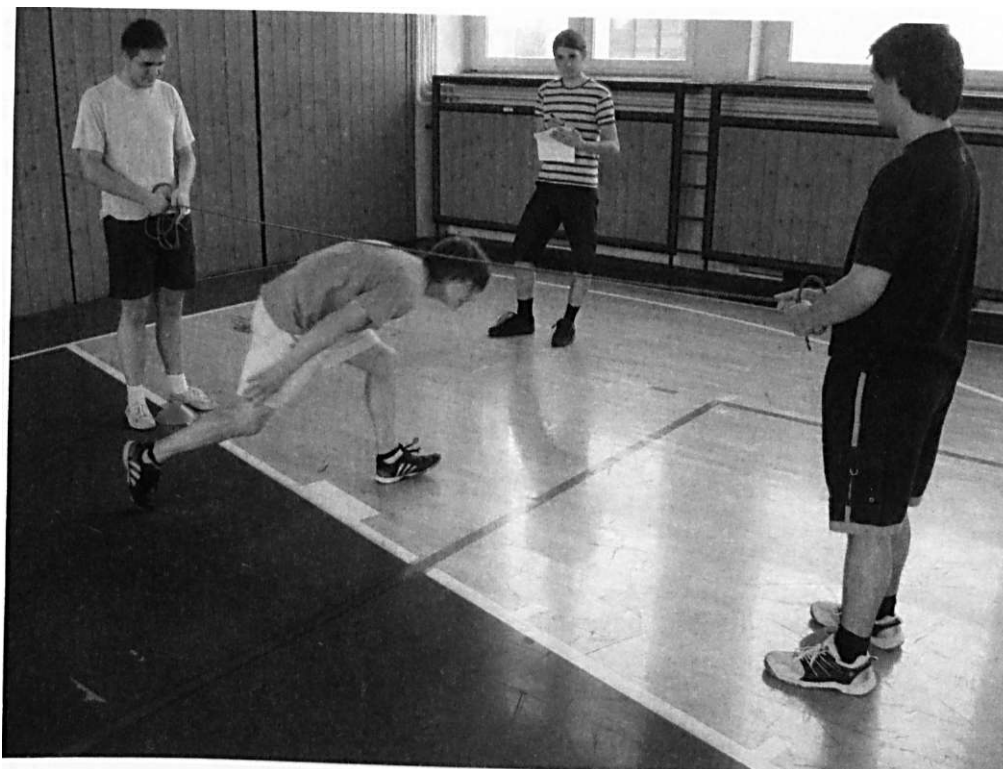
Obrázek 76 - Test 3 - Skok na cíl



Obrázek 77 - Test 4 - Běh s kotoučem



Obrázek 78 - Test 5 - Úkroky



Obrázek 79 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky



Obrázek 80 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru

## 8.3 TRÉNINKOVÉ JEDNOTKY

Popisy a obrázky cvičení jsou převzaty z knihy Ivo Viktora: Trénink brankáře a Jaromíra Votíka: Fotbalová cvičení a hry a jsou uvedeny v obrazové příloze.

### Trénink 1 - Rozvoj reakční a startovní rychlosti, obratnostní cvičení s míči

**Pomůcky:** Míče, žíněny

**Úvodní část:** Nástup

(5min) Lehké rozklusání, hra na mrazíka

**Rozcvičení:** Statický strečink

(10min) Dynamické - kotouly vpřed, vzad, přeběhy tělocvičny

**Hlavní část:** Rozvoj reakční a startovní schopnosti

(20min) start s vyražením na 6m, 4 série po 6 startech, na znamení (tlesknutí, písknutí, povel), povely měníme, mezi sériemi necháváme cvičencům dostatečný prostor na odpočinek.

