

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Fakulta tělesné kultury



DIPLOMOVÁ PRÁCE

(magisterská)

2012

Bc. Ivana Hrouzková

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV ODLIŠNÝCH STREČINKOVÝH PROTOKOLŮ NA ÚROVEŇ
DYNAMICKÉ SÍLY DOLNÍCH KONČETIN

Diplomová práce

Autor: Bc. Ivana Hrouzková, učitelství pro střední školy

tělesná výchova – biologie

prezenční magisterské studium

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Buben, Ph.D.

Olomouc 2012

Jméno a příjmení autora: Bc.Ivana Hrouzková

Název závěrečné písemné práce: Vliv odlišných strečinkových protokolů na úroveň dynamické síly dolních končetin

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí: Mgr. Jiří Buben, Ph.D.

Rok obhajoby: 2013

Abstrakt: Problematika strečinku před výkonem (ve fázi rozcvičení) je v posledních letech odbornou literaturou často diskutované téma. Tahle práce má výzkumný charakter, kdy na základě dvou měření posuzuje vliv statického a dynamického strečinku na výkon silového charakteru. Hlavním cílem práce je posoudit vliv odlišných způsobů provádění strečinku na aktuální úroveň dynamické síly dolních končetin gymnastů a gymnastek v etapách základní přípravy a sportovní předpřípravy.

Klíčová slova: explozivní síla, dolní končetiny, rozcvičení, strečink, gymnastika

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Ivana Hrouzková

Title of the thesis: Effect of different stretching protocols on the level of dynamic forces of the lower limbs

Department: Department of sports

Supervisor: Mgr. Jiří Buben, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: The issue of stretching before exercise (warm-up phase) is in recent years literature frequently discussed topic. The study has investigative character, when, on basis of two measurements, evaluates the effects of static and dynamic stretching on a strength performance. The main aim of my thesis is to assess the effects of different ways of performing stretching on actual level of lower limbs dynamic strength of the gymnasts in stages of basic preparation and sport preparation.

Key words: explosive strength, lower limb, warm-up, stretching, gymnastics

I agree the thesis paper to be lent within the framework of library services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mg. Jiřího Bubena, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne: 25. 11. 2012

.....

Děkuji Mgr. Jiřímu Bubenovi, Ph.D. z Katedry sportů FTK a Mgr. Zdeňkovi Svobodovi, Ph.D. za ochotu, pomoc a cenné rady při zpracování diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	12
2.1	Gymnastika	12
2.2	Sportovní gymnastika.....	13
2.2.1	Výkon ve sportovní gymnastice	14
2.3	Mladší školní věk (6-11)	15
2.4	Etapy sportovní přípravy	17
2.4.1	Aktivní start (3-6 let, děti předškolního věku)	21
2.4.2	Etapa základního tréninku	22
2.5	Strečink	23
2.5.1	Trocha Historie.....	23
2.5.2	Fyziologické aspekty strečinku.....	24
2.5.3	Metody strečinku.....	27
2.5.4	Strečinku ve sportu	33
2.6	Svalová síla.....	35
2.7	Vertikální výskok	38
3	CÍLE	40
4	METODIKA	41
4.1	Výzkumný soubor.....	41
4.2	Postup při získávání dat.....	41

4.3	Metody sběru dat	52
4.4	Statistické zpracování dat	52
5	VÝSLEDKY	54
5.1	Vliv statického strečinku na výšku vertikálního skoku.....	54
5.2	Vliv dynamického strečinku na výšku vertikálního skoku.....	55
6	DISKUZE	56
6.1	Hodnocení vlivu statického strečinku na úroveň dynamické síly.....	56
6.2	Hodnocení vlivu dynamického strečinku na úroveň dynamické síly.....	59
7	ZÁVĚRY.....	63
8	SOUHRN	65
9	SUMMARY.....	66
10	REFERENČNÍ SEZNAM	67

1 ÚVOD

Vzpomínám si, že když jsem chodila na základní školu, pak také na gymnázium, museli jsme projít starou známou rutinou, kdy jsme před každým tréninkem i hodinou tělesné výchovy seděli v kruhu a protahovali každý sval po dobu 7 až 10 sekund. V té době jsem netušila, že to není správné – nikoho neobtěžovalo náležitě protahovat všechny naše svaly. Všichni jsme to považovali za příležitost k povídání až do té doby, než jsme museli běhat, skákat, posilovat a provádět jiné vyčerpávající cvičení. Nikdo z nás však necítil, že by nám strečink nějak výrazně pomohl k lepšímu výkonu. A ukazuje se, že jsme měli pravdu. Pokud si stejně jako já myslíte, že statický strečink před tréninkem je docela nuda, doufám, že vám tato práce pomůže eliminovat tyto zastaralé postupy ze školních a tréninkových tělocvičen.

Poté, co jsem si prostudovala mnohé studie zabývající se vztahem mezi statickým strečinkem před tréninkem a výkonnostní úrovní, jsem vlastně docela ráda, že jsem nikdy nebrala vážně rady svých trenérů, abych se před tréninkem protáhla. Odborná literatura 80. A 90. let minulého století se na strečink dívala jako na vhodný doplněk rozcvičujících cvičení prováděných před samotným tréninkem.

Dnes je tomu však jinak. Některé věci pronikají do podvědomí širší veřejnosti až překvapivě pomalu. Stává se, že výsledky výzkumu celé roky dřímou v přísně vědeckých časopisech nebo knihách a školní učebnice, stejně jako každodenní praxe je bezstarostně přehlížejí. Nakonec, starý, zaběhnutý systém poznatků je přece pohodlnější a úporně se brání každé změně. Jenže po čase (většinou opravdu dlouhém) se všichni náhle probudí a nová informace se nejenže rozšíří, ale i přijme. Na oplátku jakoby v mžiku. Neochotně přijímané se stává naprosto zřejmým. Přibližně tak to bylo i se strečinkem. Princip mechanismů, na které působí i zákonitost účinku samotného cvičení, byl známý už léta, ale drtivá většina sportovců, aktivních i rekreačních si spokojeně cvičila postaru. Podle všeho tu nejde jen o konzervatismus trenérů a učitelů, spíše o nedostatek informací – a to je jedna z mezer, kterou se pokusím touto prací vyplnit (Šebej, 2001).

Příprava (rozcvičení) sportovců před tréninkem je z hlediska bezpečně prováděného tréninku důležitá. Zvláštní důraz se klade na techniky rozcvičení, které se provádí před samotným tréninkem. V mnoha případech nejsou totiž tyto techniky úplně známé. Ačkoli dlouhodobé statické protažení může zvýšit svalovou sílu, řada studií ukázala, že akutní efekt strečinku (maximální protažení před samotnou fyzickou aktivitou) může mít za následek snížení výkonnosti, a to zejména pokud jde o maximální a výbušnou svalovou sílu. Cílem mé práce je vyhodnotit akutní účinky statického a dynamického strečinku na svalovou sílu a přispět k vyřešení tohoto rozporu.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Gymnastika

Ze starořeckého slova „gymnazein“, to je cvičit nahý, a „gymnastés“, označujícího bojovníka, cvičence, ale i člověka, která se zabýval „vědou o tělesných cvičeních“, byl odvozen název gymnastika, jako nadřazený pojem pro systémy gymnastických cvičení navazující na ideály antické harmonie tělesné a duševní složky člověka – kalokagathie (Kos, 1990). Dnešní mládež se často domnívá, že fyzické zatížení by mohlo mít negativní vliv na jejich tělesný vývoj. K těmto domněnkám dochází kvůli povrchní znalosti sportů včetně gymnastiky. Laická veřejnost často nevnímá, jak široké spektrum gymnastika zahrnuje a zjednodušují její obsah na gymnastiku sportovní neboli nářadovou a její obsah na prvky náročné na flexibilitu ramenních či kyčelních kloubů, sílu apod. (Křištofič, 2003). Obsah pojmů gymnastika by neměl být redukován na učení cviků z obsahu sportovní gymnastiky (přemety, salta apod.), ale vnímat ji jako pohybové učení, jehož cílem je naučit se účelně pohybovat – jinými slovy rozvíjet pohybovou inteligenci.

Současně usilujeme o změnu celospolečenského vnímání gymnastiky, o návrat k jejímu původnímu významu, kterým byla všestranná péče o lidské tělo. Slovy Platona „lékař nastupuje až tam, kde již gymnastika nestačí“. Přijmeme-li tento přístup zjistíme, že pohybové aktivity v současnosti prezentované jako „Pilates metoda“, „Core training“, balanční cvičení a jiná, patří přes odlišný název také mezi gymnastické aktivity. Vzešly z jejího pohybového obsahu, gymnastika tyto přístupy dlouhodobě používá a za jejich znovuobjevením pod jinými názvy lze spatřovat především komerční důvody. Vývoj probíhá ve spirále, kdy to dobré, co se osvědčilo, zůstává a přidáním něčeho nového se získává nová kvalita oddělující se od základu, ze kterého vzešla, ale spojitost zůstává. Obdobně tomu je i u výše uvedených názvů, u kterých bychom mohli jako společného jmenovatele uvést pojem „gymnastika“. (Křištofič, 2006).

Gymnastické cvičení je tedy jedním z prostředků dosažení zdravého rozvoje pohybového aparátu. A nemá daleko k ostatním sportovním odvětvím, pro které je právě nejlepší přípravou. Již skutečnost, jak rádi přijímají trenéři z jiných sportů děti, které prošly gymnastickým tréninkem a z nějakých důvodů gymnastiku opustily,

svědčí o tom, že je co nabídnout. Ne nadarmo se o gymnastice říká, že je tzv. „bránou ke všem sportům“ (Křištofič, 2006).

2.2 Sportovní gymnastika

Tyto charakteristické rysy sportovní gymnastiky, hlavně složitost, náročnost a neobyčejná různorodost jejího současného pohybového obsahu, klade ohromné nároky na trenéra, který musí děti, jež dobrovolně vešly do jeho péče, kvalitně fyzicky i psychicky připravit na pozdější zvládnutí náročných tréninkových úkolů. Musí vytvořit dostatečně vysokou úroveň tzv. pohybového základu malé cvičenky, neboť tak jí dává možnost dosáhnout právě výkonu, jež je zdrojem i určitého jejího emocionálního uspokojení a tím i motivem k další činnosti (Mazurová & Fejtek, 1986).

Sportovní gymnastika je individuálním sportem, kdy závodníci předvádějí silové a švihové gymnastické prvky na koberci (prostrná) nebo na nářadích. Sportovní gymnastika vyžaduje vysokou míru kloubní pohyblivosti, obratnosti a síly. Sportovní gymnastika je zařazena do programu letních OH již od r. 1896 (program žen od r. 1928). Závodníci i závodnice předvádějí sestavy v délce kolem jedné minuty. Za jednotlivé sestavy jsou hodnoceni známkami, o vítězi rozhoduje nejvyšší součet známek. Soutěže jsou rozděleny do 3 základních soutěží (jednotlivá nářadí, víceboj jednotlivců a víceboj družstev), dle nářadí u mužů do 6 disciplín (prostrná, kůň naších, kruhy, přeskok, bradla a hrazda), u žen do 4 disciplín (přeskok, bradla, kladina a prostrná), (ČGF, n.d.a, ČGF, n.d.b).

Obsah tvoří pohybové činnosti převážně acyklického charakteru, které se odlišují mechanickými podmínkami jednotlivých disciplín. Sportovní gymnastika zahrnuje činnosti statické a dynamické, které odpovídají různým režimům svalové práce. Na rozdíl od mnoha jiných sportů je pohybový obsah sportovní gymnastiky charakteristický neustálým vývojem, odlišností u každého výkonnostního stupně a svou tvarovou bohatostí (Kubička et al., 1993). Sportovní gymnastika je jedním z nejdiskutovanějších sportů ve vztahu ke zdraví. Její efekt je komplexní. Záleží na výběru a intenzitě cvičení, zda se cvičení projeví pozitivně či negativně. Tělocvičné nářadí pomáhá k vyvolání zcela specifických činností. Jiný je dopad závodní sportovní gymnastiky a jinak působí využití sportovně gymnastických prvků

v kondičním cvičení (Dylevský et al., 1997). Sportovní gymnastika může výrazně zvýhodnit participující jedince v mnoha oblastech, důležité je ovšem správné použití všech jejích možností. Množství stimulů, které používá, pomáhají k rozvoji jedince jak po stránce fyzické, tak i psychické a sociální. Napomáhá ke zlepšení kontroly pohybů těla, výrazně zlepšuje jeho řízení, podporuje uvědomělé provádění pohybů celého těla i jeho částí, kladně ovlivňuje rozvoj vnímavosti jednotlivých pohybů, pohybu těla v prostoru, poloh a především celkový koordinovaný a estetický pohybový projev. Řízeným zatěžováním ovlivňuje funkční přípravu hybného systému jedince, kterou postupně vztahuje k výkonově nebo zdravotně orientované zdatnosti. Navíc také zlepšuje poznávací a emocionální rozvoj v oblastech řešení problémů tělesné mechaniky (Skopová & Zítka, 2005, Werner, 2004).

2.2.1 Výkon ve sportovní gymnastice

Mezi hlavní faktory výkonnosti gymnasty patří smysl pro rovnováhu a perfektní koordinaci pohybů, vysoce nadprůměrná flexibilita celého těla, solidní odrazová síla a velmi dobrá relativní síla (výhodný poměr mezi silou a vahou). Výkon gymnastů tedy závisí na technických a motoricko-funkčních předpokladech, somatických a psychických dispozicích, úrovni motorického učení, funkcí analyzátorů, všeobecné kondici a mnoha dalších faktorů (Grasgruber & Cacek, 2008; Havlíčková et al., 1993). Gymnastický výkon představuje způsobilost v určitém časovém období předvést obtížnější povinnou či volnou sestavu, velmi kvalitně z technického a estetického hlediska při termínovaných závodech (Křištofič et al., 2003).

Výkon jedince ve sportovní gymnastice trvá zhruba od 5 do 30-90 sekund (Havlíčková et al., 1993). Výkon je tedy zabezpečován pomocí laktátového energetického systému (obvykle během prvních 10 sekund – v počáteční fázi výkonu), kdy se rozkládá glykogen za nepřítomnosti kyslíku, tvoří se kyselina mléčná a vodíkové protony. Při výkonech v délce kolem 1 minuty je energetické krytí z 50% aerobní a z 50% anaerobní a s prodlužováním doby výkonu se zvyšuje důležitost aerobního systému (Sleivert, 1997). Kromě svalové síly a výbušnosti nohou jsou fyziologické faktory ve sportovní gymnastice poměrně nevýznamné. Statická síla nohou je v gymnastice nepotřebná a jejich přílišná hmotnost má negativní vliv na výkon. Aerobní kapacita nehraje prakticky žádnou klíčovou roli (VO₂max. u mužů 50-

60 ml/kg.min. u žen 45-50 ml/kg.min.) a vytrvalost v síle vystupuje do popředí jen při náročných sestavách na kruzích. (Grasgruber & Cacek, 2008).

