



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Návrh a ověření plyometrického tréninku pro

kladivářku

Bakalářská práce

Autor práce: Andrea Hluchá

Vedoucí práce: Mgr. Petr Bahenský

České Budějovice, 2015



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

PEDAGOGICAL FACULTY

DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES

**Design and verification of plyometrics training for
hammers thrower
Graduation theses**

Author: Andrea Hluchá

Supervisor: Mgr. Petr Bahenský

České Budějovice, 2015

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce:	Návrh a ověření plyometrického tréninku pro kladivářku
Jméno a příjmení autora:	Andrea Hluchá
Studijní obor:	Tělesná výchova a sport, jednooborové studium
Pracoviště:	Katedra Tělesné výchovy a sportu, PF JU
Vedoucí bakalářské práce:	Mgr. Petr Bahenský
Rok obhajoby práce:	2015

Abstrakt:

Tato práce se zabývá návrhem a ověřením tříměsíčního plyometrického tréninku pro kladivářku. Úkolem je navrhnout plyometrický trénink, který bude následně ověřen probandem, který má za sebou několikaletou atletickou přípravu a v hodů kladivem získal určité dovednosti. Účinnost tréninku je ověřena pomocí tří testů - seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed, seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem a po seskoku z lavičky žabák. Tyto testy jsou součástí tréninkového plánu. Ověření bylo provedeno před začátkem celého tréninkového cyklu a poté na konci každého měsíce, celkem tedy čtyřikrát. Výsledky testů jsou zpracovány, vyhodnoceny a porovnávány s hypotézami.

Klíčová slova: plyometrický trénink, hod kladivem, test, návrh, síla, ověření

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis:	Design and verification of plyometrics training for hammers thrower
Author's first name and surname:	Andrea Hluchá
Field of study:	Physical education and sport
Department:	Department of Sports studies
Supervisor:	Mgr. Petr Bahenský
The year of presentation:	2015

Abstract:

The thesis deals with the proposal and validation of three-month plyometrics training for a hammer thrower. The aim is to propose a plyometric training that will be subsequently verified by a person who has gone through athletic training lasting for several years a who he gained certain skills in hammer throwing. The efficiency of the training is verified by three tests - jump from a bench followed by hurling a four-kilogram ball away from the chest straight ahead , jump from a bench backwards, throw the ball sideways and do a frog like exercise after that. These tests are attached to the training plan. The verification was performed before the beginning of the whole training cycle and after that at the end of each month, which makes four times in total. The results of the tests are processed, evaluated and compared to hypotheses.

Keywords: plyometric training, hamer throw, test, design, power, verification

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji práci na téma: „Návrh a ověření plyometrického tréninku pro kladivářku“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Podpis studenta

Datum:

Poděkování

Děkuji panu Mgr. Petru Bahenskému za odborné vedení a vstřícné konzultace týkající se této bakalářské práce. Dále za ochotu a trpělivost, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce poskytnul.

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 PŘEHLED POZNATKŮ	10
2.1 CHARAKTERISTIKA HODU KLADIVEM.....	10
2.1.1 Faktory ovlivňující výkon kladivářky.....	10
2.1.1.1 Konstituční faktory.....	11
2.1.1.2 Kondiční faktory	19
2.1.1.3 Technické faktory.....	20
2.1.1.4 Taktické faktory	21
2.1.1.5 Psychické faktory	21
2.1.1.6 Exogenní faktory.....	21
2.1.1.7 Endogenní faktory	22
2.2 KONDIČNÍ PŘÍPRAVA	22
2.2.1 Silové schopnosti	24
2.2.2 Vytrvalostní schopnosti.....	25
2.2.3 Pohyblivostní schopnosti.....	26
2.2.4 Koordinační schopnosti	27
2.2.5 Rychlostní schopnosti	28
2.3 ZÁKLADNÍ METODY ROZVOJE SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ.....	29
2.3.1 Plyometrická metoda	34
2.3.1.1 Neurofyziologické aspekty plyometrického tréninku.....	35
2.3.1.2 Myotický reflex.....	36
2.3.1.3 Energetické krytí	37
2.3.1.4 Trénink	38
2.3.1.5 Zásady při cvičení podle Otakara Čajky	38
2.3.1.6 Pomůcky a nářadí k rozvoji plyometrického tréninku.....	41
2.4 TRÉNINKOVÉ CYKLY	41
3 CÍLE PRÁCE, ÚKOLY PRÁCE A HYPOTÉZY	45
3.1 CÍLE PRÁCE	45
3.2 ÚKOLY PRÁCE	45

3.3 HYPOTÉZY PRÁCE	45
4 METODOLOGIE	47
4.1 POPIS TESTOVANÉ OSOBY (PROBANDA)	47
4.2 PŘÍPRAVA A NÁVRH TRÉNINKOVÉHO PLÁNU	47
4.2.1 Úvodní část	49
4.2.1.1 Hlavní část - plyometrický trénink v posilovně	49
4.2.1.2 Hlavní část - plyometrický trénink na stadionu	50
4.2.1.3. Hlavní část - všeobecný atletický trénink	51
4.2.2 Závěrečná část.....	52
4.3 METODY ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ.....	52
5 VÝSLEDKY	53
5.1 ÚVODNÍ MĚŘENÍ	53
5.2 MĚŘENÍ 31. 8. 2012	54
5.3 MĚŘENÍ 30. 9. 2012	55
5.4 ZÁVĚREČNÉ MĚŘENÍ	56
5.5 POROVNÁNÍ PRŮMĚRNÝCH HODNOT ÚVODNÍHO A ZÁVĚREČNÉHO MĚŘENÍ	57
5.6 POROVNÁNÍ MAXIMÁLNÍCH HODNOT VSTUPNÍHO A VÝSTUPNÍHO MĚŘENÍ	58
6 DISKUZE	59
7 ZÁVĚR.....	61
REFERENČNÍ SEZNAM	63
SEZNAM ZKRATEK:.....	66
SEZNAM TABULEK.....	67
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ.....	68
SEZNAM PŘÍLOH.....	69

1 Úvod

Bakalářská práce se zabývá návrhem a ověřením plyometrického tréninku, který byl následně ověřen probandem. Prvním důvodem zvolení tohoto tématu bylo, že jsem se atletice závodně věnovala několik let a myslím si, že plyometrický trénink jde velmi dobře využít i pro trénink disciplíny jako je hod kladivem. Dalším důvodem byl impulz rozšířit si obzory a získat informace i ze zahraniční literatury, která o plyometrii vydala také několik publikací.

Cílem práce bylo navrhnout tříměsíční plyometrický trénink, kdy byla jeho efektivita ověřena pomocí testování.

Práce je rozdělena na dvě části - teoretickou a praktickou. V teoretické části jsem se snažila charakterizovat disciplínu hod kladivem, faktory ovlivňující výkon kladivářky, ale taktéž velmi důležitou část přípravy, a sice popsat jednotlivé složky kondiční přípravy, bez nichž by nebylo dosaženo takových výsledků. Z kondiční přípravy je pro kladiváře nejdůležitější rozvoj silových schopností, a proto se jimi zabývá další kapitola věnovaná i hlavnímu tématu práce, kterou je plyometrie. V této kapitole je vysvětlen její význam, funkčnost a zásady, které by sportovec při cvičení měl dodržovat, aby došlo k růstu výbušnosti. V praktické části byla k testování použita případová studie. Pro tuto studii bylo potřebné získat data ze vstupního testování, jež proband absolvoval před začátkem tréninkového období. Tréninkové období jsem rozvrhla do dvanácti týdnů, neboli do třech čtyřtýdenních mezocyklů. Po každém odtrénovaném mezocyklu bylo za přítomnosti trenéra provedeno testování, kde jsem si všímala postupného růstu výkonnosti. Po absolvování celého období už jen zbývalo provést jeden z posledních kroků, a sice výstupní testování, od kterého jsem očekávala nejlepší výsledky. Tím posledním krůčkem ke splnění cíle studie bylo zpracování a porovnání výsledků úvodních se závěrečnými, které potvrdily efektivnost plyometrického tréninku.

Doufám, že bude tato práce dalším zdrojem informací pro budoucí trenéry, sportovce, ale i samotné rodiče, kteří se chtějí o plyometrii dozvědět něco více.

2 Přehled poznatků

2.1 Charakteristika hodů kladivem

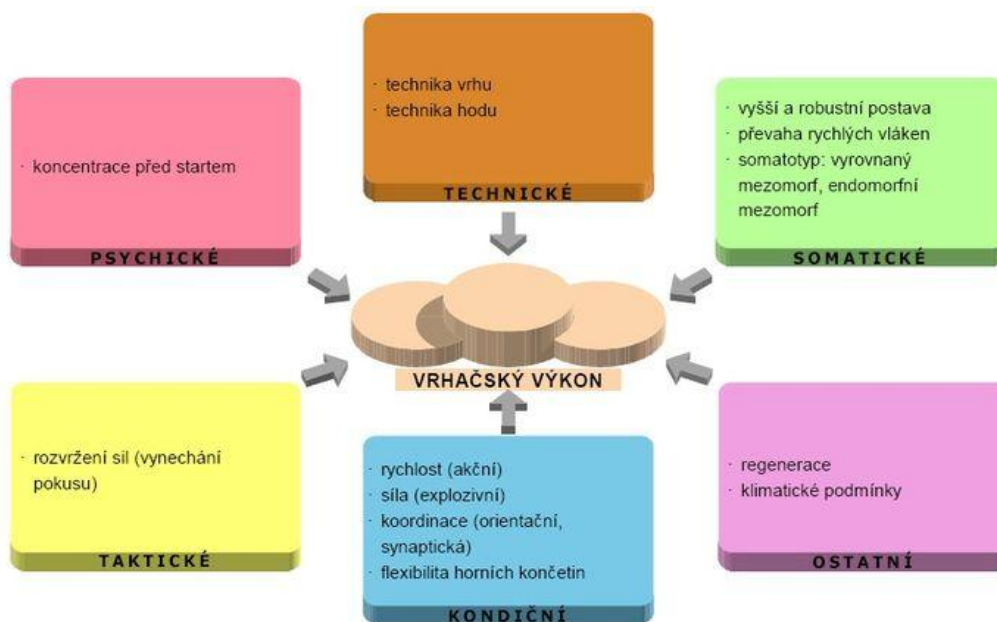
Tato atletická disciplína se řadí mezi pohybově nejnáročnější disciplíny tohoto sportu. Cílem hodů kladivem je vyhodit náčiní z klece do nejdelší možné vzdálenosti. Podmínkou je, že náčiní musí dopadnout do výšece vymezené páskami. Vrháčovo úsilí je kladeno především na speciální rychlost, obratnost a tělesnou pohyblivost. Výhodou je i velká tělesná hmotnost či vysoká postava sportovce s dlouhými pažemi. Značné nároky jsou vyvíjeny na silovou práci v průběhu celého hodu, na kterém se podílí svalstvo téměř celého těla. Kladivář musí překonávat odstředivou sílu, která na něj působí, přičemž se jeho svaly podílejí na zvyšování rychlosti pohybu náčiní hlavně ve fázi dvojí opory. Hmotnost kladiva je u mužů 7,26 kg a u žen 4 kg. Celý hod se skládá z těchto fází: úvodní roztáčení kladiva, otoček a konečný zátah kladiva. Všechny tyto fáze na sebe musí plynule navazovat, protože jejich návaznost se promítá do efektivity celého hodu (Šimon et al., 2004; Vacula et al., 1975).

2.1.1 Faktory ovlivňující výkon kladivářky

V této kapitole se zabýváme faktory, které ovlivňují výkon kladivářky. Jelikož hody obecně řadíme mezi vysoce technicky náročné disciplíny, mohou jakékoli příznivé či nepříznivé faktory ovlivnit výkon kladiváře ve velké míře. Za nejdůležitější považujeme kondiční faktory, do kterých spadá především silová a rychlostní příprava. Hod kladivem má rychlostně silový charakter a každý kladivář musí být vybaven jistou úrovní těchto složek. Mezi další patří faktory konstituční, které jsou z velké části ovlivněny geneticky, ale také některé např. tělesnou hmotnost či obsah svalů a tuků lze v průběhu života ovlivnit vlastní pílí. Kladivář pro svůj výkon potřebuje převahu rychlých vláken nad pomalými, aby průběh jeho otoček a odhodu byl co nejexpozivnější, ale i statická síla je potřebná k překonávání vnějších odporů. Technické faktory ovlivňují kladiváře po celou kariéru a je třeba je stále rozvíjet a zdokonalovat. Nesmíme ani zapomenout na exogenní faktory, se kterými musí závodník počítat, vždy by měl být připravený se s nimi bez snížení výkonnosti vyrovnat. Faktorů

ovlivňující výkon je mnoho a proto jsou rozepsány v další kapitole. (Vacula et al., 1975).

Obrázek 1 Faktory sportovního výkonu – vrhy, hody



Zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný et al. (2010)

2.1.1.1 Konstituční faktory

Konstituční neboli somatické faktory jsou již ve značné míře od narození geneticky dány. Dovalil et al. (2002, p. 19) hovoří o těchto faktorech tak, že se: *Týkají podpůrného systému, tj. kostry, svalstva, vazů a šlach, a z velké části vytvářejí biomechanické podmínky konkrétních sportovních činností. Podílejí se i na využití energetického potenciálu pro výkon.*

Dovalil et al. (2002) uvádí za hlavní somatické faktory:

- výška a hmotnost těla,
- délkové rozměry a poměry,
- složení těla,
- tělesný typ.

V praxi je somatická charakteristika vyjadřována tělesnou výškou a tělesnou hmotností jedince. Tyto ukazatele slouží jak pro odhadování vývoje jedinců, tak pro zjišťování genetických předpokladů, které získali od rodičů. Zjištění těchto ukazatelů nám může pomoci při výběru sportovní disciplíny či sportu.

