

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy



Úroveň pohybových schopností cvičenců CrossFit
The Level of Motor Abilities of CrossFit Athletes

Bakalářská práce

Autor: Michal Šup

Vedoucí bakalářské práce: PaedDr. Jana Hájková

Praha 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Úroveň pohybových schopností cvičenců CrossFit vypracoval pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně za použití v práci uvedené literatury. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Datum:

.....

Podpis

Poděkování

Touto cestou bych velice rád poděkoval PaedDr. Janě Hájkové za její trpělivost a čas, který mi věnovala během tvorby této práce. Velmi si toho vážím. Dále bych rád poděkoval všem, kteří si našli čas ve svém nabitém programu a zanechali mnoho kapek potu na atletickém stadionu při měření pohybových schopností.

Abstrakt

V bakalářské práci je představen CrossFit, nový program v oblasti fitness. Jsou zde vysvětleny a popsány jednotlivé cviky, které se nejčastěji objevují ve cvičebních jednotkách. V praktické části této práce je řešena otázka rozvoje jednotlivých pohybových schopností u cvičenců CrossFitu. Výzkumné měření bylo provedeno na vzorku jedinců cvičících v tělocvičně CrossFit Praha.

Klíčová slova

CrossFit, fitness, pohybové schopnosti

Abstract

This bachelor thesis introduces a new program within the field of fitness, CrossFit. The thesis focuses on the clarification and description of the individual exercise elements which most typically occur within the practice. The practical part of the thesis deals with the degree of the component motor abilities in the CrossFit athletes. The measuring for the research was accomplished through the sample of the athletes from the CrossFit Praha gym.

Key words

CrossFit, fitness, motor abilities

Obsah

1	Úvod	6
2	Problém a cíl práce	7
3	Teoretická část	8
3.1	CrossFit.....	8
3.2	CrossFitové cviky	9
3.2.1	Gymnastické cviky	10
3.2.2	Powerlifting (silový trojboj)	12
3.2.3	Olympic lifting (olympijské vzpírání)	14
3.2.4	Cviky s kettlebellem	15
3.2.5	Cviky s těžkým míčem (medicinbalem)	15
3.2.6	Cviky s jednoručními činkami	16
3.2.7	Cviky rozvíjející vytrvalost	16
3.3	Pohybové schopnosti	17
3.3.1	Silové schopnosti	17
3.3.2	Rychlostní schopnosti	20
3.3.3	Vytrvalostní schopnosti	23
3.3.4	Obratnostní (koordinální) schopnosti	28
3.4	Testování.....	31
3.4.1	Základní pojmy	32
3.4.2	Statistické zpracování	34
4	Hypotézy	36
5	Metody a postup práce	37
6	Výzkumná část	38
6.1	Výzkumný soubor a průběh testování	38
6.2	Výsledky jednotlivých testů mužů a žen, porovnání s populačními normami	39
7	Diskuze	45
8	Závěr	50
9	Použitá literatura	51
10	Přílohy	53

1 Úvod

Pojem CrossFit sice ještě není v povědomí většiny obyvatel České republiky, ale počet těch, kteří o něm slyšeli či dokonce vědí, co znamená, stále roste. Evropa je na tom ještě o něco lépe. Dokládá to mnohonásobně větší počet CrossFitových tělocvičen na území většiny evropských států. CrossFit si však své jméno a místo vydobyl v USA, místě svého vzniku, kde se stal jedním z nejužívanějších fitnessových programů pro zvýšení úrovně fyzické zdatnosti mnoha policejních akademií, armádních složek, profesionálních týmů i jednotlivých sportovců. CrossFit je v posledních několika letech častým tématem mnoha vědeckých prací a výzkumů, neboť nová témata vždy vyvolají mnoho otázek, na které je třeba hledat odpovědi.

Osobně mě CrossFit zaujal tím, jak širokou škálu cviků nabízí a jak málo k tomu potřebuje. Spojením elementárních pohybů s technicky náročnými cviky vznikla řada cvičebních jednotek, které skutečně dokáží z člověka dostat maximum. O to víc když hodnocením je čas, ve kterém je daná jednotka dokončena. Rozhodně však nezastávám názor, že jde pouze o cvičení zdraví prospěšné, které v žádném případě nezatěžuje organismus také negativně. Jaký bude mít tento kondiční program vliv na své cvičence za deset či dvacet let, zůstává zatím otázkou.

