

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv specifického a nespecifického tréninku na lezecký výkon

Influence of specific and nonspecific training on climbing performance

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jiří Baláš, Ph.D.

Zpracoval:

Miloš Kaláb

duben 2010

ABSTRAKT

Název práce

Vliv specifického a nespecifického tréninku na lezecký výkon.

Cíle práce

Posoudit vliv specifického a nespecifického tréninku na lezecký výkon.

Metoda

Testování se účastnilo 5 lezců. Měřena byla tělesná hmotnost a motorické testy: ruční dynamometrie, bouldering, míra přesahu, výdrž na liště 1 ruka, výdrž na liště obouřuč, shyb na jedné ruce, výdrž ve shybu na jedné ruce, silově vytrvalostní cesta. Výsledky byly vyhodnoceny pomocí scatter-plot grafů.

Výsledky

Testováním jsme neprokázali vliv specifičnosti tréninku na lezecký výkon. Zlepšení proběhlo v testech: bouldering, míra přesahu a na silově vytrvalostní cestě. Trénink neměl vliv na výsledky ostatních testů.

Klíčová slova

Silové schopnosti, sportovní lezení, bouldering, sportovní trénink.

ABSTRACT

Title of bachelor thesis

Influence of specific and nonspecific training on climbing performance.

Work objectives

To review the influence of specific and nonspecific training on climbing performance.

Methods

Five experienced climbers participated in this study. There was measured body weight and motor tests: handgrip, bouldering, hang and reach test, one arm hang on a plinth, hang on plinth, one arm pull up, one bent arm hang, climbing of power endurance route. The results were evaluated by scatter-plot graphs.

Results

We did not demonstrate any influence of training specificity on climbing performance in this study. There was improvement in some tests: bouldering, hang and reach test and climbing of power endurance route. This training did not influence the results of other tests.

Key words

Strength ability, sport climbing, bouldering, sport training.

Chtěl bych poděkovat Mgr. Jiřímu Balášovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc při měření, cenné rady a připomínky v průběhu tvorby této práce.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a použil jsem pouze literaturu uvedenou v seznamu bibliografické citace.

Miloš Kaláb

Svoluji k zapůjčení své bakalářské práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení: Číslo obč. průkazu: Datum vypůjčení: Poznámka:

OBSAH

1. Úvod	9
2. Druhy síly	10
2.1 Absolutní síla (Maximální síla)	10
2.2 Rychlá síla (Výbušná síla)	11
3.3 Silová vytrvalost	12
3. Typy svalových vláken	13
4. Typy svalových kontrakcí	14
5. Metody silového tréninku	15
5.1 Metoda maximálního úsilí	16
5.2 Metody opakovaného úsilí	16
5.3 Metody dynamické (rychlostní)	18
5.3.1 Kontrastní metody	18
5.3.2 Metody plyometrie	19
6. Charakteristika lezeckého výkonu z pohledu silových schopností a specifčnosti	20
7. Nářadí pro lezecký trénink	23
7.1 Campus (Campus Board).....	23
7.2 Posilovací deska (Balkna).....	23
7.3 Bacharův žebřík	24
7.4 Boulder.....	24
8. Specifické tréninkové metody ve sportovním lezení	25
8.1 Trénink maximální síly ve sportovním lezení	25
8.1.1 Bouldering pro trénink síly	25
8.1.2 Trénink s doplňkovým odporem	26
8.1.3 Izometrický trénink	26
8.1.4 Hypertrofni trénink	27
8.2 Trénink výbušnosti	28
8.2.1 Bouldering pro trénink výbušnosti	28
8.2.2 Rychlé shyby	29
8.2.3 Plyometrie	29
9. Závěry teoretické části	31
10. Cíle práce	32
11. Hypotézy	32
12. Úkoly práce	32
13. Metodika	33
13.1 Soubor	33
13.2 Realizace měření	33
13.3 Typy testů a metody měření (použité přístroje)	34
13.3.1 Úvodní část	34
13.3.2 Bouldering	35
13.3.3 Motorické testy	35
13.3.4 Silově vytrvalostní cesta	36
14. Vyhodnocení (zpracování) výsledků	36
15. Výsledky	37

16. Diskuse.....	41
17. Závěr.....	44
18. Použitá literatura	45
19. Přílohy	48
19.1 Záznamový arch.....	48
19.2 Tréninkové plány	49
19.3 Tabulka výsledků.....	50

1. Úvod

Sportovní lezení zažívá v této době opravdový vzestup na popularitě. Výkonnost lezců šla v posledních letech velice nahoru a obtížnosti, které byly donedávna výsadou několika málo lezců světové špičky, dnes zvládá už široká základna lezců.

Lezecký výkon se skládá z mnoha faktorů a mezi nimi vyniká právě síla, vytrvalost a v neposlední řadě technika. Specifičnost pohybu zde tedy hraje velkou roli. Zkušenosti a léta strávená lezením jsou pro špičkový výkon bezpodmínečné.

S rostoucí výkonností nastal také rozvoj v tréninku. Nových přístupů a metod vzniklo a vzniká velké množství. V tomto „sportu“ platí zásada o individuálním přístupu ještě více než jinde.

Jsou lezci, kteří nikdy v posilovně nebyli, dokonce ani na umělé stěně a výkonnostně jsou na úrovni světové špičky. Jelikož ale prostředky a zabezpečení na takovýto styl tréninku nemá každý, může tělocvična či bouldrová stěna částečně, nebo úplně nahradit původní prostředí skal a bouldrů v přírodě. To už ale záleží na každém lezci, jakou cestu si zvolí.

2. Druhy síly

Jedna z prvních studií v oblasti silových schopností byla provedena Fleismanem v roce 1964. V této studii analyzoval korelační vztahy mezi silovými testy a poté pomocí faktorové analýzy odvodil tři základní typy silových schopností. Jeho dělení na sílu absolutní, rychlou a vytrvalostní převzala celá řada světových i našich autorů. Zaciorsky (2006) poukazuje na skutečnost, že pro vědecké účely není toto dělení plně dostačující. Podle něho se můžeme na projev síly dívat z více hledisek (směr pohybu, rychlost, doba trvání). Nicméně uznává, že v praxi existuje spíše hladký přechod mezi těmito druhy síly než ostrá hranice, kde končí a začíná druhá.

Tento klasifikační systém tak navzdory kritice funguje po mnoha let a „lepší systém v této době neexistuje“ (Zaciorskij, 2006, str. 64).

2.1 Absolutní síla (Maximální síla)

Maximální síla je schopnost určité skupiny svalů vyvinout maximální volní kontrakci závislou na volní motivaci (Zaciorskij, 2000).

Touto definicí popisuje Zaciorskij (2000) maximální sílu. Podle něho je tento projev síly takzvané „*závodní maximum*“. Tedy tento projev síly není stejný jako absolutní síla, která je definovaná jako maximální nevolní síla a dosáhneme jí například elektrostimulací. Přesto pro naše účely budeme termín maximální síla používat pro největší sílu, kterou je schopen sportovec (lezec) vyvinout volním úsilím.

Za zmínku stojí další termíny, které Zaciorskij (2000) používá a tím je *tréninkové maximum*. *Tréninkové maximum* je největší zátěž, kterou je sportovec schopen zvednout bez výrazného emocionálního vzrušení, jako je tomu například na závodech.

Silový deficit je pak procentuální rozdíl mezi absolutní a maximální silou.

Pro porovnávání sportovců mezi sebou byl zaveden termín *relativní síla*, což je síla vztažená k váze sportovce, vyprodukovaná za speciálních podmínek. Například různé testovací cviky.

2.2 Rychlá síla (Výbušná síla)

Podle Baechleho (2008) je výbušnost definována jako poměr práce, kterou je člověk schopen provést za určitý čas.

$$\text{Výbušnost} = \text{Práce} / \text{Čas}$$

V tréninku výbušnosti se tedy soustředíme především na to, vyprodukovat co největší sílu v co nejkratší době.

Zaciorskij (2006) uvádí příklad dvou atletů, přičemž atlet A je silnější v maximální síle. Přesto ho jeho soupeř stále poráží z důvodu, že atlet B dokáže v kratším čase dosáhnout větší síly a tím na startu poráží svého soupeře. Na tomto příkladu je jednoduše ukázáno, jak moc je tato složka síly specifická a k jejímu trénování je potřeba specifického tréninku.

Další autoři (Siff, 2003; Měkota a Novosad, 2005) dělí tuto sílu ještě na další složky. Siff (2003) na sílu startovní, explosivní a akcelerační. Toto dělení je závislé na čase, v kterém je daná síla dosažená od prvotního neuromuskulárního impulsu.

3.3 Silová vytrvalost

Silová vytrvalost je specifická forma síly, která se objevuje při aktivitách s relativně dlouhým trváním svalového napětí a s minimálním úbytkem (snížením) efektivity. (Siff, 2003)

Podle Siffa (2003) je silová vytrvalost komplex motorických schopností, které dále dělí na statické a dynamické.

Dynamická silová vytrvalost, tento typ silové vytrvalosti je spojen s cyklicky se opakujícími pohyby bez přerušení (běh, plavání, veslování). Patří sem ale i acyklická cvičení, která jsou prováděna opakovaně s různě dlouhou dobou odpočinku (opakované skoky, vrhy).

Statická silová vytrvalost je spojena s aktivitami, kde dochází k izometrické kontrakci různé velikosti a trvání (zápas, plachtění) nebo je zde potřeba udržet určitý postoj (střelba, bruslení).

Dále můžeme rozdělit silovou vytrvalost podle počtu zapojených svalů na:

Celková silová vytrvalost zahrnuje aktivity zapojující velké množství svalových vláken (běžecké lyžování, plavání).

Lokální silová vytrvalost dominuje při aktivitách s převážným zapojením jednotlivých svalových skupin (lezení).

3. Typy svalových vláken

Kosterní svalstvo je tvořeno různými typy vláken, pro jejichž dělení je určena řada kritérií, nejvíce směrodatná je zejména rychlost kontrakce.

Baechle (2008) rozděluje vlákna na pomalá a rychlá, tento systém klasifikace bychom mohli použít i na motorické jednotky (skupiny svalů), které jsou z těchto vláken složeny, jelikož mají úplně stejné vlastnosti.

Vlákna pomalá mají vysokou oxidativní kapacitu a jsou zapojována při zátěžích s nižšími kontraktilními nároky. Naproti tomu vlákna rychlá, mají vysokou glykolitickou kapacitu a jsou zapojována při silových a energických zátěžích s vysokými kontraktilními nároky.

Bartůňková (2006) dělí vlákna na rychlá glykolytická (FG), I Ib. Rychlá oxidyvativně glykolytická (FOG) IIa a pomalá oxidativní (SO) I.

Typ I (pomalá vlákna) mají větší aerobní kapacitu, jsou schopna více odolávat únavě, mají ale omezený silový potenciál. Jsou přizpůsobena na dlouho trvající práci o nízké intenzitě.