Působnost tohoto sportu je zejména v rychlostní práci, v rychlostní síle, obratnosti, ale i ve statické a izolované dynamické síle. Vytrvalost je ve sportovní gymnastice spíše na okraji, uplatňuje se však v dlouhodobém procesu cvičení (Dylevský et al., 1997). Všechny disciplíny mužského víceboje jsou především rychlostně-silová a koordinačně náročná cvičení. Využívání energetických zdrojů v těchto disciplínách závisí na intenzitě a podílu statické a dynamické práce (Havlíčková et al., 1993).

2.3 Mladší školní věk (6-11)

Co se v mládí naučíš ve stáří, jako když najdeš. Obecně známé přísloví, které můžeme aplikovat i v této problematice. Pokud naučíme děti aktivně trávit svůj volný čas, vytvořit si kladný přístup ke sportu, správně a zdravě se stravovat, pak je velká pravděpodobnost, že si to zapamatují a budou to praktikovat po celou dobu svého života. Proto je důležité zaměřit se již na děti a vybudovávat zdraví prospěšné návyky (Miklánková, 2009).

Na úvod této kapitoly si nelze odpustit otřepanou, ale stále pravdivou a aktuální frázi – **dítě není malý dospělý**. Prosté celoplošné snížení objemu pohybové zátěže oproti dospělým není postačující, protože to neřeší podstatu. Některé fyziologické systémy se stávají funkčními již v prvních letech života jedince, jiné až v průběhu dospívání („dozrávají“). Proto ani rádo by úměrné snížení zátěže vůči dospělým, která svým obsahem nerespektuje časové posloupnosti tohoto „dozrávání“, nemůže vyvolat očekávanou odezvu. Biologické dospívání má své zákonitosti a ty je třeba respektovat. Snahy urychlit tento proces, nebo jinak obejít, je hazardování se zdravím. V kontextu s tímto se nelze dívat na bolest jako a nepřítel, ale jako na ochranný mechanismus, který brání poškození struktury. Znalost senzitivních období (aneb „co v mládí zanedbáš, stáří jen těžko doženeš či napraviš“) tedy věkových intervalů, které jsou optimální pro rozvoj konkrétní pohybové funkce je předpokladem efektivního rozvoje pohybových funkcí bez zdravotních rizik (Křištofič, 2006). Tělesný vývoj je spolehlivým ukazatelem zdravotního stavu žáka. Vývoj motoriky je závislý na funkci nervové soustavy, růstu kostí a svalstva. Na zdokonalování motoriky dětí

nemá vliv jen růst a celkový fyzický a intelektuální vývoj, ale i školní vyučování a hlavně všechny formy organizovaných i neorganizovaných pohybových aktivit (Hájek, 2001). U osmi až desetiletých dětí stále pokračuje osifikace. Jejich kosti jsou ale stále měkké, pružné a poddajné. V období mladšího školního věku dále dochází k nárůstu svalové hmoty, a to především velkých svalů. Naopak dýchací svaly ještě stále neukončily svůj vývoj, což znamená, že děti nedokážou hluboce dýchat. Dochází tak k předčasné únavě dítěte. Na druhou stranu se pak dítě dokáže po intenzivní činnosti velice rychle zotavit (Belšan, 1985). V období růstové akcelerace rostou kosti rychleji než svaly a šlachy a v důsledku toho může dojít k zhoršení flexibility (dočasný jev, doporučujeme řešit nenásilným kontinuálním strečinkem). (Křištofič, 2008)

Na začátku tohoto období by měli děti dobře zvládat základní pohybové dovednosti (chůze, běh, házení, chytání, lezení, skákání apod.), aby je mohly dále rozvíjet (FIG, 2003). Novým pohybům se děti učí snadno a rychle na základě demonstrace a jednoduché instrukce. Analyticko-syntetické postupy nebývají v tomto věku vhodné ani účinné (Hájek, 2001). Nové pohybové dovednosti jsou sice lehce a rychle zvládnuty, ale mohou mít malou trvalost, zvláště pokud nejsou opakovány (Peříč, 2004).

Věkově jsou děti tělesně i psychicky dostatečně vyvinuté k osvojování pohybových dovedností nejrůznějšího druhu. Z hlediska tréninku to představuje plodné období pro koordinační schopnosti, dobré jsou předpoklady pro pohyblivost a rychlostní schopnosti. Nejsou zde vhodné podmínky pro soustředěnější vytrvalostní a silový rozvoj. Pohyb způsobuje dětem radost, není třeba je nutit (Dovalil, 2009). Motorický projev má celostní charakter, ale postrádá úspornost a přesnost. U dětí 6 až 8letých je výrazná mobilita provázena stále jistou nadbytečností pohybu, resp. přebytkem pohybů. Spontánní pohybová aktivita je denně až 5-6 hodin s přetrvávajícím charakterem hry (Hájek, 2001). V gymnastice jsou typická průpravná cvičení pro akrobacii a přeskoky (trampolínka) a svisy na hrazdě. Doporučuje se časté zařazování cvičení na správné držení těla, cvičení na ovlivňování pohyblivosti, obratnosti a síly. Děti soutěží rády a s vervou. Optimismus a zájem znamená, že jsou děti snadno ovladatelné. Jejich elán se dá vhodně usměrnit a postupně přivádět od spontánního pohybu k systematické sportovní přípravě, včetně osvojování norem

chování ve sportu. Opomíjet by se neměla ani hygiena, životospráva a denní řád (Dovalil, 2009).

Rozdíly najdeme také mezi tělesnými a výkonnostními předpoklady dívek a chlapců. Dívky daleko ekonomičtěji využívají svou sílu a jsou odolnější i po stránce psychické. Chlapci naopak mají daleko větší předpoklady pro vytrvalostní výkony, nedokážou se však natolik soustředit při motorickém učení a nápodobě předvedených pohybů. Vyrovnané předpoklady mají dívky i chlapci v oblasti rychlostních schopností (Belšan, 1984).

Na základě výše uvedeného je možné říci, že sportovní příprava dětí je podřízena třem hlavním východiskům, které odlišují podstatným způsobem tréninkový proces dětí od tréninkového procesu dospělých. Jedná se o:

- ✓ respektování věkových zákonitostí vývoje organismu a osobnosti,
- ✓ specifiku řízení sportovní přípravy dětí a mládeže,
- ✓ etapy sportovního tréninku (Peříč, 2006).

2.3 Etapy sportovní přípravy

Základním principem, který je společný pro všechna tělesná cvičení, je respektování věkových a zdravotních zvláštností jedince (Křištofič, 2000). Věkové zákonitosti se promítají do jednotlivých etap sportovního tréninku – jejich zásad, cílů a úkolů. Etapy rozlišujeme v dlouhodobém tréninku 3-4 (Peříč, 2006). Sportovní příprava by měla vytvářet optimální předpoklady pro efektivní trénink a dosahování maximálních výkonů v pozdějších etapách sportovní přípravy s ohledem na specifika somatického, fyziologického a psychologického vývoje. Významný je stupeň individuálního vývoje, postupné a pozvolné stupňování nároků na sportovce, přiměřené ocenění, bohatství prožitků, uvolněnost, hravost a radost (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001; Peříč 2004). Oprávněně to znamená důsledně ve všech směrech odlišovat trénink dětí, dospívajících a dospělých (Dovalil, 2009). Rozbory přípravy úspěšných sportovců, vítězů olympijských her, mistrovství světa a dalších vrcholných soutěží ukazují, že špičkové výkonnosti mohou dosáhnout jen ti sportovci, kteří:

- mají pro příslušný sport potřebný talent,

- u nichž byly základy pro pozdější vrcholové výkony vybudovány již v dětském a dorosteneckém věku.

Není totiž vůbec lhostejné, co kdy v tréninku děláme a jakou intenzitou trénujeme. Mnoho cvičení ztrácí smysl, není-li použito v pravý čas a na pravém místě (Peříč, 2006).

V současné době jsme svědky prudkého omlazování sportu. Tento trend však nastal již mnohem dříve, jak uvádí Gajdoš (1988): V mnohých odvětvích dosahují vysoké mistrovské výkony ne dospělí, ale mládež už v dorosteneckém věku. Tento trend je podmíněn brzkou sportovní specializací. Mezi ta sportovní odvětví, ve kterých nastalo značné snížení věkové hranice, a přesto se v nich dosahují výborné, mistrovské výkony, patří sportovní gymnastika žen, ale i mužů. Od šedesátých let se tato hranice snižovala takto: v roce 1960 začaly gymnastky se systematickou přípravou přibližně ve čtrnácti letech, v roce 1969 to bylo již v jedenácti. Dnes se začíná sportovní příprava děvčat v pěti letech! Začátek sportovní přípravy tedy logicky ovlivňuje dosahování vysokých výkonů, skutečného mistrovství, už v nízkém věku. V šedesátých letech dosahovaly gymnastky výkonnostní vrchol přibližně v 18 letech, avšak v současnosti mají tuto výkonnost už i dvanáctiletá a čtrnáctiletá děvčata.

Balyi a kol. (2005) tvrdí, že složité a koordinačně náročné dovednosti se musí zúčastnění jedinci naučit ještě před obdobím dospívání, řadí tedy sportovní gymnastiku mezi sportovní odvětví s ranou specializací, protože později už není dokonalé zvládnutí možné. V uvedeného vyplývá, že poměrně brzké zařazení specializované přípravy do tréninkového programu, podmiňuje rozvoj vrcholné výkonnosti (Stafford, 2005). Nesmí se však snaha o dosažení nejvyšší výkonnosti pokoušet už v tomto období. Zahájení sportovního tréninku v mladším školním věku ve specializované podobě lze považovat za riskantní přístup hledání talentovaných jedinců, hazardování se zdravím a nerespektování psycho-sociálního zřetele (Krištofič, 2000; Peříč, 2006).

Tradiční členění sportovní přípravy je představováno vymezením 3 až 4 základních etap (Tabulka 1). Krištofič a kol. (2003) uvádí členění dlouhodobé sportovní přípravy na 3 etapy, které nejvíce vyhovují našim podmínkám.

Tabulka 1. Etapy dlouhodobé sportovní přípravy

Krištofič et al. (2003)	Peříč (2004)	Bompa (2000)	Kopřiva a Pavlík (1985)
Etapa základního výcviku (6-10 let)	Etapa seznamování se se sportem (6-10 let)	Initiation stage (6-10 let)	Etapa sportovní přípravy (5-7 let)
	Základní trénink (10-13 let)	Athletic Formation (11-14 let)	Etapa základního výcviku (7-10 let)
Et. specializované přípravy (10-17 let)	Specializovaný trénink (13-17 let)	Specialization (15-17 let)	Etapa specializovaného výcviku (10-16 let)
Et. vrcholového tréninku (18 let a více)	Vrcholový trénink (18 let a více)	High Performance (19 let a více)	Etapa vrcholového tréninku (16 let a více)

Další rozdělení je prezentováno Mezinárodní gymnastickou federací (FIG), která doporučuje členit sportovní přípravu pro potřeby sportovní gymnastiky do 7 následujících etap (Tabulka 2), (FIG, 2003).

Tabulka 2. Etapy sportovní přípravy podle FIG

Věk (roky)	Etapy
0 – 5	Předškolní gymnastický a pohybový program (<i>Pre-school Gymnastic and movement program</i>)
5 – 7	Přípravné období (<i>Preliminary Phase</i>)
7 – 9	Základní specializace (<i>Basic Specialization</i>)
9 – 11	Sekundární specializace (<i>Secondary Specialization</i>)
11 – 14	Terciální specializace (<i>Tertiary Specialization</i>)
14 – 16	Pokročilá specializace (<i>Advanced Specialization</i>)
16 +	Vysoká výkonnost (<i>High Performance</i>)

Dlouhodobý plán rozvoje sportovců – kanadských gymnastů je rozdělen do 8 etap:

1. Aktivní začátek (*Active Start*)
2. Zábava, tělesná zdatnost, základní pohybové zákonitosti (*Fun, Fitness, and Fundamental Movement Patterns*)
3. Budování gymnastických dovedností (*Building the Skills of Gymnastics*)
4. Specializace v gymnastice (*Specialization in a Gym Discipline*)
5. Etapa závodníka své kategorie (*Becoming a Consistent Competitor*)
6. Vítězství na všech úrovních (*Winning at All Levels*)
7. Mezinárodní věhlas a pódiová vystoupení (*International Excellence and Podium Performances*)
8. Gymnastika pro život/ Aktivní pro život (*Gymnastics for Life/Active for life*)

Věk sportovce se v každé z uvedených etap bude pochopitelně lišit. Obecně řečeno, počáteční fáze budou patřit nejmladším sportovcům, zatímco koncové fáze budou typické pro poněkud starší sportovce. Ve všech případech se však věk sportovců bude překrývat a procházet jednotlivými fázemi, přičemž každá z nich musí akceptovat tempo růstu a zrání jedince. Lze také obecně říct, že všichni sportovci můžou projít fázemi dlouhodobého rozvoje, ale ne všichni všemi fázemi projít musí. Poslední fáze může například nastat v jakémkoliv věku. Účastníci této fáze nemusí v gymnastice pokračovat aktivně, mohou zahrnovat i jiné sportovní aktivity, účastník poslední uvedené fáze se může stát trenérem, rozhodčím, nebo může být dobrovolníkem, který se v této činnosti angažuje. Mnoho gymnastů prochází prvními třemi etapami a posléze plynule projdou k etapě poslední, aniž by prošli etapami 4 až 7 (GCG, 2008).

Od tréninku dospělých se sportovní trénink dětí liší především tím, že mladí sportovci se připravují v období biologického vývoje charakteristického intenzivním růstem, nesynchronním vývojem orgánů a jejich funkcí, psychickým a pohybovým vývojem (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). V mé práci zkoumám děti jak mladšího školního věku, tak i věku předškolního v tzv. období sportovní předpřípravy.

2.4.1 Aktivní start (3-6 let, děti předškolního věku)

Děti v této fázi se budou rozvíjet dle jejich individuálních dispozic, které by struktura tréninkového programu měla zohlednit. Program rozvoje by měl být celostní, zaměřený na děti, na rozvoj jejich kognitivních, psychosociálních, motorických a fyzických vlastností. Jazyk, ve kterém se k dětem obracíme, musí být dětem srozumitelný a odpovídající rozvojovému stupni dítěte.