Téma CrossFit jsem zvolil pro jeho aktuálnost. Jedná se oblast, která je zatím jen spoře prozkoumána a nabízí tak mnoho příležitostí pro výzkum. Veškerá dostupná literatura je pouze v anglickém jazyce, což pro mě představovalo určitou výzvu.

Náplní tohoto výzkumu je představení CrossFitu jako nového pojmu a popis nejčastěji využívaných cviků. V jeho výzkumné části bylo provedeno měření úrovně pohybových schopností skupiny cvičenců, kteří se již nějakou dobu CrossFitu věnují. Tento výzkum má ověřit, zda program CrossFit skutečně jednotlivé pohybové schopnosti rozvíjí a zda se tak děje rovnoměrně či některá pohybová schopnost vyniká nad ostatními.

2 Problém a cíl práce

V této práci bude představen nový cvičební program v oblasti fitness, CrossFit. Bude zde porovnána úroveň pohybových schopností skupiny cvičenců programu CrossFit s normovými tabulkami pro dospělé. Tabulky populačních norem budou vybrány z publikací MĚKOTA, K. a KOVÁŘ, R. et al. *UNIFITTEST (6 - 60). Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v ČR*. Praha: 2002 a TEPLÝ, Z. *Zdraví, zdatnost, pohybový režim*. Praha: Česká asociace sport pro všechny, 1995.

V této bakalářské práci se budu zabývat následujícími otázkami:

Jsou u cvičenců CrossFitu rozvíjeny všechny základní pohybové schopnosti rovnoměrně?

Je úroveň vytrvalostních schopností u cvičenců CrossFitu v porovnání s populační normou pouze průměrná?

Jsou cvičenci CrossFitu vybaveni lepšími silovými a silově vytrvalostními schopnostmi oproti populační normě?

Cíl práce

Cílem této práce je zjistit úroveň pohybových schopností jedinců cvičících CrossFit a porovnat tyto výsledky s populační normou.

Dílčí cíle

1. Za pomoci standardizovaných motorických testů zjistit úroveň pohybových schopností skupiny cvičenců programu CrossFit.
2. Porovnat tento výzkum s normovými tabulkami pro dospělé.

Úkoly práce

1. Představit CrossFit, nový program v oblasti fitness.
2. Provést měření několika motorických testů na co největším počtu cvičenců CrossFitu.
3. Výsledky porovnat s populační normou.

3 Teoretická část

3.1 CrossFit

CrossFit je silově kondiční program, který u svých cvičenců rozvíjí úroveň celkové fyzické zdatnosti.

Cílem CrossFitu bylo vytvořit široké, všeobecné a všezahrnující fitness, které by několikanásobně zvedalo úroveň všech základních pohybových schopností, tedy vytvořit takový program, který by připravil své cvičence na jakoukoliv fyzickou aktivitu. Specialitou CrossFitu je tedy žádná specializace.

Metodologie řídicí CrossFit je zcela empirická. Bezpečnost, účinnost a efektivita, tři nejdůležitější, navzájem provázané aspekty jakéhokoliv fitnessového programu, mohou být podpořeny pouze měřitelnými, pozorovatelnými a opakovatelnými fakty, tj. daty. Tento přístup může být nazván jako „evidence-based fitness“, termín volně přeložitelný jako fitness založený na prokazatelných výsledcích.

CrossFitová metodologie závisí na plném odhalení metod, výsledků a kritiky. Vše se šíří přes internet, aby mohly být podpořeny tyto hodnoty. Na CrossFitové metodologii tak spolupracuje řada trenérů, sportovců či nadšenců. CrossFit je empiricky řízený, klinicky testovaný a komunitou vyvinutý program [18, 19, 20].

Historie CrossFitu

Zakladateli CrossFitu jsou Greg Glassman a jeho bývalá žena Lauren Glassman. Greg Glassman je bývalý gymnasta, který se léta živil jako kondiční trenér. Experimentoval v oblasti fitness, aby zjistil, která cvičení udělají z člověka toho nejvšestranněji tělesně vybaveného jedince. Zlom v jeho kariéře přišel v roce 1995, kdy byl najat policejním oddělením v Santa Cruz, aby trénoval příslušníky sboru. Vznikla tak první CrossFitová tělocvična. Poslední věc, která brzdila CrossFit v rozmachu, byla absence webových stránek. Oficiální webové stránky www.crossfit.com byly spuštěny v roce 2001. Každý návštěvník zde mohl nalézt „workout of the day“, volně přeloženo jako cvičební jednotka dne či jen cvičení dne. Pomalu tak vzrůstal počet nadšenců. V roce 2005 bylo v provozu 18 tělocvičen v Americe. O pět let později jich bylo přes 1700 po celém světě [21].