Dovalil et al. (2002, p. 19) uvádí fakt, že: *Ve složení těla lze rozlišit aktivní tělesnou hmotu (svalstvo) a tuk. Kromě podílu aktivní tělesné hmoty je důležité složení svalů z hlediska zastoupení svalových vláken.*

Tabulka 1 Výška těla, hmotnost a procento tuku sportovců některých specializací

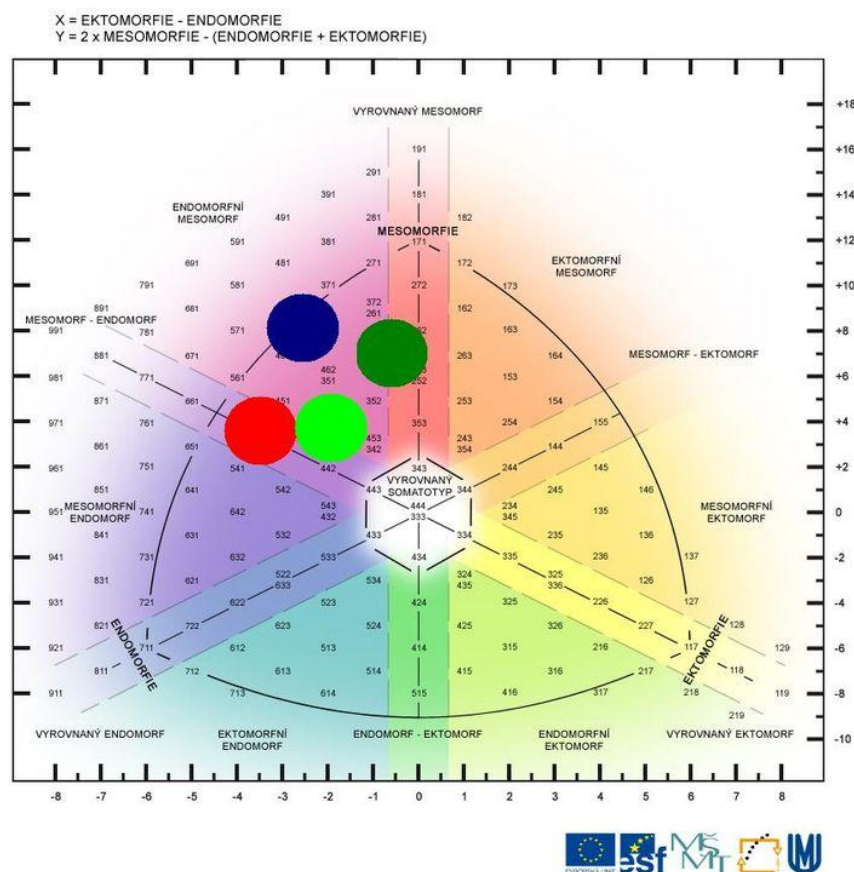
Specializace	Muži			Ženy		
	výška	hmotnost	% tuku	výška	hmotnost	% tuku
Atletika						
Sprinty	178	73	5	169	59	7
Vytrvalostní běhy	174	65	3	166	54	5
Vrhy	192	115	15	175	83	18
Veslování	189	91	10	175	78	14
Lyžování – běh	174	72	8			
Plavání	182	75	10	169	65	13
Krasobruslení	173	63	6	164	52	8
Basketbal	198	90	12	182	70	15
Volejbal	196	94	10	178	69	16
Gymnastika	166	60	5	158	43	7

Zdroj: Ulbrichová (1980) in Dovalil et al. (2002)

Tělesný typ je morfologickým předpokladem úspěšnosti v daném sportu. Není tomu tak, že jedinec s vhodnými morfologickými předpoklady musí být výborný, ale jestliže touží vykonávat sport na vrcholové úrovni, měl by mít tyto předpoklady. Typ sportovce se určuje pomocí různých metod, ale v dnešní době se stanovuje podle Sheldona, který v roce 1940 zavádí pojem somatotyp (Čelikovský, 1979).

Dovalil et al. (2002, p. 20) popisuje somatotyp následovně: *Souhrn tvarových znaků jedinců, se vyjadřuje pomocí tří čísel (sedmibodové stupnice), první číslo značí endomorfní, druhé mezomorfní a třetí ektomorfní komponenty. Zjednodušeně řečeno endomorfie vyjadřuje relativní tloušťku osoby (množství podkožního tuku), mezomorfie označuje stupeň rozvoje svalstva a kostry, ektomorfie vyjadřuje relativní linearitu (stupeň podélného rozložení tělesné hmoty, křehkost, vytáhlost, útlost).*

Obrázek 2 Somatograf vrhačů, diskařů a oštěpařů (tmavě zelená - muži oštěp, světle zelená - ženy oštěp, červená - ženy vrh koulí, modrá - muži disk).



Zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný et al. (2010)

Jak si můžeme všimnout, z obrázku vyplývá, že siloví vrhači jsou podle somatografu určeni jako endomorfní mesomorf.

Podle Čelikovského (1979) je endomorfní komponenta charakteristická kulatými tvary s měkkým svalstvem a větším obsahem tukové tkáně. Oblast břicha vyčnívá před hrudníkem, ale i jeho obvod je větší než obvod hrudníku. Typická jsou také zaoblená ramena s kratším krkem. Chybí zde svalový reliéf. Naopak jedinec s mezomorfní komponentou má hodně svalstva a je zde typická hranatost těla. Nápadný je těžký a svalnatý trup s končetinami.

Fyziologie svalů

Pro pochopení a sestavení tréninkového procesu je zcela nezbytné znát fyziologické a anatomické procesy, které v těle jedince probíhají při samotném výkonu. Každý člověk reaguje na tělesnou zátěž jinou odpovědí, a proto musíme dbát na přiměřené tréninkové dávky s dostatečnou regenerací, abychom zabránili případnému zranění a zbytečnému zpomalení tréninkového procesu a růstu. Zaměříme se tedy na stavbu svalu a jeho funkce, protože svaly jsou výkonným orgánem organismu působící na změny vnějšího a vnitřního prostředí.

Rokyta et al. (2000, p. 244) pojednává o svalové tkáni tak, že: *Je složena z buněk, které jsou schopny reagovat na podráždění změnou své délky nebo napětí. Slouží k pohybu a udržování polohy organismu v prostoru, tvoří stěny dutých orgánů a umožňuje jejich funkce. Základní fyziologickou vlastností svalů je dráždivost a stažlivost (schopnost reagovat stahem na podněty elektrické, humorální i mechanické). Základní fyzikální vlastností svalu je pružnost a pevnost.*

Svalovou tkáň rozdělujeme na hladkou, příčně pruhovanou kosterní a srdeční. Základní jednotkou kosterní svaloviny je svalové vlákno. Vazivová tkáň spojuje vlákna dohromady a vytváří snopečky. U větších svalů se snopečky vytváří ve snopce, které se proměňují v bříško svalu. Svalová vlákna jsou kryta sarkolemou, což je plazmatická membrána a sarkoplazma se zásobou glykogenu je uvnitř. Barvivo, které se uvolňuje při svalové aktivitě, se nazývá myoglobin, váže na sebe kyslík. Mitochondrie mají za úkol uvolňovat energii z živin. Další součástí svalového vlákna jsou myofibrily. Jsou to podélně uspořádaná tenká vlákenka, jejichž základní stavební jednotkou jsou

sarkomery. Myofibrily jsou obklopeny hustou sítí neboli sarkoplazmatickým retikulem, které je nitrobuňčnou zásobárnou Ca^{2+} iontů a obsahují tři typy bílkovin uspořádaných do sarkomer. Jsou jimi myofibrily kontraktilní (aktin a myozin), regulační (troponin a tropomyozin) a strukturální (titin aj.) (Merkunová & Orel, 2008).

Rokyta et al. (2000, p. 246) popisuje stah příčně pruhované svaly: *Akční potenciál, který se přenese na svalovou buňku, putuje po membráně, depolarizuje ji a dostává se vchlípeninami sarkolemy hluboko do vlákna. Způsobuje depolarizaci sarkoplazmatického retikula, které uvolní velké množství iontů vápníku a vyplaví je do sarkoplazmy. Ionty se přiblíží k troponinu a navážou na něj. Troponin změní svoji prostorovou konfiguraci, umožní tropomyozinu zanořit se mezi vlákna aktinu a odkrýt tak jeho aktivní místa. Po těchto aktivních místech se „natahují“ hlavy myozinu, kloužou po nich a vytvářejí spojení neboli můstky mezi aktinem a myozinem. Myozinové vlákno tak aktivně přitahuje dvě aktinová vlákna zakotvená do protilehlých Z-proužků, a tím k sobě tyto proužky přitahuje. Výsledkem je zkrácení sarkomeru, zkrácení myofibrily, a tím i zkrácení svaly čili svalový stah.*

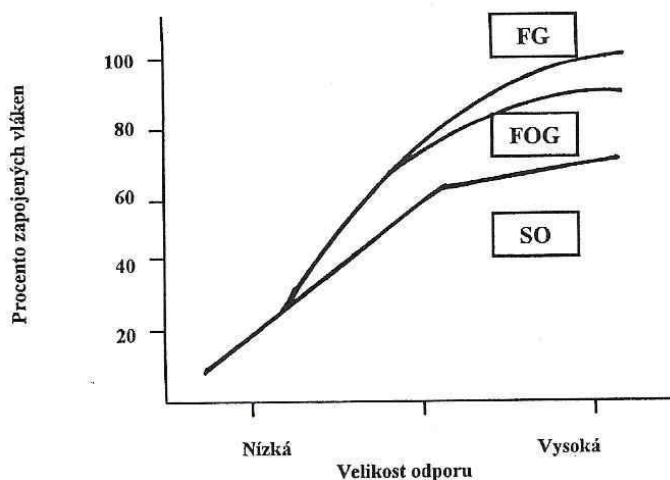
Dělení svalových vláken je uvedeno v mnoha publikacích, mnohdy je členění mnoho podrobné, a proto jsme se přiklonili k rozdělení pouze na 2 typy svalových vláken.

Rozdělení svalových vláken podle Grasgrubera & Cacka (2008):

Pomalá (oxidativní) vlákna typu I - tato vlákna zajišťují dlouhodobou pohybovou činnost, proto mluvíme o tzv. aerobních svalových vláknech. Energie se dostává k místu svalové aktivity pomalu, tudíž mohou aktivity probíhat pouze s nízkou intenzitou. Využití těchto vláken je především pro vytrvalostní sporty.

Vlákna rychlá (typ II) - autor je dělí ještě na 2 podtypy. Svalová vlákna rychlá oxidativně glykolytická (typ IIa) a na rychlá glykolytická (typ IIb), která jsou nejrychlejší a nejexplozivnější ze všech vláken. Tato vlákna se uplatňují při výkonech, které vyžadují zátěž s vysokou intenzitou jako je hod diskem, kladivem a další.

Obrázek 3 Aktivace různých typů svalových vláken v závislosti na velikosti vyvíjené tenze (v % maxima) (podle Willmora & Costilla, 1993)



Zdroj: Dovalil (2002)

Energetické systémy lidského těla

Energie pro svalovou práci je získávána prostřednictvím následujících energetických systémů:

- 1) ATP - CP systém - anaerobně laktátový systém
- 2) ATP - La systém - anaerobně laktátový systém - anaerobní glykolýza
- 3) O₂ systém - aerobní systém

V hodu kladivem a silovém tréninku tělo využívá systém ATP - CP a anaerobní glykolýzu. Z tohoto důvodu se těmto dvěma systémům věnujeme podrobněji.

ATP - CP systém

Pro tento systém je typický anaerobní způsob získávání energie z přítomných energetických bohatých fosfátů. Význam má pro svalový stah, kdy ATP při štěpení na ADP a P uvolní energii ve specifické formě, která je využitelná svalovou buňkou k práci. Při štěpení ATP jsou zcela ihned aktivovány reakce zajišťující resyntézu (obnovu) ADP na ATP, která provází využívání svalových zásob CP (kreatinfosfátů). Oba děje probíhají anaerobně, tedy bez přístupu kyslíku. Tento systém je schopen vystačit na 10 -

20 sekund svalové práce maximální intenzity, přičemž se systém velice rychle aktivuje zpět (Kučera & Truksa, 2000; Dovalil et al., 2002).

ATP - La systém

Dalším systémem nastupující po ATP - CP je La systém, který je využíván při déletrvající činnosti, než je 20 sekund. Anaerobní glykolýzou se rozumí štěpení glukózy, resp. glykogenu bez přístupu kyslíku. Ve svalech dochází k produkci kyseliny mléčné (laktátu) a její soli. Laktát je společně s dalšími metabolity vyplaven do vnitřního prostředí, kde dochází k okyselení vnitřního prostředí a tím i poklesu aktivity enzymů, což může vést k poruchám koordinace pohybu. V extrémních případech, kdy hladina laktátu vystoupí na hodnotu vyšší než 10 mmol/l je činnost pohybu přerušena. Odbourávání laktátu trvá déle než u ATP - CP systému. Ani intenzita prováděné činnosti nemůže být tak vysoká, ale může být prováděná po delší dobu 2 - 3 minut (Kučera & Truksa, 2000; Dovalil et al., 2002).

Metabolická charakteristika výkonu podle Bernacikové, Kapounkové, Novotného et al. (2010)

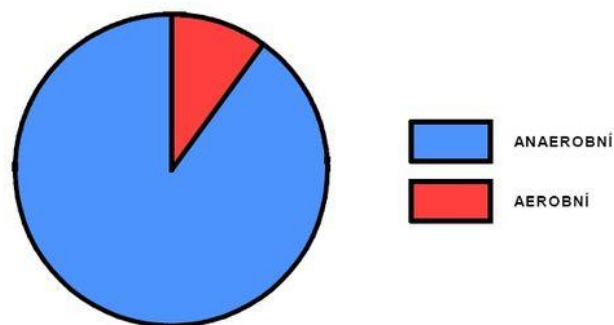
Typ zátěže: kontinuální

Trvání výkonu: několik sekund

Intenzita zatížení: maximální

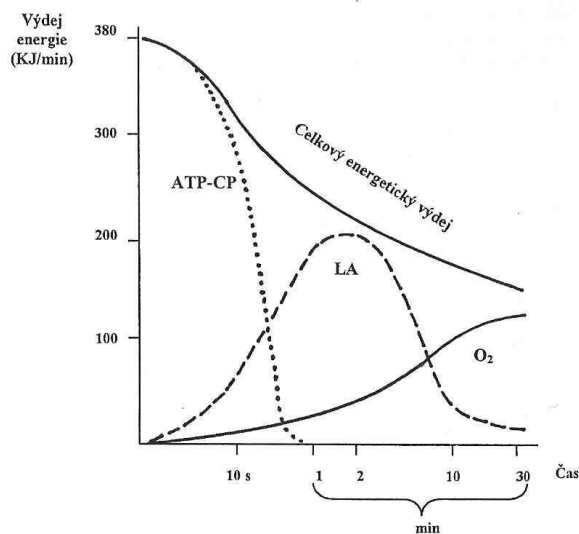
Metabolické krytí: ATP - CP systém, anaerobní glykolýza

Obrázek 4 Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu



Zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný et al. (2010)

Obrázek 5 Průběh energetického výdeje a podíl jednotlivých systémů energetické úhrady v závislosti na době trvání zatížení (Heller & Pavliš, 1998)



Zdroj: Dovalil (2002)

Tabulka 2 Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity = po uvedené dobu co možná nejvyšší (podle Mac Dougall et al., 1982)

Doba činnosti	ATP – CP	LA	O ₂
5 s	85	10	5
10 s	50	35	15
30 s	15	65	20
1 min.	8	62	30
2 min.	4	46	50
4 min.	2	28	70
10 min.	1	9	90
30 min.	1	5	95

1 hod.	1	2	98
2 hod.	1	1	99

Zdroj: Dovalil (2002)

2.1.1.2 Kondiční faktory

Dovalil et al. (2002, p. 22) hovoří o kondičních faktorech takto: *Za kondiční faktory sportovního výkonu se považují pohybové dovednosti. V každé pohybové činnosti, která tvoří obsah sportovních výkonů, lze identifikovat projevy „síly“, „vytrvalosti“, „rychlosti“ aj., jejich poměr se podle pohybových úkolů liší. Předpokládá se, že jde o projevy pohybových schopností člověka, o nichž vypovídají určité charakteristiky pohybů (např. jejich trvání, rychlost, překonávaný odpor, složitost pohybu, přesnost provedení apod.).*

Trénink mladého kladiváře musí zajišťovat rozvoj všech pohybových schopností, ale především rychlost, která je základem pro nadstavbový rozvoj svalové síly budoucího kladiváře. U vrhačů se příprava člení na počáteční přípravu, kterou je etapa všestranné sportovní přípravy (8 - 11 let), kde se specializujeme na rozvinutí všech pohybových vlastností, jež využíváme v atletických disciplínách. Další etapa je tvořena základním tréninkem (12 - 15 let), při němž se všeobecná příprava zužuje na skupinu disciplín (např. vrhy, skoky), anebo i na všeobecné předpoklady pro jedinou disciplínu (např. hod kladivem). Po zvládnutí této etapy nastupuje etapa specializovaného tréninku (16 - 19 let), která je charakteristická rozvojem techniky disciplíny, získáním speciální koordinace a volných vlastností pro vybranou disciplínu.

Vacula et al. (1975, p. 22): *Je to schopnost mobilizovat volní úsilí pro acyklický pohyb s maximální výbušností (kombinace síly a rychlosti) při odrazu, vrhu nebo hodu apod.*

Nejvyšší etapa se nazývá etapa maximální sportovní výkonnosti. Samozřejmě, že se poměr všestranné a specializované přípravy mění podle celoroční přípravy, ale hlavně podle vyspělosti atletů.