Prostřednictvím činnosti, která odpovídá dětem předškolního věku, a za použití vhodného nářadí, lze účastníky této počáteční fáze seznámit se základními pohybovými zákonitostmi a činnostmi, jako jsou: doskoky, klidové pozice, rytmickou chůzi, skoky a manipulace s objekty. Všechny tyto činnosti se mohou provádět za podpory hudby, rytmu a zásad tance, přičemž kvalita pohybu se bude lišit a odvíjet od samotného dítěte.

Měli by být rozvíjeny činnosti:

- základní pohybové aktivity a hrubé motoriky (např. běhání, skákání, lezení, krouživé pohyby, kopání, házení, chytání)
- motorické vlastnosti, jako jsou hbitost, rovnováha a koordinace
- fyzické vlastnosti, především síla a pružnost
- kognitivní vlastnosti - laterálnost, nápodoba, schopnost orientace ve směru, prostor a uvědomění těla, komunikace a řešení problémů
- kreativní pohyb, expozice hudebních a tanečních aktivit
- naučit se objevovat místa bezpečným způsobem, ovládat své vlastní pohyby v souvislosti s místem, ve kterém se pohybuje
- sociální dovednosti, které jsou rozvíjeny jako základ budoucí sportovní etiky
- psychosociální rozvoj - touha být aktivní, sebevědomí si něco vyzkoušet, sebevyjádření a spolupráce (Kanada).

Zpočátku je trénink dětí zaměřen na získání vztahu ke sportu, zvyšování tělesné zdatnosti a osvojení potřebného množství dovedností. Měl by se podílet

na utváření zdravého způsobu života a pohybového režimu sportovce a přispět k upevnění jeho zdraví. Trénink by měl být pestrý a emocionální, aby děti bavil a byl pro ně přitažlivým. Všestrannost je v tréninku dětí naplňována tak, že jsou využívána i cvičení, jejichž potřeba zařazení nevyplývá z pohybového obsahu budoucí specializace, ale která ji mohou nepřímo podporovat. Dále taková cvičení, která vytvářejí základ pro celoživotní provádění tělocvičné aktivity (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

2.4.2 Etapa základního tréninku

Etapa probíhá přibližně od 6 do 8/9 let. Počet tréninkových hodin za týden by měl odpovídat počtu kolem 8 hodin. Etapa základní specializace má z hlediska dlouhodobého sportovního vývoje mimořádnou důležitost, neboť na ní závisí možnosti tréninku v pozdějších letech. Absence potřebného pohybového základu oslabuje perspektivu dalšího výkonnostního růstu. Zmíněná etapa by proto v žádném sportovním odvětví neměla být kratší než 2-3 roky. Prvořadým úkolem je celkový harmonický rozvoj osobnosti, upevnění zdraví, podpora přirozeného tělesného a psychického vývoje. Výkon není hlavním záměrem, ale perspektivním vzdáleným cílem, není výlučnou hodnotou v životě mladého sportovce. Trénink specializace je orientován především na osvojení obecných základů techniky pohybových dovedností a jejich správné počáteční ovládnutí a to především ve zjednodušených a zlehčených podmínkách (Dovalil et al., 2002; FIG, 2003).

V této fázi účastníci programu rozvíjejí a snaží se zvládnout základní pohybové dovednosti v multi-gymnastickém (tj. všechny disciplíny) prostředí. V této fázi se děti začínají učit gymnastickým sportovním dovednostem. Měly by projít celou řadou sportovních aktivit, mezi jinými i gymnastikou, která by měla být sportem pro všechny (GCG, 2008). Jedná se o specifické zvládnutí požadovaného pohybu, kdy se do techniky v podstatě nezapojuje složka kondice. Důraz se klade zvláště na koordinační schopnosti. Na požadovanou kvalitativní úroveň se technika dostává později právě díky kondičnímu aspektu pohybu (Peříč, 2004). Gymnastický trénink je zaměřen především na akrobacii a nácvik gymnastického držení těla v jednoduchých polohách a pohybech. Dále pak na osvojení technického základu cvičení na jednotlivých nářadích gymnastického víceboje, opět se zaměřením na gymnastické držení těla (Křištofič et al., 2003; Kopřiva & Pavlík, 1985).

Vytváří se návyk na pravidelný trénink a posiluje se trvale kladný vztah k němu. Postupně narůstající objemem zatížení (prodlužování doby tréninku a zvyšování frekvence) se zvyšuje celková odolnost organismu a rozvíjí se morální a volní vlastnosti. Trénink by měl být co nejpestřejší, aby se na něj děti těšily a neztratily zájem (Dovalil et al., 2002). Děti by však měly na konci etapy zvládnout některé základní taktické dovednosti, které jsou nezbytné pro účast v soutěžích (základní pravidla, obecné zásady v dané disciplíně apod.), spíše však jako komplex návodů, příkazů a doporučení (Peříč, 2004).

2.5 Strečink

Strečink (stretching) je anglické slovo. Znamená natahování, protahování, roztahování, ale v současnosti jim celý svět označuje především speciální cvičení vedoucí ke zvýšení pohyblivosti a ohebnosti těla (Šebej, 2001). Strečinkový nebo protahovací cvik je jakýkoli pohyb části těla, při kterém je třeba zvětšit stávající rozsah pohybu v kloubu. Protahování může být vykonáváno aktivně nebo pasivně. (Nelson & Kokkonen, 2009). Strečink je nejmodernější a nejaktuálnější výraz fyzického cvičení. Vznikl v Americe a rozšířil se v krátké době po celém světě (Bini, 2004).

Protahovací cvičení jsou nutnou součástí rozcvičení i závěrečné části vyučovací jednotky Tv či tréninku (Miklánková, 2009). Dobrá ohebnost odráží stav kloubně-svalových jednotek a prospívá funkčnosti svalů a kloubů. Je prevencí proti úrazům, pomáhá snižovat svalovou bolestivost a zlepšuje výkon ve všech pohybových aktivitách. V souvislosti se zvýšenou ohebností a pohyblivostí byly rovněž potvrzeny zvýšené silové a aerobní výkony (Nelson & Kokkonen, 2009). Trénink bez strečinku je vždy jednostranný a není schopen zachovat zdravou pohyblivost těla (Albrechtová, 2006).

2.5.1 Trocha historie

Cvičení vycházejí ze zkušeností velmi dávných cvičebních systémů Číny, Japonska a Indie (využívají a kombinují prvky jógy – hathajógy, tchaj-t'i apod.) a z novodobých vědeckých poznatků z oblasti anatomie, fyziologie a neurofyziologie (Dostálová & Miklánková, 2005).

Vycházíme-li z předpokladu, že mysl a tělo jsou nerozlučnou jednotkou, když se soustředíme na sebe, na své vlastní tělo, na své vlastní pocity, pochopíme naplno potřebu protahování. Strečink má především východní kořeny, v Bankoku se můžeme setkat s nespočtenými sochami, které vznikly zhruba před dvěma tisíci lety a které představují lidi zachycené při protahování, skoro jako kdyby měli za úkol ilustrovat prastaré způsoby cvičení. Na západě se různým technikám umožňujícím zvýšit pohyblivost jednotlivých kloubů věnovala hlouběji naopak jen neurofyziologie (odvětví medicíny, které studuje fyziologii nervové soustavy), a to pouze v nedávných letech.

Průkopníkem těchto výzkumů je doktor Herman Kabat, neurofyziolog a vynálezce metody PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation). Mezi výzkumníky je nejznámější Bob Anderson, americký učitel tělocviku, který dovedl k dokonalosti metodu takzvaného tvrdého napětí (Bini, 2004). Pod názvem strečink se toto cvičení objevuje v sedmdesátých letech minulého století. Ve své knize ho propagoval již zmíněný Američan Bob Anderson jako účinnou preventivní ochranu před poraněním hybného systému. Tradiční tělesná cvičení jógy doplnil moderními výzkumy, obohatil o nové poznatky a na základě fyziologických zkoumání a vlastní praxe je přiblížil sportovcům a běžné populaci (Buzková, 2006).

2.5.2 Fyziologické aspekty strečinku

Základem pro provádění strečinkového protahování je znalost dvou důležitých fyziologických zákonitostí:

a) *Napínacího reflexu*

Vzniká automaticky jako důsledek např. rychlého, prudkého protažení svalu (podrážděním svalového vřeténka).

Brání protažení svalových vláken za hranici jejich fyziologické elasticity (ochranný efekt).

Je pro strečink nežádoucí. Při vzniku napínacího reflexu se sval neuvolní a neprotáhne do maxima.

V určitých situacích (nervozita, vliv silných emocí, bolest atp.) reagují svalová vřeténka rychleji.

Při protahovacích cvičeních postupujeme tak, aby tento reflex vůbec nevznikl (tzn. protahujeme sval pomalu a ne až do pocitu bolesti).

b) Ochranného útlumu

Je to snížení tonusu (napětí) svalu pod jeho klidovou úroveň po izometrickém napětí.

Vzniká podrážděním Golgiho šlachových tělísek (vzhledem ke snížené dráždivosti je nutný silný podnět).

Čím silnější reakce na podráždění, tím větší následné svalové uvolnění (Miklánková, 2009).

Napínací reflex je základní funkce nervového systému, která udržuje svalové napětí (tonus) a předchází úrazům a poraněním. Napínací reflex je reakce svalu na jeho náhlé, neočekávané protažení. To vede k prodloužení svalových vláken a svalových vřetének, což vyvolá spuštění napínacího reflexu. Natahovaný sval se stáhne, a tím i zkrátí. Klasickým příkladem napínacího reflexu je patelární reflex. Při klepnutí na patelu (čéšku) dochází k natažení a změně tvaru svalových vřetének, která probíhají paralelně se svalovými vlákny, což vede k podráždění nervových zakončení ve svalovém vřeténku; nervová zakončení vyšlou nervový impuls do míchy. Mícha vyšle impuls do čtyřhlavého stehenního svalu a vyvolá jeho kontrakci; zkrácení svalu vede k opětovnému snížení napětí vláken svalových vřetének (Alter, 1999). Při protahovacích cvičeních postupujeme tak, abychom, tohoto reflexu maximálně využily. Je to nejvhodnější okamžik k protažení svalu (Miklánková, 2009). Wolpaw a Carp (in Alter, 1999) tvrdí, že pravidelný a správně prováděný strečink vede k několika typům změn. Především, jak je uvedeno výše, dochází při náhlém natažení svalu k vyvolání napínacího reflexu a sval, který je natahován, se začne zkracovat. Trénink však umožňuje „posunutí“ kritického bodu pro spuštění napínacího reflexu na vyšší úroveň. To vede k tomu, že svaly mohou při strečinkovém cviku více relaxovat. Jejich neurofyzilogický výzkum prokázal přizpůsobivost centrálního nervového systému.

Ve většině standardních parametrů o metodách sportovního tréninku se uvádějí dvě základní metody zvětšování rozsahu pohybů – *statická a dynamická*. Ve své práci uvedu nejpoužívanější dělení strečinkových metod známých autorů, však jen zmiňované dvě základní použiji ke svému výzkumu.

Proč cvičit strečink?

Protože je to příjemné a člověk se potom cítí dobře. Ve světě moderní a na výkon orientované společnosti je takový důvod jen málokdy vysloven nahlas. Ale strečink si pozornost rozhodně zaslouží. Jeho účinek se totiž nevyčerpává jen prostým zvýšením pohyblivosti těla. Účinně řeší i takové zdravotní problémy, které jiným formám sportování urputně vzdorují (Šebej, 2001). Pravidelným cvičením strečinku můžeme velmi ovlivnit správné držení těla a odstranit tak svalovou dysbalanci (svalovou nerovnováhu), která je často příčinou funkčních poruch a bolestí. Rovněž biologické stárnutí může být významně zpomaleno cvičením. Ve stáří má cvičení určité výhody, udržuje tělesnou kondici, větší svalové napětí (svalový tonus), kloubní pohyblivost, zlepšuje rovnováhu a držení těla, odstraňuje bolesti v zádech, zabraňuje řídnutí kostí (osteoporóza). Cvičením se také zlepšuje vyměšování a kladně působí na odstranění deprese a stresu. Člověk, který cvičí, má více energie a může vykonávat každodenní práci snadněji (Buzková, 2006).

- Strečink může přispět k prohloubení duševní a tělesné relaxace sportovce.
- Strečink může prohloubit pohybové vnímání.
- Strečink snižuje nebezpečí úrazů, například podvrtnutí kloubu nebo natažení svalu.
- Strečink může snížit pravděpodobnost onemocnění páteře.
- Strečink může snížit svalovou bolestivost.
- Strečink může zmírnit závažnost bolestivé menstruace u sportovkyň.
- Strečink může snížit svalové napětí.

Strečink je však přínosem pouze tehdy, je-li prováděn správnou technikou. K tomu, aby se dostavily výsledky, musí sportovci zařadit strečink jako pravidelnou součást svého tréninkového programu (Alter, 1999).

V následujícím seznamu jsou uvedeny některé další zaručené tréninkové benefity, získané pravidelným strečinkovým programem.

- ° Zlepšená svalová vytrvalost a svalová síla. Stupeň benefitů závisí na velikosti zatížení působícího na sval. Doporučujeme střední a vyšší stupeň intenzity. Dosáhneme toho dlouhou výdrží v protahovací poloze.
- ° Snížení svalových bolestí. Pokud bolestivost přetrvává, používejte jenom mírný strečink.
- ° Zlepšená ohebnost po statickém strečinku a strečinku založeném na PNF. Doporučuje se střední a vyšší stupeň protažení.
- ° Zvětšení efektivity a plynulosti svalových pohybů.
- ° Větší schopnost generovat co nejvíce svalové síly při větším rozsahu pohybu.
- ° Zlepšený vzhled a lepší sebevnímání.
- ° Kvalitnější rozcvičení a uklidnění při zahájení a zakončení tréninkové jednotky (Nelson & Kokkonen, 2009).

Efekt dynamického strečinku je zvýšení vnitřní teploty, teploty svalů, prodloužení svalů, snížení rizika zranění a stimulace nervosvalové soustavy (mezi a vnitrosvalová koordinace) (Cacek & Bubínková, 2009). To vše jsou předpoklady k dosažení optimálního výkonu v gymnastice.

2.5.3 Metody strečinku

Na počátku pochopení všech strečinkových metod stojí uvědomění, že našim protihráčem není odpor materiálu, fyzikální vlastnosti natahovaných svalů, ale napínavý reflex – aktivní obranná činnost nervosvalového systému (Šebej, 2001). Neexistuje jedna jediná metoda strečinku, i když tou nejnámější je statická metoda Boba Andersona (Bini, 2004).