#### Obratnostní cvičení s míči

- a. Z různých poloh (sed, leh, klek) vyhodit míč - vztyk - skok - chytit míč do prstů - stáhnout jej „do koše“
- b. Stoj - přehazování míče z polohy před tělem do polohy za tělem
- c. Stoj - míč předávat z ruky do ruky kolem těla - měnit výšku

Hra: Fotbal (10min)

**Závěrečná část:** Individuální protažení

(5min) Nástup - zhodnocení hodiny

### Trénink 2 - Základy chytání míče

**Pomůcky:** Míče

**Úvodní část:** Nástup

(5min) Hra na rybičky

**Rozcvičení:** Strečink s míčem:

(10min)

**Hlavní část:** Základy chytání míče

(20min)

#### Teorie

- „klidná hlava, mírně pokrčená kolena, paže lehce roztažené ve výšce pasu, chodidla rozkročená od sebe na šířku ramen a těžiště na polštářcích chodidel".<sup>49</sup>

dvojí krytí míče (za ruce staví brankář tělo)

palce k sobě prsty více za míčem<sup>50</sup>

- skupinová forma

#### Cvičení

- cvičení ve dvojici, každá dvojice jeden míč

1. Cvičenci stojí 4m od sebe. Poskoky snožmo - přihrávat obouruč ve výši prsou
2. Sed roznožmo - házet míče partnerovi do pádu - střídavě vlevo, vpravo
3. První ve stojí s míčem - druhý v sedu roznožmo (leh na břiše, zádech) - první odrazí míč o zem - druhý ve výskoku chytá
4. Přihrávání míčem v běhu na vzdálenost 4 až 5 metrů přes délku tělocvičny. Důraz klademe na dvojí krytí balonu.(str. 26, 24, 1)
5. Cvičenci stojí 3 metry od sebe. První otočen zády k druhému - prohazuje míč mezi nohama na druhého - rychle se otáčí k druhému, který hned hází zpět na prvního. Ten míč chytá.
6. Dvojice v klusu za sebou, vzdálenost mezi nimi 4 až 5 metrů - zadní přehazuje míč obloukem přes předního -

<sup>49</sup> CHARLTON, B. *Fotbalové techniky a dovednosti*: Praha: Svojtka &Co. 2004, str. 80.

<sup>50</sup> VOTÍK, J. *Fotbal, trénink budoucích hvězd*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2003, str. 119.

přední chytá míč před dopadem, nebo těsně po dopadu na zem.

Hra: Přehazovaná přes síť (str. 37, 35, 3)

**Závěrečná část:** Individuální protažení  
(5min) Nástup - zhodnocení hodiny

### Trénink 3 - Chytání míče v pádu

**Pomůcky:** Míče, žíněny

**Úvodní část:** Nástup

(5min) Hra - 2 družstva, ve vyznačeném území (6\*6m), družstvo se pomocí přihrávek snaží co nejdelší dobu udržet míč ve své moci. Po ztrátě míče se role mění.

**Rozcvičení:** Strečink v kruhu, každý cvičenec předcvičuje jeden cvik

(10min)

**Hlavní část:** Chytání míče v pádu

(20min) Teorie - Brankař zahajuje odraz vzdálenější nohou od míče a navazuje odrazem nohy bližší. Síla odrazu musí směřovat do těžiště. Při letu vzduchem chytá míč do rukou a přitahuje jej k hrudníku. Na zem dopadne přes vnější stranu bérce na stehno nohy bližší k zemi a nakonec na bok. Po dopadu stahuje míč k tělu, kryje ho pažemi i koleny a zajišťuje tak jeho bezpečnost. Okamžitě vstává a míč rozehrává.<sup>51</sup>

- Cvičení -
1. Na žíněnkách (alespoň dvě žíněny za sebou) si každý cvičenec vyzkouší pád s míčem vlevo a vpravo podle instrukcí (kotník, holeň, stehno, kyčel a bok do vzpažení, nikdy nedávat loket pod bok)  
- pády z kleku, dřepu, stoje
  2. Dvojice proti sobě čelně v lehu na boku (levém, pravém) na vzdálenost 3m - házení a chytání míče v této poloze
  3. Dvojice - proti sobě na vzdálenost 2m. Jeden hází míč na úroveň druhého, druhý se snaží chytat míč před dopadem na zem.
  4. První drží míč na dlani v upažení - druhý proti němu v čelném postoji - chytit míč úkrokem vlevo

<sup>51</sup> VOTÍK, J. *Fotbalová cvičení a hry*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2005.