2.1.1.3 Technické faktory

Technika hodu úzce souvisí s výkonem, který je vrhačem podán. Přesně naučená a zautomatizovaná technika hodu přispívá k lepší fyzické, ale i psychické stránce vrhače.

Dovalil et al. (2002, p. 34) popisuje techniku jako: *Účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyzilogických mechanismů řízení pohybu. Využívají se přitom i další předpoklady sportovce, především kondiční, somatické i psychické.*

Nácvik techniky trvá několik let, jedná se o dlouhodobý proces, který je také závislý na schopnostech daného jedince. Obsahovou stránkou techniky tvoří dynamika, rytmus a intenzita pohybu, jestliže je některá z těchto složek snížena může nastat i snížení celkového výkonu.

Hod kladivem patří mezi nejsložitější atletické disciplíny, co se týká technické stránky. Šimon et al. (2004, p. 131) popisuje hod kladivem tak, že je: *Kombinací otáčivého a posuvného pohybu systému kladivář - náčiní. Má svou vnitřní dynamiku, která se projevuje plynulým přechodem z jedné fáze do druhé, proměnami rytmu a rychlosti pohybu celého systému. Průvodním jevem hodu je narůstající odstředivá síla při otočkách, která u kladivářů vysoké výkonnosti dosahuje hodnot 250 i více N (Newton). Výkon je nejvíce ovlivněn odhodovou rychlostí kladiva a úhlem, pod kterým je kladivo vypouštěno.*

Fáze hodu podle Šimona et al. (2004)

- 1) Držení (úchop) kladiva
- 2) Výchozí postavení
- 3) První nášvih
- 4) Druhý nášvih kladiva
- 5) Další nášvihy
- 6) Začátek první otočky a začátek dalších otoček
- 7) Začátek fáze dvojí opory
- 8) Začátek fáze jedné opory
- 9) Zakončení otoček
- 10) Odhodová fáze

2.1.1.4 Taktické faktory

Dovalil et al. (2002, p. 38) hovoří o taktice následovně: *Taktikou se chápe způsob řešení širších a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Spočívá ve výběru optimálního řešení strategických a taktických úkolů.*

U disciplíny jako je hod kladivem využíváme taktiku jednotlivců. Zde se jedinec snaží o úsporné rozložení sil, případně o správné načasování při vynechání pokusu. Nejdůležitějšími hody jsou první a poslední. První je nejučinnější z hlediska psychologického působení na protivníka. Soutěžící se do finále kvalifikují nejdelšími hody a soutěžící s nejdelším hodem je zařazen na poslední pozici v pořadí, tudíž je ve výhodě (Vacula et al., 1975).

2.1.1.5 Psychické faktory

Podle Dovalila et al. (2002) vychází struktura výkonu jednak přímo ze sportovní specializace, ale pro výkony jsou rozhodující i faktory psychologické.

Podle Cattella (1970) in Dovalil et al. (2002) je výkon závislý na centrálních a lokálních schopnostech, dále na získaných dovednostech jedince, ale i na faktorech jako jsou motivace, emoce a únava.

Dobrý psychologický stav vrhače kladiváře je natolik důležitý pro koncentraci a připravenost k pokusu, že i momentální zhoršení počasí může jedince rozhodit a v důsledku tohoto nezvládnutí může nastat neúspěch.

2.1.1.6 Exogenní faktory

Exogenní neboli vnější faktory se považují za činitele zevní povahy. To znamená, že nejsou ovlivnitelné jedincem a nejsou ani trénovatelné. Nejčastěji se jedná o vlivy jako je materiál, konstrukce výstroje, ale také složení výživy či vlivy klimatické, které výkon kladiváře ovlivní. Využitím těchto vlivů hovoříme o tzv. podpůrných prostředcích. Jak už z názvu vyplývá, mohou být pro jedince přínosem, ale také těžkým břemenem (Dovalil et al., 2002).

Dovalil et al. (2002, p. 61) rozděluje podpůrné prostředky jako: *Nutriční, farmakologické, fyziologické, psychologické a mechanické.*

Pro správný trénink a maximální dosažení výkonu je zapotřebí dostatečné množství správné výživy. Do celkové vyvážené potravy řadíme cukry, tuky, bílkoviny, vitamíny, vodu a minerály. Dovalil et al. (2002, p. 62) je toho názoru, že: *Optimální výkon vyžaduje pečlivou nutriční vyváženost základních živin. V zásadě lze říci, že trojpoměr základních substrátů ve výživě člověka by měl být:* (Nejedlí & Mocková, 2001):

- cukry 55 - 60 procent,
- tuky 25 - 30 procent (do 10 procent satureovaných),
- bílkoviny 10 - 15 procent

z celého energetického příjmu. Individuální energetické potřeby jsou dosti různé a závisí na antropometrických parametrech, pohlaví a druhu sportu.

Nepříjemnými vlivy pro kladiváře mohou být především klimatické podmínky (déšť), které nepříznivě ovlivňují techniku kladiváře při otočkách, neboť i ve speciálních tretrách je povrch kruhu velice kluzký a může způsobit odhození kladiva do klece místo jeho vyhození z klece do výšeče. Naopak za příznivý vliv někteří kladiváři považují vítr, ovšem ve správnou chvíli ve správném směru.

2.1.1.7 Endogenní faktory

Tyto faktory nás ovlivňují od narození po celý průběh života či sportovní kariéry. Jsou to vnitřní činitele, mezi které patří anatomicko - morfologická stavba, fyziologicko - funkční výbava, ale i psychologické vlivy jako je temperament a charakter.

2.2 Kondiční příprava

Kondiční příprava se zabývá rozvojem pohybových schopností. Dovalil et al. (2002, p. 107) definuje kondiční přípravu tak, že je: *Jedna ze složek tréninku, která se primárně zaměřuje na ovlivnění pohybových schopností sportovce. Pohybové schopnosti nepochybně patří k významným faktorům většiny sportovních výkonů, ve svém celku mají také podstatný význam jako kondiční základ sportovní výkonnosti vůbec. Opírá se především o zatěžování, které má aktivovat odpovídající funkční*

systemy, energetické zabezpečení a řízení pohybu. Kondiční příprava ve větší nebo menší míře, více či méně komplexně, „zasahuje“ různé fyziologické funkce lidského těla (systém nervosvalový, dýchací, srdečně - oběhový atd.) dotýká se i procesů psychických (úrovně aktivace, vůle, koncentrace pozornosti apod.).

Jejím jádrem je rozvoj jednotlivých pohybových schopností, jak obecných tak speciálních. Mezi obecné pohybové schopnosti zařazujeme sílu, rychlost, pohyblivost, obratnost a vytrvalost. Tyto schopnosti jsou velmi důležité pro správný tělesný rozvoj, a proto se objevují především v tréninku dětí. Odvozují se od specifiky sportu. Jejím cílem je dosažení všestranného pohybového rozvoje. Na tuto přípravu navazuje speciální příprava, která rozvíjí pohybové schopnosti a zdokonaluje techniku. Mezi speciální schopnosti patří výbušná síla, rychlost reakce, speciální prostorová obratnost, reakční rovnováha, plynulost pohybových činností a rozvoj pohyblivosti ve všech kloubních spojeních (Ryska, 2012).

Do kondiční přípravy patří i pohybové dovednosti, které Perič & Dovalil (2010, p. 13) charakterizuje takto: *Učením získané předpoklady sportovce správně, účelně, efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly. Dovednosti jsou specifické podle sportů. Vyznačují se stálostí, účelovostí, rychlostí provedení a ekonomičností. Čím vyšší je jejich úroveň osvojení, tím výrazněji se uvedené znaky projevují.*

Dále je potřeba si pohybové dovednosti rozdělit, například podle Periče (2004), který je rozděluje do několika skupin. První kritérium je rozdělení podle přesnosti provedení na hrubé a jemné. U hrubých dovedností není potřeba pohyb vykonat v přesném provedení. Naopak jemné provedení pohybové dovednosti se vyznačuje maximální precizností a přesností provedení. Dalším typem jsou dovednosti spojené s rozlišením začátku a konce pohybu. Jsou to takzvané dovednosti diskrétní, sériové a kontinuální. Diskrétní dovednosti mají přesně určený začátek, průběh a konec celého pohybu (např. skok do výšky). U kontinuálních dovedností je to jinak, není zde určen začátek ani konec, to znamená, že se oba cykly prolínají a navazují na sebe navzájem (např. šlapání na kole). Poslední dělení závisí na změně vnějších podmínek neboli na její automatizaci. Uzavřené dovednosti jsou velmi neměnné, neboli jejich podoba je stále stabilní. Otevřené dovednosti mají naopak vysokou míru proměnlivosti, která je závislá na prostředí, např. hra fotbalu v dešti na škváře místo travnatého hřiště (Perič, 2004).

2.2.1 Silové schopnosti

Rozvíjení síly v tréninku kladivářky je jedním z nejdůležitějších úkolů, protože při hodu kladivem je zapotřebí poměrně velké síly pro uvedení kladiva do stále rychlejšího pohybu, ale také k vyvažování neustále působící odstředivé síly kladiva.

Měkota & Novosad (2005, p. 113) hovoří o silových schopnostech jako o: *Schopnosti překonávat odpor vnějšího prostředí pomocí svalového úsilí.*

Do oblasti tréninku nepochybně patří silové schopnosti k hlavním faktorům sportovních výkonů. U sportů, kde je nezbytně nutné překonání velkého odporu náčiní (typu vrhy a hody v atletice), mají silové schopnosti rozhodující význam, stejně jako u sportů s překonáváním odporu vlastního těla (gymnastika, skoky a všechny druhy odrazů).

Podle Dovalila et al. (2002) rozlišujeme několik silových schopností:

- **síla absolutní (maximální)**, jako schopnost spojená s nejvyšším možným odporem, může být realizována při svalové činnosti dynamické (koncentrické nebo excentrické) nebo statické,
- **síla rychlá a výbušná (explozivní)**, jako schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí, může být realizována při dynamické (koncentrické) svalové činnosti,
- **síla vytrvalostní**, jako schopnost překonávat nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat, může být realizována při dynamické nebo statické svalové činnosti.

Tabulka 3 Velikost odporu, rychlost pohybu a trvání pohybu při klasifikaci silových schopností

Druh silové schopnosti	Velikost odporu	Rychlost pohybu	Opakování (trvání pohybu)
Absolutní	Maximální	Malá	Krátce
Rychlá (výbušná)	Nemaximální	Maximální	Krátce
Vytrvalostní	Nemaximální	Nemaximální	Dlouho

Zdroj: Dovalil et al. (2002)

2.2.2 Vytrvalostní schopnosti

Požadavky na vytrvalost jsou při hodů kladivem nepatrné. Úroveň těchto schopností je zajištěna normálním objemem tréninkové činnosti kladivářky, ale najdou se i kladiváři, kteří rozvíjejí vytrvalostní schopnosti více a to v podobě přespolních běhů 5 - 6 km. Jejich význam spočívá v kompenzačních účincích na rozvoj vnitřních orgánů, které jsou při vysokých objemech posilování nepříznivě ovlivněny (Vacula et al., 1975).

Dovalil et al. (2008, p. 276) definuje vytrvalost: *Provádět činnost s požadovanou intenzitou co nejdéle, nebo ve stanoveném čase s co možná nejvyšší a neklesající intenzitou, tj. v podstatě odolávat únavě.*

Významnou úlohu hrají příslušné energetické systémy a znalost anaerobních a aerobních procesů, které činnost zajišťují. Intenzita pohybové činnosti je závislá na čase trvání. S prodlužováním doby trvání se intenzita snižuje a naopak při kratším časovém úseku dochází ke zvýšení intenzity pohybové činnosti (Dovalil et al., 2002).

Dovalil et al. (2002) dělí vytrvalost do čtyř kategorií:

- **dlouhodobá vytrvalost** je schopnost vykonávat pohybovou činnost odpovídající intenzity déle než 10 min. Dominantním způsobem energetického krytí je přitom aerobní úhrada energie - za přístupu kyslíku se využívá glykogenu, později i tuků. Hlavní příčinou únavy je vyčerpání zdrojů energie.
- **střednědobá vytrvalost** je schopnost vykonávat pohybovou činnost intenzitou odpovídající nejvyšší možné spotřebě kyslíku, tj. po dobu asi 8 - 10 minut. Limitující je přitom doba využití individuálně nejvyšších anaerobních možností, průběžně je projev tohoto typu zajišťován i aktivací LA systému. Energetickým zdrojem je glykogen, jeho vyčerpání je v tomto případě hlavní příčinou únavy.
- **krátkodobá vytrvalost** je schopnost vykonávat pohybovou činnost s co možná nejvyšší intenzitou po dobu 2 - 3 minut. Dominantním energetickým systémem je anaerobní glykolýza, tj. uvolňování energie - štěpení glykogenu - bez využití kyslíku. Za hlavní příčinu únavy se v tomto případě považuje rychlá kumulace kyseliny mléčné.

- **rychlostní vytrvalost** znamená schopnost vykonávat pohybovou činnost absolutně nejvyšší intenzitou co možná nejdéle - do 20 až 30 s. Energeticky je podložena aktivací ATP - CP systému, převažujícím zdrojem energie je kreatinfosfát štěpený bez využití kyslíku.

Tabulka 4 Vymezení vytrvalostních schopností podle převážné aktivace energetických systémů

Vytrvalost	Převážná aktivace energetického systému	Doba trvání pohybové činnosti
Dlouhodobá	O ₂	přes 10 min
Střednědobá	LA – O ₂	do 8 - 10 min
Krátkodobá	LA	do 2 - 3 min
Rychlostní	ATP – CP	do 20 - 30 s

Zdroj: Dovalil et al. (2002)

2.2.3 Pohyblivostní schopnosti

Pro tuto disciplínu jsou požadavky na tělesnou pohyblivost poměrně malé. Za nejvýraznější tělesnou pohyblivost se při hodů kladivem udává schopnost velkého přetočení trupu v bederní oblasti páteře při ukončení každé otočky, tj. v došlapu pravé nohy na zem. Mezi další můžeme zařadit pohyblivost v ramenních kloubech, které jsou při hodů kladivem velice využívány (Vacula et al., 1975).

Kučera & Truksa (2000, p. 41) definují pohyblivost jako: *Schopnost vykonávat pohyby ve velkém rozsahu kloubní a svalové soustavy.*

Pohyblivostní schopnosti jedince jsou ovlivněny řadou činitelů. K hlavním patří tvar kloubu, aktivita reflexních systémů ve šlachách a svalech, pružnost vazivového a kloubního aparátu, ale i svaly (tzv. agonisté a antagonisté) což jsou svaly kolem daného kloubu. Mezi další činitele můžeme zařadit i pohlaví jedince, kdy mají chlapci nižší pohyblivost než děvčata a v neposlední řadě je rozdílná pohyblivost hned ráno po probuzení a večer na konci celého dne, kdy jsme rozcvičeni, tudíž roli zde hraje i denní doba (Perič, 2004).

2.2.4 Koordinační schopnosti

Pro dokonalé zvládnutí techniky je předpokladem zvládnutí pravidelného a přesného rytmu pohybů, který umožňuje kladiváři postupné a plynulé zrychlování při všech částech hodů. Zvládnutí rovnováhy zabezpečuje kladivář pomocí vychylování pánve na opačnou stranu, než je kladivo (Vomáčka et al., 1980).