Typ II (rychlá vlákna) mají opačné vlastnosti. Jejich aerobní aktivita je nízká, ale mají vysokou anaerobní silovou kapacitu.

Hlavní rozdíl mezi typem IIa a typem IIb je v jejich aerobní energetické kapacitě. Typ IIa má větší aerobní kapacitu a víc kapilár, které jí podporují než typ IIb, a proto lépe odolává únavě.

Brown (2007) poukazuje na to, že typ svalového vlákna je dán dědičností a tréninkem, není možné změnit vlákna pomalá na vlákna rychlá. Změny se týkají hlavně podskupin, tedy typ IIa a typ IIb. Změna se tedy projevuje pouze v oblasti zvyšování oxidativní kapacity vláken.

4. Typy svalových kontrakcí

Baechle (2008) rozděluje svalovou činnost na tři základní typy. Jsou to:

Koncentrická svalová činnost:

Během této svalové akce se svaly zkracují, jelikož kontraktilní síla je větší než síla odporu. Plavci a cyklisté téměř výhradně využívají tuto svalovou činnost.

Excentrická svalová činnost:

V této svalové akci se svaly prodlužují, jelikož kontraktilní síly jsou menší než síly odporové. Tato situace nastává během spouštěcí fáze každého posilovacího cvičení. V této fázi cvičení často přispívá k větší obtížnosti gravitační síla, která táhne tělo či závaží směrem dolů. Například fáze spouštění u shybu.

Izometrická svalová činnost:

Při této činnosti sval nemění svoji délku, jelikož je kontraktilní síla stejně velká jako síla odporová.

5. Metody silového tréninku

Existuje několik přístupů k dělení tréninkových metod. Každý autor (Měkota a Novosad, 2005; Zaciorskij, 2006; Siff, 2003; Brown, 2007; Dovalil, 2002) používá pro dělení různé parametry zatížení těchto schopností.

Podle Měkoty a Novosada (2005) se síla může projevit buď formou maximálního napětí svalu, nebo maximální rychlostí svalového stahu.

Brown (2007) rozděluje metody tréninku podle typu kontrakce na izotonický, izometrický a plyometrický.

Měkota a Novosad (2005) zvolili kombinaci těchto dvou přístupů a uvádějí metody jak podle typu kontrakce, tak podle projevu síly.

Zaciorskij (2006) rozděluje tréninkové metody podle způsobu využití svalové práce.

Siff (2003) se shoduje s dělením Zaciorského (2006). Navíc dělí dynamickou sílu na metody rychlé síly, explozivní síly a reakční síly. Také přidává metody tréninku silové vytrvalosti.

My použijeme základní dělení podle Zaciorského (2006), jelikož je v něm přímo uveden druh svalové síly, kterou budeme stimulovat.

Podle Zaciorského (2006) jsou metody silového tréninku následující.

1. **Metody maximálního úsilí.** Cvičení prováděné s maximální intenzitou.
2. **Metody opakovaných úsilí.** Zvedání nemaximální zátěže pro dosažení selhání svalu. Metoda, kdy vynaložíme maximální sílu až při finální fázi.
3. **Metody dynamické.** Zvedání či vrhání závaží s nemaximální vahou (odporem), ale s maximální rychlostí.

5.1 Metoda maximálního úsilí

Podle Zaciorského (2006) je tato metoda zaměřena na zlepšení nitrosvalové (intramuskulární) i mezisvalové (intermuskulární) koordinace. Při užití této metody můžeme očekávat největší přírůstky síly. Doporučený počet opakování v jedné sérii je 1-3. Jednotlivé série jsou od sebe odděleny 3-5 minutovým odpočinkem.

Brown (2007) se přiklání k počtu opakování (2-4) a ke střednímu až vysokému počtu sérií (4-6). Mnoho odborníků doporučuje dobu odpočinku až 5 minut, přičemž Brown (2007) dodává, že podle posledních výzkumů je výkon po třech i pěti minutách odpočinku skoro stejný.

Jedná se o cvičení s maximální až supramaximální intenzitou, v níž energetické krytí zajišťuje ATP-CP systém.

Začátečníci pocítí změny v maximální síle s jakkoliv těžkými činkami. Proto je pro ně obvykle lepší začínat cvičební program o nižší intenzitě a větším objemu a teprve po dosažení určité silové úrovně přejít na programy o intenzitě vyšší (Brown, 2007).

Nevýhodou této metody je především velké riziko zranění. Tato metoda by měla být využívána hlavně pokročilejšími sportovci a mělo by jí předcházet přípravné období.

5.2 Metody opakovaného úsilí

Podle Siffa (2003) tyto metody využívají zátěže o velikosti kolem 60-80% maximální váhy a k selhání svalu by mělo docházet během posledního opakování. Díky nižší zátěži je možné provádět více opakování v jedné sérii a zaměřit tak trénink pro svalovou hypertrofii nebo na tzv. „vyrýsování“, tedy zbavení se tuku ve svalech. Do této kategorie patří i cvičení pro silovou vytrvalost.

Svalová hypertrofie se podle Zaciorského (2006) nejlépe rozvíjí při počtech opakování 5-6 a 10-12. Podle Browna (2007) je to 6-12 opakování do maxima s 4-5 sériemi.

Fáze odpočinku by podle něho měly být 30-90 vteřin dlouhé, což je dostatečně dlouhá doba pro regeneraci mezi jednotlivými sériemi. Takto dlouhá doba odpočinku je po dokončení poslední série zárukou kompletně vyčerpaných svalů.

Druhů těchto metod je nepřeborné množství, liší se ve velikosti objemu, intenzitě, délce odpočinku, ale i způsobu dávkování zatížení.

Siff (2003) řadí do této skupiny metody čistě kulturistické, ale patří sem i například metody pyramidové (sestupné, vzestupné) a další, které slouží především jako základní metody pro počáteční období silového tréninku a pro zvýšení obecné hypertrofie, síly a vytrvalosti.

Trénink *silové vytrvalosti* je důležitou součástí submaximálních metod. Siff (2003) uvádí příklady těchto metod:

Extenzivní intervalová metoda, kdy zátěž je mezi 30-40 % maxima, počet opakování je 20-30 a počet sérií se pohybuje mezi 5-6, přičemž odpočinek mezi sériemi je 1-2 min. Tato metoda je určena na zvýšení střednědobé silové vytrvalosti a převládají zde aerobní procesy.

Intenzivní intervalová metoda, u této metody už jde především o anaerobní metabolismus a zvyšuje krátkodobou silovou vytrvalost. Tréninkové zatížení je na 50-60 % maxima a počet sérií je 3-6, přičemž každá série je prováděna do selhání a trvá 10-90 sekund v závislosti na druhu cvičení. Odpočinek mezi dalším cvičením by měl být 1-3 min.

Brown (2007) doporučuje pro trénink lokální silové vytrvalosti zátěž také mezi 50-60 % maxima, 3-5 sérií s 15-20 opakováními, odpočinek mezi sériemi by neměl být delší než 30 sekund, spíše kratší.

Účelem je delší doba svalové činnosti až do vyčerpání. Krátké pauzy podporují delší svalovou aktivitu a oddalují nervosvalovou únavu (Brown, 2007).

5.3 Metody dynamické (rychlostní)

Jak bylo řečeno v kapitole 1.2, při cvičení není možné dosáhnout maximální rychlosti a zároveň maximálního odporu (závaží). Dynamické metody zlepšují rychlost vyvinuté síly vůči odporu.

Podle Zaciorského (2006) kombinací těchto metod můžeme zvýšit maximální sílu. Siff (2003) rozděluje metody dynamického tréninku na plyometrické a na metody kontrastní.

5.3.1 Kontrastní metody

Tato skupina metod pracuje na principu kontrastu v rychlosti provedení cvičení.

Odhození závaží:

Při provádění této metody cvičenec dělá například shyb a mezi nohama drží závaží. První opakování provede co možná nejrychleji a při druhém závaží odhodí, tím je dosaženo větší rychlosti při provedení druhého opakování. Stimul nervového systému je veliký a je zde velký kontrast v rychlosti provedení (Siff, 2003).

Rychlá změna závaží:

U této metody je provedena první série s malým počtem opakování, co nejrychleji a s poměrně těžkým závažím, následuje odpočinek 10-20 s a snížení zátěže zhruba o 20%. Poté následuje 3-5 co nejrychlejších opakování.

Nervový systém se adaptuje na první těžkou zátěž a po krátké pauze je na ni stále navyklý. Následně je nervový systém stimulován rychlou a výbušnou kontrakcí s lehčí vahou (Siff, 2003).

Staticko dynamická metoda:

Tato metoda pracuje s teorií, že jedna nebo více izometrických kontrakcí před dynamickým cvičením může zvýšit explosivní sílu následující akce. Má to za následek „zpožděný efekt“ (podrobněji Siff, kapitola 3.3.1, str. 144,147 a 3.4.3, str 165).

Rozsah „zpožděného efektu“ závisí na mnoha faktorech, včetně trvání statického zatížení, svalové únavě a intervalu mezi statickým stimulem a následující kontrakcí (Siff, 2003).

5.3.2 Metody plyometrie

Brown (2007) popisuje plyometrii jako metodu, pomocí níž si svalstvo přivyká na vyprodukování co největší síly v co nejkratším čase. Toto cvičení je založeno na natahovacím - zkracovacím cyklu a díky tomuto cyklu se ve svalech vyprodukuje pomocí přednapětí svalu těsně před koncentrickou svalovou kontrakcí více síly, než kdyby následovala pouze kontrakce.

Nelly a Sandler (2007) rozdělují plyometrická cvičení na tři fáze.

Fáze první - fáze startující okamžitě, když sval začne provádět excentrickou kontrakci. Rychlá excentrická kontrakce natáhne elastická vlákna a způsobí napínací reflex.

Fáze amortizační – je přechodná doba mezi excentrickou a koncentrickou kontrakcí a je nejdůležitější fází plyometrického cvičení. V případě, že je amortizační fáze moc dlouhá, je napínací reflex ztracen a plyometrické cvičení nemá efekt.

Tento krátký čas umožňuje, aby pružná složka svalu a natahovací reflex dodali relativní síle svalu sílu výbušnou (Brown, 2007).

Měkota a Novosad (2005) dodávají, v případě kdy protažení svalu trvá příliš dlouho, přemění se nahromaděná energie na teplo a ztrácí svůj podpůrný efekt. Optimální čas se uvádí v rozmezí 15-120 ms.

Fáze vzletu – v této fázi následuje koncentrická kontrakce. Během této fáze se nashromážděná energie z amortizační fáze převede do koncentrické kontrakce.