(vpravo) - pád s míčem do lehu na boku (na žíněnkách)

5. Jeden z dvojce hází ze vzdálenosti míč tak, že dopadá těsně před druhého. Ten se snaží míč chytit těsně po odrazu od země v pádu.

Hra - Florbal

**Závěrečná část:** Protážení  
(5min) Nástup - zhodnocení hodiny

#### **Trénink 4 - Základy vyrážení míčů**

**Pomůcky:** Míče

**Úvodní část:** Nástup

(5min) Hra - vybíjená všichni proti všem (vybitý cvičí 5 kliků nebo 5 dřepů a vrací se do hry)

**Rozcvičení:** Strečink - učitel předcvičuje

(10min)

**Hlavní část:** Základy vyrážení míčů

(20min)

##### Teorie

- Když skáčete pro vysoký míč, odrazte se z jedné nohy a druhé koleno zvedněte nahoru kvůli lepšímu výskoku i ochraně před soupeři. Oběma rukama sáhněte po míči a chytněte jej v co nejvyšší fázi jeho letu.<sup>52</sup>

##### Cvičení na chytání vysokých míčů

cvičení ve dvojicích, každá dvojice jeden míč (střídají se)

1. Žonglovat míčem hlavou, nohama - míč nesmí spadnout na zem
2. Stoj rozkročný - předklon - prohodit míč mezi nohama do výšky vzhůru za tělo - obrát - chycení ve výskoku - dopad na zem

<sup>52</sup> CHARLTON, B. *Fotbalové techniky a dovednosti*: Praha: Svojtka&Co. 2004.



3. Nadhodit míč z pohybu - chytit míč ve výskoku
4. Cvičení na vyražení vysokých míčů
  - míč vyražíme pěstmi (pěstí), dlaní.
5. Cvičenec zkouší odbítet pěstmi míč nad sebe tak, aby mohl plynule navazovat dalším odbitím
6. Přihrávání odbíjením pěstmi ve dvojici na vzdálenost 4m.

Hra: Basketbal (10min)

**Závěrečná část:** Individuální protažení  
(5min) Nástup - zhodnocení výuky

### Trénink 5 - Kruhový trénink

**Pomůcky:** Viz. níže

**Úvodní část:** Nástup

(10min) Hra - nastřelovaná - Jeden hráč má míč, vede ho nohama a nastřeluje druhého. Druhý uniká a brání se nastřelení. Po zásahu dochází k výměně funkcí. Zakopnutý míč sbírá hráč, který nastřeloval. (možnost i více míčů ve hře)

**Rozcvičení:** Vybraný jedinec předcvičuje, učitel kontroluje správné provedení.  
(10min) 2 stupňovité rovinky přes tělocvičnu

**Hlavní část:** Kruhový trénink  
(20min)

- Žáci se rozdělí do dvojic
- Příprava nářadí: 1 \* kozu
  - 1 \* lavičku
  - 1 \* švihadlo
  - 4\* žíněнку
  - kužely
  - míče
  - medicimbal
- 3 série: první série 30s

druhá série 45s

třetí série 30s

Stanoviště:

- a) Ve vzdálenosti 6m od sebe rozmístíme do roviny 2 kužele. Mezi nimi umístíme kozu. Cvičenec vyběhne, přeskočí kozu, oběhne kužel, podleze kozu, oběhne kužel.
- b) Sed lehy na žíněnce s medicinbalem (jeden hází, druhý sed rozkročný a chytá medicinbal v lehu na bok, vrací okamžitě zpět)
- c) Cvičenec snožmo vyskočí na lavičku, snožmo z ní seskočí. Až doskáče na konec lavičky, neotáčí se, ale ten samý cvik provádí pozpátku.
- d) Kliky na žíněnce
- e) Vytvoříme slalom z kuželů (vzdálenost mezi nimi cca. 80cm). Cvičenec ji probíhá - chytá míč hozený necvičícím. Návrat během vzad na start.
- f) Přeskoky přes švihadla
- g) Ve vzdálenosti 6m od sebe rozmístíme do roviny 2 kužele. Mezi ně umístíme žíněнку. Cvičenec vyběhne, na žíněnce udělá kotoul vzad, otočí se a hned ve výskoku chytá míč (koleno povýš) hozený od necvičícího. Vrací se poklusem zpět na start.

- mezi sériemi dáváme cvičencům dostatečný čas na zregenerování

Hra: vybíjená všichni proti všem

**Závěrečná část:** Nástup - zhodnocení výuky

(5min)

### Trénink 6 - Opičí dráha

**Pomůcky:** Viz. níže

**Úvodní část:** Nástup

(5min)

Hra - Chytaná - chytač zády ke dvojici, ta vyběhne, rozpojí se a pokud chytač chytne alespoň jednoho dřívě než se spojí, vyhrává. Chycená dvojice udělá deset výskoků kolena- hrudník

**Rozcvičení:** Individuální strečink (učitel kontroluje správné provedení)

**Hlavní část:** Opičí dráha

(20min)

- Příprava náradí: 2\* lavičku  
2\* žíněнку  
1 \* švédskou bednu  
1 \* kozu  
6\* dřevěné tyče nebo švihadla
- 3 série: První série 30s  
Druhá série 45s  
Třetí série 30s
- Stanoviště:
  - a) Stanoviště 1 - přeskoky snožmo přes lavičku
  - b) Stanoviště 2 - na žíněnce gymnastický kotoul
  - c) Stanoviště 3 - slalom mezi lany
  - d) Stanoviště 4 - podlézt kozu
  - e) Stanoviště 5 - přeběh lavičky po všech čtyřech
  - f) Stanoviště 6 - úkroky stranou mezi tyčemi
  - g) Stanoviště 7 - ručkování přes žebřiny
  - h) Stanoviště 8 - výskok a seskok ze švédské bedny

Hra: Házená

**Závěrečná část:** Strečink

(5min)

Nástup - zhodnocení hodiny

Trénink 7 - Rozvoj koordinačních schopností pomocí švihadel

**Pomůcky:** Švihadla

**Úvodní část:** Nástup

(10min)

Hra - Na babu ve dvojicích - žáci udělají dvojice a chytí se za ruce, babu si předávají plácnutím

**Rozcvičení:** Strečink se švihadly, učitel předcvičuje  
(10min) Individuální doprotažení

**Hlavní část:** Švihadlo  
(20min)

- a) Běh vpřed se švihadlem a přeskoky střídnonož
- b) Běh pozpátku se švihadlem, přeskoky střídnonož
- c) Poskoky přes švihadlo snožmo, na pravé, na levé
- d) Švihadlo složit na čtvrtinu - držet obouruč před tělem - přeskok přes švihadlo a zpět
- e) Švihadlo přeložit na polovinu v jedné ruce - běh v předklonu, kroužit švihadlem těsně nad zemí

Hra: Florbal

**Závěrečná část:** Uvolnění, protažení, vyklusání  
(5min) Nástup - zhodnocení hodiny

### Trénink 8 - Fotbalová průprava

**Pomůcky:** Míče, kužely

**Úvodní část:** Nástup  
(5min) Mrazík (1 nebo 2 chytači)

**Rozcvičení:** Strečink zaměřený na horní a dolní končetiny (vede předem určený žák)  
(10min) Individuální doprotažení  
Dvě rovinky přes tělocvičnu