Dovalil et al. (2008, p. 93) charakterizuje koordinační (obratnostní) schopnosti jako: *Komplex pohybových schopností: dispozice lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat je měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby.*

Podstatnou roli zde hraje funkce centrálního nervového systému a nižších řídicích center, která je důležitá pro dokonalé sladění složitějších pohybů, rytmus, odhad vzdálenosti, rovnováhu, ale i pro přesnost provedení pohybu. Mezi hlavní oblasti patří: činnost analyzátorů (zrakový, sluchový, proprioreceptory - analyzátoři ve svalech, kloubech a šlachách), činnost jednotlivých funkčních systémů (oběhového a dýchacího), nervosvalová koordinace a psychologické procesy (vůle, motivace a pozornost) (Perič, 2004).

V atletice jsou koordinační schopnosti velmi důležité pro nácvik jednotlivých fází pohybových dovedností. Důležitým věkovým obdobím pro jejich rozvoj je žákovský a dorostenecký věk, kdy je nervová i svalová soustava přizpůsobivá (Kučera & Truksa, 2000).

Koordinační schopnosti jsou z hlediska struktury velmi složité pohybové činnosti, a proto se rozdělují na více schopností. Mezi nejdůležitější jsou považovány:

- 1) Diferenciační schopnost
- 2) Orientační schopnost
- 3) Reakční schopnost
- 4) Rytmičká schopnost
- 5) Rovnováhová schopnost
- 6) Schopnost sdružování
- 7) Schopnost přestavby

Měkota & Novosad (2005, p. 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71) definují koordinační schopnosti:

Diferenciační schopnost jako: *Schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu.*

Orientační schopnosti se rozumí: *Schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu polo nebo pohybujícímu se objektu.*

Reakční schopnost je vysvětlena jako: *Schopnost zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba.*

Rytmická schopnost znamená: *Schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený. Členění: schopnost rytmické percepce, schopnost rytmické realizace.*

Rovnováhová schopnost je definována jako: *Schopnost udržovat celé tělo (event. i vnější objekt) ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnováhových poměrech a měnlivých podmínkách. Členění: statická rovnováhová schopnost, dynamická rovnováhová schopnost, balancování předmětů.*

Schopnost sdružování znamená: *Schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla (končetin, hlavy, trupu) do prostorové, časově dynamicky sladěného pohybu celkového, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání.*

Schopnost přestavby je definována jako: *Schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek (vnějších i vnitřních), které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá. Schopnost přestavovat pohybovou činnost podle měnícího se zadání.*

2.2.5 Rychlostní schopnosti

Speciální rychlost se u hodu kladivem projevuje schopností rychle se otáčet a je podložena příslušnou úrovní síly, správnou technikou a dokonalou koordinací i schopností rychle nervosvalové činnosti vůbec. Specifickou formou rozvíjejí kladiváři speciální rychlost především při hodech s otočkami nemaximální rychlosti. Nejčastěji

formou házením s lehčím náčiním než při závodech, ovšem počet hodů nesmí být moc vysoký, neboť by mohlo dojít k poruše pohybového stereotypu. Speciální rychlost rozvíjejí například při posilování s velkou zátěží, kdy je pohyb vykonán co největší rychlostí neboli výbušně. Pro tuto náročnou disciplínu nestačí mít pouze rychlé ruce, ale především se soustředujeme na nohy, kdy se rychlost rozvíjí pomocí skokanských cvičení, kratších rovinek či různých startů (Vacula et al., 1975).

Choutka & Dovalil (1991, p. 73): *Rychlost je pohybová schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost - do 20 s - v daných podmínkách (konstantní dráha nebo čas, bez odporu nebo s malým odporem) co nejrychleji. Jde o činnost maximální intenzity vyžadující vysokou koncentraci volního úsilí.*

Rozvoj rychlosti patří mezi složité tréninkové úkoly. Ač je to z velkého procenta dáno geneticky, podílem rychlých svalových vláken, nervovým systémem, kde je rozhodující rychlost vedení vzruchu a rychlost přenosu informací při řízení nervosvalové činnosti, zlepšování je také ovlivněno rozvojem ostatních pohybových schopností či emoční stabilitou, která je spojena s dobrými psychickými předpoklady (Měkota & Novosad, 2005).

2.3 Základní metody rozvoje silových schopností

Měkota & Novosad (2005, p. 127) zdůrazňují, že: *Svalová síla se může projevit formou maximálního napětí nebo maximální rychlosti svalového stahu.* Metody silového rozvoje se při provádění posilovacích cvičení liší:

- velikostí překonávání odporu
- pohybovou rychlostí zvoleného druhu cvičení
- počtem opakováním jednotlivých cviků

Jejich kombinací lze vyvolávat rozvoj jednotlivých druhů síly.

Metody rozvoje maximální síly charakterizuje největší počet zapojených motorických jednotek, nejvyšší imputace a stupeň intramuskulární a intermuskulární synchronizace. Obvykle jsou uváděny: *metoda maximálních úsilí, metoda opakovaných úsilí, metoda excentrických úsilí a metoda izometrická.*

Metody rozvoje dynamické síly jsou charakterizovány způsobem provádění pohybu a velikostí zátěže. Rozvoj má charakter rychlostní, reaktivní nebo vytrvalostní. Nejčastěji jsou používány: *metoda dynamických úsilí, metoda rázová (plyometrická), metoda izokinetická, metoda rychlostní, metoda vytrvalostní, metoda pyramidová.*

Podle Schmidtleichera (1984) in Dovalil et al. (2002): je první fáze silové adaptace charakterizována mezisvalovou koordinací a výsledky se projevují již po dvou týdnech. U nitrosvalové koordinace je efekt zlepšení vnímatelný po šesti až osmi týdnech posilování. S adaptačními změnami v podobě hypertrofie se setkáváme až po delší době v rozmezí měsíců až let.

V tréninkové praxi se používá těchto metod pro rozvoj síly:

Dělení podle hmotnosti odporu podle Dovalila et al. (2002):

A. Metody s maximálním odporem:

- metoda těžkoatletická,
- metoda izometrická,
- metoda excentrická.

B. Metody s nemaximálním odporem:

1. *Metody s nemaximální rychlostí pohybu*

- metoda opakovaných úsilí,
- metoda intermediární,
- metoda izokinetická,
- metoda vytrvalostní.

2. *Metody s maximální rychlostí pohybu*

- metoda rychlostní,
- metoda kontrastní,
- metoda plyometrická.

Charakteristiky jednotlivých metod

Metoda těžkoatletická (metoda maximálních úsilí a metoda krátkodobých napětí)

Podstatou metody je překonávání nejvyšších možných odporů. Je charakterizována parametry: velikost odporu 95 - 100 % maxima, rychlost pohybu malá, počet opakování 1 - 3x, celkový počet - individuálně různý podle trénovanosti a aktuálního stavu jedince. Svalové úsilí trvá velmi krátce 2 - 7 sekund (Dovalil et al., 2002).

Krátkodobé úsilí vysoké intenzity zvětšuje množství aktivovaných vláken. Vzhledem ke krátkému trvání podnětu se nestačí v dostatečné míře aktivovat výměnné biologické procesy, metoda nevede k větší hypertrofii svalu a je vhodná spíše pro trénovanější jedince s předchozí silovou přípravou. Pro děti je tato metoda nepřijatelná (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda izometrická (metoda statická)

Metoda pracuje se statickými cvičeními, svaly vyvíjejí činnost proti pevnému odporu, jedná se tedy o izometrickou kontrakci. Obecně se doporučuje setrávat v kontrakci asi 5 - 12 s, úsilí se během pokusu má zvyšovat postupně. Doba odpočinku je 2 - 3 minuty. Úsilí je ovlivněno polohou kloubu a pouze tzv. kritická poloha umožňuje dosažení maxima tenze. Proto je doporučována volba tří poloh, které odpovídají zahájení pohybu, kritickému místu a dokončení pohybu. Počet cviků není pevně určen, ale doporučuje se zhruba 4 - 5 cvičení po 3 opakováních. Velkým plusem této metody je dobrá možnost lokálního působení a jednoduchá aplikace bez nákladného vybavení. Na druhé straně nelze opomenout, že u této metody chybí moment mezisvalové koordinace a při dlouhodobějším používání se může projevit negativní vliv na svalovou pružnost a protažení svalu (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda excentrická (brzdivá)

Metoda je založena na práci s vnějším a vyšším odporem, než je možno překonat daným pohybem. Ve svalu dochází k brzdivé kontrakci, při níž je sval násilně protahován. Vyvíjená síla působí pomalým tlakem či tlakem proti odporu. Jsou zde

využívány odpory odpovídající hodnotě 120 - 150 % absolutní svalové síly pro daný pohyb. Excentrické svalové maximum je tedy o 20 - 50 % vyšší než maximum izometrické či dynamické. Pouze jedno opakování, trvání podnětu je 2 - 3 sekundy a následně odpočinek kolem 3 minut. Chybí zde moment nervosvalové koordinace. Dbáme na bezpečnost a dopomoc. Excentrická metoda taktéž není doporučována pro trénink dětí (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda opakovaných úsilí (metoda opakování submaximálního odporu, metoda kulturistická)

Několikrát opakované cvičení s nemaximálním odporem (60 - 80 %) a pohyb je vykonán nemaximální rychlostí.

Počet opakování je 8 - 15. Doba odpočinku 2 - 3 minuty. Silový podnět trvá 10 - 30 s a po jeho ukončení dochází k intenzivnější syntéze bílkovin, to znamená, že po delší době aplikace dochází k hypertrofii svalů.

Setkáváme se s různými variantami, jako je např. pyramidová metoda, což znamená postupné zvyšování hmotnosti břemen při současném snižování počtu opakování a naopak (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda intermediární

Je to metoda s kombinací cvičení zaměřených na dynamickou a statickou činnost svalových skupin. Pohyb je zahájen dynamickým překonáváním odporu se zastavením cvičení v určité poloze a výdrží asi na 5 s. Po výdrži následuje dokončení do celého rozsahu.

Velikost odporu je shodná s předchozí metodou. Počet opakování není omezen, platí stejné pravidlo jako u ostatních metod. Odpočinek trvá 2 - 3 minuty.

Touto metodou je ovlivněno prodloužení působení silového podnětu s omezením setrvačnosti pohybujících se břemen. Příkladem cvičení je posilování flexorů kolenního kloubu v posilovacím zařízení (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda izokinetická (metoda variabilních odporů)

Cvičení se provádí na speciálních posilovacích zařízeních, při kterých je umožněno zaznamenat překonání odporu změnou dosaženého úsilí. V důsledku toho svaly vyvíjejí maximální dynamické napětí v celém rozsahu, v každém úhlu a bodu pohybu.

Počet opakování je 6 - 8 opakování s doporučeným počtem sérií 5 - 8. Odpočinek je stanoven na 2 - 3 minuty (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda silově - vytrvalostní

Charakteristické pro tuto metodu je cvičení s nižším odporem, tj. do 30 - 40 % maxima s vysokým počtem opakování kolem 20 - 50, ale i vyšším.

Kromě ovlivnění nervosvalového systému zde dochází i k ovlivnění srdečně-cévního a dýchacího systému. Proto jsou uplatněny zásady vytrvalostního zatížení, tedy cvičení s přerušovaným zatížením (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda rychlostní (metoda rychlostně silová, metoda dynamických úsilí)

Při tréninku je důležitá rychlost provedení pohybu, která je vysoká až maximální s velikostí odporu přibližně 30 - 60 % maxima.

Doba cvičení je 2 - 15 s a počet opakování není určen za předpokladu dodržení podmínky, že rychlost během cvičení by se neměla dostat pod 50 % rychlosti pohybu bez odporu.

Pro dokonalé provedení je potřebná koncentrace společně s motivací na cvičení (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda kontrastní

Kombinace metody rychlostní a metody opakovaných úsilí. Střídáním různých odporů je umožněno různé rychlosti provedení pohybu. Velikost odporu je 30 - 70 % maxima. S opakováním 5 - 10x. Působením kontrastů (těžko - lehký, pomalu - rychle)

se zlepšuje nitrosvalová a mezisvalová koordinace (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

Metoda elektrostimulace

Dovalil et al. (2002, p. 119): *Metoda staví na zjištění, že elektrické dráždění vede k podobnému efektu jako dráždění volné, biomechanické procesy i následné změny jsou v obou případech obdobné.*

Je zde tedy vyloučena volní složka a kontrakce svalu je podněcována elektrickými impulsy prostřednictvím elektrod, které jsou aplikovány na povrch svalu.

Při provádění elektrostimulace musí být přítomna kvalifikovaná osoba. Doba dráždění je 10 s a pauzami 20 - 40 s. Výhodou je možnost aplikace jak v klidu tak při pohybu.

Účinky aplikace jsou následující: hypertrofie svalů, zlepšení silových schopností, rychlejší regenerace svalové tkáně (Dovalil et al., 2002; Votík & Bursová, 1994).

2.3.1 Plyometrická metoda

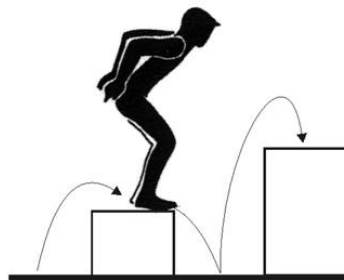
Tato metoda vznikla v roce 1960. Výraz „plyometrický“ vznikl kombinací dvou řeckých slov: „plyo“ - více a „metric“ - měřit, s významem „naměřit či dosáhnout více“. Jurij Verchošanskij byl ruský vědec, který je považován za zakladatele plyometrie, byl taktéž trenérem a viceprezidentem Mezinárodní Informační Akademie, ale také autorem více než 500 vědeckých metodických listů a více než 20 monografií. Jeho díla byla přeložena do 22 cizích jazyků a publikována v mnoha zemích. Verchošanskij plyometrii nazývá taktéž jako šokovou metodu.

Plyometrie je forma výbušného tréninku, která se používá pro zvýšení rychlosti a síly. Účelem je umožnit vyšší úroveň síly v nejkratším čase tím, že explozivní koncentrická kontrakce (např. odraz při výskoku) je usnadněna předchozím protažením (excentrickou kontrakcí) svalu, např. protipohybem dolů před odrazem nebo dopadem po předchozím výskoku (Psotta, Bunc, Netscher, Mahrová & Nováková, 2006; Verkhoshansky, 1981 in Yessis, 2009).

Šimon et al. (2004, p. 62) popisuje princip plyometrie takto: *Sval, u něhož došlo k předchozímu protažení (excentrická kontrakce) je schopen vyvinout větší sílu než sval zkrácený nebo uvolněný.* Jsou pro to tři důvody:

1. Předběžně natažený sval může být přirovnán k ocelové pružině, která získává při aktivním smrštění dodatkovou energii. Přitom ale svalový stah musí následovat bezprostředně po natažení. Příkladem je oštěpařský náprahový pohyb s těžkým náčiním a bezprostředním zátahem.
2. Předchozí protažení svalu (svalů) působí pozitivně proto, že prodlužuje dráhu, po které lze rychlost rozvíjet. Právě délka dráhy účinného působení síly vrhače na náčiní podmiňuje výkon.
3. Protažení svalu způsobuje větší zapojení motorických jednotek, čímž se zvyšuje síla stahu.