Jako příklad (Brown 2007) uvádí klasický skok daleký snožmo. Skokan se před odrazem přikrčí, v kvadricepsech dojde k excentrické kontrakci, následuje amortizační fáze a koncentrická kontrakce, noha se narovná a odrazí od země, což je poslední fáze vzletu.

Velikost reaktivní (plyometrické) síly je závislá na úrovni maximální síly, rychlosti svalového stahu a elasticitě svalu. (Měkota a Novosad, 2005).

Podle Browna (2007) by se plyometrická cvičení neměla začít používat bez svalového základu, jelikož tyto cviky jsou velice intenzivní. Jedná se o metodu pro pokročilejší výkonnostní sportovce. Toto se nevztahuje na základní plyometrická cvičení jako je výskok ze dřepu a podobně.

6. Charakteristika lezeckého výkonu z pohledu silových schopností a specifičnosti

Pro výkon ve sportovním lezení je svalová síla jednou z nejdůležitějších schopností. Stěžejní roli při lezeckém výkonu hraje statická síla, především flexorů prstů, ale také břišních a bedrokyčlostehenních svalů. Z dynamických silových schopností jsou nejdůležitější rychlostní silová a vytrvalostní silová schopnost, především u flexorů paží a předloktí (Nováková, 2005).

Podle Baláše (2009) disponují sportovní lezci vysokou relativní úrovní síly stisku ruky, vysokou silovou vytrvalostí paží a především flexorů prstů. Lezení řadí mezi aktivity se střední energetickou náročností. Doba lezení jedné cesty trvá zpravidla od dvou do sedmi minut a krevní laktát stoupá až na hodnoty 7 mmol/l.

Grant (2003) ve studii, kde testoval sílu flexorů prstů mezi lezci, veslaři a atlety zjistil, že MVC (maximální volní kontrakce) u lezců byla vyšší než u dvou dalších skupin. Studie ukázala, že v průměru měli lezci významně vyšší MVC než veslaři (o 4–120 N) a atleti (o 36.9–154 N). Ve vytrvalostních testech ale nezískal žádné výraznější rozdíly mezi skupinami.

Z těchto výsledků by se dalo domnívat, že Grant (2003) měl ve svém výzkumném souboru pouze lezce nižší výkonnosti a tím nebyla u lezců prokázána lepší silová vytrvalost. Jelikož ale v souboru probandů v Grantově (2003) studii byli lezci, kteří tvořili poměrně vysoký standart, tvrzení se nepotvrdilo. Toto zjištění by mohlo naznačovat velký vliv specifičnosti a podíl mnoha faktorů na lezeckém výkonu už od relativně nižších obtížností lezeckých cest.

Macleod (2007) prováděl podobné testování. Ve vytrvalostních testech měřil všechny probandy také se zátěží velkou 40% MVC. Pro vyhodnocení výsledků však používal integrální přepočít (0,4 x MVC x trvání testu). Mohl tak přímo porovnávat dobu kontrakce mezi lezci a nelezci, což u předchozí studie vlivem různé MVC a následně zvolené zátěže nebylo možné (tuto chybu v měření však ve studii neodhalili). Ve studii Macleoda (2007) měli lezci opět větší MVC než nelezci. Dále zde byla potvrzena větší vytrvalost během přerušovaného testu, který simuloval lezení. Lezci během fáze odpočinku dokázali lépe obnovit sílu a dosáhnout tak lepší vytrvalosti.

Baláš a Strejcová (2009) ve své studii zjistili významný vztah mezi výkonem RP (zdolání lezecké cesty bez pádu a odsednutí) a výdrží ve shybu $r = 0,72$; visem na 2,5cm liště $r = 0,75$ a silou stisku ruky vztaženou na hmotnost lezce $r = 0,59$.

Studie Schweizera a Furrera (2007) prokázala významnou korelaci mezi výkonem RP a relativní silou (síla vztažená na hmotnost jedince) v testu flexe zápěstí $r = 0,57$; flexe prstů $r = 0,48$ a flexe v PIP kloubu (kloub mezi proximálním a mediálním článkem prstu) $r = 0,32$.

Baláš (2009) ve svém článku srovnává studie zabývající se silovými schopnostmi lezců. Porovnáním výsledků v těchto studiích dojdeme k závěru, že relativní úroveň stisku (síla stisku vyjádřena v poměru k tělesné hmotnosti) přímo koreluje s lezeckým výkonem a je jedním z hlavních ukazatelů lezeckého výkonu. Michálková (2009) ve své studii došla ke stejnému závěru.

Dle vlastních zkušeností předpokládám, že u každé lezecké disciplíny dominuje jiná složka síly, u boulderingu především maximální síla, u sportovního lezení je to silová vytrvalost a u bigwalů a vícedélkových cest je to lokální i obecná vytrvalost. I když toto tvrzení není vědecky podloženo, lze ho vysledovat z charakteru pohybu a délky trvání jednotlivých výkonů. Ve sportovním lezení, kde délka sportovního výkonu odpovídá anaerobnímu krytí energie, by mohla být důležitá především silová vytrvalost.

Podle Měkoty a Novosada (2005) existuje velké vzájemné ovlivnění mezi maximální silou a silovou vytrvalostí.

Dovalil (2002) je v těchto tvrzení opatrnější a dodává, že projevy absolutní, rychlé a vytrvalostní síly spolu poměrně složitě souvisejí a je možné mezi nimi zjišťovat určité korelace. Podle něho však existují fakta o jisté specifčnosti a nezávislosti jednotlivých silových schopností.

Z těchto tvrzení bychom mohli usoudit, že pro efektivnější trénink silové vytrvalosti je zapotřebí i trénink maximální síly. Maximální síla by však měla silovou vytrvalost ovlivňovat pouze do určité míry.

Podle Baláše (2009) jsou význačnými faktory ovlivňující energetickou náročnost lezení především, profil lezené cesty, velikost a konfigurace chytů, zkušenost lezců, styl lezení, informační náročnost cesty a směr pohybu.

Výkonnost v těchto faktorech lze zlepšit jedině lezením, automatizací některých pohybů a vytvořením si širokého spektra těchto pohybů, zejména pak pro výkony OS stylem (překonání neznámé cesty v pozici prvolezce na první pokus, bez odsednutí a odpočinku). Proto je v lezeckém tréninku nutná vysoká míra specifčnosti.

Při lezení je zapojeno velké množství svalů a to jak v horní polovině těla, tak v polovině dolní. Jelikož lezecký pohyb vychází z polohy nohou a těžiště těla a jedná se komplex svalových kontrakcí a pohybů, je velmi těžké simulovat a trénovat lezení jinou aktivitou než je lezení.

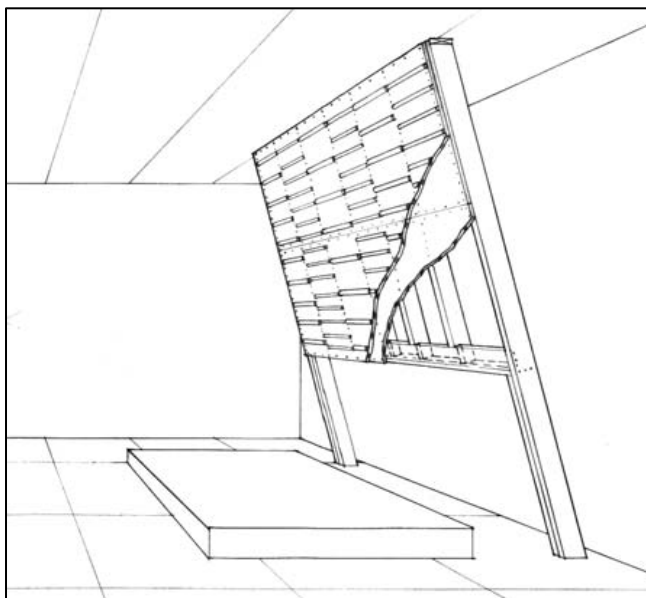
Pro větší účinnost tréninku je možné a žádoucí trénovat jednotlivé svaly, svalová spojení a složky síly samostatně. Vždy ale pak musí přijít zavedení do praxe, není tedy možné natrénovat špičkový lezecký výkon ničím jiným než lezením.

Při takovémto specifickém tréninku mimo skálu (stěnu) je dobrá velká variabilita prováděných cvičení, jelikož největší specifčnost lezeckého pohybu je právě v obrovském množství pohybů, poloh a technik, které lezec potřebuje ovládat, aby dosáhl ideálních řešení určitého lezeckého problému a zamezil tak zbytečným ztrátám síly.

7. Nářadí pro lezecký trénink

7.1 Campus (Campus Board)

Tvůrce tohoto posilovacího тренаžeru byl dnes už legendární lezec Wolfgang Gullich. Jeho „trénažér“, na kterém aplikoval nejen zásady plyometrie, se jmenuje tzv. Campus board. Vznikl v roce 1988 a název dostal podle místa, kde Gullich trénoval. Jedná se o desku nakloněnou v rozmezí od 0 do 20 stupňů (Metolius, 2009). Na ní jsou rozmístěny lišty o různé šířce zhruba od 1 do 3cm, od sebe jsou vzdáleny zhruba 20cm.



Obr. č. 1: Campus board (Metolius, 2009)

Podle Metoliuse (2009) by neměl na campusu začínat nikdo, kdo neleze cesty obtížnosti minimálně 6c a bouldry 7A. Další zásady jako řádné zahřátí před tréninkem a na trénink být dostatečně odpočatý, by měly být samozřejmostí.

Goddard a Neumann (1993) dodávají, že lezec by měl mít za sebou alespoň šest let lezení, aby se do takového tréninku mohl pustit.

7.2 Posilovací deska (Balkna)

Jedná se o klasickou lištu různých velikostí. Šířka lišty by neměla být menší než 1cm, nebo na takových lištách cvičit jen výjimečně. Je zde velká možnost zranění. Velmi populární jsou desky, na kterých je umístěno více lišt různých rozměrů.



Obr. č. 2: Balkna (Metolius, 2009)

7.3 Bacharův žebřík

Podle Johna Gilla (2009) sahají počátky používání žebříku až do 17. století. Poté Eiselen (Turnérský tělocvik) jako jeden z prvních zařadil horizontální žebřík mezi posilovací gymnastické nářadí, následovaly ho i další tělocvičné systémy.

Tuto velice užitečnou pomůcku do lezeckého tréninku zařadil Kalifornský lezec John Bachar. Jde o klasický provazový žebřík s dřevěnými příčkami se vzdáleností kolem 20cm, úhel naklonění, který se nejčastěji používá, se pohybuje kolem 60°.

Jako alternativa k provazovému žebříku lze použít žebřík s pevnými postranicemi. Odpadá tak prvek určitých koordinačních dovedností, které jsou potřeba k zvládnutí přešahů na provazovém žebříku, což může být nevýhoda. Naopak na pevném žebříku lze provádět například i přeskoky obouruč a jiné silově náročné cviky. Jsou ale velice náročné a může u nich lehce dojít ke zranění.