Strečink označuje proces protahování. Strečinkové cviky mohou být prováděny mnoha různými způsoby, které jsou závislé na cíli, schopnostech a stavu trénovanosti sportovce. Rozeznáváme pět základních typů strečinku: statický, dynamický, pasivní, aktivní a proprioreceptivní strečink (Alter, 1999).

1. Statický strečink

Statický strečink znamená protažení svalu do krajní polohy a její udržení. Rytmické nejbezpečnější a navíc je prováděna mnoha staletími praktikováním hathajógy s cílem zvýšení pohyblivosti. Další výhody spočívají v tom, že:

- metoda je jednoduchá z hlediska učení a provádění,
- nevyžaduje velké vynaložení energie,
- poskytuje dostatek času k „posunutí“ hranice napínacího reflexu,
- dovoluje dočasnou změnu délky svalu,
- může při dostatečně intenzivním strečinku navodit svalové uvolnění cestou impulsů z Golgiho šlachových tělísek (Alter, 1999).

2. Dynamický strečink

Dynamický strečink zahrnuje skoky, odrazy, nekoordinované a rytmické pohyby. Jak jsem již uvedl, při dynamickém strečinku je hnací silou pohybu těla nebo končetiny jejich pohybová energie, vedoucí ke zvýšení rozsahu pohybu. Tato technika představuje nejdiskutovanější strečinkovou techniku, protože bývá spojena s nejvyšším výskytem bolestivosti svalů a poranění. Další nevýhody spočívají v tom, že neposkytuje tkáním dostatek času k přizpůsobení na strečinkovou polohu a spouští napínací reflex, což vede k zvýšení svalového napětí a ztěžuje protahování vazivových tkání (Alter, 1999). Dynamický strečink dle Buzkové (2006) je dynamické protahování, které využívá pohybové energie těla, plynule se přechází z jedné polohy do druhé. Slouží především k zvětšení kloubní pohyblivosti. Dynamický strečink využíváme také tehdy, když chceme protáhnout zahřáté svaly a přitom udržet zvýšenou tepovou frekvenci (většinou v úvodní části sportovního tréninku, před výkonem).

3. Pasivní strečink

Pasivní strečink je technika s využitím vnější síly. Pasivnímu strečinku je dáována přednost tehdy, kdy pružnost svalů a vazivových tkání omezuje pohyblivost; druhou oblastí použití jsou svaly nebo tkáně v období jejich rehabilitace. Výhody pasivního strečinku:

- je účinný tehdy, je-li agonista (vykonavatel pohybu) příliš slabý k provedení protažení.
- Je účinný tehdy, jsou-li pokusy uvolnit ztuhlé svaly neúspěšné.
- Je mu dávána přednost tehdy, omezuje-li elasticita svalů celkovou pohyblivost.
- Umožňuje strečink přesahující aktivní rozsah pohybu sportovce.
- Je rezervou pro zvýšení aktivní pohyblivosti kloubu.
- Při použití modernějších přístrojů a prostředků fyzikální terapie v rámci rehabilitace je možno měřit směr, trvání a intenzitu pohybů.
- Může prohloubit přátelství v týmu při provádění strečinku s partnerem.

Sportovci si musí uvědomit také několik nevýhod pasivního strečinku. Je zde především větší riziko rozvoje bolesti a vzniku poranění, zejména tehdy, když partner aplikuje vnější sílu nesprávným způsobem. Pasivní strečink může navíc zpustit napínací reflex, a sice tehdy, je-li natažení provedeno příliš rychle. Pro sportovce je však nejdůležitějším poznatkem výzkumných prací to, že pasivní pohyblivost koreluje s úrovní sportovních výsledků méně než pohyblivost aktivní. Řešením je současný rozvoj aktivní pohyblivosti (Alter, 1999).

4. Aktivní strečink

Aktivní strečink se provádí zapojením svalů, bez dopomoci (působení vnější síly). Aktivní strečink je možné rozdělit na dvě hlavní skupiny: volný aktivní a proti odporu. O *volný* aktivní strečinkový cvik se jedná tehdy, když svaly nejsou při pohybu omezovány vnějším odporem. Příkladem volného aktivního strečinku je vzpřímený stoj a pomalé přednožování dolní končetiny do úhlu 100°. Při *odporových* aktivních cvicích používá sportovec volní svalové kontrakce k pohybu proti odporu. Při použití výše uvedeného příkladu je možné použít odpor ruky druhé osoby nebo závaží na zvedanou dolní končetinu. Aktivní strečink je pro sportovce důležitý proto, že vede k rozvoji aktivní (případně také dynamické) pohyblivosti, která ovlivňuje sportovní výkonnost více než pasivní pohyblivost. V posledních letech si získala oblibu upravená verze nazývaná aktivní strečink s dopomocí (Alter, 1999).

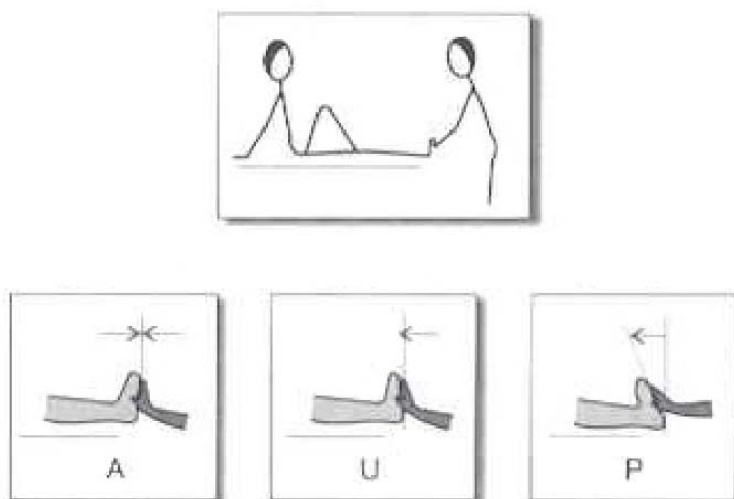
5. Proprioceptivní nervosvalová facilitace

Proprioceptivní nervosvalová facilitace (PNF) představuje další metodiku, kterou je možno použít ke zlepšení rozsahu pohybu. Upravená verze jedné PNF techniky se v osteopatické medicíně nazývá technika svalové energie (muscle energy technique). PNF byla původně navržena a vyvinuta jako postup v rámci rehabilitační fyzikální terapie. Dnes se několik různých typů PNF používá také ve sportovním lékařství. Názvy a popisy PNF technik jsou různé podle toho, z jakého zdroje vyházejí; jejich srovnání a hodnocení je proto často obtížné. Dvě z rozšířených PNF technik ve sportovním tréninku jsou kontrakčně-relaxační technika a tzv. technika kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty (Alter, 1999). Jde o postizometrickou relaxaci (PIR), terapeutickou metodu, která využívá efektu ochranného útlumu. Sval, který chceme protahovat, nejprve izometricky zatížíme (působíme silou proti odporu cca 7 s). Reakcí na tuto zátěž je ochranný útlum a sval ochabne. Následuje relaxační pauza cca 3 s, po které sval zvolna protahujeme, abychom nevyvolali napínací reflex (doba trvání cca 15 s). Tímto postupem se nám podaří dosáhnout lepšího protažení než u klasického strečinku (Stackeová, 2005). Jednoduše tako technika vychází z reflexních mechanismů, kdy po izometrické kontrakci dochází k reflexnímu útlumu ve svalu, který je poté schopen většího následného uvolnění a tím i protažení (Dostálová & Mikláňková, 2005). Sval je přitom uvolněný. Relaxace vede ke zvýšené ohebnosti tím, že „uklidní“ vnitřní síly ve svalu, který se účastnil kontrakce, tak i ve svalu, který bránil pohybu v kloubu žádoucím směrem (Nelson & Kokkonen, 2009).

Mitchell (1996) tvrdí, že předmětem určitých obměn protahovacích cvičení a jejich provádění mohou být měkké tkáně kolem kloubů. Existují např. nejméně tři hlavní typy strečinku: statický, balistický a proprioceptivní-neuromuskulární podpurný (PNF).

Obdobné členění uvádí Nelson a Kokkonen (2009), kteří rozlišují 4 druhy strečinku:

1. **Statický strečink** – již zmíněný, je používán nejčastěji.
2. **Strečink založený na postfacilitačním útlumu** (proprioceptivně nervosvalové facilitaci, PNF) (Obrázek 1).

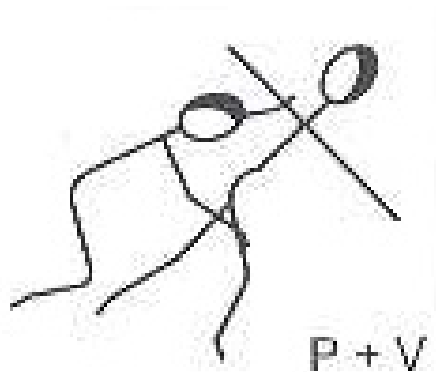


Obrázek 1. Strečinková metoda PNF na příkladu protažení trojhlavého svalu lýtkového.

3. **Balistický strečink** využívá svalových kontrakcí k vyvolání prodloužení svalu pomocí hmitání bez přerušování pohybu. I když se při každém hmitu sval rychle prodlouží, aktivuje se současně i strečový reflex, který vyvolá okamžitou kontrakci.
4. **Dynamický strečink** se vztahuje k protažení, k němuž dochází při výkonu specifického sportovního pohybu. Dynamický strečink je podobný balistickému strečinku v tom, že využívá rychlé tělesné pohyby, které by měly vyvolat protažení. Na rozdíl od balistického strečinku však nepoužívá opakované hmitání. Dynamický strečink prostě využívá dynamických pohybů, které jsou pro daný sport specifické. Prakticky vzato je dynamický strečink podobný sportovně-specifickému rozcvičení.

Buzková (2006) dokonce uvádí 12 základních typů strečinku.

- **aktivní a pasivní** (Obrázek 2)



Obrázek 2. Příklad pasivního strečinku.

- **statický a dynamický**
- **metoda PIR** – viz. metoda PNF
- **rytmický** strečink je kombinace statického a dynamického strečinku. Je více možností jak provádět rytmický strečink. Buď se první fáze skládá z dynamického strečinku a druhá fáze je statická (strečink v pohybu a po určitém počtu opakování výdrž), nebo jsou obě metody zkombinovány.
- **balistický a PNF**
- **repetitivní** strečink je protahování při aktivitě svalu, jemné hmitání v krajní poloze protažení svalu, tzv. metoda dopružení
- **power stretch** (silový strečink) je kompletní cvičební systém zaměřený na udržení kondice a zdraví. Rozvíjí sílu, flexibilitu, rovnováhu, podporuje správné držení těla a vyrovnává svalové dysbalance. Jedná se o kombinaci pasivního a dynamického strečinku s promyšleným využitím silové práce antagonistů, střídání pozic otevřené a uzavřené pánve. Při cvičení klademe důraz na stabilizaci břicha v každé pozici, na protažení páteře při nádechu a na fixaci svalstva v oblasti beder.
- **balance** je cvičení balančního charakteru (rovnovážné pozice) pro zvýšení obtížnosti cvičení a větší stimulaci hlubokého svalstva
- **over strečink** je pojem pro přetrénování, nadměrné protažení svalu, většinou přes nepříjemný pocit napětí a bolesti

Chybou je, že **dynamický** strečink je často zaměňován se strečinkem **balistickým**. Zatímco dynamický strečink probíhá řízeně jak z hlediska rychlosti (nízká až střední rychlost), tak i rozsahu (neprovádí se za hranici běžného, nebolestivého rozsahu), pro balistický strečink jsou typické velmi rychlé až trhané pohyby za limity běžného rozsahu pohybu. Balistický strečink může při nesprávné aplikaci vést k natažení či ruptuře svalů (Cacek & Bubínková, 2009).

Prokázané výhody dynamického strečinku:

- zlepšení absorpce kyslíku
- snížení koncentrace laktátu v krvi
- zvýšení krevního pH
- zlepšení termoregulace
- zlepšení výkonu ve sprintu a vertikálním skoku (McMillian et al., 2006).

Bohužel platí, že když se strečinkem přestanete, dojde k postupné ztrátě získané pohyblivosti (Alter, 1999). Každé cvičení má svůj účinek, ale nic není trvalé, proto základem úspěchu je pravidelnost cvičení (Buzková, 2006).

2.5.4 Strečinku ve sportu

Pohyblivost se zvyšuje tím, že dochází k prodlužování vazivových tkání a svalů pravidelným, řádným strečinkem. Strečink optimalizuje proces, při kterém se sportovec učí, nacvičuje a provádí mnoho různých pohybových dovedností (např. při skoku do výšky musí sportovec užívající techniku „straddle“ dosáhnout zvýšení pohyblivosti svalů vnitřní strany stehem (adduktorů), ohybačů kolen, třísel a zadní strany stehem (hamstringů), (Alter, 1999). Donedávna se atleti snažili trénovat svalovou sílu a vytrvalost. Strečink používali jen jako pomocný způsob k uvolnění svalů ztuhlých následkem poranění, nadměrné námahy nebo pokročilého věku. Dnes je považován za způsob zlepšení výkonu i rychlosti. Cesta na špičku vede dnes přes přípravu těla pomocí vyvážené síly, vytrvalosti a pružnosti. Vrcholoví sportovci jsou lepší než ostatní nejen díky větší síle a vytrvalosti, ale především výraznější pružnosti, která je pro daný sport nezbytná. Golfisté mohou získat až 7 metrů při jednom úderu zvýšenou pružností v kyčelních kloubech, běžci tak mohou nabýt na

rychlosti. John se o tom přesvědčil jako profesionální fotbalista. Vytvořil si dostatek svalové hmoty, byl silný, ale jeho rychlost se zhoršila, a navíc prodělal několik úrazů (Tobiasová & Sullivan, 1999).

Začátkem šedesátých let byl prezentován názor, který uvádějí Wallis a Logan (in Alter, 1999), založený na představě, že sportovec by měl při rozvoji síly, vytrvalosti a pohyblivosti co nejvíce respektovat (dodržovat) strukturu konkrétního závodního pohybu. Hlavní nevýhodou statického strečinku je jeho nedostatečná specifická povaha, nerozvíjí statický strečink koordinaci. Připomeňme si, že sval obsahuje dva typy receptorů. Primární zakončení je schopno rozlišovat rychlost i délku protažení svalu, zatímco sekundární zakončení pouze jeho délku. Chceme-li se zaměřit na funkční rozvoj primárních zakončení, je třeba používat dynamický strečink. Na základě výše uvedených nevýhod se sportovci mohou při plánování svého tréninkového programu rozhodnout pro zařazení dynamického strečinku. Výzkumné práce prokazují, že dynamický strečink vede k rozvoji optimální pohyblivosti, nezbytné pro všechny druhy sportů. Připomínám, že trénink pohyblivosti musí být přizpůsoben speciální rychlosti pohybových celků daného sportu.