Obrázek 6 Schematické znázornění principu plyometrie



Obr. 2 Schematické znázornenie princípu plyometrie

Zdroj: Haník (2012)

2.3.1.1 Neurofyziologické aspekty plyometrického tréninku

Dobry (2007, p. 25): *Svalové kontrakce, které produkují pohyb se, nazývají izotonické.* Mohou být:

- **koncentrické**, ke svalové kontrakci dochází, když se sval při překonávání rezistence zkracuje,

- **excentrické**, ke svalové kontrakci dochází, když se sval při překonávání rezistence prodlužuje: např. m. quadriceps se prodlužuje, když se kontrahuje, aby snížil rychlost těla při běhu nebo doskoku.“

Excentrická svalová práce je stejně tak přirozená jako práce koncentrická. Ve spoustě pohybů jsou zahrnuté obě dvě fáze. Celý tento cyklus (natažení a zkrácení) se nazývá reverzibilní svalová práce. Jestliže po natažení svalu dojde k jejímu zkrácení, zvyšuje se výdej síly a výkonu, ale současně klesá vynakládání energie. *Díky tomu může svalstvo vydávat větší mechanickou sílu a výkon při nižší spotřebě energie. Aktivní svaly jsou charakteristickým způsobem předem nataženy, aby se při sportovních pohybech zvětšilo vyvíjení síly (výkon, rychlost). Jako příklad toho mohou sloužit vzestupné pohyby ve vrhačských disciplínách* Zatsiorsky & Kraemer (2014, p. 61).

Uvnitř našeho těla se nacházejí proprioreceptory nebo receptory, které reagují na napětí a protažení. Zejména důležité je svalové vřetenko, které plní svoji úlohu ve strečovém reflexu, což je mimovolní odpověď (kontrakce) na vnější stimul, díky kterému dojde k protažení svalu (např. škubnutí kolena). Jakmile dojde k protažení svalového vřetenka je signál vyslán do míchy, odkud se zpět vrací a dochází ke kontrakci. Čím je větší zatížení a čím rychleji je provedeno, tím větší svalová kontrakce nastává (Dobrá, 2007).

Mezi další proprioreceptory řadíme Golgiho tělíska. Hovoříme o vřetenovitých útvarech, které jsou napojeny na 15 - 20 svalových vláken. Každé tělísko je složeno z kolagenních vláken, která jsou obklopena vazivovým obalem. Zásobením svalového vlákna probíhá prostřednictvím motorického neuronu. Úkolem Golgiho tělísek je ochrana svalu před přetržením (Dobrá, 2007).

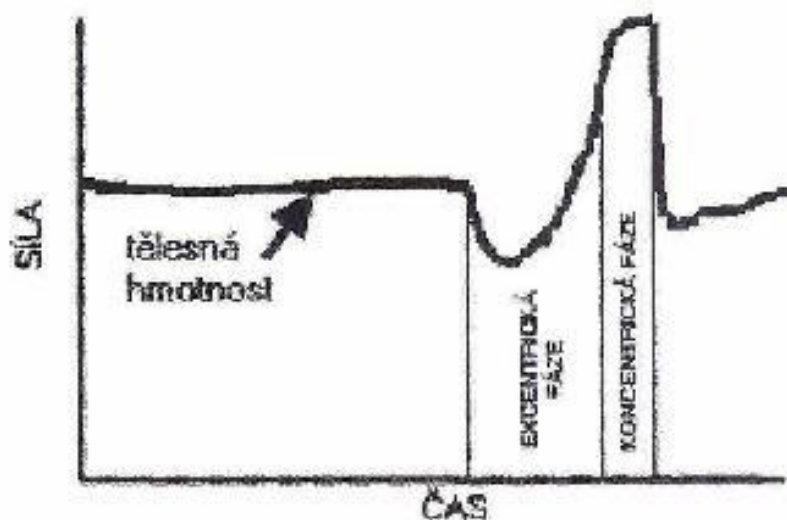
2.3.1.2 Myotický reflex

Tento reflex je využíván jako ochrana svalu před natrhnutím či případným zraněním. Je řízen autonomní nervovou soustavou, tudíž si ho neuvědomujeme a nemůžeme jej ovlivnit. Jeden cyklus plyometrického cviku se nazývá cyklus protažení a zkrácení a skládá se ze tří fází (Daněk, 2009).

Podle Lubomíra Dobrého (2007) rozdělujeme myotický reflex do fází:

- **První fáze** - jedná se o excentrickou fázi, kde probíhá k předběžnému zatížení (předpětí) a protažení svalu, které stimuluje svalové vřeténko a to zařídí pomocí vyslání signálu svalovou kontrakci.
- **Druhá fáze** - nazývaná jako amortizace neboli přechod. Je to čas, který uplyne od doskoku a následného odrazu. Tato fáze je rozhodující při tréninku, je nezbytně nutné, aby tento čas byl co nejkratší, protože čím delší je amortizační fáze, tím k větší uložené ztrátě elastické energie dochází.
- **Třetí fáze** - koncentrická fáze, je to kombinace uskladněné elastické energie s volní koncentrickou svalovou kontrakcí, díky kterým dochází k vyvolání hybné síly, která je potom využita pro následný pohyb.

Obrázek 7 Časová křivka síly vertikálního výskoku podle Schmidbleichera



Zdroj: Čajka (2012)

2.3.1.3 Energetické krytí

Krátkodobé plyometrické cviky jsou prováděné vysokou intenzitou, a proto tělo využívá jako zdroj energie pro svalovou kontrakci ATP systém. Po vyčerpání zásob ATP, musí dojít k jejich obnově (resyntéze). Přibližně 70 % ATP obnoveno po 30 s a

100 % po třech minutách. Resyntéza se ovšem může lišit u každého jedince v závislosti na jeho stavbě těla. Po cvičení prováděném maximální intenzitou je potřebné odpovídající zotavení (Dobry, 2007).

2.3.1.4 Trénink

Výbušná síla se využívá v mnoha druzích sportů, také v atletice. Jedinec se při hodu kladivem snaží o co nejrychlejší došlapy chodidel při otočkách, aby tak došlo ještě ke zrychlení a následně o co nejrychlejší vypuštění kladiva z rukou společně s vytažením celého těla na špičky chodidel. Explozivně silový projev je u všech vrhačů rozvíjen celoročně. V přípravném období je jejich využití nejnižší, postupně se ale objem zvyšuje a na začátku předzávodního období je využíván nejvíce jak z hlediska objemu, tak intenzity (Šimon et al., 2004).

Pro získání maximálních výsledků je potřebná zásada individualizace. Trénink musí být uzpůsoben každému jedinci na míru s ohledem na jeho fyzickou, ale i psychickou vyspělost.

Zařazují se jak cviky výbušného charakteru s acyklickou strukturou pohybu jako jsou: skoky, vrhy, ale i vzpírání činky, tak cviky s cyklickou strukturou, kdy je možné zachovávat téměř maximální a submaximální intenzitu (běh se zátěží na krátké vzdálenosti) ExtraRound.cz (2008).

Pohyby plyometrického charakteru dělíme na:

- a) „**pomalé**“, kde amortizace trvá 300 – 400 ms
- b) „**rychlé**“, kde je amortizace kratší, a sice 100 – 200 ms

2.3.1.5 Zásady při cvičení podle Otakara Čajky

Plyometrie je používána prakticky pro každou atletickou disciplínu, ale měli bychom o ní mít co nejvíce informací, protože při špatném navrhnutém tréninku může způsobit více škody než užitku. Proto zde uvádíme ty nejzákladnější zásady, kterých by se všichni příznivci plyometrie měli držet.

- Dostatečné rozcvičení - prohřátí organismu společně s protažením svalů pomocí dynamických prvků atletické abecedy.
- Plyometrické cvičení provádět na začátku tréninku, když je tělo odpočnuté a plné síly.
- Cvičení pod dohledem - u cvičení je důležité správné zvládnutí techniky, tudíž do správného zafixování techniky by měl být přítomen trenér.
- Doskoky by měly být prováděné na měkkém povrchu (žíněnka, tráva).
- Cvičení provádíme maximální intenzitou.
- Postupné zvyšování zatížení - to znamená, že jedinci, kteří se s plyometrií doposud nesetkali, by měli před začátkem tréninku být vybaveni jistou úrovní svalové síly.
- Začínáme od nejjednodušších (základních) pohybů - v atletice zařazujeme nejprve cviky běžecké abecedy, jednoduché skoky a po zvládnutí těchto navazují složitější způsoby skoků.
- Provádění skokanských cvičení je ze začátku bez navazování na doskok či skoky po seskoku, nejprve musí jedinec zvládnout jednoduché skoky.
- Dostatečný odpočinek - mezi tréninkovými jednotkami s plyometrií dodržovat pauzu alespoň 48 hodin, kvůli obnově energetických zásob a regeneraci šlach a vazů.
- Výška lavičky, bedny - jedinci s vyšší hmotností by neměli seskakovat z vyšší výšky než je 45 cm.
- Počet cvičení v jedné tréninkové jednotce by neměl přesahovat 6 cvičení.
- Odpočinek mezi sériemi se doporučuje 2 - 6 min.
- Po tréninku je vhodné aerobní cvičení nízké intenzity společně se statickým strečkem (Dobrá, 2007; Čajka, 2012).

Podmínky provádění plyometrie:

- a) minimální ohyb kolena - toto porušení patří mezi nejčastější chyby, které jedinci vykonávají. Snaží se o co největší ohyb, ale to není správně, protože čím více je koleno ohnuté, tím déle trvá, než dojde ke zkrácení svalů a ke snížení výskoku. Optimální ohyb kolena je proto mezi 20 - 25 stupni
- b) maximální švih paží - pro co nejvyšší a nejdelší skok je zapotřebí i co největší švih paží.
- c) minimální čas na podložce - pro správný a účelný trénink plyometrie je tato podmínka velmi důležitá. Ihned po dopadu na zem by měl následovat co nejintenzivnější odraz s co nejvyšším či nejdelším skokem.
- d) měkký dopad - pro explozivní přechod do výskoku je nutný lehký a kontrolovatelný dopad (Dostál, 2009).

Příklady cviků

Existuje celá řada cvičení na rozvoj výbušné síly. K některým cvikům je vhodné mít pomůcky. Mezi nejčastěji používané pomůcky patří medicinbal, kužely a bedny. Cvičení lze provádět na horní i dolní část těla. Trénovat lze prakticky kdekoliv, ať už se jedinec rozhodne pro trénink na stadionu, v přírodě, hale či v posilovně.

1) Plyometrické cviky pro horní část těla - přeskok kuželu odrazem snožmo vpřed či stranou, skoky vpřed a vzhůru odrazem snožmo, seskok z bedny a následně vertikální výskok na bednu, seskok z bedny s odrazem do dálky, skoky snožmo do schodů, přeskoky atletických překážek.

2) Plyometrické cviky pro dolní část těla - kliky s tlesknutím, hod medicinbalu přes hlavu na zem, koulařské odhody medicinbalem o zeď či partnerovi, hod ze země partnerovi, dřepy s výskokem a činkou na zádech, přeskoky z výpadu do výpadu (Dobry, 2007; Polánský, 2012).

2.3.1.6 Pomůcky a nářadí k rozvoji plyometrického tréninku

V současné době najdeme na trhu spoustu pomůcek určených k plyometrickému tréninku. Těmi základními jsou bedna, medicinbal a kužel. Najdeme je téměř v každém sportovním obchodě a jsou i cenově přijatelné.

- 1) Medicinbal - prodává se v různých hmotnostech od 1 kg. Je vhodný i pro mladší jedince. Rozvíjí výbušnost horních končetin a je vhodný k posílení trupu a paží.
- 2) Cvičná překážka - vhodná pro plyometrické přeskoky snožmo jednož či obounož. Vyrábí se v různých výškách.
- 3) UCS Plyom - safe G2 box - tyto boxy nabízejí vysokou stabilitu, odolnost, ale také bezpečnost. Jedinec tak může vykonávat všelijaké výskoky na různě nastavitelné boxy.
- 4) Švédská bedna čtyřdílná - celková výška je 60 cm. Lze odebrat některé díly. Podobné použití jako předchozí boxy.
- 5) Sklopná tréninková překážka - různé nastavitelná výška na 5 stupňů. Překážku lze položit a trénovat takto. Nejčastěji se pro plyometrický trénink využívá 5 překážek postavených za sebou
- 6) Power jumper - pomůcka, která pomáhá při určení výskoku. Trénovat lze skoky od malých kotníkových po skoky velkého rozsahu se zapojením švihů paží.

2.4 Tréninkové cykly

Tréninkový proces by měl být předem promyšlený a neměl by postrádat jistou souvislost. Proto je zapotřebí stanovit si, jak dlouhý tréninkový proces bude ideální. Ke stanovení tohoto procesu nám pomáhají tzv. cykly, které se uplatňují jako rozhodující články stavby tréninku. Podle Dovalila (2002) jsou tréninkové cykly časové úseky, trvající několik dní, měsíců až let. Směřují k jedinému cíli a jsou základní stavební jednotkou trenéra. Nejsou stále stejné, liší se od předchozího novým obsahem, intenzitou zatížení či změnami podmínek.

Tréninková jednotka zastupuje v plánování a stavbě tréninku nejkratší úsek. Podle Dovalila (2002, p. 267) je: *Základní a hlavní organizační formou tréninku (hlavní proto, že k tréninkové činnosti se vztahují i další možné formy, např. ranní cvičení, individuální úkoly, sledování soutěží). Struktura tréninkové jednotky se s ohledem na fyziologická, pedagogická a psychologická hlediska ustálila na rozlišování úvodní, hlavní a závěrečné části (tabulka 5).* Pozornost musíme věnovat důkladnému rozcvičení, které připraví organismus na zátěž. Rozcvičení trvá přibližně 20 - 30 minut.

Tabulka 5 Schéma struktury tréninkové jednotky podle úkolů a jejich posloupnosti

Úvodní část	seznámení s úkoly, organizace tréninkové jednotky, rozcvičení - strečink, zahřátí, dynamická část, speciální zaměření
Hlavní část	a) tréninková jednotka monotematická nebo b) více úkolů v pořadí: nové dovednosti, koordinační a rychlostní schopnosti, silové a vytrvalostní schopnosti, stabilizace a variabilita dovednosti v únavě
Závěrečná část	zotavení uvolnění svalového a psychického napětí

Zdroj: Dovalil (2002)

Dalším cyklem je mikrocyklus. Dovalil (2002, p. 263): *Krátkodobé několikadenní cykly jsou nejdůležitějšími „manipulačními bloky“, skladebními kameny plánovité tréninkové činnosti, vycházejí z cyklů vyššího typu tj. makrocyklů a mezocyklů, avšak svým rozsahem nejvíce vyhovují operativním požadavkům aktuálních tréninkových potřeb a změn.* Trvají většinou týden, ale můžeme se s nimi setkat i ve

třech, čtyřech, ale i desetidenních cyklech. Trenér při sestavování mikrocyklu musí brát ohled na individuální zvláštnosti jedince. Rozlišujeme různé typy mikrocyklů (tabulka 6).

Tabulka 6 Typy mikrocyklů v ročním tréninkovém cyklu

Typ mikrocyklu	Hlavní úkol	Obsah	Celkové zatížení	Využití v ročním cyklu
ÚVODNÍ	příprava k náročnější tréninkové činnosti	specifická i nespecifická cvičení	malé	počátek přípravného období
ROZVÍJEJÍCÍ	stimulace trénovanosti	specifická (i nespecifická)	velké	přípravné období (závodní podle potřeby)
STABILIZAČNÍ	udržení dosažených změn	specifický	střední	přípravné období
KONTROLNÍ	hodnocení aktuálního stavu	starty, utkání, turnaje, testy	střední až velké	přípravné období
VYLAĐOVACÍ	ladění sportovní formy	specifický, starty	střední až malé	předzávodní, závodní období
SOUTĚŽNÍ	demonstrace výkonu, udržení sport. formy	účast v soutěžích, specifická cvičení	střední	závodní období
ZOTAVNÝ	dílčí nebo celkové zotavení	doplňkové sporty, nespec. cvičení, odpočinek	malé	přípravné období, závodní období, přechodné období

Zdroj: Dovalil (2002)

Podle Dovalila et al. (2002) je mezocyklus kratší a časově méně náročný úsek na rozdíl od ročního tréninkového cyklu neboli makrocyklu. Jeho úkolem je formulovat svými požadavky pro jednotlivá období dlouhodobé plány tréninkového procesu. Obsah

a struktura mezocyklu závisí na tréninkovém období, které právě probíhá. Náplní jednoho mezocyklu je opakující se sled mikrocyklů (několikadenní cykly) nebo změna daného mikrocyklu jiným.