7.4 Boulder

Pod pojmem „boulder“ se skrývá nízká lezecká stěna či kámen s různým profilem, většinou s výškou do 3 metrů, případně vyšší. K jištění se na rozdíl od lezecké stěny či skal nepoužívá lano ale matrace, která tlumí pád. Spolulezci pak jistí ze země a chytají či usměřňují pád.

8. Specifické tréninkové metody ve sportovním lezení

8.1 Trénink maximální síly ve sportovním lezení

8.1.1 Bouldering pro trénink síly

Podle Goddarda a Neumanna (1993) jsou krátké silové bouldry nejlepší formou specifického tréninku maximálního zapojení svalových vláken. A i když je těžší odhadovat přesnou zátěž jako v posilovacím tréninku, tak specifičnost, která je při bouldrování daleko větší, nahradí ostatní nevýhody.

Bouldering je velice dobrý nástroj pro zvýšení maximální síly. Krátké bouldry, kde je každý krok prováděn s maximálním úsilím, vedou k rychlému zesílení.

Podle Horsta (2008) je velkým záporem při boulderingu to, že nejste schopni zjistit, jestli jste z bouldru spadli kvůli svalovému selhání nebo kvůli špatné technice provedení daného lezeckého problému.

Další zhoršení tréninkového efektu je podle něho náhodnost chytů ve velikosti a tvaru. To vyžaduje různé techniky držení. Různé druhy úchopů jsou dobré na trénování vytrvalosti, ale ne pro trénink maximální kontaktní síly. Je zde příliš mnoho variací. Proto, když dosáhnete přírůstku síly při boulderingu, není to největší silový přírůstek, který jste mohli časem stráveným tréninkem dosáhnout jinými metodami.

Goddard a Neumann (1993) tvrdí, že největší překážkou pro trénink max. zapojení svalových vláken lezením a bouldrováním je to, že se kůže na prstech často opotřebuje dříve, než je dosaženo dostatečného tréninkového stimulu. Protože kůže je součástí toho, co udržuje kontakt s hrubými chyty, vysoká zátěž způsobuje její opotřebenost. Nabízí řešení v podobě dřevěných chytů.

Oba dva autoři se shodují, že nejlepší podmínky pro trénink boulderingem je převislá stěna a technicky nejlehčí boulder. Podle Goddarda a Neumanna (1993) by kroků v jednotlivém problému mělo být 1-6 a každý by měl být prováděn s maximálním úsilím. Horst (2008) však uvádí pro svalové selhání 3-10 pohybů. Přičemž při boulderingu s oběma rukama je to 6-20 opakování.

8.1.2 Trénink s doplňkovým odporem

Tato metoda je určena už pokročilým lezcům, v žádném případě začátečníkům. Měla by přijít na řadu tehdy, když přírůstky síly z doposud prováděného tréninku (např. bouldering) přestávají být znát a vy potřebujete další impuls a zvýšení intenzity vašeho tréninku. Zvýšení intenzity dosáhnete přidáním závaží přímo na vaše tělo, zároveň jste schopni trénovat stále s velkou mírou specifičnosti, která je pro lezení tak důležitá. Horst (2008) dále dodává, že tato metoda je určena jen opravdu pokročilým lezcům a v žádném případě by tento trénink neměl podstupovat lezec, který byl nedávno zraněn. Při této metodě tréninku je dále potřeba si dát velký pozor na přetrénování, ke kterému zde díky velké intenzitě tréninku může dojít velice snadno.

Provozovat tento typ tréninku je možné na campusu, liště i bacharově žebříku. Největší specifičnost a přenos do lezení bude především při boulderingu.

Napříč těmto úskalím je podle Horsta (2008) tento trénink velice účinný a při dodržení všech pravidel lze očekávat veliké přírůstky síly vlivem neurosvalové adaptace i svalové hypertofie.

Dintiman (1998) použil u atletů pro trénink silové vytrvalosti doplňkový odpor (vestu) o hmotnosti 0,45-9 kg. Pro výbušnost a rychlost pak vestu o hmotnosti 0,45-3,63 kg.

Horst (2008) doporučuje pro začátečníky s tímto typem tréninku závaží (vestu, pás) o hmotnosti 4,5 kg. Pro pokročilejší lze zvolit závaží o hmotnosti 9 kg případně těžší.

8.1.3 Izometrický trénink

Tato metoda nemá zdaleka takovou specifičnost jako bouldering, vis na liště stimuluje vždy jen určitou svalovou skupinu a dojde k jejímu úplnému vyčerpání. To je velké plus tohoto typu tréninku. Tuto metodu lze použít na liště, campusu, ale i na boulderu. Odpadá zde tedy svalové selhání vlivem špatné techniky, které Horst (2008) kritizoval u boulderingu.

Během cvičení je dobré střídat polohy a úhly rukou a paží během provádění cvičení pro dosažení větší specifičnosti.

Podle Horsta (2008), pokud chceme u dané pozice dosáhnout selhání svalů, je nutné během série neměnit pozici úchopu. Tato změna vám sice umožní udělat více opakování, to ale není žádoucí během tréninku, kdy nám jde o úplné vyčerpání svalů.

Typů izometrických tréninků je velké množství. Horst (2008) uvádí následující, zvolte 5-10 pozic (úchopů), uzavřený, otevřený, na dva prsty, na tři prsty atd. Trénink začněte se svou nejslabší pozicí a skončete u nejsilnější. Provádějte jednu sérii o 10 opakování, doba visu jen 3-5 sekund, s odpočinkem mezi visy maximálně 5 sekund. Každé opakování musí být prováděno s maximálním úsilím. Pro regulaci zátěže použijte menší či větší lišty, případně závaží (viz 8.1.2 Trénink s doplňkovým odporem). Odpočinek mezi sériemi 3-5 minut, poté přejít na jiný druh úchopu.

Tento trénink mohou v přiměřeném množství provádět i mírně pokročilí lezci. I zde se ale musí dát velký pozor na zranění, především prstů, jelikož se jedná o velice izolovaný trénink.

8.1.4 Hypertrofní trénink

Předchozí tréninkové metody rozvíjely maximální sílu na základě maximálního zapojení svalových vláken. Na první pohled se dají od hypertrofního tréninku odlišit počtem opakování v sérii, intenzitou cvičení a dobou odpočinku.

Jelikož jedním z faktorů, na kterých závisí maximální síla, je průřez svalu, hypertrofní trénink je jednou z metod jak zvýšit maximální sílu.

Horst (2008) konstatuje, že dlouhodobý přírůstek síly je spojen se svalovou hypertrofií. U lezců jsou velké svaly zvláště na dolních končetinách, prsních svalech nebo ramenech spíše přítěž.

Podle Goddarda a Neumanna (1993) je hypertrofní trénink v posilovně vhodný pouze jako jedna fáze v rozmanitějším lezecky zaměřeném programu. Dodávají, že tento typ tréninku by měl být zapojován spíše v ranějších fázích lezcova vývoje, jako příprava na tréninky s vyšší intenzitou podporující max. zapojení svalových vláken.

Navíc doporučují trénink s vlastním tělem, jelikož trénink na strojích či s činkami izoluje svalovou partii a zamezuje rozvoji stabilizujících a podpůrných svalů.

Podle Goddarda a Neumanna (1993) lezení může vést k svalové hypertrofii, zvláště když svaly pracují do maxima. Ale dochází jen k malým svalovým přírůstkům, jelikož poloh a svalových skupin, které se při lezení zapojují, je mnoho a individuální svaly nejsou namáhány až do stavu vyčerpání. Lezec tak odpadne dřív vlivem celkové únavy nebo vyčerpáním jedné či více svalových skupin najednou.

Pro hypertrofii lezení doporučuje Goddard a Neumann (1993) cesty s více stejnými kroky a chyty, ve kterých dojde k svalovému selhání během 10-15 s. S rostoucí únavou radí zařazovat lehčí cesty, aby intenzita a doba trvání byla pořád na stejných hodnotách.

8.2 Trénink výbušnosti

Podle Horsta (2008), když lezec mluví o výbušnosti (power), myslí situaci, kdy potřebuje udělat rychlý, dynamický pohyb. Tento typ pohybů se často vyskytuje v sportovních cestách a v těžkých bouldrových problémech. Jak bylo řečeno dříve, výbušnost závisí na maximální síle a rychlosti. Následující metody ukazují, jak k maximální síle přidat také rychlost.

U tréninku maximálního zapojení svalových vláken je však rychlost v rozporu s maximálním úsilím, které potřebujeme vložit do jednoho až třech opakování. Tyto dvě složky jdou proti sobě, jelikož na cvičení prováděné s maximální rychlostí je potřeba využít minimální odpor.

V lezení a jeho tréninku pracujeme převážně s vahou vlastního těla, Horst (2008) uvádí dva způsoby, jak zvýšit rychlost pohybu. A to trénovat maximální rychlost s menší hmotností než je hmotnost našeho těla, nebo trénovat středně rychlé pohyby s hmotností vlastního těla.

8.2.1 Bouldering pro trénink výbušnosti

Bouldering na převislých cestách je velice dobrý nástroj pro trénink výbušnosti.

Ideální je podle Horsta (2008), sestavit si boulderový problém o pěti až deseti středně těžkých krocích (5-10 opakování) obsahující rychlé výbušné pohyby. Při použití velkých a středně velkých chytů budou zapojeny především velké svaly zad a horní polovina těla. Pro pokročilejší lezce je možné provádět tyto pohyby s menšími chytami a tím zároveň trénovat sílu prstů, předloktí i velkých zádočných svalů.

8.2.2 Rychlé shyby

Jako další metodu tréninku výbušnosti uvádí Horst (2008) „rychlé shyby“, tedy klasický trénink, kde se využívá technika shybu prováděná rychle a dynamicky. Pro začátek bude stačit obyčejná hrazda, pro pokročilejší lišta, campus, použít lze i Bacharův žebřík (spíše pevný pro lepší stabilitu během cvičení).

Hlavní zásadou pro tuto metodu je udělat co nejvíce rychlých shybů v rozmezí 5-10 opakování. Délka odpočinku mezi sériemi by měla být tři minuty. Počet opakování v sérii by neměl být větší než 10. Toto cvičení lze provádět jako jednu zahřívací sérii nebo 3-4 série pro trénink rychlosti.

Technika u těchto „rychlých shybů“ je odlišná od obyčejného shybu. U tohoto cvičení není potřeba končit každé opakování na natažených rukou, ale provést všechna opakování v sérii spíše v horní fázi shybu a rychle vystřídat koncentrickou a excentrickou fázi pohybu.

Při pocítění jakékoli bolesti v oblasti ramen či loketních kloubů, ukončete cvičení.

8.2.3 Plyometrie

Principy plyometrie byly objasněny v kapitole o metodách posilování (viz. 4.3.2 Metody plyometrie).