Studie, kterou provedli Rosebaum a Henning (in Alter, 1999) dospěla navíc k závěru, že není vhodné aplikovat pouze statické strečinkové stereotypy, protože nelze vyloučit jejich „potenciálně nepříznivý účinek na svalovou výkonnost“. Výše uvedeným autorům se podařilo mimo jiné zjistit, že strečink vede k negativním následkům na rozvoj síly. Možným podkladem tohoto negativního efektu by mohly být změny mechanických vlastností a funkčnosti měkkých tkání. Sportovní instruktor Tom Kurz zpochybňuje teorii, že by měl po počátečním rozcvičení být prováděn statický strečink. Tvrdí že „provádění statických strečinkových cviků před tréninkem tvořeným dynamickými pohyby je kontraproduktivní“. Místo toho doporučuje zahájit dynamickými strečinkovými cviky a statický strečink provádět po dokončení hlavní části tréninku.

Při skocích je důležité disponovat explozivní silou, která zajistí rychlý start, vysoký výskok, realizaci změn směru apod. Například při běhu nejdříve dochází k flexi dolní končetiny, následně poté k extenzi. Při skocích nejprve

dochází k flexi dolních končetin, poté až přichází vlastní skok. Je tedy potřeba dostat příslušné svaly do kondice z hlediska potřeb (McMillian et al., 2006).

2.6 Svalová síla

Síla je podstatnou součástí sportovního výkonu v každém sportovním odvětví. To platí i v případech, kde pro podání sportovního výkonu je rozhodujícím faktorem jiná pohybová schopnost (svalová síla ovlivňuje úroveň dalších motorických schopností) nebo jiný výkonnostní předpoklad (síla má pouze podpůrnou roli). Silová schopnost je kondičním základem pro svalový výkon s nasazením síly, jejíž hodnota se pohybuje minimálně kolem 30% individuálně realizovaného maxima. Tuto hodnotu lze považovat za běžně využívaný silový potenciál (Lehnert et al., 2010). S ohledem na výše uvedené a s přihlédnutím k potřebám sportovního tréninku lze sílu definovat jako schopnost překonávat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí (Choutka & Dovalil, 1991). Jako síla se označuje schopnost svalstva zkrátit se proti odporu, případně vzdorovat odporu. Rozhodujícím faktorem je zde pružnost svalstva. Svaly se mohou optimálně smrštít jen tehdy, natáhnou-li se napřed do určité délky. Plně protažené svaly dokáží vyvinout podstatně větší sílu! Této skutečnosti se využívá při širokých nápřazích, například v tenisu. Dochází při nich k výraznému prodloužení svalů, daleko nad normální míru, a také ke zkrácení momentu setrvačnosti: Široký nápřah vede k uvolnění větší síly, a tím také k rychlejšímu pohybu, například při startu. Dalším předpokladem toho, aby sval mohl vyvinout patřičnou sílu, je optimální pružnost jeho antagonisty. Každý sval má svůj protějšek, který má regulovat, vyrovnávat činnost prvního svalu. Je-li schopnost uvolnění antagonisty příliš malá, brání plnému pohybu (Kurz, 2000).

V minulých desetiletích se uskutečnily stovky výzkumných prací, které se zabývaly nejrůznějšími aspekty svalové síly a faktorů ji ovlivňujících. Soukup (1997) uvádí desatero principů (vycházející z prací 60 autorů, ze všech částí světa), jimiž se řídí vývoj svalové síly v průběhu ontogeneze.

1. Rozvoj svalové síly probíhá v závislosti na věku. Naprostá většina výsledků ukazuje na to, že síla funkčních svalových skupin dosahuje svého maxima mezi 20. až 30. rokem, přičemž nejčastěji je udáván věk 25 let, ve kterém hodnoty svalové síly dosahují svého vrcholu.

2. Svalová síla roste do 25 let nerovnoměrně. Největší přírůstky síly u chlapců byly zjištěny mezi 12. až 18. rokem, hlavně pak mezi 14. až 16. rokem. U dívek dochází k výraznému narůstání svalové síly po 12. roce, tedy o něco dříve než u chlapců a dosahuje rovněž dříve – kolem 18 let – svého maxima.
3. Rozvoj svalové síly probíhá v závislosti na pohlaví. Po dosažení maximálních hodnot jsou ženy normální populace přibližně o 30% slabší než muži.
4. Rozvoj jednotlivých funkčních svalových skupin neprobíhá rovnoměrně. Kolem 5 až 6 let jsou rozdíly v hodnotách síly jednotlivých svalových skupin minimální. V období mezi 6 až 17 lety se dokončuje formování vzájemného poměru hodnot síly svalových skupin, který pak zůstává až do 41 – 50 let. Síla flexorů a extenzorů paže se rozvíjí paralelně, extenzory trupu a dolních končetin předčí v hodnotách svalové síly jim odpovídající flexory. Růst síly horních končetin probíhá intenzivněji než růst síly dolních končetin. Síla preferovaných (dominantních) končetin je přibližně o 10 – 15 procent větší než síla nepreferovaných končetin.
5. Růst svalové síly je závislý rovněž na úrovni somatického vývoje (zvláště tělesné hmotnosti) a s ní spojené svalové hmoty.
6. Vývojové křivce svalové síly odpovídá svým průběhem i vývojová křivka rozvoje lidského organismu, zvláště nervosvalového aparátu. Rozvoj ústředního a periferního inervačního aparátu je však dokončen dříve – kolem 12. let, a tak předbíhá rozvoj svalové síly. Formování svalstva se zakončuje mezi 18. – 20. rokem.
7. Souběžně s rozvojem svalové síly roste i způsobilost nervosvalového aparátu zvyšovat tréninkem svalovou sílu, tj. jeho trénovatelnost. Tato způsobilost není ve všech věkových obdobích stejná. Celkově se u mužů ve věku mezi 6 – 25 roky zdvojnásobuje. Je rovněž různá u žen a mužů. U dívek před pubertou je o 20% a po pubertě o 45% menší než u stejně starých hochů. Během puberty dochází k jejímu rozvoji u dívek o 10%, u hochů o 40%. Lze proto říci, že dívky jsou méně způsobilé zvyšovat tréninkem svoji svalovou sílu než chlapci.

8. Na konečný efekt tréninkového procesu na svalovou sílu má rozhodující vliv metodika posilování. Jde především o:
- velikost zatížení, tj. vnější přídavný odpor v jednotlivých cvicích,
 - rychlost a tempo provádění pohybů,
 - interval odpočinku mezi jednotlivými cvičebními sériemi a jednotkami,
 - režim svalové práce.
9. Víceleté provádění určitého druhu sportu má specifický vliv na jednotlivé funkční svalové skupiny. Projevuje se to v jiném vzájemném poměru agonistů a antagonistů, ve vzájemném poměru hodnot síly různých svalových skupin a ve specifické adaptaci na charakter zatížení.
10. Úroveň svalové síly u vyspělých sportovců je jedním z ukazatelů jejich připravenosti ke sportovnímu výkonu. Vzájemný vztah úrovně svalové síly a sportovní výkonnosti je závislý na charakteru sportovní disciplíny, úrovni sportovního výkonu a individuálním potenciálu využít svalovou sílu v průběhu sportovní pohybové činnosti.

Úroveň projevu svalové síly závisí na:

- a) fyziologickém průřezu svalu – vlivem určitého zatěžování dochází ve struktuře svalu k řadě změn (zmnožuje se počet jader, svalová vlákna jsou kratší a tlustší, zvyšuje se množství kontraktálních bílkovin, zmnožuje se počet vlásečnic apod.) – mluvíme o hypertrofii svalu
- b) na počtu aktuálně zapojených neuromotorických jednotek v čase – tzv. vnitrosvalová koordinace, na svalové kontrakci se nepodílejí všechna vlákna – čím je silnější vzruch, tím větší počet svalových vláken se zapojuje do práce
- c) na koordinaci funkčních svalových skupin – tzv. mezisvalová koordinace, každý pohyb je výsledkem časoprostorového sladění kontrakcí a relaxací zúčastněných svalů (Zítka & Skopová, 2006).

Pro potřeby tělovýchovné a sportovní praxe rozlišujeme:

1. Statickou sílu – schopnost vyvinout sílu v izometrické kontrakci, tedy bez lokomotorického efektu, většinou se jedná o udržování těla nebo zátěže ve statických polohách.
2. Dynamickou sílu – podstatou je kontrakce izotonická (koncentrická nebo excentrická).

Podle rychlosti a zrychlení pohybu rozlišujeme:

- Výbušnou (explozivní) sílu
- Rychlou sílu
- Pomalou (vytrvalostní) sílu. (Zítko & Skopová, 2006).

V této práci se zabývám především *výbušnou (explozivní)* silou.

2.7. Vertikální výskok

Vertikální výskok je jednou z motorických dovedností ve sportu a jeho sledování a popis je postaven jak na vnějším pohybovém projevu, tak i na silových explozivních schopnostech dolních končetin, jako základním hnacím impulsu při jeho realizaci. Z hlediska provedení se odlišují dva základní způsoby: výskok s podřepem a s pomocí horních končetin a výskok z podřepu bez pomoci horních končetin.

Provedení výskoku s podřepem a s pomocí horních končetin se v anglosaské literatuře označuje jako „countermovement jump“ a výskok z podřepu bez pomoci horních končetin jako „squat jump“. Tento způsob provedení lze také nazvat jako výskok s protipohybem. Výskok v sobě totiž zahrnuje během inicializační fáze snížení celého těla směrem k podložce, následné brzdění pohybu a akcelerační pohyb v opačném směru, vertikálně vzhůru. Výskok z podřepu bez pomoci horních končetin začíná ze statické polohy pokrčených dolních končetin a inicializace pohybu je pouze ve vertikálním směru vzhůru (Bobbert & Casius, 2005). Při provedení výskoku s pomocí horních končetin se dosahuje vyšších hodnot vertikální výšky, což je důsledkem jak práce horních končetin během odrazu, tak i navazujícím brzdným a akceleračním impulsem prováděným během snížení a při následném odrazu.

Pro hodnocení vertikální polohy těla a jeho změn během výskoku se používá popis pomocí těžiště těla. Těžiště těla je fiktivní bod nulové velikosti, ve kterém je koncentrována veškerá hmotnost celého těla. Během klidného anatomického stoje se těžiště těla nachází přibližně ve výšce 55-57% celého těla v úrovni pasu, u přibližného středu trupu jak v pravolevém, tak předozadním směru. Z hlediska vertikální polohy těžiště těla lze výskok rozdělit a popsat pomocí jednotlivých fází. Provedení výskoku s podřepem a s pomocí horních končetin a celý protipohyb začíná z klidové polohy stoje, kdy dochází k pokrčování dolních končetin a spolu s mírným předklonem trupu se těžiště těla snižuje, až se dostává do své nejnižší polohy. Tam vlastní protipohyb končí. Tato fáze protipohybu se také nazývá fází brzdou. Od tohoto okamžiku začíná fáze akcelerační, dolní končetiny se propínají, horní končetiny provádějí pohyb ve vertikálním směru vzhůru a celá fáze končí posledním kontaktem špiček s podložkou. Následuje letová fáze, která končí prvním kontaktem špiček dolních končetin s podložkou. Pak dolní končetiny přes špičky a flexi v kolenou tlumí náraz celého těla zpět na zem (in Zahálka et al., 2010).

Podle Vrábela (2011) jde o vertikální změnu, při které hlavní část zatížení provádí:

- plantární flexory – m. flexor longus a m. flexor brevis
- trojhlavý sval lýtkový – dvojhavý m. gastrocnemius a m. soleus
- čtyřhlavý sval stehenní - zevní hlava kvadricepsu (m. vastus lateralis)
vnitřní hlava kvadricepsu (m. vastus medialis)
střední hlava kvadricepsu (m. vastus intermedius)
přímý sval stehenní (m. rectus femoris)
- hamstringy - dvojhavý sval stehenní (m. biceps femoris)
sval pološlašitý (m. semitendinosus)
sval poloblanitý (m. semimembranosus)
- velký sval hýžd'ový (m. gluteus maximus)
- vzpřimovač trupu (m. eractor spinae).

3 CÍLE

Cílem práce je posoudit vliv odlišných způsobů provádění strečinku na aktuální úroveň dynamické síly dolních končetin gymnastů a gymnastek v etapě základní přípravy.

Dílčí cíle:

1. Posoudit vliv statického strečinku na úroveň dynamické síly dolních končetin.
2. Posoudit vliv dynamického strečinku na úroveň dynamické síly dolních končetin.
3. Posoudit zda je statický nebo dynamický strečink vhodný před výkonem silového charakteru.

Výzkumná otázka

1. Mění se úroveň dynamické síly dolních končetin po aplikaci strečinkových cvičení u jedinců sledovaného souboru?

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 12 cvičenců oddílu gymnastiky SK UP Olomouc. Věkové rozložení sledovaných jedinců bylo v rozmezí dvou let – nejmladší testovaná osoba měla 6 let a nejstarší 8 let. Šlo tedy převážně o děti mladšího školního věku a průměrné hmotnosti $24,6 \pm 5,5$ kg. Děti trénují 2-3 krát týdně s délkou tréninkové jednotky 1,5 hod.

4.2 Postup při získávání dat

Výzkumné šetření bylo provedeno v tělocvičně Gymnastického klubu mládeže Olomouc a v tělocvičně Katedry Sportu FTK UP. Šetření proběhlo v rozmezí 2 týdnů (první měření proběhlo 19. 12. 2011 – druhé 3. 1. 2012). V prvním měření byli cvičenci seznámeni s průběhem a způsobem šetření. Následovala rušná část, jejímž obsahem bylo rozběhání v kruhu vpřed, vzad a s různými obměnami. Poté byl proveden test – vertikální výskok. Následoval statický strečink, přičemž v každé z 10 statických strečinkových poloh (Obrázek 3 - 12) zaměřených na svalové skupiny, které následně používali při vertikálním výskoku z místa, cvičenci setrvali 30 sekund bez opakování. Posléze se opět testoval vertikální výskok. V druhém měření byl po stejné rušné části, jako v prvním měření, testován vertikální výskok. Poté následoval strečink dynamický, přičemž každý z 10 dynamických strečinkových cviků (Obrázek 13 - 22), podobných svalových skupin jako u strečinku statického, byl prováděn s 15ti opakováními. Cvičení se vždy prováděly na obě poloviny těla (na obrázcích jsou však vyobrazeny pouze na jednu stranu). Po dynamickém strečinku se cvičenci testovaly stejným způsobem.