Makrocyklus je sled mezocyklů, který je typický střídáním a opakováním principů stavby tréninku v delším časovém sledu. Nejčastěji trvá několik měsíců až let.

Roční tréninkový cyklus se jako nejtypičtější makrocyklus všeobecně považuje za základní jednotku dlouhodobě organizované činnosti. Vychází se z kalendářní časové periodicity roku i z reálné dynamiky sportovní výkonnosti, z faktu, že výraznější změny trénovanosti vyžadují delší časový úsek. Úkoly a zaměření tréninku se během roku mění Dovalil (2002, p. 256). Období se v ročním tréninkovém cyklu dělí na období přípravné, předzávodní, závodní a přechodné.

3 Cíle práce, úkoly práce a hypotézy

3.1 Cíle práce

Cílem této práce je navrhnout tříměsíční plyometrický trénink pro kladivářku ženské kategorie s předchozí několikaletou tréninkovou zkušeností a ověřit jeho vliv na výkonnost.

3.2 Úkoly práce

Z cílů práce vyplývají následující úkoly:

- Navrhnout a ověřit tříměsíční tréninkový plán
- Vybrat nejvhodnější testovací baterii
- Určit osobu k testování
- Absolvovat tříměsíční tréninkový plán ve zvoleném období
- V průběhu trénování testovat pomocí testovací baterie určenou osobu
- Zpracovat a vyhodnotit výsledky

3.3 Hypotézy práce

H1: Předpokládáme, že vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu T1 budou nižší než výstupní hodnoty.

H2: Předpokládáme, že vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu T2 budou nižší než výstupní hodnoty.

H3: Předpokládáme, že vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu T3 budou nižší než výstupní hodnoty.

4 Metodologie

Pro vypracování této bakalářské práce jsme pracovali s případovou studií (kazuistikou), kde byla použita metoda pozorování. Případová studie je metoda zabývající se podrobným popisem a rozбором jednoho či více případů. Pro výzkumnou část jsme proto zvolili kvalitativní výzkum, který se provádí pomocí intenzivnějšího a delšího kontaktu se situací jedince. Předností případové studie je, že není potřebný výzkumný tým, ale může být vykonávána samotným výzkumníkem (Hendl, 2005). Efekt plyometrického tréninku jsme sledovali pomocí testové baterie, která je popsána v kapitole 5.1.

4.1 Popis testované osoby (probanda)

Kazuistické ověření efektu plyometrického tréninku jsme provedli na kladivářce (probandovi). Záměrem při výběru probanda bylo najít kladivářku s určitou technickou stránkou, která byla schopna trénovat nepřetržitě podle tréninkových plánů a bez závislosti na čase druhé osoby. Sportovní anamnézu probanda jsme sepsali pomocí verbálního dotazování. Probandovi je 23 let, měří 172 cm a váží 60 kg. Je studentkou tělesné výchovy a sportu. Ve dvanácti letech se začala věnovat atletice, kde se jednalo o všeobecnou přípravu. Zhruba od 14 - 20 let se soustředila na hod kladivem a diskem. Ovšem v posledních třech letech netrénovala podle pravidelných tréninků, ale pouze příležitostně.

4.2 Příprava a návrh tréninkového plánu

Kondiční příprava kladiváře zahrnuje sílu, rychlost, tělesnou pohyblivost, vytrvalost, technickou, psychickou a taktickou přípravu. Všechny tyto složky přípravy byly začleněny do celého výzkumného období.

Tříměsíční tréninkový cyklus jsme rozdělili do třech období (mezocyklů) po čtyřech týdnech, celkem tedy obsahuje dvanáct týdnů. V každém z týdnů se trénuje 1x

na stadionu plyometrický trénink, 1x v posilovně plyometrický trénink a 1x na stadionu všeobecný atletický trénink se zaměřením na hod kladivem.

Každé tréninkové období vrhače představuje odlišný obsah tréninkové činnosti, který má za úkol splnit určité cíle. Jednotlivá období plynule navazují a přechází ve druhé. Tříměsíční tréninkový plán se uskutečnil v období od 1. 8. - 31. 10. 2012 a odpovídá podzimní přípravě v členění ročního tréninkového plánu. Jelikož hod kladivem není disciplínou, která se provozuje v hale, je toto období určeno pro obnovu tělesné kondice. Takový trénink má zpočátku všeobecný charakter. Uplatňují se především cvičení na nářadí, běžecká, skokanská, ale třeba i odhody medicinbalem či gymnastická průprava.

Tříměsíční plán jsme sestavili s ohledem na úroveň fyzické kondice probanda. Zvolili jsme čtyřtýdenní mezocyklus. V každém mezocyklu probíhal stejný počet tréninkových jednotek (TJ). Taktéž ve všech mezocyklech byly obsaženy shodné cviky, které se objevily i v testové baterii. Pravidelné tréninky se uskutečňovaly dvakrát týdně na atletickém stadionu Spartaku Třebíč, kde byla na programu plyometrická metoda a všestranný atletický trénink a jednou týdně v posilovně taktéž plyometrie se závažím. Veškerá příprava probíhala podle předem sestaveného plánu. Časový rozsah jedné TJ na stadionu byl 60 - 90 min a v posilovně byly TJ kratší z důvodu menšího počtu cviků.

Rozdělení tréninkového období na 3 mezocykly:

- první čtyřtýdenní mezocyklus (1. 8. - 26. 8.)
- druhý čtyřtýdenní mezocyklus (27. - 23. 9.)
- třetí čtyřtýdenní mezocyklus (24. - 21. 10.)

Před započítáním celého tréninkového období jsme 31. 7. 2012 provedli úvodní testování za pomoci trenéra p. Vomely, který dohlížel na správnost provedení testů a měření výkonů. Po naměření výkonů jsme výsledky zapsali a věřili, že další měření, která získáme vždy poslední den v měsíci, budou vykazovat zlepšení kondice probanda. V podkapitole jsou podrobněji popsány jednotlivé sledy tréninkových částí.

4.2.1 Úvodní část

Při příchodu na trénink jsme seznámili probanda s aktuální náplní TJ. Potom došlo k rozběhání v podobě dvou okruhů po 400 metrech. V posilovně bylo rozehtání organismu provedeno na běžícím páse. Následovalo rozcvičení, kde bylo důležité protažení všech svalových skupin, aby nedošlo k poranění při zátěži. Důležitou složkou rozcvičení je také uvolnění všech kloubních spojení. Po základním rozcvičení následovala hlavní část tréninkové jednotky, která se liší podle plánu, kde je tréninková jednotka probandem vykonávána (posilovna, stadion). Časová náročnost úvodní části je 20 - 25 minut.

4.2.1.1 Hlavní část - plyometrický trénink v posilovně

Do intervenčního programu jsme vybrali 3 plyometrické cviky, které se v průběhu celých dvanácti týdnů střídaly. Tyto cviky proband prováděl jednou týdně v posilovně s předepsanou intenzitou a počtem opakování v různých časových intervalech. Jednu TJ odtrénoval zhruba za 45 min.

Plyometrická příprava začíná prvním mezocyklem a sice nejnižším zatížením, aby došlo k seznámení s cviky a proband se postupně učil techniku. Zatímco v dalším mezocyklu nabírá intenzita i objem vyšších obrátek a proband se už nemusí tak zaobírat správným provedením, protože už jej zvládá. V posledním mezocyklu dochází k nejvyššímu objemu a intenzitě.

Intervenční program se skládá z následujících cviků:

1) Dřep se závažím

Tento cvik byl do programu zařazen z důvodu technické přípravy na plyometrické provedení cviku. Proband stojí rozkročený zhruba na šířku ramen a má narovnaná záda. Činku se závažím má položenou na trapézovém svalu. V základní pozici (ve stoji) se nadechne a s výdechem jde do dřepu (excentrická fáze) se snahou nezvednout paty ze země. Pohyb končí, jakmile je zadní strana stehů v pravém úhlu s koleny. V dřepu vyčká asi jednu sekundu a s nádechem jde zpět do základní pozice.

2) Podřep a výskok se zátěží

Tento plyometrický cvik je zařazen kvůli rozvoji dynamiky dolních končetin. Výchozí pozice je stoj rozkročný na šíři ramen. Proband stojí před zrcadlem s položenou činkou na trapézovém svalu. S výdechem jde plynule do podřepu (excentrická fáze) a poté dochází k impulzivnímu vertikálnímu výskoku (koncentrická fáze) co nejvýše a po dopadu brzdí působení činky. Následuje ještě několik opakování.

3) Seskok výskok

Cvičení probíhá na vyvýšené plošině v posilovně na lavičce. Proband se postaví na lavičku a výkrokem jedné nohy seskakuje dolů (excentrická fáze). Je důležité, co největší tlumení dopadu čímž se dostane do podřepu, ze kterého vyskakuje co nejvýše (koncentrická fáze). Při tomto cvičení se zapojují paže při vertikálním výskoku.

4.2.1.2 Hlavní část - plyometrický trénink na stadionu

Po rozcvičení následovala atletická abeceda. Každý prvek proband procvičuje na 40 m, zpět vyklusává. Následuje krátká pauza na pitný režim a poté přicházejí na řadu jednotlivé cviky.

Rovněž jako v posilovně probíhal trénink jedenkrát týdně i na atletickém stadionu, přičemž jedna TJ obsahovala 5 tréninkových cviků a 3 testové, v nich obsažené. Časová náročnost jedné tréninkové jednotky byla asi 60 - 80 min. i s rozcvičením a závěrečnou částí jednotky.

Jednotlivý popis cviků:

1) Seskok z lavičky a následný odhod koule trčením od prsou vpřed

Cvik začíná ze stoje rozkročného na šíři ramen. Následuje výkrok pravou nohou a seskok do prostoru 1 m před lavičku poté okamžitý odhod koule trčením od prsou vpřed společně s výskokem do směru odhodu. Vzdálenost se měří od vyznačené značky (1 m od lavičky) po dopad koule.

2) Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem

Stoj rozkročný zády k odhodu. Kouli drží u boku. Následuje seskok z lavičky vzad do vymezeného území s rotací těla na pravou stranu. Velmi důležité je při vypouštění koule vytažení těla do natažených nohou na špičky a co největší zapažení paží při odhodu.

3) Po seskoku z lavičky žabák

Ze stoje rozkročného dochází k seskoku do podřepu do vymezeného území. Dále se za pomoci švihové práce paží snaží o co nejdelší skok (žabáka). Výkon měříme od čáry vymezeného území po paty dopadu probanda.

4) Kliky na bedýnkách

Tento cvik slouží ke zlepšení explozivní síly v horních končetinách. Výchozí poloha je vzpor ležmo mezi dvěma bedýnkami. Proband provede klik na obou pažích a následuje přechod do excentrické fáze s co největší snahou o odraz, kde jedna ruka dopadne na bedýnku a druhá na plošinu vedle. Při dalším kliku dopadají obě ruce na plošinu mezi bedýnky. A takto se ruce pravidelně střídají. Koncentrická fáze zde probíhá při zbrzdění těla po odrazu. Během celého vykonávání pohybu se snažíme držet celé tělo zpevněné a neprohýbat se v bederní oblasti páteře.

5) Přeskoky přes překážky

V postavení asi jednoho metru od překážky je zahájena první série přeskoků. Z mírného podřepu s chodidly na šíři ramen se odráží a za pomoci švihové práce paží (excentrická fáze) přeskakuje postupně všech pět překážek postavených za sebou v různé vzdálenosti a výšce. Zde je důležitá práce kotníků, kdy při doskoku nedopadá na paty, nýbrž pouze na špičky tato fáze se nazývá koncentrická. Odraz obou chodidel by měl být současný.

4.2.1.3. Hlavní část - všeobecný atletický trénink

Tato příprava slouží k udržení, ale také zvýšení rychlostních, vytrvalostních a silových schopností, které se při hodu kladivem uplatňují. Také se zaměřujeme na technickou stránku hodu kladivem, kdy trénujeme podle předem vytvořeného plánu.

Tříměsíční trénink byl sestaven pro atletku, která už prošla několikaletým tréninkem. Podobnými tréninky, kromě plyometrické metody procházela v atletické kariéře.

V každém ze tří mezocyklů se soustřeďuje na rozvoj rychlosti v podobě rovinek, kdy se tři týdny po sobě zvyšuje počet opakování a čtvrtý týden se vrací na úroveň druhého týdne. Stejná pravidla jsme použili u počtu opakování odrazů. U techniky hodu kladivem byla použita opačná pyramida, kdy v prvním mezocyklu je počet opakování cviku nejvyšší a ve třetím mezocyklu nejnižší z důvodu postupné automatizace a zvládnutí technické stránky.

Po atletické abecedě následuje tréninkový plán, který je stručněji popsán v příloze č. 2.

4.2.2 Závěrečná část

V závěrečné fázi tréninku proband vyklusává a uvolňuje všechny svaly, které byly zatíženy při zátěži. Vyklusání je ve vzdálenosti 400 - 800 m. Při tréninku v posilovně proband využije k uvolnění svalů stacionární kolo nebo běžící pás. Statický strečink provádí poctivě, protože by mohlo dojít ke zkrácení svalů. Časová náročnost závěrečné části TJ je asi 15 min.

4.3 Metody zpracování údajů

Zjištěné délkové parametry jednotlivých testů jsme zpracovali do tabulek a grafů, viz výsledky. Pro zjištění efektivity jsme vždy u všech tří testů počítali aritmetický průměr. Ke zpracování výsledků, tvorbě tabulek a grafů nám posloužil program Microsoft Excel a Microsoft Word.

5 Výsledky

V této kapitole předkládáme výsledky studie, které jsme získali a vyhodnotili v tříměsíčním období za pomoci třech plyometrických testů. V tabulce 7 jsou zaznamenány hodnoty, které jsme naměřili před započítím tříměsíčního plyometrického tréninku. V dalších tabulkách jsou zaznamenány výsledky, které byly naměřeny v průběhu. Během tohoto tříměsíčního testovacího období byl proband podroben testové baterii, která je podrobně popsána v kapitole 5.1.

5.1 Úvodní měření

Dne 31. 7. 2012 jsme provedli úvodní měření, které se konalo na stadionu Spartaku Třebíč za přítomnosti probanda a jejího trenéra p. Vomely, který byl pověřen měřením výkonů. Testovací baterie se skládá z 3 plyometrických testů.

Test č. 1: Seskok z lavičky a následný odhod koule trčením od prsou vpřed

Tento test byl proveden v koulařském sektoru, kde byla přistavena lavička o výšce 30 cm, ze které proband seskakoval do prostoru 1 m před lavičku a 4kg kouli odhazoval trčením od prsou vpřed do co nejdelší vzdálenosti. Proband měl tři pokusy zkušební a po následné pauze došlo k samotnému testování o třech měřených pokusech. Mezi jednotlivými pokusy byla krátká pauza na zotavení. Všechny tři naměřené pokusy byly zaznamenány do tabulky.

Test č. 2: Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem

I u tohoto testu byly provedeny tři rozcvičovací a tři měřené pokusy. Proband opět seskakuje z lavičky ovšem zády ke směru odhodu a dopadá do vymezeného prostoru, kde dochází k odhodu koule bokem přes pravé rameno.