**Hlavní část:** Fotbalová průprava

- (20min)
- a) Hra - Bago (žáci utvoří kruh, přihrávají si - uprostřed kruhu je žák, který se snaží míč zachytit. Pokud se mu to podaří, střídá hráče, který přihrávku pokazil)
  - b) Rozcvičení s míčem (dribling nohou - pravou, levou)
  - c) Dvojice - žáci stojí proti sobě na vzdálenost 4m a přihrávají si pravou, levou nohou („placírka, nárt, bodlo“)
  - d) Skupina - žáky rozdělíme na dvě skupiny. Dva dobrovolníky postavíme na pozici brankáře. Z kuželů utvoříme dva slalomy.
    - žák proběhne s balonem u nohy slalom mezi kužely a vystřelí na bránu, vezme míč a běží na druhý slalom
    - žák proběhne slalom mezi kužely, přihraje spoluhráčovi na střed tělocvičny a ten střílí. Střelec běží pro míč a jde do druhého slalomu, nahrávač se stává střelcem
    - dvojice žáků vybíhá s míčem. Na středu tělocvičny brání jeden hráč. Ten se snaží odebrat útočnickům míč. Pokud se mu to podaří, vymění jednoho z útočících hráčů.

Hra: Fotbal s omezením dotyků (na dva nebo tři doteky)

**Závěrečná část:** Uvolnění, strečink  
**(5min)** Nástup - zhodnocení hodiny

#### Trénink 9 - Běžecská průprava

**Pomůcky:** Míče, kužely

**Úvodní část:** Nástup

(5min) Krabí fotbal

**Rozcvičení:** Strečink ve dvojicích

(10min) Individuální doprotažení

**Hlavní část:** Běžecská abeceda (na šířku tělocvičny)

(25min)

- a) Liftink
- b) Skipink
- c) Předkopávání
- d) Zakopávání
- e) Odpichy
- f) Uskoky stranou
- g) Běh zkřížmo
- h) V běhu skok - skrčit přednožmo - doskok - běh
- i) Násobné skoky s doprovodným pohybem paží
- j) Chůze po špičkách - postupně maximální vytažení do výponu
- k) Chůze, ruce v týl - na každý třetí krok pravé (levé) koleno k levému (pravému) lokti střídavě
- l) Chůze - na každý krok výpad - tleskat pod nohama

Hra: Vybíjená dvou družstev

**Závěrečná část:** Uvolnění, strečink

(5min)

Nástup - zhodnocení hodiny

Trénink 10- Příprava na měření testů

**Pomůcky:** Viz. níže

**Úvodní část:** Nástup

(5min)

Hra - Chyt' posledního (Žáci se rozdělí do skupin po pěti. Čtyři žáci utvoří zástup, chytí se kolem pasu. První upaží a chrání posledního v zástupu proti doteku „honiče“.)

**Rozevíčení:** Individuální strečink

(10min)

Doprotažení vede učitel

**Hlavní část:** Příprava na měření testů

(25min)

- žáci utvoří dvojice

#### příprava náradí

- tyče
  - kužely
  - žíněny
  - míče
  - lano
- vytvoříme 9 stanovišť (úkroky, střídání poloh, přeskoky přes tyč, běh po osmičce spodbíháním lana, běh s kotoulem, testování rychlé změny místa spojené s vykonáním jednoduchých pohybových úkonů, testování obratnosti a orientace v prostoru, skokem přechod z kleku do podřepu, skok na cíl)
- žáci obejdou každé stanoviště a zkusí si jednou každý test