Podle Horsta (2008) je plyometrický trénink velkou zbraní pro získání výbušné a reaktivní síly. Jedná se však o metodu pro pokročilé lezce a plyometrický trénink by měl být využíván velice opatrně, je zde totiž velká možnost zranění.

První, kdo plyometrii v lezení použil, byl jeden z průkopníků sportovního lezení, Němec Wolfgang Gullich. Ten potřeboval pro vylezení cesty Action Direct (11 UIAA) získat specifickou „kontaktní“ sílu v prstech a k tomu přidat těžké dynamické pohyby. Jelikož v prvních pokusech této cesty nemohl udělat ani krok a nacházel se ve stavu silové stagnace, na rozvinutí větší dynamické síly potřeboval extrémně efektivní novou metodu.

Termín „kontaktní síla“ je v lezeckém tréninku používán pro sílu, která označuje schopnost rychle uchopit a udržet lezecký chyt.

Horst (2008) uvádí, že lezec s větší kontaktní silou bude úspěšnější v dynamických krocích, jelikož jeho větší kontaktní síla mu umožní rychlejší vyprodukování potřebné síly pro udržení daného chytu.

Tato síla by se dala zařadit mezi rychlostní složky síly, jelikož jde o co nejrychlejší vyprodukování co největší síly a souvisí tedy s dynamickými pohyby, konkrétně s reakční silou. Její velikost je dána časem od prvního neuromuskulárního impulsu.

Gullich při svém plyometrickém tréninku na campusu spadnul o jednu či více lišt dolů, poté udělal dynamický pohyb na vyšší lištu, přičemž na liště měl jeden nebo více prstů. Klesání na chyty vyžaduje maximální „kontaktní sílu“ a svaly jsou dočasně protaženy pod velkou zátěží, než se opět natáhnou k dalšímu chytu. Zde je aplikován princip plyometrie. Toto protažení pod zátěží zlepšuje nervová spojení s ostatními neaktivními svalovými vlákny, tím se zvyšuje množství zapojených svalových vláken (Goddard a Neumann, 1993).

Pro plyometrický trénink je ideální především campus, ale není to jediné nářadí.

Goddard a Neumann (1993) uvádějí další příklad plyometrie u cvičení, kdy lezec udělá shyb a v excentrické fázi spouštění mu je přidáno k vlastní hmotnosti další závaží, které je větší než to, se kterým se byl schopen přitáhnout. K tomuto účelu se dá také velice dobře využít Bacharův žebřík.

K tréninku na campusu Horst (2008) doporučuje velmi dobré zahřátí, trénink jen v dobré kondici, bez únavy a ukončení tréninku s jakoukoli známkou bolesti. Po každém tréninkovém cyklu zařaďte dva dny odpočinku. Další doporučení je trénovat dva dny v týdnu po dobu čtrnácti dnů, poté dva týdny trénink na campusu vyřadit. Doporučuje začít v tréninku s visy, ručkováním a po zesílení je možné zařadit i dynamické skoky obouruč (obzvláště nebezpečné).

Ručkování na campusu:

Cvičení pro začátečníky na této pomůcce, kdy úkol je vyručkovat nahoru po campusu jako na žebříku. Pro zlehčení lze přidat práci nohou.

Dynamické nátahy:

V úvodní fázi visíte za obě ruce na liště, poté dynamickým pohybem vzhůru (tělo projde shybem), jedna ruka chytá nejvyšší lištu, na kterou dosáhne, tam se ruka na chvíli zafixuje a poté se vrací zpátky na startovní chyt a dále se natahuje do visu. Vzápětí to samé druhou rukou.

Horst (2008) doporučuje šest nátahů na každou ruku (celkem 12), odpočinek 3-5 minut a 2-4 série. Cvičení lze ztížit tím, že horní lišta bude pouze tečována.

9. Závěry teoretické části

Z poznatků o tréninku síly vyplývá skutečnost, že síla není jednorozměrná veličina, ale podílí se na ní více proměnných (maximální síla, výbušná, vytrvalostní síla). Proto je vhodné i trénink síly dělit na části a zejména u vyšších výkonností trénovat jednotlivé složky s co nejvyšší specifičností.

Můžeme předpokládat, že mezi jednotlivými druhy síly existují určité vztahy a jedna složka síly může více či méně ovlivňovat druhou.

Z tvrzení jednotlivých autorů (Měkota a Novosad, 2005; Dovalil, 2002; Siff, 2003) bychom mohli usoudit, že pro efektivnější trénink silové vytrvalosti, je zapotřebí i trénink maximální síly. Maximální síla by však měla silovou vytrvalost ovlivňovat pouze do určité míry.

10. Cíle práce

Posoudit vliv specifického a nespecifického tréninku na lezecký výkon.

11. Hypotézy

1. Po specifickém tréninkovém cyklu nastane větší zlepšení ve specifickém lezeckém testu - bouldering.
2. Po nespecifickém tréninkovém cyklu nastane větší zlepšení ve speciálních testech (vis, shyb na jedné ruce, atd.).
3. V testu na silovou vytrvalost (silově vytrvalostní cesta) nedojde během testování k výraznému zlepšení.

12. Úkoly práce

- sestavit specifický a nespecifický tréninkový plán pro dvě skupiny probandů
- vybrat správné motorické testy
- provést měření vždy na začátku a na konci tréninkového cyklu dané skupiny
- vyhodnotit výsledky měření

13. Metodika

13.1 Soubor

Soubor probandů se skládal ze sedmi aktivních lezců. Všichni se lezení věnují na výkonnostní úrovni a lezou obtížnost cest stylem OS minimálně 7+ UIAA a těžší, bouldry v obtížnosti 6A a těžší.

Během tréninkového programu však museli dva probandi ze zdravotních důvodů odstoupit. V souboru tak zbylo pět lezců, jejichž věk byl $23,6 \pm 1,1$ let. Vznikla vyvážená skupina věkově i výkonnostně. Všichni se lezení věnují minimálně 4 roky a lezou či trénují třikrát až pětkrát týdně.

13.2 Realizace měření

Všechna měření byla prováděna ve Sport centru Palmovka v Praze a všichni probandi měli vždy stejné podmínky. Soubor testů se skládal z měření tělesné hmotnosti, pěti motorických testů, dále byli lezci testováni na čtyřech bouldrech a poslední test byl silově vytrvalostní cesta.

Na prvním měření, které bylo realizováno při zahájení prvního tréninkového cyklu, lezci vyplnili záznam měření, kde uvedli svůj aktuální RP (red point) a OS (on sight) výkon, jméno a datum narození. Do tohoto formuláře se pak zapisovaly výkony v jednotlivých testech během všech tří testování.

Po skončení prvního měření, byli lezci náhodně rozděleni do dvou skupin. Probandi měli za úkol, během následujících 12 týdnů, které byly rozděleny na dvě šestitýdenní období, absolvovat v každém období 10-12 určených tréninkových jednotek.

Skupina č.1 obsahovala dva lezce, kteří následujících šest týdnů plnili specifický tréninkový program (bouldering). Jejich tréninkový plán obsahoval dvě tréninkové jednotky týdně zaměřené na maximální sílu. Úkol byl absolvovat každou jednotku kolem osmi bouldrů s 3-4 kroky a dalších osm bouldrů s 4-6 kroky. Odpočinek mezi jednotlivými bouldry byl 3-5 minut (viz přílohy). Lezci mohli ostatní dny provozovat

další aktivity (lezení na laně, běh apod.) s podmínkou, že silové tréninky budou od sebe odděleny dva dny dlouhou pauzou a budou dbát na dostatečnou regeneraci, aby se předešlo zranění.

Skupina č.2 se skládala ze tří lezců. Měla v tréninkovém plánu také dvě jednotky tréninku maximální síly, z nichž jedna byla specifická (bouldering) a druhá nespecifická (posilovna). Specifická jednotka měla stejnou náplň jako u skupiny číslo jedna.

Nespecifická tréninková jednotka obsahovala cviky na maximální sílu prstů, předloktí i celé horní poloviny těla (viz tréninkový plán, přílohy). Navíc zde bylo přidáno cvičení na břišní svaly a kompenzační cvičení na extenzory předloktí. Tato tréninková jednotka obsahovala dva typy tréninků, jenž se po týdnu střídaly (viz. tréninkový plán, přílohy).

Po prvním šestitýdenním tréninkovém cyklu následovalo druhé měření a výměna typů tréninku. Skupina č. 1 trénovala následujících šest týdnů více nespecificky a skupina č. 2 přešla na specifický trénink.

Poslední třetí měření proběhlo na konci druhého tréninkového období.

13.3 Typy testů a metody měření (použité přístroje)

13.3.1 Úvodní část

Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost byla měřena na začátku každého testování na osobní váze, s přesností na 0,1 kg. Proband byl bez obuvi a na sobě měl jen minimální oblečení.

Ruční dynamometrie

Test největší izometrické kontrakce byl zařazen na začátku měření, aby výsledky nebyly ovlivněny předchozí zátěží.

Proband zaujme polohu vsedě na kraji lavice, nataženou rukou podél těla drží dynamometr a snaží se vyvinout maximální sílu. Měření provádíme dvakrát na každé ruce a vždy po jednom pokusu ruku vystřídáme. Za výsledek považujeme lepší ze dvou pokusů.

13.3.2 Bouldering

Lezci byli testováni na 4 různých boulderech. Boulder 1 obsahoval 5 kroků, bouldry 2, 3, 4 byly dlouhé 6 kroků. Lezci po jednom zkoušeli postupně boulder 1 – 4, na každém měl lezec tři pokusy.

Bodování bylo následující. Bod za každý udržení chyt, znaménko plus k tomuto bodu za další pohyb z chytu a znaménko minus z hodnoty chytu, který lezec tečoval.

Do tabulky byla kvůli vyhodnocení hodnota + zadána jako +0,2 tedy výsledek 3+ = 3,2 a hodnota – jako –0,2 tedy 3- = 2,8.

Konečný výsledek jednotlivých lezců z tohoto testu byl součet všech nejlepších výkonů na jednotlivých boulderech v každém měření.

13.3.3 Motorické testy

Míra přesahu

U tohoto testu byla zjišťována vzdálenost, kam lezec dokáže dosáhnout z pozice ve visu. Úvodní pozice byla vis na 2,5 cm široké liště (na campusu) a poté dynamický nátaž na další co nejvyšší lištu. Během pohybu projde proband fází shybu a nátaž provede paží, kterou si zvolil.

Vis na liště 1 ruka

Proband se zavěsil na lištu dominantní rukou, čas se začal měřit, když jeho nohy ztratily kontakt se zemí. Velikost lišty byla 3,5 cm a byl zvolen otevřený nebo polozavřený úchop. Druhá ruka volně podél těla. V této pozici se proband snaží udržet co nejdéle. Test je ukončen, když lezec pustí lištu. Následuje pauza a výměna paže.