Test č. 3: Po seskoku z lavičky žabák

Tento cvik testuje explozivní sílu dolních končetin. Výchozí pozicí je stoj na lavičce. Cílem je doskočit do co největší vzdálenosti od začátku měřeného území. Pásmo se přikládá na nejbližší stopu neboli k patě probanda.

Tabulka 7 Naměřené hodnoty úvodního měření

Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed	
1. pokus	7,85 m
2. pokus	7,65 m
3. pokus	7,95 m
Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem	
1. pokus	9,30 m
2. pokus	9,00 m
3. pokus	9,40 m
Po seskoku z lavičky žabák	
1. pokus	2,20 m
2. pokus	1,98 m
3. pokus	2,26 m

5.2 Měření 31. 8. 2012

Jeden čtyřtýdenní mezocyklus měl proband odtrénovaný, a tak na řadu přišlo testování, které se uskutečnilo opět na stejném atletickém stadionu. Počet přestávek i pokusů byl taktéž stejný ve všech měřeních.

Tabulka 8 Naměřené hodnoty ze dne 31. 8. 2012

Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed	
1. pokus	8,10 m
2. pokus	8,17 m
3. pokus	8,35 m

Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem	
1. pokus	8,70 m
2. pokus	9,50 m
3. pokus	9,60 m
Po seskoku z lavičky žabák	
1. pokus	2,25 m
2. pokus	2,32 m
3. pokus	2,38 m

5.3 Měření 30. 9. 2012

Po druhém mezocyklu již proband cítil mírné zlepšení, které se taktéž ukázalo při měření. Testování proběhlo za stejných podmínek jako při minulém testování.

Tabulka 9 Naměřené hodnoty ze dne 30. 9. 2012

Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed	
1. pokus	8,24 m
2. pokus	8,50 m
3. pokus	8,22 m
Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem	
1. pokus	9,90 m
2. pokus	9,43 m
3. pokus	9,55 m
Po seskoku z lavičky žabák	
1. pokus	2,20 m

2. pokus	2,30 m
3. pokus	2,25 m

5.4 Závěrečné měření

Dne 31. 10. 2012 došlo k poslednímu testování, které proběhlo za chladnějšího počasí, ale za dobrých povětrnostních podmínek a bez přítomnosti deště.

Tabulka 10 Naměřené hodnoty závěrečného měření

Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed	
1. pokus	8,24 m
2. pokus	8,41 m
3. pokus	8,47 m
Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem	
1. pokus	9,75 m
2. pokus	9,68 m
3. pokus	9,79 m
Po seskoku z lavičky žabák	
1. pokus	2,31 m
2. pokus	2,24 m
3. pokus	2,28 m

5.5 Porovnání průměrných hodnot úvodního a závěrečného měření

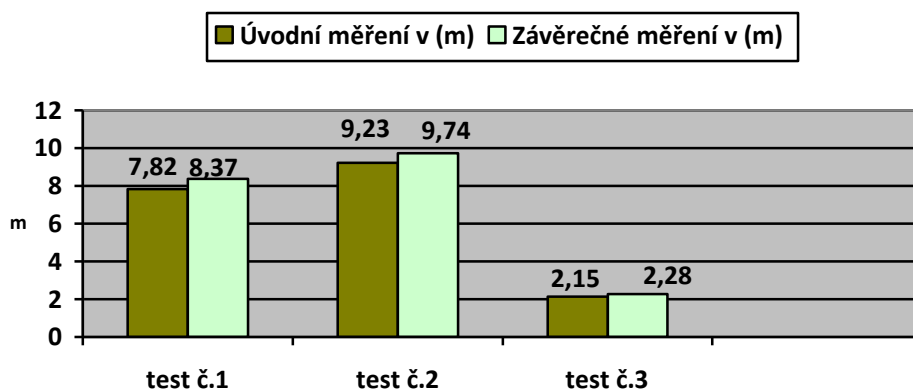
Pro srovnání jsme u úvodního a závěrečného měření vypočítali průměrné hodnoty ze všech třech pokusů a testů. Následně jsme vypočítali rozdíly v centimetrech a procentech.

Tabulka 11 Porovnání průměrných výkonů úvodního a závěrečného měření

	Test č. 1	Test č. 2	Test č. 3
Úvodní měření v m	7,82	9,23	2,15
Závěrečné měření v m	8,37	9,74	2,28
Rozdíly v cm	55	51	13
Rozdíly v %	7,03	5,52	6,04

Z tabulky je vidět patrné zlepšení ve všech třech testech. K největšímu zlepšení došlo v testu č. 1, kde se v průměru zlepšil o 55 cm neboli 7,03 %. V druhém testu se zlepšil o 51 cm neboli 5,52 % a skok daleký po seskoku z lavičky taktéž vykazuje výrazné zlepšení výbušné síly dolních končetin, kde jsme naměřili průměrné zlepšení o 13 cm čili 6,04 %.

Graf 1 Přehled průměrných hodnot úvodního a závěrečného měření



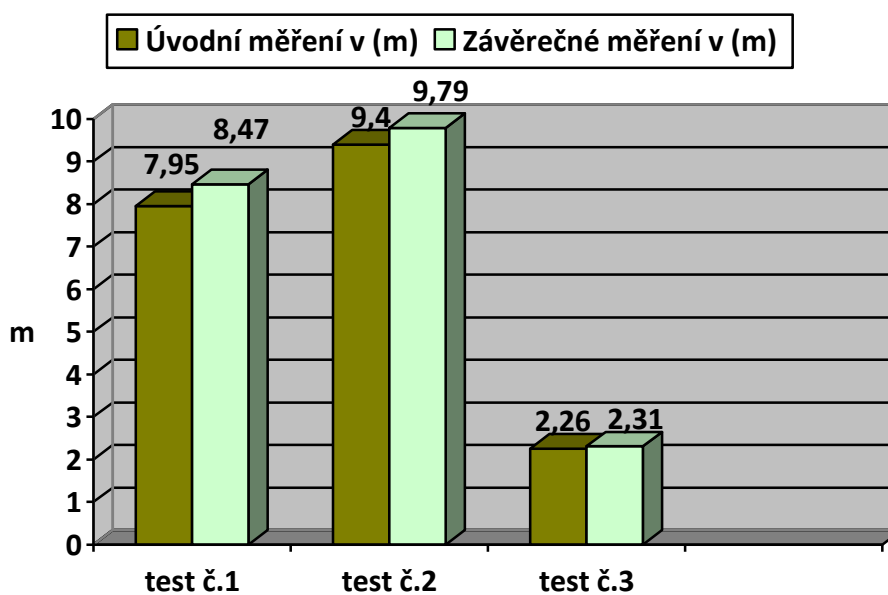
5.6 Porovnání maximálních hodnot vstupního a výstupního měření

Tabulka 12 Porovnání maximálních hodnot vstupního a výstupního měření

	Test č. 1	Test č. 2	Test č. 3
Úvodní měření v m	7,95	9,40	2,26
Závěrečné měření v m	8,47	9,79	2,31
Rozdíly v cm	52	39	5
Rozdíly v %	6,54	4,14	2,21

Výsledky testu č. 1 ukazují maximální zlepšení o 52 cm což je 6,54 %. Druhý test taktéž vykazuje vzrůst explosivní síly horních končetin, kdy došlo ke zlepšení o 39 cm neboli 4,14 % a ve třetím testu se proband zlepšil o 5 cm což je 2,21 %.

Graf 2 Maximální hodnoty úvodního a závěrečného měření



6 Diskuze

Cílem práce bylo zjištění efektu plyometrického tréninku na rozvoj výbušnosti kladivářky. Vytvořili jsme testovou baterii, která se skládala ze tří testů. I přes velmi náročnou fyzickou i psychickou přípravu se podařilo tréninkové období splnit na 100 % a proband absolvoval všechny předepsané tréninkové plány a měření.

Zaznamenali jsme zlepšení ve všech testech, které jsme předpokládali. Největší zlepšení bylo zaregistrováno po prvním a druhém měsíci trénování. Výsledky nemáme s čím porovnat, ale došli jsme k názoru, že důvodem naměřených vyšších hodnot bylo zařazení nové metody do tréninkového období probanda a tudíž i následná reakce nervosvalové aktivity na plyometrickou metodu. Za další příčiny zlepšení považujeme technické provedení cviků a celkový vzrůst výbušné síly. Ovšem při závěrečném měření byla zaznamenána stagnace až snížení výkonnosti probanda. Podle těchto hodnot a vyjádření probanda si myslíme, že problém byl v přetrénování a únavě kolenních kloubů.

Vyhodnocení hypotéz: **H1:** Předpoklad, že vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu č. 1 budou nižší než výstupní hodnoty, byl správný. Při ověřování byl použit test na explosivní sílu horních končetin, který se skládal ze seskoku z lavičky a následného odhodu 4kg koule trčením od prsou vpřed. Z naměřených a zpracovaných výsledků vypovídá maximální zlepšení o 52 cm, což je zlepšení o 6,54 % oproti úvodnímu měření. **H2:** Vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu č. 2 budou nižší než výstupní hodnoty, byla taktéž potvrzena. Zde se jednalo o test, který byl těžší na koordinaci, protože po seskoku z lavičky vzad následoval odhod koule bokem přes pravé rameno a bylo zapotřebí zpevnění celého trupu. I přesto proband test zvládnul, došlo ke zlepšení a hypotéza byla potvrzena, jelikož výstupní hodnoty byly vyšší než vstupní o 39 cm (4,14 %). **H3:** Vstupní hodnoty naměřených výkonů v testu č. 3 budou nižší než výstupní. I zde jsme správně předpověděli zlepšení. Test, kdy následoval po seskoku z lavičky žabák je zaměřen na zvýšení explosivní síly dolních končetin. Ve vstupním měření proband doskočil do maximální vzdálenosti 2,26 m a při výstupním měření o 5 cm dále což je o 2,21 % více. Takto malému zlepšení došlo podle našeho názoru z důvodu

nadměrné zátěže kolenních kloubů, které byly zapojovány do většiny cviků, čímž docházelo k bolestivosti.

Všechny tři položené hypotézy byly potvrzeny. Po absolvování celého tréninkového období se dostavily pozitivní výsledky. Důkazem je i fakt, že při plnění běžného tréninkového plánu, kde nebyly zařazovány cviky na plyometrii nedocházelo k tak výraznému zlepšení při skokanských a odhodových cvičeních, především ne při hodu kladivem. Po následném trénování hodu kladivem proband cítil dynamičtější provedení celého hodu a v důsledku tohoto odtrénovaného období vykazoval lepší výkony. Vzhledem k naměřeným výsledkům a celkovému zlepšení si myslíme, že je takový plyometrický trénink využitelný pro všechny vrhače a i pro mne samotnou byla tato celá příprava přínosem a ponaučením.

Pro tento výzkum byl z časových a organizačních důvodů (zamýšlená tréninková skupina musela trénovat podle předepsaného plánu) vybrán jen jeden proband. Při dalším ověřování bychom vybrali početnější a stejnorodou kontrolní skupinu, aby se efektivita plyometrického tréninku stala objektivněji ověřitelnou. U případové studie není jednoduché provádět techniky ověřování spolehlivosti, protože studie je často založena na subjektivních interpretacích. I přes nedostatky, které s sebou použitá metoda přináší, si myslíme, že má plyometrie pozitivní dopad na výkonnost kladiváře.

7 Závěr

Cílem práce bylo sestavit plyometrický trénink pro kladivářku, která jej následně ověřila pomocí testování. Testová baterie obsahovala tři testy na prověření explosivní síly horních a dolních končetin. Všechny předpokládané hypotézy se nám podařily potvrdit. Během celého období nedošlo k výraznějšímu zranění až na bolestivost kolenních kloubů, která se dostavila po dvou měsících trénování. Bolest byla podle našeho názoru zapříčiněna nadměrnou zátěží kloubů a nezvykem vyšších tréninkových dávek.

Úvodní kapitolu teoretického přehledu jsme věnovali charakteristice hodů kladivem, a faktorech, které mají vliv na výkon kladiváře. Také je zde zmínka o složkách kondiční přípravy (silové, vytrvalostní, pohyblivostní, kondiční a rychlostní přípravě). Další část poskytuje poznatky k hlavnímu tématu, kterým je plyometrie. Popisujeme zde její význam, zásady správného tréninku, pomůcky, které lze pro trénink použít, ale také princip a důležité fyziologické aspekty.

Plyometrická metoda vykazuje dobré výsledky v různých sportech. Proto jsem si toto téma vybrala, abych mohla vyzkoušet efekt metody i pro hod kladivem. Po absolvování této studie ji mohu doporučit všem na zlepšení výbušnosti, která je jedním z předpokladů úspěšného kladiváře. Je zřejmé, že každý jedinec je individuální a její vliv může na každého jedince působit různě. Ve světě se šíří názory na plyometrii, že má neblahý vliv na stavbu kloubů a páteře. I přes tyto názory si myslím, že při správném dodržování všech postupů a pravidel, které s sebou plyometrie přináší je velmi účinnou metodou.

Při sestavování tréninkových plánů a tvorbě této bakalářské práce jsem se dozvěděla spoustu nových informací, které mi budou přínosem při příštím sestavování podobného tréninkového plánu. Zde jsem se přesvědčila, že není zcela jednoduché navrhnout individuální plán, který je sestavován pro jedince, aby u něho došlo k růstu výkonnosti a vyvarovali jsme se přetrénování.

Cíl této bakalářské práce byl splněn. Předpoklad se v naší studii potvrdil, ale jednalo se pouze o kazuistickou studii. Výsledky podpořily účinnost a význam

plyometrické metody ve vztahu k tělesnému výkonu kladiváře. Po této zkušenosti s plyometrií jsem přesvědčena o její efektivnosti a věřím, že práce bude přínosem všem lidem, kteří se věnují atletice.

Referenční seznam

Tištěné zdroje:

- Čelíkovský, S. (1990). *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Dobrá, L. (2007). Teorie a praxe plyometrického tréninku. *Tělesná Výchova a Sport Mládeže*, 73 (4), 25-29.
- Dovalil, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Kučera, V., & Truksa, Z. (2000). *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia.
- Merkunová, A., & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Novosad, J., Frömel, K., & Lehnert, M. (1996). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Psotta, R., Bunc, V., Netscher, J., Mahrová, A., & Nováková, H. (2006). *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. Praha: Grada.
- Rokyta, R. et al. (2000). *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství.
- Šimon, J. et al. (2004). *Atletické vrhy a hody*. Praha: Olympia.

Vacula, J. et al. (1975). *Trénink atletických disciplín*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Vomáčka, V. et al. (1980). *Hody a vrhy*. Praha: Olympia.

Votík, J., & Bursová, M. (1994). *Přehled metod stimulace motorických schopností*. Plzeň: Západočeská univerzita.

Yessis, M. (2009). *Explosive plyometrics*. Ultimate Athlete Concepts.

Zatsiorsky, V., & Kraemer, W. J. (2014). *Silový trénink. Praxe a věda*. Mladá fronta.