Hra: Fotbal

**Závěrečná část:** Uvolnění, strečink  
(5min) Nástup - zhodnocení hodiny

## 9 SEZNAM PŘÍLOH

### 9.1 TABULKY

Tabulka 1 - Kinetická a statická složka pohybu.....	25
Tabulka 2 - Skokem přechod z kleku do podřepu.....	62
Tabulka 3 - Skok přes tyč vpřed.....	65
Tabulka 4 - Skok přes tyč vzad.....	67
Tabulka 5 - Skok přes tyč střídavě.....	69
Tabulka 6 - Skok na cíl.....	71
Tabulka 7 - Běh s kotoulem.....	73
Tabulka 8 - Úkroky.....	76
Tabulka 9 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	79
Tabulka 10 - Střídání poloh.....	82
Tabulka 11 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů.....	84
Tabulka 12 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	87
Tabulka 13 - Souhrnná tabulka 1.....	90
Tabulka 14 - Souhrnná tabulka testů 2.....	91
Tabulka 15 - Přehled 100% plnění testů.....	91
Tabulka 16 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu.....	123
Tabulka 17 - Test 2 - Přeskoky přes tyč.....	124
Tabulka 18 - Test 3 - Skok na cíl.....	125
Tabulka 19 - Test 4 - Běh s kotoulem.....	126
Tabulka 20 - Test 5 - Úkroky.....	127
Tabulka 21 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	128
Tabulka 22 - Test 7 - Střídání poloh.....	129
Tabulka 23 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů.....	130
Tabulka 24 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	131
Tabulka 25 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu.....	132
Tabulka 26 - Test 2 - Přeskoky přes tyč.....	133
Tabulka 27 - Test 3 - Skok na cíl.....	134
Tabulka 28 - Test 4 - Běh s kotoulem.....	135
Tabulka 29 - Test 5 - Úkroky.....	136
Tabulka 30 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	137
Tabulka 31 - Test 7 - Střídání poloh.....	138
Tabulka 32 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů.....	139
Tabulka 33 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	140
Tabulka 34 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu.....	141
Tabulka 35 - Test 2 - Přeskoky přes tyč.....	
Tabulka 36 - Test 3 - Skok na cíl.....	
Tabulka 37 - Test 4 - Běh s kotoulem.....	
Tabulka 38 - Test 5 - Úkroky.....	142
Tabulka 39 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	142
Tabulka 40 - Test 7 - Střídání poloh.....	
Tabulka 41 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů.....	142
Tabulka 42 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	142



Tabulka 43 - Test 1 - Skokem přechod z kleku do podřepu.....	143
Tabulka 44 - Test 2 - Přeskoky přes tyč.....	143
Tabulka 45 - Test 3 - Skok na cíl.....	143
Tabulka 46 - Test 4 - Běh s kotoulem.....	143
Tabulka 47 - Test 5 - Úkroky.....	143
Tabulka 48 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	144
Tabulka 49 - Test 7 - Střídání poloh.....	144
Tabulka 50 - Test 8 - Testování rychlé změny místa, spojené s výkonem jednoduchých pohybových úkonů.....	144
Tabulka 51 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	144

## 9.2 OBRAZOVÁ DOKUMENTACE

Obrázek 1 - Schéma neuronu.....	16
Obrázek 2 - Diagram pasivního úniku iontů přes membránu v klidu.....	17
Obrázek 3 - Schéma rozložení iontů na nervové membráně v klidu a v průběhu vzruchu.....	18
Obrázek 4 - Síření nervového vzruchu.....	18
Obrázek 5 - Schéma saltatorního šíření vzruchu.....	18
Obrázek 6 - Struktura kosterního svalu.....	19
Obrázek 7 - Struktura kosterního svalu.....	21
Obrázek 8 - Schéma motorické jednotky.....	22
Obrázek 9 - Nervosvalová ploténka.....	23
Obrázek 10 - Teorie posunu filament.....	24
Obrázek 11 - Přehled funkcí mozečku.....	26
Obrázek 12 - Blokové schéma motorického systému.....	27
Obrázek 13 - Schéma motorické a senzitivní inervace svalu.....	28
Obrázek 14 - Schéma jednoduchého zapojení proprioreceptivního reflexu.....	29
Obrázek 15 - Schéma svalového vřeténka.....	30
Obrázek 16 - Vzruchová aktivita svalového vřeténka.....	30
Obrázek 17 - Golgiho šlachové tělísko.....	31
Obrázek 18 - Schéma polysynaptických míšních reflexů.....	34
Obrázek 19 - Schéma exteroceptivního reflexu.....	35
Obrázek 20 - Přehled výstupních (motorických) somatických informací.....	36
Obrázek 21 - Schéma hlavních senzitivních drah.....	37
Obrázek 22 - Přehled hlavních drah mozečkových.....	42
Obrázek 23 - Bazální ganglia.....	43
Obrázek 24 - Aferentní dráhy a eferentní dráhy motorických jader thalamu.....	44
Obrázek 25 - Hlavní korová centra.....	45
Obrázek 26 - Schématické znázornění motorického homunkula a pyramidové dráhy.....	46
Obrázek 27 - Primární motorická oblast.....	47
Obrázek 28 - Schéma pyramidové dráhy.....	49
Obrázek 29 - Schéma některých mimopyramidových drah.....	51
Obrázek 30 - Stavba mozku člověka.....	52
Obrázek 31 - Běžecská abeceda.....	102
Obrázek 32 - Překonávání překážek.....	102
Obrázek 33 - Překonávání překážek.....	103
Obrázek 34 - Akrobatická průprava.....	103
Obrázek 35 - Dynamické rozcvičení.....	104