Při popisu jednotlivých cvičení nebyla dodržena všechna pravidla odborné terminologie.

10 statistických strečinkových cvičení

Ve stoji spojíme ruce v oblasti temene hlavy. S výdechem přitahujeme bradu k hrudníku. Ramena tlačíme dolů (Obrázek 3).

° *Cvičení není účinné, pokud se cvičencům nepodaří zatlačit ramena dolů.*



Obrázek 3. Strečink šíjových svalů.

V sedu na zemi se dlaněmi opřeme o zem asi 40 centimetrů od hýždí. Kolena jsou propnutá, prsty rukou směřují od hlavy. S výdechem posuneme hýždě dopředu (Obrázek 4).



Obrázek 4. Strečink svalů ramen.

V mírném stoji rozkročném vzpažíme a spojíme ruce nad hlavou. S výdechem a s úklonem vytahujeme paže a trup do strany (Obrázek 5).



Obrázek 5. Strečink svalů spodní části trupu.

V kleku posuneme zadní dolní končetinu ještě více vzad a opřeme ji kolenem o zem. Zadní nohu otočíme nártem k zemi. S rukama v bok pokrčíme přední koleno do úhlu 90 stupňů. S výdechem tlačíme boky k zemi (Obrázek 6).



Obrázek 6. Strečink ohýbačů kyčlí a hýžďových svalů.

V lehu na břicho skrčíme jednu dolní končetinu v koleně tak, aby pata směřovala k hýždím. S výdechem uchopíme rukou kotník skrčené končetiny a přitahujeme patu k hýždím. Neprohýbáme se v zádech (Obrázek 7).

° *Pro intenzivnější protažení se snažíme udržet kolena u sebe.*



Obrázek 7. Strečink svalů přední strany stehen.

V sedu roznožném (téměř čelný rozštěp) provedeme předklon a s výdechem přibližujeme bradu k zemi (Obrázek 8).



Obrázek 8. Strečink svalů vnitřní strany stehen.

V sedu na zemi skrčíme jednu dolní končetinu v koleně tak, aby se její chodidlo zevnitř dotýkalo druhého stehna (tzv. překážkový sed). Vnější strana stehna a lýtka by měla být celou plochou na podložce. Nekrčíme nataženou nohu v koleni a s výdechem se snažíme k němu pomalu předklonit (Obrázek 9).

° Pro zmírnění nepříjemného napětí pod koleny je vhodné propnout a následovně uvolnit čtyřhlavý stehenní sval.



Obrázek 9. Strečink svalů zadní strany stehů (hamstringů).

Postavíme se čelem k opoře a opřeme se o ní rukama. Jednu dolní končetinu pokrčíme v koleni a předsuneme mírně v před, zatímco druhou necháme nataženou vzadu. Celou plochu chodidla přední nohy udržíme na podložce, přičemž obě chodidla směřují špičkami rovnoběžně dopředu. Vydechneme, pokrčíme paže i kolena, přeneseme váhu na zadní nohu a pomalu zatlačíme zadní koleno k patě přední nohy. Po celou dobu cvičení se snažíme udržet obě chodidla špičkami dopředu (Obrázek 10).



Obrázek 10. Strečink svalů lýtek a bérců (+ Achillovy šlachy).

Ze vzporu ležmo posouváme ruce směrem k nohám až nohy, hýždě a trup vytvoří trojúhelník. Pokrčíme jedno koleno a s výdechem zatlačíme patu druhé nohy k podložce. Zdatnější sportovci mohou s propnutými koleny tlačit k zemi obě paty současně (Obrázek 11).



Obrázek 11. Strečink svalů lýtek.

Ve stoji předsuneme jednu nohu lehce před druhou, pokrčíme koleno a opřeme prsty horní plochou o podložku. S výdechem přeneseme váhu těla dopředu a lehce tlačíme koleno vně a dolů (Obrázek 12).



Obrázek 12. Strečink svalů nártů a kotníků.

10 dynamických strečinkových cvičení

V mírném stoji rozkročném s rukama v bok provádíme půlkruhy hlavou vpřed (Obrázek 13).



Obrázek 13. Strečink šíjových svalů.

Ve stoji spojném kroužíme pravou paží vpřed a levou vzad, totéž opačně. Popř. pro méně zdatné kroužíme zvlášť pravou a zvlášť levou paží (Obrázek 14).



Obrázek 14. Strečink svalů r V mírném stoji rozkročném provádíme hluboké úklony a zpět vzpřim (Obrázek 15).

V mírném stoji rozkročném provádíme hluboké úklony a zpět vzpřim (Obrázek 15).



Obrázek 15. Strečink svalů spodní části trupu.

V mírném stoji rozkročném kroužíme trupem (Obrázek 16).



Obrázek 16. Strečink svalů spodní části trupu.

Stoj čelem opoře – přednožíme levou nohu a chodidlo položíme na oporu. Na první dvě doby provedeme hluboký předklon k levé (Obrázek 17a) a zpět vzpřím, na druhé dvě doby skrčíme levou nohu přednožmo (Obrázek 17b) a pánev protlačit vpřed (rukama přitáhnout k opoře) a zpět vzpřím.



Obrázek 17a.

Obrázek 17b.

Obrázek 17a a Obrázek 17b. Strečink ohýbačů kyčlí, hýžďových svalů a svalů zadní strany stehen (dále jen hamstringů).

Stoj pravým bokem k opoře na pravé noze, zanožit levou a pravou rukou se přidržujeme opory (Obrázek 18a). Z této výchozí polohy provádíme opakovaně švihem přednožení levou povýš (Obrázek 18b).

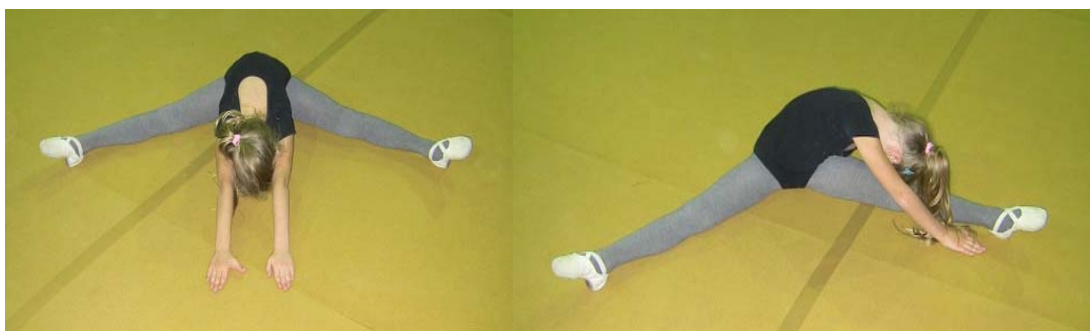


Obrázek 18a.

Obrázek 18b.

Obrázek 18a a Obrázek 18b. Strečink ohýbačů kyčlí a zadní strany steh (hamstrinů).

Výchozí poloha - sed roznožný předklon (Obrázek 19a). Střídat uvolněný předklon vlevo (Obrázek 19b) a zpět do výchozí polohy.

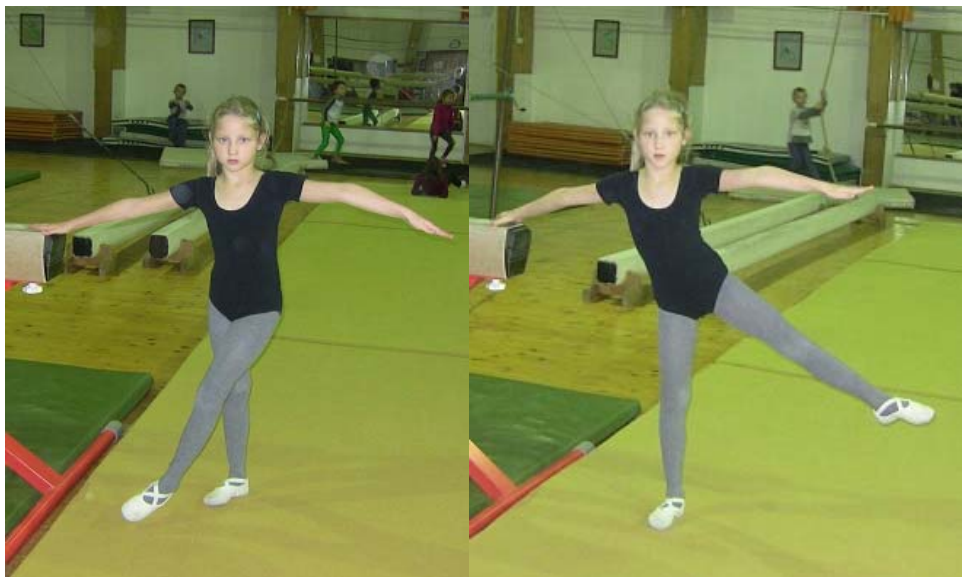


Obrázek 19a.

Obrázek 19b.

Obrázek 19a a Obrázek 19b. Strečink zadní strany steh.

Stoj pravým bokem k opoře na pravé noze, zkřížit levou nohu přes pravou a pravou rukou se přidržujeme opory (Obrázek 20a). Z této výchozí polohy provádíme opakovaně švihem unožení levou povýš (Obrázek 20b).



Obrázek 20a.

Obrázek 20b.

Obrázek 20a a 20b. Strečink vnitřní strany stehen.

Shyb stojmo na příčce žebřiny. Opakovaně spouštíme paty dolů (Obrázek 21a) a zpět do výponu (Obrázek 21b).



Obrázek 21a.

Obrázek 21b.

Obrázek 21a a Obrázek 21b. Strečink svalů lýtek a bérců.

Stoj na levé noze, pravou rukou se přidržujeme opory. Provádíme kroužení pravým kotníkem na obě strany.



Obrázek 22. Strečink svalů nártů a kotníků.

4.3 Metody sběru dat

Pro snímání silového působení dolních končetin na podložku byla zvolena měřicí silová (piezoelektrická) plošina Kistler o rozměrech 60 x 40 cm, typ 9286 AA (KISTLER Instrumente AG, Winterthur, Switzerland). Všechny sledované osoby absolvovaly 1 typ měření (VS – vertikální výskok ze stoje po předcházejícím mírném podřepu se švihem horních končetin). Pro zpracování dat byl použit software BioWare (verze 2812A1-3). Výška vertikálního skoku byla určena z velikosti silového impulsu. Výsledky měření (výška skoku v cm) byly zaokrouhleny na jedno desetinné číslo.

4.4 Statistické zpracování dat

Byly vypočteny základní popisné statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, maximum, minimum) sledovaných proměnných.

Míra věcné významnosti rozdílu mezi sledovanými výkony vertikálního výskoku byla stanovena na 2cm.

Věcná významnost byla také posouzena pomocí koeficientu „efekt size“ η^2 , který je asociován k využitým statistickým testům a dle Morse (1999) je jeho velikost hodnocena následovně;

$\eta^2 \in <0,01-0,06$) malý efekt

$\eta^2 \in <0,06-0,14$) střední efekt

$\eta^2 \geq 0,14$ velký efekt

Pro statistické zpracování dat byl použit neparametrický párový test – znaménkový test.

Utřídění dat bylo provedeno prostřednictvím počítačového software MS Excel 2003.

Statistické procedury byly počítány v programu Statistica 8.0 (StatSoft, USA).

5 VÝSLEDKY

5.1 Vliv statického strečinku na výšku vertikálního skoku

U jedinců výzkumného souboru bylo zjištěno, že průměrná výška vertikálního skoku byla před aplikací statického strečinku vyšší než po jeho aplikaci a to o 1 cm. Celkově se zhoršilo 9 jedinců z 12 měřených (75%), (Tabulka 1).

Tabulka 1. Základní statistické charakteristiky výšky vertikálního skoku před a po statickém strečinku

Měření 1	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD	η^2	p
Výška VS 1	20,9	21,9	10,2	26,5	4,5	0.13	0.15
Výška VS 2	19,9	21,7	12,4	24,5	4,3		
Rozdíl R	-1,0	-1,5	-3,1	2,1	1,6	~	~

Vysvětlivky:

VS1 – výška skoku před statickým strečinkem (v cm)

VS2 – výška skoku po statickém strečinku (v cm)

R – rozdíl těchto skoků (v cm)

SD – směrodatná odchylka

η^2 – koeficient efekt size

p – hodnota statistické významnosti

Přestože došlo ke zhoršení průměrné hodnoty výšky vertikálního skoku, zjištěný rozdíl skoku před a po aplikaci statického strečinku je statisticky i věcně nevýznamný (Tabulka 1). Hodnota koeficientu η^2 ukazuje na střední efekt aplikované intervence. Z uvedeného vyplývá, že u jedinců sledovaného souboru mělo zařazení statického strečinku vliv na projev dynamické síly.

5.2 Vliv dynamického strečinku na výšku vertikálního skoku

Z naměřených hodnot vyplývá, že průměrná výška vertikálního skoku byla i po aplikaci dynamického strečinku u sledovaných jedinců nižší a to o 2,7 cm. V tomto měření došlo ke zhoršení výkonu v testu u všech sledovaných jedinců (Tabulka 2).

Tabulka 2. Základní statistické charakteristiky výšky vertikálního skoku před a po dynamickém strečinku

Měření 2	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD	η^2	p
Výška VD 1	19,4	18,1	16,4	26,4	3,8	0,41	0,04
Výška VD 2	16,7	16,0	12,9	20,4	3,1		
Rozdíl	-2,7	-2,6	-6,0	-0,2	2,2	~	~

Vysvětlivky:

VD1 – výška skoku před dynamickým strečinkem (v cm)

VD2 – výška skoku po dynamickém strečinku (v cm)

R – rozdíl těchto skoků (v cm)

SD – směrodatná odchylka

η^2 – koeficient efekt size

p – hodnota statistické významnosti

Zjištěný rozdíl průměrných hodnot výšky skoku před a po aplikaci dynamického strečinku je věcně významný (Tabulka 2), což podporuje i hodnota koeficientu η^2 , ukazující na velký efekt účinku. Z uvedeného vyplývá, že u sledovaných jedinců měl dynamický strečink negativní účinek vedoucí k významnému zhoršení výkonu.