Vis na liště obouruč

Základní polohou byl vis na 1,5cm liště, otevřený nebo polozavřený úchop. Proband má za úkol vydržet ve visu co nejdéle. Test je ukončen, když testovaný pustí lištu.

Shyb na jedné ruce

Proband zaujme výchozí polohu, kdy jedna ruka drží hrazdu, druhá ruka drží rukojeť kladky, na které je připevněno pomocné závaží. Úkolem testu je provést shyb na jedné

ruce s co nejmenší pomocnou zátěží, případně více shybů na jedné ruce bez pomocné váhy. Přesnost ± 5 kg.

Výdrž ve shybu na jedné ruce

Proband zaujme s dopomocí základní polohu ve shybu nadhmatem jednou paží, brada musí být nad hrazdou. Test začíná, když lezec sám visí v této pozici a test je ukončen, když brada klesne pod hrazdu.

13.3.4 Silově vytrvalostní cesta

Při tomto testu měl lezec za úkol dolézt co nejdále v testovací cestě, případně ji vylézt vícekrát po sobě. Cestu si mohl proband předem vyzkoušet a měl tři ostré testové pokusy. Počet chytů na cestě byl 31, a bodování bylo stejné jako u testů na boulderu. Test končil pádem lezce, pokud lezec přešel celou cestu, byl spuštěn dolů, lano staženo a on pokračoval bez pauzy dále. Obtížnost cesty byla 9- UIAA.

14. Vyhodnocení (zpracování) výsledků

Pro vyhodnocení byly použity scatter-plot grafy, do kterých byly zaneseny výsledné hodnoty probandů v jednotlivých měřeních. Následně byly podle grafů a tabulek porovnány naměřené hodnoty.

15. Výsledky

Tabulka č. 1 Charakteristika souboru

Lezec	hmotnost (kg)	výška (cm)	věk (roky)	aktuální RP (UIAA)	aktuální OS (UIAA)
MP	66,6	172	25	8	8-
MK	68,5	177	23	8-	7+
MV	66,4	173	24	8-	7+
PCH	73	178	24	8	7+
MR	80,5	182	22	8+	8-
průměr	71,0	176,4	23,6		
směrodatná odchylka	5,9	4,0	1,1		

Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost se během testování výrazně změnila jen u jednoho probanda, snížila se o 3,5 kg. Průměrná tělesná hmotnost skupiny na konci měření byla $70,7 \pm 6,1$ kg.

Ruční dynamometrie

Průměrná relativní úroveň stisku ruky obou skupin byla $0,72 \pm 0,06$. Během testování nebylo v tomto testu zjištěno výraznější zlepšení ani zhoršení.

Vis na liště obouruč

Průměrná výdrž ve visu na liště obouruč byla $30,2 \pm 6,8$ s. Během testování nebylo v tomto testu zjištěno výraznější zlepšení ani zhoršení.

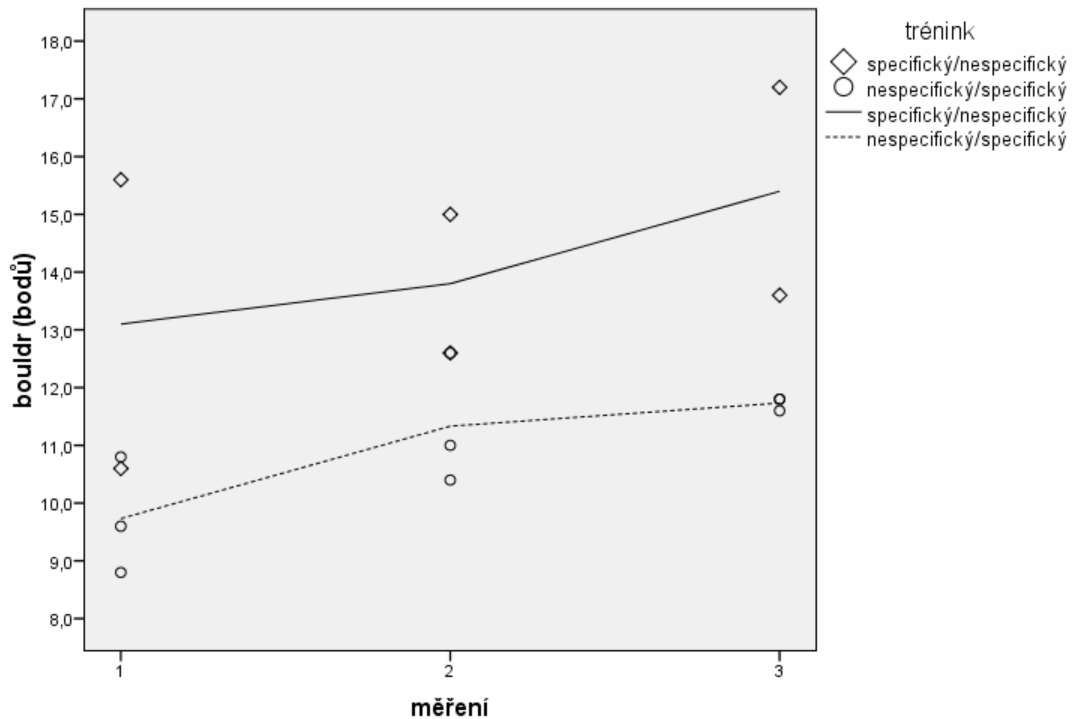
V grafech č. 1-3, proběhly největší změny v testech, celkové výsledky viz tabulka č. 1, přílohy.

Skupina č. 1 označená v grafech kosočtvercem začínala první část tréninkového cyklu specifickým tréninkem, ve druhém měření tedy její výsledky závisely na specifickém tréninku, ve třetím měření pak na nespecifickém.

Skupina č. 2 označená kolečkem začínala nespecifickým tréninkem a končila specifickým. Linka uvnitř grafu spojuje průměrné hodnoty všech tří měření.

Plná linka patří skupině č. 1 a čerchovaná linka skupině č. 2.

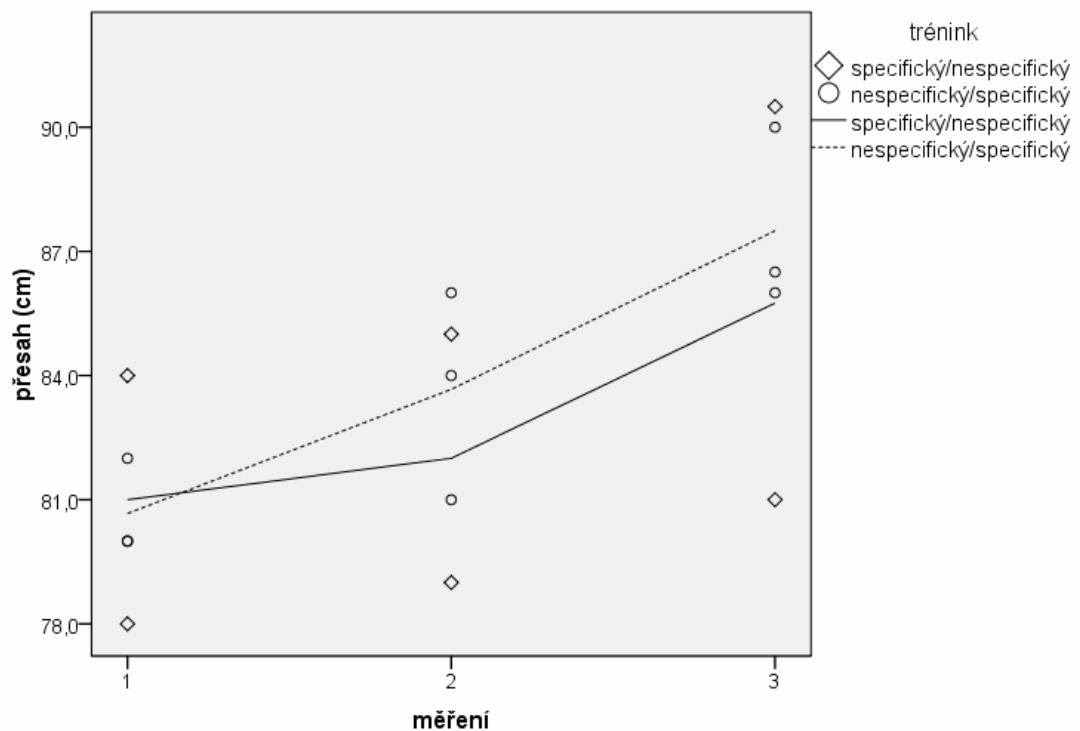
Graf č. 1: test bouldering



Můžeme konstatovat, že u všech probandů došlo v průměru ke zlepšení. U skupiny č. 1 ale u lepšího z dvojice došlo k mírnému zhoršení o 0,6 bodu. Druhý lezec z této skupiny se naopak výrazně zlepšil o 2 body. Jeho zlepšení bylo výrazně větší v druhém měření, kdy měl za sebou specifický trénink než v měření třetím, kdy jeho zlepšení bylo o polovinu menší, tedy 1 bod. U lepšího z dvojice pak ve třetím měření došlo ke zlepšení o 2,2 body. V průměru se tedy skupina zlepšila více ve třetím měření o 1,6 bodu, kdy měla za sebou nespecifickou část tréninku. Po specifickém tréninku v 2. měření nastalo zlepšení o 0,7 bodu.

Druhá skupina byla celkově slabší a došlo u ní k výraznějšímu zlepšení v 2. měření po nespecifické části, zlepšila se v průměru o 1,6 bodu. U třetího měření po specifickém tréninku to bylo jen o 0,4 bodu.