Internetové zdroje:

Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J. et al. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín: Atletika - hody a vrhy*. [online]. [cit. 2013-01-25]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps10/fyziol/web/sport/atletika-hody-vrhy.html>

Čajka, O. (2012). *Plyometrická cvičení v ledním hokeji – díl I*. [online]. [cit. 2012-12-30]. Dostupné z: <http://www.cslh.cz/clanek/725-plyometricka-cviceni-v-lednim-hokeji-dil-1-otakar-cajka-.html>

Daněk, L. (2009). *Plyometrie I. - úvod*. [online]. [cit. 2012-12-30]. Dostupné z: <http://svetkolecek.cz/rady-pro-nove-bruslare/219-plyometrie-vybusnost-rychlost-in-line>

Dostál, Petr Ing. (2009). *Plyometrie*. [online]. [cit. 2012-12-30]. Dostupné z: <http://treneri.volejbal-metodika.cz/materialy/detail/91/>

Haník, Z. (2012). *Plyometria*. [online]. [cit. 2013-11-21]. Dostupné z: <http://www.hanikvolleyball.cz/metodika/souvisejici-obory/kondicni-souvislosti/4627-plyometria-jedna-z-dlezitych-metod-rozvoja-odrazovej-vybusnosti>

Polánský, J. (2012), *Plyometrie*. [online]. [cit. 2012-12-30]. Dostupné z: <http://www.nutrisport-magazin.cz/plyometrie/>

Redakce ExtraRound.cz. (2008). *Trénink: výbušná síla*. [online]. 2008 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: <http://www.extraround.cz/cs/clanek/trenink-vybusna-sila?cid=390>

Ryska, V. (2012). *Karate tygr Shotokan: Kondiční příprava*. [online]. [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: http://www.karatetygr.cz/o_karate_08-02.htm

Verkhoshansky, Y. (2011). *The site of Prof. Yuri Verkhoshansky: Short Curriculum of Prof. Verkhoshansky.* [online]. [cit. 2013-01-25]. Dostupné z: <http://www.verkhoshansky.com/CVBibliography/tabid/71/Default.aspx>

Seznam zkratk:

ATP - adenosintrifosfát

CP – kreatinfosfát

H1, 2, 3 - hypotéza 1, 2, 3

LA - laktátový systém

T1, 2, 3 - test 1, 2, 3

TJ - tréninková jednotka

TO - testovaná osoba

ABC - atletická abeceda

RB - rozevičovací blok

Seznam tabulek

Tabulka 1 Výška těla, hmotnost a procento tuku sportovců některých specializací.....	12
Tabulka 2 Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity = po uvedenou dobu co možná nejvyšší (podle Mac Dougall et al., 1982)	18
Tabulka 3 Velikost odporu, rychlost pohybu a trvání pohybu při klasifikaci silových schopností.....	24
Tabulka 4 Vymezení vytrvalostních schopností podle převážné aktivace energetických systémů	26
Tabulka 5 Schéma struktury tréninkové jednotky podle úkolů a jejich posloupnosti	42
Tabulka 6 Typy mikrocyklů v ročním tréninkovém cyklu.....	43
Tabulka 7 Naměřené hodnoty úvodního měření.....	54
Tabulka 8 Naměřené hodnoty ze dne 31. 8. 2012.....	54
Tabulka 9 Naměřené hodnoty ze dne 30. 9. 2012.....	55
Tabulka 10 Naměřené hodnoty závěrečného měření	56
Tabulka 11 Porovnání průměrných výkonů úvodního a závěrečného měření.....	57
Tabulka 12 Porovnání maximálních hodnot vstupního a výstupního měření	58

Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1 Faktory sportovního výkonu – vrhy, hody.....	11
Obrázek 2 Somatograf vrhačů, diskařů a oštěpařů (tmavě zelená - muži oštěp, světle zelená - ženy oštěp, červená - ženy vrh koulí, modrá - muži disk).	13
Obrázek 3 Aktivace různých typů svalových vláken v závislosti na velikosti vyvíjené tenze (v % maxima) (podle Willmora & Costilla, 1993).....	16
Obrázek 4 Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu.....	17
Obrázek 5 Průběh energetického výdeje a podíl jednotlivých systémů energetické úhrady v závislosti na době trvání zatížení (Heller & Pavliš, 1998)	18
Obrázek 6 Schematické znázornění principu plyometrie	35
Obrázek 7 Časová křivka síly vertikálního výskoku podle Schmidtbleichera	37
Graf 1 Přehled průměrných hodnot úvodního a závěrečného měření	57
Graf 2 Maximální hodnoty úvodního a závěrečného měření	58

Seznam příloh

Příloha 1 Přehled vstupních a výstupních testů

Příloha 2 Tréninkové plány

Příloha 1: Přehled vstupních a výstupních testů

Pomůcky: koulařský sektor, 4kg koule, ruční pásmo, 30cm lavička

Test č. 1: Seskok z lavičky a následný odhod koule trčením od prsou vpřed

Základní pozice probanda je stoj rozkročný na šíři ramen, kouli drží v pokrčených rukou v úrovni prsou. Cvik začíná výkrokem nohy a dopadem do prostoru 1 m před lavičku. Zde je důležité co nejkratší setrvání dotyku nohou se zemí. Následuje okamžitý odraz se současným odhodem koule trčením od prsou vpřed do co nejdelší vzdálenosti. Vzdálenost se měří od vyznačené značky (1 m od lavičky) po dopad koule.

Obrázek 1 Základní pozice



Zdroj: autor

Obrázek 2 Průběh a dopad seskoku



Zdroj: autor

Obrázek 3 Odhodová fáze



Zdroj: autor

Test č. 2: Seskok z lavičky vzad a odhod koule bokem

Základní pozice tohoto cviku je stoj rozkročný zády k místu odhodu. Proband drží kouli u pravého boku. Následuje seskok z lavičky vzad do vymezeného území. Opět je důležitá minimální doba, kdy jsou probandovi nohy v kontaktu se zemí. Odhod začíná extenzí dolních končetin a následnou rotací těla vpravo. Kouli odhazuje nataženými pažemi vzad přes pravé rameno.

Obrázek 4 Základní pozice



Zdroj: autor

Obrázek 5 Průběh a dopad seskoku



Zdroj: autor

Obrázek 6 Odhodová fáze



Zdroj: autor

Test č. 3: Po seskoku z lavičky žabák

Ze stoje rozkročného dochází k seskoku do podřepu do vymezeného území. Poté se za pomoci švihové práce paží snaží o co nejdelší srožný skok (žabák). Výkon měříme od čáry vymezeného území po paty dopadu probanda.

Obrázek 6 Základní pozice



Zdroj: autor

Obrázek 7 Dopad po seskoku a švihová práce paží



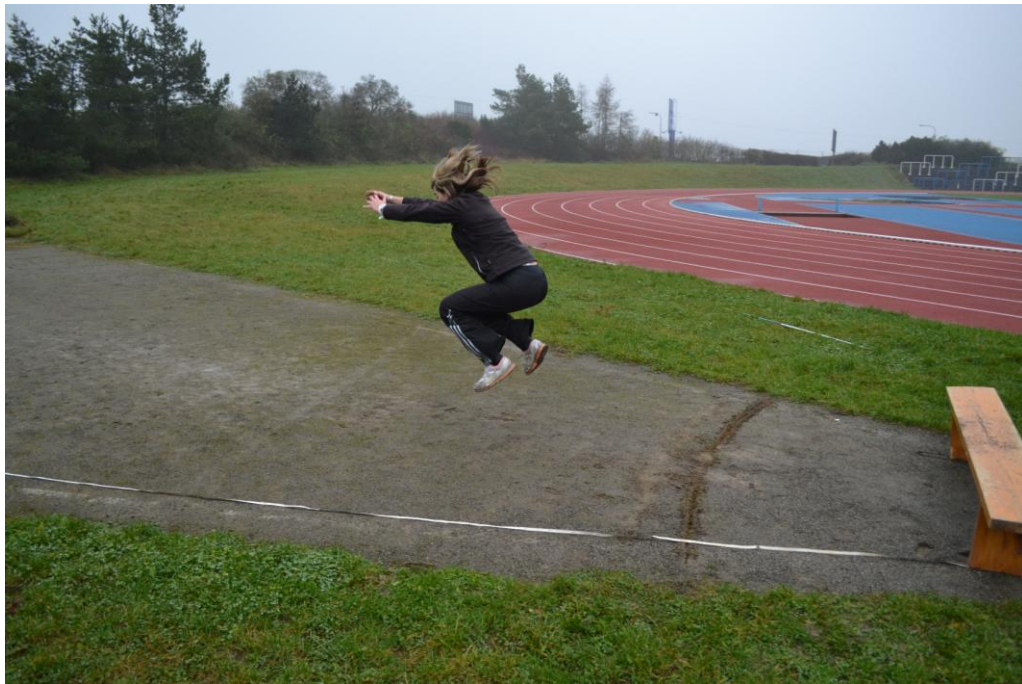
Zdroj: autor

Obrázek 8 Odraz



Zdroj: autor

Obrázek 9 Letová fáze skoku



Zdroj: autor

Obrázek 10 Doskok žabáka



Zdroj: autor

Příloha 2: Tréninkové plány

Zkratky použité v tréninkovém plánu:

RB - rozvíčovací blok (zahřátí rozklusáním, rozvíčení)

ABC - atletická abeceda (liftink, skipink, předkopávání, zakopávání, jelení skoky)

1. Čtyřtýdenní mezocyklus 1. 8. – 26. 8. 2012

1. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 4x 80 m (technická, zapínaná, stupňovaná, 90 %)
- Polovysoké starty 3x 30 m
- Běh 2x 30 m letmo
- Technika kladiva
- Odrazy 80x (P 10x, L 10x, PPL 10x, LLP 10x, odpichy 10x, LL 10x, PP 10x, pětiskoky 10x)
- Úseky 2x 150 m (85 %, p. 3 min.)
- Vyklusání 6 min.

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 55 % (33 kg) - 4x 5 po 3 - 4 min. (příprava na plyometrické provedení)
- Podřep a výskok se zátěží 30 % (18 kg) – 2x 6 po 3 - 4 min.
- 2x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 3kg koule trčením od prsou vpřed 5x 2
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 5x 1
- Po seskoku z lavičky žabák 4x 2

- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 3x5
- Vyklusání

2. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 5x 80 m (2x technická, zapínaná, stupňovaná, 90 %)
- Polovysoké starty 4x 30m
- Běh 3x 30 m letmo
- Technika kladiva
- Odrazy 100x ((P 10x, L 10x, PPL 10x, LLP 10x, odpichy 10x, LL 10x, PP 10x, pětiskoky 10x, žabáky 10x, vertikální odrazy obounož 10x)
- Úseky 3x 150 m (90 %, p.3min.)
- Vyklusání 7 min.

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 60 % (36 kg) - 4x 5 po 3 - 4 min.
- Podřep a výskok se závažím 30 % (18 kg) – 2x 6 po 3 - 4 min.
- 2x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 3kg koule trčením od prsou vpřed 5x 2
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 5x 1
- Po seskoku z lavičky žabák 4x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 3x 5
- Vyklusání

3. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 6x 80 m (technická, 2x zapínaná, 2x stupňovaná, 90 %)
- Polovysoké starty 5x 30 m
- Běh 4x 30 m letmo
- Technika kladiva
- Odrazy 120x ((P 10x, L 10x, PPL 10x, LLP 10x, odpichy 10x, LL 10x, PP 10x, pětiskoky 10x, žabáky 10x, P 10x, L 10x, PPL 10x)
- Úseky 4x 150 m (90 %, p. 4 min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 65 % (39 kg) - 4x 5 po 3 - 4 min.
- Podřep a výskok se závažím 30 % (18 kg) - 2x 6 po 3 - 4 min.
- 2x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 3kg koule trčením od prsou vpřed 5x 2
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 5x 1
- Po seskoku z lavičky žabák 4x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 3x 5
- Vyklusání

4. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 5x 80 m (2x technická, zapínaná, 2x stupňovaná, 90 %)
- Polovysoké starty 4x 30 m
- Běh 3x 30 m letmo
- Technika kladiva
- Odrazy 100x ((P 10x, L 10x, PPL 10x, LLP 10x, odpichy 10x, LL 10x, PP 10x, pětiskoky 10x, žabáky 10x, vertikální odrazy obounož 10x)
- Úseky 3x 150 m (90 %, p. 3min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 70 % (42 kg) - 3x 5 po 3 - 4 min.
- Podřep a výskok se závažím 35 % (21 kg) – 2x 6 po 3 - 4 min.
- 2x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 3kg koule trčením od prsou vpřed 5x 2
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 5x 1
- Po seskoku z lavičky žabák 4x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 3x 5
- Vyklusání

2. Čtyřtýdenní mezocyklus 27. 8. - 23. 9. 2012

5. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 4x 80 m technicky
- Kotníkové odpichy 3x 50 m
- Technika kladiva
- Úseky 3x 150 m uvolněně, setrvačně
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 75 % (45 kg) - 2x 5 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed 6x 3
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 6x 3
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 4x 5
- Vyklusání

6. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 4x 60 m různě (dlouhý setrvačný doběh)
- Kotníkové odpichy 2x 50 m

- Technika kladiva
- Úseky 3x 120 m uvolněně, setrvačně (do 80 %)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 80 % (48 kg) - 2x 4 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed 6x 3
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 6x 3
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 4x 5
- Vyklusání

7. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 5x 100 m technicky
- Kotníkové odpichy 3x 50 m
- Technika kladiva
- Úseky 3x 150 m uvolněně, setrvačně
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 85 % (51 kg) - 2x 3 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6

- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed 6x 3
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 6x 3
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 4x 5
- Vyklusání

8. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 4x 100 m technicky, setrvačně
- Technika kladiva
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Dřep se závažím 90 % (54 kg) - 2x 2 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 4kg koule trčením od prsou vpřed 6x 3
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 6x 3
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 2
- Kliky na bedýnkách 4x 2
- Přeskoky přes překážky 4x 5

- Vyklusání

3. Čtyřtýdenní mezocyklus 24. – 21. 10. 2012

9. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 5x 60 m (2x vysoká kolena, 2x rozloženě, 1x zdůrazněná práce paží)
- Nízké starty 4x 40 m
- Technika kladiva
- Odrazy bedny 30x
- Úseky 2x 150 m (75 %, p. 2min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Podřep a výskok se závažím 40 % (24 kg) - 2x 5 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 5kg koule trčením od prsou vpřed 7x 4
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 7x 4
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 3
- Kliky na bedýnkách 6x 4
- Přeskoky přes překážky 5x 5
- Vyklusání

10. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 6x 60 m (2x vysoká kolena, 2x rozloženě, 2x zdůrazněná práce paží)
- Nízké starty 5x 40 m
- Technika kladiva
- Odrazy bedny 60x
- Úseky 3x 150 m (75 %, p. 2min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Podřep a výskok se závažím 45 % (27 kg) - 2x 5 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 5kg koule trčením od prsou vpřed 7x 4
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 7x 4
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 3
- Kliky na bedýnkách 6x 4
- Přeskoky přes překážky 5x 5
- Vyklusání

11. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 6x 60 m (2x vysoká kolena, 2x rozloženě, 2x zdůrazněná práce paží)
- Nízké starty 6x 40 m
- Technika kladiva

- Odrazy bedny 90x
- Úseky 4x 150 m (75 %, p. 2min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Podřep a výskok se závažím 50 % (30 kg) - 2x 5 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 5kg koule trčením od prsou vpřed 7x 4
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 7x 4
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 3
- Kliky na bedýnkách 6x 4
- Přeskoky přes překážky 5x 5
- Vyklusání

12. týden

Atletický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Rovinky 5x 60 m (2x vysoká kolena, 2x rozloženě, 1x zdůrazněná práce paží)
- Nízké starty 5x 40 m
- Technika kladiva
- Odrazy bedny 60x
- Úseky 3x 150 m (75 %, p. 2 min.)
- Vyklusání

Plyometrický trénink v posilovně

- RB
- Podřep a výskok se závažím 55 % (33 kg) - 2x 5 po 3 - 4 min.
- Seskok z lavičky s následným výskokem 2x 6
- 3x komplexní opakování s intervalem 8 min.

Plyometrický trénink na stadionu

- RB
- ABC
- Seskok z lavičky a následný odhod 5kg koule trčením od prsou vpřed 7x 4
- Seskok z lavičky a odhod koule bokem 7x 4
- Po seskoku z lavičky žabák 6x 3
- Kliky na bedýnkách 6x 4
- Přeskoky přes překážky 5x 5
- Vyklusání