6 DISKUZE

Výsledky naznačují vliv statického i dynamického strečinku na snížení projevu svalové síly u sledovaných jedinců. U statického strečinku se k těmto závěrům dopracovaly i jiné podobné studie (Cacek & Bubínková, 2009; Nelson & Kokkonen, 2009; Yamaguchi & Ishii, 2006; McMillian et al., 2006), avšak tato výzkumná šetření byla prováděna na dospělých jedincích, zatímco my jsme pracovali s dětmi mladšího školního a předškolního věku. U dynamického strečinku se ke stejným nebo podobným výsledkům nedopracovaly žádné jiné studie, založené na stejném principu.

Problematika protahování před závodem či tréninkem je odbornou literaturou (především zahraniční) v posledních letech detailně analyzována, přičemž můžeme tvrdit, že výsledky většiny studií jsou obdobné. Jejich podobnost je nejzřetelnější v názoru na:

- aplikaci statického strečinku akutně před výkonem
- záměrné rozvíjení flexibility pomocí statického strečinku po tréninku či výkonu
- kladné působení dynamického strečinku před tréninkem či výkonem, který vyžaduje produkci dynamické síly

6.1 Hodnocení vlivu statického strečinku na úroveň dynamické síly

Spousta trenérů i cvičenců stále preferuje statický strečink po krátkém zahřátí organismu. Obhajují používání dřívějšího statického strečinku, který zahrnuje dosažení předčasného bodu svalové tenze a držení napětí, čímž chtějí dosáhnout prevence zranění a zvýšení výkonu. Výzkumy však ukazují, že statický strečink může mít na výkon škodlivé účinky a nemusí nutně vést ke snížení počtu zranění. Níže jsou uvedeny výsledky různých studií téma statického strečinku, které uvedli ve své práci McMillian a kol. (2006):

- Výzkum v australské armádě u 1600 frekventantů, kteří prováděli nebo neprováděli strečink před pohybovou aktivitou v rámci prevence před zraněním. U frekventantů nebyly zjištěny žádné rozdíly.

- Statický strečink snižuje excentrickou sílu hodinu po provedení strečinku. Statický strečink snižuje svalovou sílu o 9 %. 60 min následně po provedení statického strečinku hamstringů snižuje jejich excentrickou sílu o 7%.
- Statický strečink snižuje vrchol síly o 5 %.
- Další studie ukazují, že statický strečink redukuje vrcholovou sílu o 5 % a míru produkce síly o 8%. Tato studie probíhala u reflexu Achillovy šlachy.
- Jiná studie uvádí, že statický strečink způsobuje snížení ve specifické koordinaci a v explozivních pohybech.
- Tři 15ti-sekundové intervaly ve statickém strečinku hamstringu (zadního svalu stehenního), m. quadriceps femoris (předního svalu stehenního) a m. gastrocnemius (lýtkového svalu) redukuje vrchol vertikální rychlosti při vertikálním skoku.

Statický strečink aplikovaný akutně před výkonem či tréninkem ve fázi zahřátí či rozcvičení snižuje produkci dynamické síly v době trvání až 60 minut. Dynamická síla, tedy síla produkovaná svaly, které při kontrakci mění svoji délku, je nezbytná prakticky pro všechny specifické atletické činnosti. Jak sprinter, tak vrhač, vícebojař, chodec či vytrvalec potřebují pro svůj výkon vyvinout určitou sílu nutnou pro pohyb jednotlivých segmentů těla. Pravdou je, že jinou sílu za jednotku času musí ve shodných svalech vyvinout sprinter běžící „stovku“, než vytrvalec, který absolvuje maratonskou trať. Ztráta schopnosti dočasně produkovat po statickém strečinku maximální množství dynamické síly se tak projevuje u různých pohybových aktivit různě, obecně však lze tvrdit, že se jedná o ztrátu v řádu několika málo procent (do cca 10%). I 1% ztráty však může znamenat např. (při finálním hodnocení dosaženého výkonu) rozdíl mezi příslušností k republikové či pouze oblastní špičce (Cacek & Bubínková, 2009).

Navzdory tvrzení o pozitivním vlivu statického strečinku, které se objevily v dřívějších dobách, a na rozdíl široce rozšířeného tvrzení, že statický strečink zlepšuje fyzický výkon, dnes tyto a jiné studie dokazují, že statický strečink ve skutečnosti snižuje výkon v oblastech sportovní aktivity, ve kterých je výkon orientován především na výšku, sílu a rychlost. Bylo prokázáno, že výška skoku,

mimořadně, skok je dobrým ukazatelem výkonu sportovce, byla po statickém strečinku výrazně redukována. Studie zaměřené na výšku a sílu prokázaly snížení výkonů asi o 30%. Redukce výkonu byla sledována i v dalších oblastech, pro ilustraci - flexe kolenních kloubů a maximální výkon měřený 10 minut po provedení statického strečinku byly redukovány o 7,3% resp. o 8,1%. Autoři Avela a Fowles (in Kovacs, 2006) se svými spolupracovníky zjistili, že dochází k redukci výkonu v maximálním plantárním točivém momentu hlezenního kloubu po pasivním strečinku jeho plantárních flexorů.

McBride a kol. (in Torres et al., 2009) studovali přímé účinky akutního statického strečinku na svalovou aktivitu (měřeno elektromyogramem) a svalovou sílu během izometrického protažení ohybačů kolen a během dřepu u vysokoškolských studentů se střední úrovní fyzické aktivity. Výsledky sledovaných subjektů spadajících do skupiny, která strečink prováděla, se v oblasti svalové síly ve srovnání s výsledky subjektů tzv. kontrolní skupiny výrazně ($p \leq 0,05$) lišily. Aktivita bicepsu femuru se během protahování a dřepu u subjektů provádějících strečink výrazně ($p \leq 0,05$) snížila. Nicméně Papadopoulos *et al.* (in Torres et al., 2009) zjistili různé dopady statického a dynamického strečinku na maximální izokinetickou sílu při protahování kolenních extensorů a flexorů. Bylo konstatováno, že statický strečink vyvolává snížení síly v obou svalech ($p < 0,01$).

Dříve byl jediný platný přístup praktikovat statický strečink před i po tréninku či závodě. Časy se mění. Poslední výzkumy ukazují, že statický strečink má minimální vliv na prevenci před zraněními a dokonce má negativní vliv na výkon. Pravděpodobnou příčinou je snížení svalové elasticity a aktivace. Je to, jako když přetáhneme pružinu a ona ztratí schopnost se vrátit (McMillian et al., 2006). Pokud se statický strečink provádí, zjištění naznačují, že pokud je strečink vykonáván krátký čas a pokud po něm následuje další fyzická činnost, pak strečink minimalizuje snížení výkonu (Little & Williams, 2006).

Statický strečink nenabízí předpokládanou výhodu prevence zranění, omezuje výkon ve vertikálních skocích, krátkých sprintech, maximální svalové kontrakce a svalové síly. Dále negativně ovlivňuje koordinaci, snižuje schopnost organismu rychle

reagovat na nové podněty a setrvat v určité zátěži. To všechno však právě v gymnastice i mnohých jiných sportech potřebujeme (McMillian et al., 2006).

6.2 Hodnocení vlivu dynamického strečinku na úroveň dynamické síly

Dynamický strečink se objevil před více než 10 lety, ale přesto ještě nebývá aplikován na všech sportovištích. Skládá ze základních funkčních cvičení, které připravují organismus specifickými pohyby na vlastní výkon. Jsou to cvičení, která využívají specifické druhy pohybů daného sportovního odvětví. Zatěžují větší počet svalů a postupně zvětšují rozsah a rychlost pohybů. V dynamickém strečinku se neobjevují žádné švihy ani trhavé pohyby. Mnoho profesionálních trenérů, autorů a studií podporují nebo ukazují efektivitu dynamického strečinku. Zde je pár takových příkladů:

- Flexibilita (pohyblivost) souvisí s rychlostí. Ve svalech existují dva druhy receptorů: jedny reagují na rozsah a rychlost pohybu, druhé jen na rozsah. Statický strečink rozvíjí statickou pohyblivost, dynamický strečink rozvíjí dynamickou pohyblivost. To je důvod, proč statický strečink před dynamickou aktivitou nemá opodstatnění.
- Jsou známé studie porovnávající počet zranění v týmu aplikujícím statický strečink a dynamický strečink. Vítězně vychází dynamický strečink.
- Dynamická pohyblivost zvyšuje tělesnou teplotu jako celku i jednotlivých svalů, prodlužuje svaly, tedy zvyšuje pohyblivost a stimuluje nervový systém (McMillian et al., 2006).

Dynamický strečink přináší velmi dobré výsledky, nejlepší ve vertikálním skoku, proto jeho aplikace v rámci rozcvičky před výkonem je optimální. Dynamický strečink je aktivní a kontraktilní proces. Výkon sportovce může být pozitivně ovlivněn nácvikem specifických pohybů, zvýšením průtoku krve ve svalech, příp. zvýšením periferní teploty, což může zvýšit citlivost nervových receptorů a zvýšit rychlost nervových impulsů. Toto všechno může být pozitivně strečinkem ovlivněno, stejně jako může dojít ke zlepšení nervové funkce a jiných metabolických procesů. Dynamický strečink zařazený do rozcvičení na rozdíl od statického strečinku (příp.

žádného strečinku) je pravděpodobně nejúčinnější v přípravě takových sportů, které kladou důraz na rychlost, tedy i v gymnastice (Little & Williams, 2006).

Nelson & Kokkonen (2009) zjistili, že balistický strečink, stejně jako statický strečink, kolenních extensorů a flexorů redukoval maximum kolenní extenze a flexe v porovnání se situací, kdy se strečink neprováděl. Nicméně Church et al. (in Yamaguchi & Ishii, 2006) zjistili, že výkon skoku z protipohybu po zahřátí a PNF strečinku kolenních extensorů a flexorů se ve srovnání se situací, kdy se provádělo pouze statické rozcvičení, zmenšil. Tato zjištění naznačují, že dynamický strečink je efektivní technikou vedoucí ke zvýšení svalové výkonnosti, ačkoliv mechanismus, který k tomu vede, není možné z této studie jednoznačně určit. Domníváme se, že svalová výkonnost byla zvýšena zvýšením svalové teploty nebo postaktivačními spontánními kontrakcemi opačných svalů. Zvýšením svalové teploty se zvyšuje krátkodobý dynamický výkon, nicméně postaktivační potenciace má za následek, že se svalová výkonnost zvýšila v důsledku kontrakce svalů. Z toho důvodu by dynamický strečink mohl mít vliv na zvýšení svalové výkonnosti. To znamená, že dynamický strečink může být zařazen do rozcvičení jako efektivní technika pro zvýšení svalové výkonnosti. Výsledky této japonské studie vypovídají, že se síla po dynamickém strečinku zvýšila, tudíž dynamický strečink by onou účinnou technikou být mohl. Avšak účinek dynamického strečinku dosud ještě nebyl dostatečně zkoumán, z toho důvodu by náš výzkum a naše závěry mohly být přelomem v pochopení úlohy dynamického strečinku (Yamaguchi & Ishii, 2006).

McMillian a kol. (2006) srovnali efekt zahřívacích cvičení skládajících se z dynamického strečinku, statického strečinku, resp. tato cvičení testovaní jedinci neprováděli, na výkon a hybnost u 30 amerických studentů-kadetů ve věku 18 – 24 let. Kadeti se podrobili 2 druhům cvičení v několika po sobě jdoucích dnech. Podrobili se dynamickému strečinku (DWU), statickému strečinku (SWU), případně v některých dnech žádné takové cvičení neprováděli. Protahovací cvičení trvalo 10 minut a po 2 minutovém odpočinku následovaly tři testy zaměřené na sílu a hybnost. Výsledky ukázaly zlepšený výkon po dynamickém strečinku ve všech třech testech, po statickém strečinku pouze v jednom z nich. Nicméně další studie a jejich výsledky potvrzují údaje uvedené v této studii (Torres et al., 2009).

Všechny tyto studie mohou potvrzovat, že akutní strečink může mít nepříznivý vliv na sílu a výkon sportovce. Zdá se, že strečink může skutečně snížit riziko případného zranění, ale pouze za cenu sníženého výkonu (Schilling, 2000). Řada studií naznačuje, že u fyzicky aktivních jedinců (ne sportovců) je dopad na redukci svalového výkonu a svalové síly během fyzické aktivity vyšší (Torres et al., 2009). Pravděpodobnou příčinou tohoto jevu by mohla být délka šlach a svalů, která je ovlivněna předcházejícím strečinkem (Schilling, 2000).

V další podobné studii se prováděly tři sady cvičení ve třech skupinách: ve skupině provádějící statický strečink, ve skupině s dynamickým strečinkem a ve skupině strečink neprovádějící. Strečinkem byly protahovány hlavní skupiny svalů dolních končetin (lýtkový sval, kolenní šlachy, čtyřhlavý sval stehenní, kyčelní ohýbač, hýžďové svaly a přitahovač). Naopak, projevilo se to, že dynamický strečink měl pozitivní vliv na výkony sportovců v porovnání s výkony sportovců, kteří strečink neprováděli, a to ve třech ze čtyř prováděných testů. Výsledky skupiny s dynamickým strečinkem jsou dokonce v jednom z testů lepší, než ve skupině se statickým strečinkem. I další zjištěné údaje ukazují pozitivní vliv dynamického strečinku ve srovnání s výsledky ve skupině se statickým strečinkem, a to ve dvou dalších testech. Tato studie ukazuje, že dynamický strečink má ve srovnání se statickým strečinkem pozitivnější účinky na výkon. Statický strečink byl do rozcviček zařazován jako samozřejmost v rámci tréninku mnohých sportovních odvětví. Vyplývalo to ze všeobecně přijatého názoru, že statický strečink může zvýšit výkon sportovce a snížit riziko zranění. Nicméně nový výzkum toto dlouhotrvající tvrzení zpochybnilo. Naznačuje, že strečink může být příčinou akutního útlumu při vyvíjení maximální síly. Statický strečink snižuje kapacitu síly testované v rámci různých silových testů a v některých případech ovlivňuje výkon u vertikálního skoku, v některých případech však k ovlivnění výkonu nedošlo. Změny v mechanických vlastnostech svalů a šlach nebo změny v nervové aktivaci mohou být příčinou snížení síly (Little & Williams, 2006). Hlavním účelem cvičení, které předchází samotnému výkonu, by mělo být zvýšení aktivity svalů a jejich ohebnosti, stimulace cirkulace krve do periférií, zvýšení tělesné teploty a rozšíření pohyblivosti. Již samotné slovo „statický“ je s většinou zmíněných potřeb v rozporu (McMillian et al., 2006).