Graf č. 2: test přesah na liště

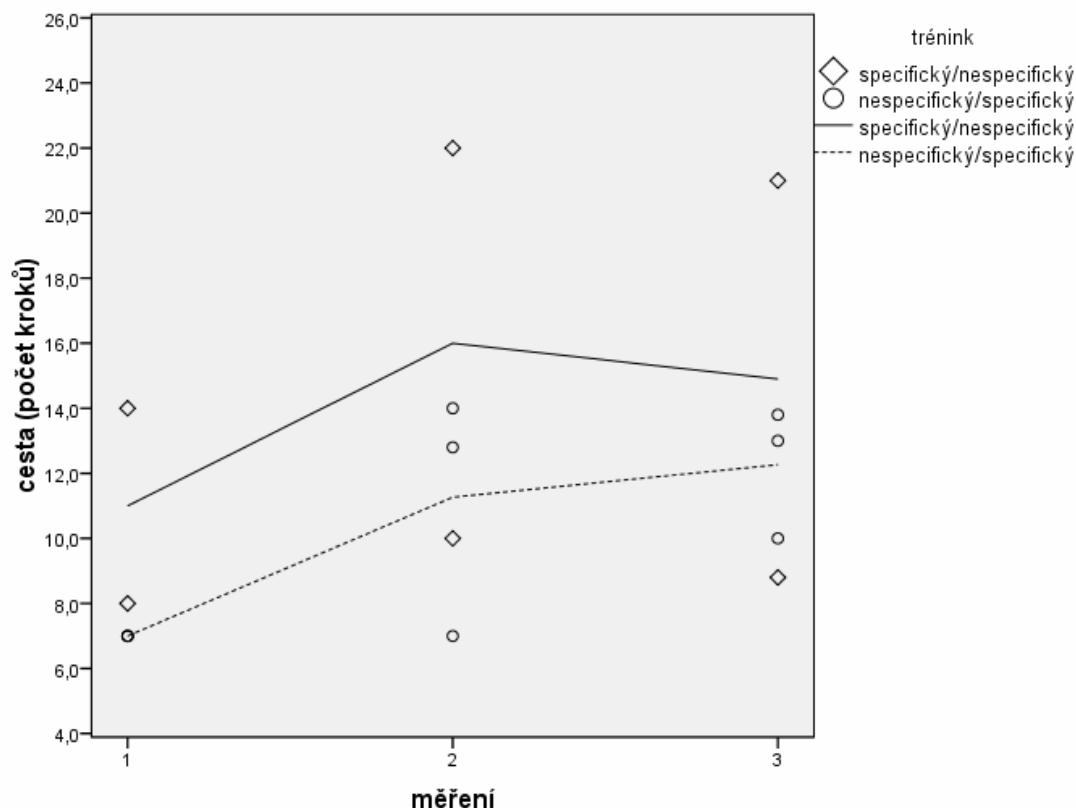


U tohoto měření došlo k největšímu zlepšení ze všech prováděných testů. Zlepšili se v obou měřeních všichni probandi.

Závislost zlepšení na specifičnosti tréninku můžeme vysledovat u první skupiny, kdy se po specifickém tréninku zlepšili oba probandi o 1 cm. Po nspecifickém tréninku, který mimo jiné obsahoval tyto nášahy na campusu, se lepší z dvojice zlepšil o 5,5 cm a druhý o 2 cm. V průměru tedy o 3,8 cm.

Druhá skupina naopak dosáhla většího zlepšení po specifickém tréninku. V druhém měření se zlepšila o 3 cm a ve třetím měření po boulderovém tréninku o 3,8 cm. Největší zlepšení u probanda bylo 6 cm.

Graf č. 3: test silově vytrvalostní cesta



V tomto testu došlo k výraznému zlepšení především ve druhém měření a u druhé skupiny. Skupina č. 2 měla v prvním měření shodně 7 kroků. V druhém měření se jeden proband zlepšil na 14 bodů, udělal tedy dvakrát tolik kroků v cestě a druhý proband se zlepšil na 12,8 bodů. U třetího lezce z této skupiny se v druhém měření změna nekonala, zlepšil se až ve třetím měření a to o 3 body. Nejlepší z druhého měření se naopak ve třetím měření zhoršil o jeden bod a prostřední lezec se o jeden bod zlepšil.

V průměru se tedy 2. skupina zlepšila v 2. měření o 4,3 body a v 3. měření o 1 bod.

Skupina č. 1 se také zlepšila nejvíce ve druhém měření a to lepší z dvojice o 8 bodů a druhý o dva body, v průměru tedy o 5 bodů. Ve třetím měření pak došlo k mírnému zhoršení obou probandů, v průměru o 1,1 bodu.

V tomto testu jsme nevysledovali žádnou závislost mezi mírou zlepšení a typem tréninku, který skupina absolvovala.

Další testy se ukázaly buď jako nepřiměřené pro lezce této výkonnostní kategorie nebo nevykázaly žádné či minimální reakce na trénink. Věnujeme se jim v diskusní části.

16. Diskuse

Skupina testovaných lezců z původních sedmi probandů obsahovala pět lezců. Dva lezci museli ze zdravotních důvodů ukončit nebo na delší část přerušit trénink. Zbytek souboru pak absolvoval celé testování bez delších pauz a každý z probandů odtrénoval v jednom tréninkovém období minimálně 10 určených tréninků. Přehled tréninků viz přílohy.

Za velký klad této skupiny lze pokládat relativně stejnou výkonnost. Všichni lezci měli svůj aktuální nejlepší RP výkon mezi 8- a 8+ UIAA. Do vyhodnocení výsledků tak nebyly zaneseny větší či menší zkreslující hodnoty. Největším záporem této skupiny byl malý počet probandů, výsledné hodnoty tak nešly porovnat s více vzorky a nemohli jsme použít korelační ani statistické metody vyhodnocení.

Tělesná hmotnost, kterou jsme měřili na začátku každého testování, se během dvanáctitýdenního testování výrazně nezměnila u většiny z lezců. Pouze u jednoho probanda se snížila o 3,5 kg. Výkonnostně se od ostatních lišil v testu výdrže ve shybu na jedné ruce, kde se jako jediný zlepšil o 1,6 s. Mohla mu k tomu pomoci právě nižší hmotnost.

Průměrná hmotnost skupiny byla 70,7 kg. Tato hmotnost se shoduje s výsledky z dalších studií, ve kterých byli testováni lezci této výkonnosti. Michálková (2009) 69,54±9,77 kg; Mernier, Rogers (1997) 66,3±6,4 kg a další.

V testu ruční dynamometrie dosáhli naši probandi relativní úrovně stisku na průměrnou hodnotu 0,72. Tento výsledek se shoduje s výsledkem ruční dynamometrie, kterou provedli Baláš a Strejcová (2009), kdy testovali 23 lezců, kteří zvládali lezeckou obtížnost 7+/8+ UIAA a naměřili u nich relativní úroveň stisku 0,73±0,09. Během tréninku nedošlo u tohoto testu k výraznějšímu zlepšení ani zhoršení. A i přes tvrzení Michálkové (2009), že síla stisku vyjádřena v poměru k tělesné hmotnosti je v těsném vztahu s lezeckým výkonem a je jedním z hlavních ukazatelů lezeckého výkonu, se na něm neprojevil náš aplikovaný silový trénink kladně ani záporně. Čímž odpadají i spekulace o vlivu specifčnosti na tento test.

U boulderingu můžeme konstatovat, že u všech probandů došlo v průměru ke zlepšení. I když během jednotlivých měření došlo u některých probandů k výkyvům ve výkonnosti. Ty ale mohou být způsobeny aktuálním stavem lezce při testování.

U první skupiny se závislost na specifické části tréninku projevila u jednoho probanda. Jelikož jeden lezec se po specifické části výrazně zlepšil o 2 body a po nespecifické části jen o 1 bod, druhý se v boulderingu zlepšil právě jen po nespecifické části.

Druhá skupina se zlepšila jen po nespecifické části, u tohoto testu se naše první hypotéza nepotvrdila. Jelikož měli lezci více pokusů si bouldery vyzkoušet, odpadl tak vliv techniky. Lezci tak mohli využít i sílu nabranou nespecifickým tréninkem.

V testu míra přesahu došlo k největšímu zlepšení ze všech prováděných testů.

Oba probandi ze skupiny č. 1 se v druhém měření po specifickém tréninku zlepšili o 1cm. Po nespecifické části v třetím měření se lepší z dvojice zlepšil o 5,5cm a druhý o 2cm.

Ve skupině č. 2 se jeden z probandů zlepšil v obou měření o 2cm. Ze zbylé části skupiny se jeden proband zlepšil v druhém měření po nespecifické části o 6cm a ve třetím o 4cm. Druhý proband se však po nespecifické části zlepšil pouze o 1cm a po části specifické ve třetím měření o 5,5cm.

Hypotézy č. 1 a č. 2 tedy nebyly prokázány ani v tomto testu.

Následovalo měření výdrže na liště jednou rukou. Toto měření se však projevilo jako neadekvátní pro tuto výkonnostní třídu lezců. Zjistili jsme, že v tomto testu jsou schopni vykázat nějaké výsledky lezci zvládající obtížnosti kolem 9 UIAA a vyšší. Žádný lezec z našeho souboru se nedokázal na liště udržet delší čas, který by bylo možné regulérně zaznamenat. Ke zlepšení během tréninku také nedošlo.

Průměrná výdrž ve visu na liště obouřuč byla $30,2 \pm 6,8$ s. Tento výsledek je hluboko pod úrovní výsledku studie Baláše a Strejcové (2009), kteří u skupiny podobné výkonnosti naměřili výdrž $50,1 \pm 16,8$, ti ale prováděli měření na 2,5cm liště kdežto my na 1,5cm. Nachbauer, Fetz (1987) zjistili hodnotu $34,1 \pm 17$ s, ti ale měli širší soubor 21 probandů ve výkonnosti od 6+ do 10 UIAA. Šířka lišty však v jejich měření byla pouze 1cm. Také Michálková (2009) testovala lezce na 2,5cm široké liště a zjistila u lezců výkonnosti 8 UIAA a více hodnotu $61,73 \pm 19,22$ s. Což je opět výrazně vyšší hodnota, než kterou dosahovali naši probandi.

Test shyb na jedné ruce s pomocným závažím se ukázal jako adekvátní pro tento soubor lezců, ale nedošlo u něho k žádným výrazným změnám. U tohoto testu potřeboval každý proband minimálně 15 kg a více jako pomocné závaží na kladce, aby byl schopen provést jedno opakování. Zlepšení u většiny bylo maximálně o jedno ubrané závaží, tedy 5 kg. Jeden proband se v druhém měření zlepšil o dvě závaží a na této hodnotě setrval i další měření. Podrobné výsledky všech testů viz tabulka č. 2 přílohy. Ani tento test výrazně nepotvrdil naše hypotézy a k lepším výsledkům v tomto testu by pravděpodobně bylo zapotřebí delšího období tréninku.

Posledním motorickým testem byl výdrž ve shybu na jedné ruce a tento test se projevil jako nevyhovující pro daný soubor. Jelikož ani jeden z probandů nebyl schopen vydržet v této pozici měřitelnou dobu. Ke zlepšení zde došlo jen u jednoho probanda a to o nízkou hodnotu 1,6 s. Také u tohoto testu jsme zjistili, že na jeho proveditelnost je potřeba zvládat cesty o obtížnosti 9 UIAA a více.

Na závěr každého testování byla zařazena silově vytrvalostní cesta. V tomto testu se obě skupiny zlepšily ve druhém měření bez ohledu na to, jaký typ tréninku předtím absolvovaly. U třech lezců bylo zlepšení téměř dvojnásobné, u dalších dvou už méně. Zajímavější však je, že ve třetím měření už k žádnému zlepšení nedošlo, nebo jen k minimálnímu. Je možné, že lezci během šesti týdenního tréninku zvýšili svou maximální sílu a ta je pak posunula o další chyty dál v cestě. K ještě většímu zlepšení v tomto testu by se však do tréninku musela zařadit i silová vytrvalost a ta v našem tréninkovém plánu nebyla.