Obrázek 36 - Dynamické rozcvičení.....	104
Obrázek 37 - Dynamické rozcvičení.....	105
Obrázek 38 - Dynamické rozvičení.....	106
Obrázek 39 - Činnost jedince s míčem.....	107
Obrázek 40 - Činnost jedince s míčem.....	108
Obrázek 41- Činnost jedince s míčem .....	108
Obrázek 42 - Činnost jedince s míčem.....	109
Obrázek 43 - Činnost jedince s míčem.....	109
Obrázek 44 - Činnost jedince s míčem .....	110
Obrázek 45 - Činnost jedince s míčem .....	110
Obrázek 46 - Činnost jedince s míčem.....	110
Obrázek 47 - Činnost jedince s míčem.....	110
Obrázek 48 - Činnost jedince s míčem .....	111
Obrázek 49 - Činnost jedince s míčem.....	112
Obrázek 50 - Činnost s míčem ve dvojici.....	113
Obrázek 51 - Činnost s míčem ve dvojici.....	113
Obrázek 52 - Pohybové hry.....	114
Obrázek 53 - Pohybové hry.....	114
Obrázek 54 - Pohybové hry.....	115
Obrázek 55 - Pohybové hry.....	115
Obrázek 56 - Pohybové hry.....	116
Obrázek 57 - Pohybové hry.....	116
Obrázek 58 - Regenerační cvičení.....	116
Obrázek 59 - Regenerační cvičení.....	117
Obrázek 60 - Starty na míč.....	117
Obrázek 61 - Strečink .....	118
Obrázek 62 - Strečink.....	118
Obrázek 63 - Strečink s míčem.....	119
Obrázek 64 - Strečink ve dvojici.....	119
Obrázek 65 - Cvičení se švihadly.....	120
Obrázek 66 - Chytání přízemního míče míče.....	120
Obrázek 67 - Chytání polovysokého míče.....	121
Obrázek 68 - Chytání míče.....	121
Obrázek 69 - Chytání míče.....	121
Obrázek 70 - Vyrážení míče .....	121
Obrázek 71 - Cvičení na vyrážení míče.....	122
Obrázek 72 - Cvičení na vyrážení míče.....	122
Obrázek 73 - Test 1 - Přejít z kleku do podřepu.....	145
Obrázek 74 - Test 2 - Přeskoky přes tyč.....	145
Obrázek 75 - Test 3 - Skok na cíl.....	146
Obrázek 76 - Test 3 - Skok na cíl.....	146
Obrázek 77 - Test 4 - Běh s kotoulem.....	147
Obrázek 78 - Test 5 - Úkroky.....	147
Obrázek 79 - Test 6 - Běh po osmičce s podbíháním laťky.....	148
Obrázek 80 - Test 9 - Testování obratnosti a orientace v prostoru.....	148