Magnusson et al. (in Schilling, 2000) si pohrávali s myšlenkou, že zvětšení délky svalů by nemělo být reverzibilní, a to vzhledem k elastickým vlastnostem svalů a šlach. Tyto přirozené vlastnosti svalů a šlach mohou pozitivně ovlivnit pružnost. Zvětšení délky svalu nebo zvýšení elasticity šlach může být důvodem, proč některé studie zdůrazňují zpoždění kontrakce svalu po statickém strečinku. Další možností je skutečnost, že sval a šlacha nereagují stejně, například sval se zkracuje, zatímco šlacha se zvětšuje.

Manažeři, trenéři, rodiče a všichni ostatní chtějí minimalizovat počet zranění a optimalizovat výkon. Volba vhodné metody k dosažení tohoto cíle leží v rukou trenérů. Američtí vědci předložily důkazy o tom, že statický strečink v rámci rozcvičení před vlastním sportovním výkonem není nejlepší řešení. Statický strečink nevede ke snížení počtu zranění a na výkon může mít dokonce negativní vliv. Řešením je dynamický strečink. Znamená to tedy na statický strečink zapomenout a vypustit statický strečink z tréninkového procesu? Vůbec ne! Je třeba změnit pouze jeho použití z časového hlediska – tedy až po tréninku (McMillian et al., 2006). Dynamický strečink (na rozdíl od statického protahování) je ve sportu specifikum a mnozí trenéři jednoznačně tvrdí, že u jejich svěřenců zmírňuje míru zranění v jejich tréninkových družstvech. Zda tato snížená míra zranění je způsobena lepší pružností získanou za předpokladu, že sportovec provozuje dynamická procvičování, nebo jinými faktory, jako jsou zvýšená tělesná a svalová teplota, stimulace nervového systému, to je úplně jiná otázka pro další výzkumy, ale statický strečink to není (Clements, n.d.).

Výsledky mé studie, ve srovnání se zahraničními výzkumy, odhalily, že se síla po statickém strečinku snižuje, což je ve shodě, avšak po dynamickém strečinku se síla snižuje také, což se s výsledky zahraničních studií neslučuje. Ovšem vzhledem k limitům mého výzkumu nelze na jeho základě vytvářet jistá tvrzení a tyto výsledky zobecňovat.

7 ZÁVĚRY

Tato práce ukazuje, že statický strečink má za následek snížení svalové síly a potvrzuje výsledky předešlých studií, jejichž výzkum byl založen na podobných metodách. Mé výsledky dále ukazují, že před výkonem silového charakteru není vhodné aplikovat ani statický, ale ani dynamický strečink. Jiné studie, které zkoumaly sportovce aplikující dynamický strečink, dochází k odlišným závěrům. Po aplikaci strečinků úroveň svalové síly klesla. Důvodem může být u určitých sportovců i nesportovců únava, což ale vzhledem k věku mých cvičenců vylučuji. Ačkoli důvod rozdílu mezi výsledky předchozích studií a výsledky naší studie by nebylo možné na základě námi zjištěných skutečností vysvětlit, domnívám se, že děti nejsou na daný test dostatečně připravené z technického hlediska, tedy nemají správné provedení testu dostatečně vžitě.

Limity práce

Vzhledem k tomu, že do výzkumného šetření byl zahrnut malý počet sledovaných jedinců, nelze zjištěná fakta zobecňovat a jsou platná pouze pro sledovanou skupinu jedinců.

Byl proveden pouze jeden pokus vertikálního skoku před a po strečinku, čímž se mohl projevit vliv ještě nedostatečně osvojené pohybové dovednosti či neschopnost jedinců provést každý pokus s maximálním úsilím.

Druhé měření sledující účinky dynamického strečinku byl proveden po týdenním tréninkovém odpočinku, což mohlo mít vliv na techniku provedení odrazu a hodnotu dosaženého výkonu.

Doporučení pro praxi

- před cvičením dynamického charakteru (vyžadujícím produkci síly) aplikujeme dynamický strečink
- po skončení tréninku či závodech využíváme ke zvýšení flexibility statický strečink

- statický strečink využívaný ve fázi zahřátí či rozcvičení neumožňuje podat maximální rychlostně silové, výbušné ani vytrvalostní výkony
- statický strečink aplikovaný před tréninkem nemá větší efekt z hlediska prevence poranění než strečink dynamický
- nedostatečná flexibilita či flexibilita nadměrná (vzhledem k optimu) je z hlediska ekonomičnosti provádění pohybu nežádoucí.

8 SOUHRN

Spolu s nedostatkem informací se strečink stal módní záležitostí, která je dnes také podložena seriózními výzkumy. Existují však výzkumy, které účinek strečinku na svalovou výkonnost zkoumají, a to z hlediska změn, které ve svalech po strečinku nastanou. Jedná se zejména o práce zabývající se „mechanickými vlastnostmi svalů a šlach, opotřebením a neuromuskulárním přenosem.“

Moje práce je zaměřena na akutní mechanické účinky strečinku. Je nutné vybrat správnou metodu strečinku, stejně jako je nutné promyslet jeho náplň a především kdy, tedy v jaké části tréninku by měl být aplikován.

V práci se zabývám určitou věkovou skupinou, je tedy nutné charakterizovat pohybové, anatomicko-fyziologické i psychologické zvláštnosti těchto věkových období, jež jsou v době experimentu pro probandy aktuální. Snažím se detailně objasnit problematiku strečinku, jak z hlediska teoretického, tak praktického. Práce má výzkumný charakter, kdy na základě dvou měření posuzuje vliv statického a dynamického strečinku na výkon silového charakteru. Hlavním cílem práce je posoudit vliv odlišných způsobů provádění strečinku na aktuální úroveň dynamické síly dolních končetin gymnastů a gymnastek v etapách základní přípravy a sportovní předpřípravy. Do výzkumného souboru byli zahrnuti začínající gymnasté předškolního a mladšího školního věku, kteří trénují 2-3 krát týdně s délkou tréninkové jednotky 1,5 hod. Každý jedinec byl podroben měření před a po statickém strečinku a polovina těchto probandů také před a po strečinku dynamickém.

Ve výsledkové části práce byla hodnocena především výška skoku v centimetrech, která byla zjišťována díky silového působení dolních končetin na měřicí silovou plošinu Kistler. Výsledky prokázaly akutní vliv statického i dynamického strečinku na snížení svalové síly u dětí. Když srovnávám výsledky mé práce se zahraničními studii, shodují se pouze v oblasti statického strečinku. Zdá se tedy, že v této oblasti stále zůstává pár nezodpovězených otázek.

9 SUMMARY

Together with a lack of information, stretching has become a fashionable matter that is, supported by sufficient amount of serious research. However, some of existing research works are studying the effects of stretching on muscle performance, in terms of ongoing changes in muscles after the exercise. These works are particularly dealing with mechanical properties of muscles and tendons, muscle wear and neuromuscular transmission. This thesis is focused on instant mechanical effects of stretching. It is essential to choose the right method of stretching just as well as to think about its structure and when we should apply it during training.

In my thesis, I am working with a concrete age group, thus it is necessary to characterize its kinetic, anatomical, physiological and psychological characteristics that are typical for participants of this age period in the time of present experiment. I am trying to clarify in detail the issue of stretching from both theoretical and practical point of view.

The study has investigative character, when, on basis of two measurements, evaluates the effects of static and dynamic stretching on a strength performance. The main aim of my thesis is to assess the effects of different ways of performing stretching on actual level of lower limbs dynamic strength of the gymnasts in stages of basic preparation and sport preparation.

The research included beginner gymnasts of preschool and younger school age, who train 2-3 times a week with the training length 1,5 hour. Each participant underwent a measurement before and after static stretching, and half of them even before and after dynamic stretching. The out coming part of the study was primarily rated height of jump in centimeters, which was detected by force action of bottom limbs on force measuring plate Kistler. The results show instant effect of static and dynamic stretching on a strength decrease in children.

When comparing results of my study to foreign studies, they coincide only in static stretching parts. Thus it seems that in this area are still some questions that are not answered.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Albrechtová, K. (2006). *Strečink: Cvičební programy pro dobrý pocit z vlastního těla*. Praha-Plzeň: Beta-Dobrovský & Ševčík.
- Alter, M. J. (1999). *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada.
- Balyi, I., Way, R., Norris, S., Cardinal, C., & Higgs, C. (2005). *Canadian sport for life: Longterm athlete development resource paper*. Vancouver, BC: Canadian Sport Centres.
- Belšan, P. (1984). *Tělesná výchova pro 1. a 2. ročník základní školy*. Praha: SPN.
- Bini, V. (2004). *Strečink: Protáhnout si tělo i mysl a vrátit jim pružnost*. Rimini: Rusconi Libri.
- Bobbert, M.F. & Casius, L.J.R. (2005). Elite football goalkeeper's lower limbs explosive strength. *Journal of Sports Science and Medicine*, 37(4), 440-446.
- Bompa, T. O. (2000). *Total training for young champions*. Champaign., IL: Human Kinetics.
- Buzková, K. (2006). *Strečink: 240 cviků pro protažení celého těla*. Praha: Grada.
- Cacek, J., & Bubínková, H. (2009). Statický versus dynamický strečink. *Atletika*, 6, 26-27.
- Clements, E. (n.d.). *Stretching Before Exercise - Say No To Static Stretching!* Retrieved 24.9.2012 from the World Wide Web: <http://www.muscle-health-fitness.com/stretching-before-exercise.html>
- Česká gymnastická federace (n.d.a). *Sportovní gymnastika mužů*. Retrieved 10.10.2012 from the World Wide Web: <http://gymnastika.cstv.cz/page/3422.o-sportu/>
- Česká gymnastická federace (n.d.b). *Sportovní gymnastika žen*. Retrieved 10.10.2012 from the World Wide Web: <http://gymnastika.cstv.cz/page/3433/>
- Dostálová, I., & Mikláňková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Peřič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Dovalil, J. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelař, P., Noble, C., Otáhal, S., & Kučera, M. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.

Federation International of Gymnastics (2003). *Age Group Development Program* (CD). Moutier: F.I.G.

Gajdoš, A. (1988). *Trénink ve športovej gymnastike*. Bratislava: Slovenské tělovýchovné vydavateľstvo.

Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.

Gymnastics Canada Gymnastique (2008). Long Term Athlete Development. *Gymnastics Canada Gymnastique*.

Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova.

Havlíčková, L., Bartůňková, S., Brandejský, P., Hájková, M., Heller, J., Matolín, S., Melichna, J., Nohejl, J., Vránová, J., & Zelenka, V. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část (Vol.1)*. Praha: Univerzita Karlova.

Choutka, M. & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.

Kopřiva, Z., & Pavlík, J. (1985). *Sportovní gymnastika mužů* [Základní programový materiál pro vrcholovou sportovní gymnastiku mužů]. Praha: ÚV ČSTV Sportpropag.

Kos, B. (1990). *Gymnastické systémy: historický vývoj a charakteristika*. Praha: Univerzita Karlova.

Kovacs, M. S. (2006). The Argument Against Static Stretching Before Sport and Physical Activity. *Human Kinetics - ATT 11(3)*, pp. 6-8.

Kubička, J. et al. (1993). *Vybrané kapitoly z teorie gymnastiky* [Učební texty]. Praha: Karolinum.

- Krištofič, J. (2000). *Gymnastika pro kondiční a zdravotní účely*. Praha: ISV.
- Krištofič, J. (2006). *Pohybová příprava dětí. Koordinační a kondiční gymnastická cvičení*. Praha: Grada.
- Krištofič, J. (2008). Priority posilovacích cvičení v koordinačně estetických sportech. In J. Dovalil & M. Chalupecká (Eds.), *Současný sportovní trénink* (pp. 113-119). Praha: Olympia.
- Krištofič, J. (2008). *Nářad'ová gymnastika*. Praha: Univerzita Karlova.
- Krištofič, J., Kubička, J., Novotná, V., Pánská, Š., Skopová, M., & Svatoň, V. (2003). *Gymnastika*. Praha: Univerzita Karlova.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Little, T. & Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 203–207.
- Mazurová, Z. & Fejtek, J. (1986). *Záchrana a pomoc ve sportovní gymnastice I. a II. díl*. Praha: Český ústřední výbor ČSTV.
- McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. Static-Stretching Warm Up: The effect on Power and Agility Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
- Miklánková, L. (2009). *Tělesná výchova na 1. stupni základních škol (základní gymnastika)*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Mitchell, M. F. (1996). Stretching the content of your warm-up. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 67 (7), 24-28.
- Nelson, A. G. & Kokkonen, J. (2009). *Strečink na anatomických základech* (Stackeová, D., Dobrý, L. & Krištofič, J., Trans.). Praha: Grada. (Originál vydán 2007)

- Peříč, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Peříč, T. (2006). *Výběr sportovní talentů*. Praha: Grada.
- Schilling, B.K. (2000). Stretching: Acute Effects on Strength and Power Performance. *National Strength & Conditioning Association*, 1, 44–47.
- Skopová, M. & Zítko, M. (2006). *Základní gymnastika*. Praha: Univerzita Karlova.
- Sleivert, G. (1997). *Training and competing in the mystery zone*. Retrieved 15. 5. 2004 from the World Wide Web: <http://sportsci.org/news/news9709/sleivert.html>
- Stackeová, D. (2005). Strečink ve fitness. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2, 71.
- Stafford, I. (2005). *Coaching for long-term athlete development: To improve participation and performance in sport*. Leeds: Sport coach UK.
- Sukop, J. (1997). Svalová síla. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2, 63.
- Šebej, F. (2001). *Strečing*. Bratislava: TIMY, spol. s.r.o.
- Tobiasová, M. & Sullivan, J. P. (1999). *Strečink: kompletní program pro začátečníky a pokročilé* (V. Bártová, Trans.). Praha: Ikar. (Originál vydán 1992)
- Torres, J. B., Conceição, M. C. S. C., Sampaio, A. de O. & Dantas, E. H. M. (2009). Acute effects of static stretching on muscle strength. *Biomedical Human Kinetics*, 1, 52-55.
- Vrábel, L. (2011). *Efekt aplikace plyometrických cvičení na různé typy síly*. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Werner, P.H. (2005). *Teaching children gymnastics*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yamaguchi, T. & Ishii, K. (2006). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 677-683.
- Zahálka, F., Malý, T., Malá, L., Čaba, L., Gryc, T., & Hráský, P. (2010). Vertikální výskok fotbalových brankářů a individuální longitudinální sledování indikátorů výskoku. *Česká kinantropologie*, 3, 32-38.