17. Závěr

Naším testováním jsme neprokázali vliv specifčnosti tréninku na lezecký výkon.

Nezávisle na typu tréninku se lezci zlepšili v testech: bouldering, závislost specifcity zde prokázána nebyla.

V testu míry přesahu bylo prokázáno největší zlepšení. Lezci se v tomto testu zlepšili ve všech měřeních. Celkové průměrné zlepšení u skupiny č. 1 bylo 4,8cm. Ve skupině č. 2 o 6,8cm. V silově vytrvalostní cestě bylo zlepšení obou skupin ve druhém měření o 4 body a ve třetím měření u jedné skupiny pouze o 1 bod, u druhé došlo dokonce ke zhoršení o 1 bod.

Trénink neměl vliv na testy: ruční dynamometrie, výdrž na liště obouřuč, shyb na jedné ruce. A jako neadekvátní se ukázaly testy: výdrž na liště jednou rukou a výdrž ve shybu na jedné ruce.

Hypotézy č. 1 a č. 2 nebyly potvrzeny u žádného z testů. Specifčnost tréninku neměla vliv na výkony v jednotlivých testech.

Byla potvrzena hypotéza č. 3. Test silové vytrvalosti nám ukázal jistou závislost síly vytrvalostní na síle maximální, která se ale podílí na jejím projevu jen do určité míry.

Trénink maximální síly částečně ovlivnil silovou vytrvalost.

Doufám, že výsledky této práce přispějí pozitivně k dalším lezeckým studiím a k zefektivnění testování lezců a jejich výkonnostních parametrů.

18. Použitá literatura

BAECHLE, T. R., EARLE, R. W. *Essential of strength training and conditioning*. 3th ed. Champaign: Human Kinetics, 2008. ISBN-10: 0-7360-5803-6.

BALÁŠ, J. (2009) Fyziologické aspekty sportovního lezení. *Česká kinantropologie*, 13 (3), 156-167.

BALÁŠ, J., STREJCOVÁ, B., (2009) Upper body strenght and muscular endurance in sport climbers. In LOLAND, S., BØ, K. et al. (Eds.) 14th annual Congress of the European College of Sport Science, 607-608. Oslo, Norway: European College of Sport Science.

BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN: 80-246-1171-6.

BROWN, L.E., *Strenght training*. Champaign: Human Kinetics, 2007. ISBN-10: 0-7360-6059-6.

DINTIMAN, G., WARD, B. TELLEZ, T. (1998). *Sports speed # 1 program for athletes*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics. ISBN: 0-88011-607-2.

DOVALIL, J., a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN: 978-80-7033-928-2.

GILL, J. *Ladders in Historical Gymnastics and Modern Climbing* [online].c2006, Praha 2007, poslední revize 24.2.2006 [cit. 2010-03-26]. Dostupné z <<http://www128.pair.com/r3d4k7/Climbing&Gymnastics1.3.html>>.

GODDARD, D., NEUMANN, U. *Performance of Rock Climbing*. Mechaniosburg: Stactpole Books, 1993.

GRANT, S. Climbing- specific endurance: A comparative study of intermediate rock climbers, rowers and aerobically trained individuals. *Journal of Sport Sciences*: 2003, No 21, s. 621- 630.

GRANT, S. Anthropometric, strenght, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sport Sciences*: 1996, No 14, s.301- 309.

GRANT, S. A comparison of the antropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *Journal of Sport Science*: 2001, No 19, s. 499-505.

HORST, E. J. *Training for Climbing*. 2nd ed. Falcon guide, 2008. ISBN: 978-0-7627-4692-7.

MACLEOD, D., SUTHERLAND, DL., BUNTIN,L. et al. (2007) Physiological determinans of climbing-specific finger endurance and sport rock climbing performance. *Journal of Sport Science*, 25 (12), 1433-1443.

MCNELLY, E., SANDLER, D., *Power plyometrics*. 2nd ed. UK: Meyer a Meyer Sport, 2009. ISBN: 978-1-84126-200-0.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005.

METOLIUS , *Campus board brochure* [online]. c2009, last revision 16th of September 2009 [cit. 2010-03-11].

<http://metoliusclimbing.com/pdf/Campus_Board_Brochure.pdf>.

METOLIUS , *Wood grips training boards* [online]. c2009, last revision 24st of March 2010 [cit. 2010-03-11]. < http://www.metoliusclimbing.com/wood-grips_training_boards.html>.

MICHÁLKOVÁ, J. (2009). Svalová síla a tělesné složení sportovních lezců. Diplomová práce. Praha: Karlova Univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportů v přírodě. Vedoucí práce: Mgr. Baláš Jiří.

NOVÁKOVÁ, L. (2005). Souvislost silových schopností a lezecké anticipace při výkonu ve sportovním lezení. Diplomová práce. Praha: Karlova Univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportů v přírodě. Vedoucí práce: Mgr. Ladislav Vomáčko.

SCHWEIZER, A., FURRER, M. (2007) Correlation of forearm strenght and sport climbing perfomance. *Isokinetics & Exercise Science*, 15 (3), 211-216.

SIFF, M. C. *Supertraining*. 6th ed. Denver (USA): Supertraining Institute, 2003. ISBN: 1-8748556-65-6.

WINTER, S. *Sportovní lezení*. České Budějovice, přeloženo z něm.originálu: „Richtig Sport-Klettern“, Kopp: 2004.

ZACIORSKIJ, V. M., KRAEMER, W. J. *Science and practice of strength training*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2006. ISBN-10: 0-7360-5628-9.

ZATSIORSKY, V. M. *Biomechanics in Sport*. 1st ed. Oxford (UK): Blackwell Science, 2000. ISBN: 0-632-05392-5.

19. Přílohy

19.1 Záznamový arch

Záznam měření

Jméno:

Datum narození:

RP:

OS:

Test	Měření 1 Datum:	Měření 2 Datum:	Měření 3 Datum:
Hmotnost (kg)			
Handgrip (kg)			
Boulder 1 (kroků)			
Boulder 2			
Boulder 3			
Boulder 4			
Míra přesahu (cm)			
Výdrž na liště 1 ruka (s)			
Výdrž na liště 2 ruce (s)			
Shyb na jedné ruce (počet/kg)			
Shyb výdrž 1 ruka (s)			
Cesta (kroků)			

19.2 Tréninkové plány

19.2.1 Nespecifický tréninkový plán

Trénink A

<i>trénink I.</i>	série	opakování
Shyby na jedné ruce, O:3-6, S:3-6, R:3-5		
Visy na liště, O:8(3-5s), S:5, R:3-5 (<i>mezi O, R max 15s</i>)		
Heavy Finger Rolles, O:3-6, S:3-6, R:3		
Extenzory předloktí, O:20, S:3, R:2		
Břišní svaly		
<i>trénink II.</i>		
Bouldry 3-4 kroky, 8 opakování, R: 3-5min		
Bouldry 4-6 kroky, 8 opakování, R: 3-5min		

Trénink B

<i>trénink I.</i>	série	opakování
Bacharův žebřík, O:3-6(přešahy), S:6-8,R:3-5		
Visy na liště, O:8, S:5,R:3-5 <i>mezi O,rest max 15s</i>		
Heavy Finger Rolles, O:3-6,S:3-6, R:3		
Extenzory předloktí, O:20, S:3, R:2		
Břišní svaly		
<i>trénink II.</i>		
Bouldry 3-4 kroky, 8 opakování, R: 3-5min		
Bouldry 4-6 kroky, 8 opakování, R: 3-5min		

O = opakování (počet)

S = série (počet)

R = odpočinek (minuty)

19.2.2 Specifický tréninkový plán

Trénink A

<i>trénink I.</i>	<i>Datum:</i>	série	opakování
Bouldry 3-4 kroky, 8 opakování,R: 3-5min			
Bouldry 4-6 kroky, 8 opakování,R: 3-5min			
<i>trénink II.</i>	<i>Datum:</i>		
Bouldry 3-4 kroky, 8 opakování,R: 3-5min			
Bouldry 4-6 kroky, 8 opakování,R: 3-5min			

19.3 Tabulka výsledků

Lezec	Hmotnost (kg)			aktuální RP	aktuální OS	Výdrž na liště 1 ruka (s)					
	měření					I.		II.		III.	
	I.	II.	III.			pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá
MP	66,6	65,8	65,9	8	8-	1,7	0,8	2,5	2,2	1,6	1,7
MK	68,5	70	69,2	8-	7+	0,4	0,2	3,2	1,2	1	0,4
MV	66,4	67,6	67,7	8-	7+	0,6	0,4	0,5	0,5	2,96	0,66
PCH	73	71	69,5	8	7+	0,4	0,9	0,4	1,2	0,64	1,57
MR	80,5	80,7	81,3	8+	8-	0,6	1,1	0,6	0,4	0,47	0

Lezec	Výdrž lišta 2 ruce (s)			Shyb výdrž 1 ruka (s)					
	měření			I.		II.		III.	
	I.	II.	III.	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá
MP	36	31,7	26	0	0	0	0	0	0
MK	29,9	31	36	0	0	0	0	0	0
MV	33	22,5	19,4	0	0	0	0	0	0
PCH	31	41,9	41,76	0	0	0	0	1,6	1
MR	22,1	23,8	27,47	0	0	0	0	0	0

Lezec	Shyb na jedné ruce s dopomocí (kg)						Handgrip (kg)					
	I.		II.		III.		I.		II.		III.	
	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá
MP	40	35	40	35	40	35	55,1	50,9	51,2	53,9	49,4	46,3
MK	20	25	20	20	20	20	52,3	49,4	50,6	48,1	41,5	45,7
MV	20	20	15	20	15	20	50,7	42,5	51,9	49,4	44,2	46
PCH	45	45	35	35	35	40	45,7	46,6	49,2	49,7	48	46,3
MR	35	40	40	45	40	40	61,7	60	62,7	59,7	63,2	65,2

Lezec	Míra přesahu (cm)			Boulder 1 (kroků)			Boulder 2			Boulder 3			Boulder 4			Cesta (kroků)					
	měření			I.			II.			III.			I.			II.			III.		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.			
MP	78	79	81	3	4-	4	2	3-	3-	3-	2	3-	3-	4	4	8	10	8,8			
MK	80	81	86,5	3	4	4	2-	2-	3-	2	3-	3-	4	4	2	7	13-	14-			
MV	80	86	90	3	3	3+	2-	2-	2-	2	3-	3	3-	3-	3-	7	7	10			
PCH	82	84	86	3	3	4	2-	2	2	2-	3	3-	2+	3	3	7	14	13			
MR	84	85	90,5	5-	4	4+	4	5	5	3-	3	4	4	3	4	14	22	21			

Tabulka č. 2, celkové výsledky