CrossFit Games

Od roku 2007 se konají CrossFit Games, šampionát trvající několik dní, který se těší stále větší účasti. Velký zlom v těchto hrách nastal v roce 2011, kdy byly přejmenovány na Reebok CrossFit Games a nesou tak jméno svého hlavního sponzora. Vzhledem k velké účasti byla v tomto roce poprvé vyhlášena kategorie Open. Sportovci po celém světě soutěžili v šesti cvičebních jednotkách během šesti týdnů, své výsledky zasílali v reálném čase a online. Šedesát nejlepších z každého regionu dostalo pozvánku do jedné ze sedmnácti Regionals, druhého kola Open. Soutěže trvaly tři dny. Ti nejlepší se pak kvalifikovali na Reebok CrossFit Games 2011. Vítězové si v tomto roce dělili výhru jeden milion dolarů. Následující rok se na Reebok CrossFit Open zapsalo přes 69 000 sportovců [16].

CrossFit v České republice

Představitelem CrossFitu, nového druhu cvičení v oblasti fitness, je u nás Zdeněk Weig, který se zároveň stal prvním certifikovaným trenérem CrossFitu v České republice. V roce 2009 otevřel v Praze první licencovanou tělocvičnu. Dnes už tělocvična pod názvem CrossFit Praha funguje čtvrtým rokem a stala se základním pilířem pro rozvoj a šíření CrossFitu u nás [17].

3.2 CrossFitové cviky

Jednotlivé CrossFitové cviky je možné zařadit do několika kategorií a udělit jim tak určitou strukturu. První a snad nejdůležitější skupina cviků vychází z gymnastiky, která u cvičenců výrazně rozvíjí flexibilitu a sílu horní poloviny těla včetně hlubokého stabilizačního systému. Dalšími skupinami jsou cviky silového trojboje a olympijského vzpírání, které rozvíjí především maximální a výbušnou (explozivní) sílu. Další skupiny byly vytvořeny uměle pro větší přehlednost. Jedná se o skupinu cviků s kettlebally, medicinbaly či jednoručními činkami. Poslední skupinu cviků tvoří cviky rozvíjející vytrvalostní schopnosti.

Pro přesnost provedení některých cviků bylo do příloh přidáno DVD obsahující instruktážní videa jednotlivých cviků.

3.2.1 Gymnastické cviky

Gymnastická průprava tvoří jeden ze základních kamenů CrossFitu. Vzhledem k tomu, že CrossFit využívá vybraných prvků z jednotlivých sportovních odvětví, které umožňují jedinci zvýšit jeho celkovou fyzickou zdatnost, musí mít gymnastické cviky v programu CrossFit značné zastoupení, neboť gymnastickou průpravu využívá řada sportů pro rozvoj motorických schopností svých svěřenců. Nejvíce se pak využívá u mládeže, protože jednotlivé kondiční cviky jsou prováděny s vlastní vahou a nezatěžují tak rozvíjející se pohybovou soustavu.

Push-ups - kliky (Video 1)

Klik je elementární cvik, který má však nespočet variací. Pokud jsou ke cvičení předepsané obyčejné kliky, push-ups, výchozí polohou je vzpor ležmo, paže jsou napjaté, celé tělo tvoří přímku. V dolní poloze se hrudník dotýká země, tělo je stále v přímce. Důležité je dbát na správnou polohu těla, záda se nesmí prohýbat, hlava spočívá v prodloužení trupu, lokty jsou drženy převážně u těla.

Variace spočívají především ve změně polohy dlaní na podložce. Příkladem mohou být diamond push-ups, překládané jako diamantové kliky, které mají za výchozí polohu vzpor ležmo s dohmatem poblíž, palce a ukazováčky se dotýkají pod dolní částí sternu. V dolní poloze se hrudník musí dotknout hřbetů rukou.

Push-ups hands released jsou kliky, kdy je dolní polohou leh na břicho. V tomto momentu musí cvičenec odlepit dlaně od podložky a teprve poté může opět přejít do vzporu ležmo.

Dips - kliky na bradlech, kruzích

Kliky na bradlech jsou považovány za cviky pro pokročilé jedince, neboť celá váha těla spočívá na pažích. Výchozí polohou je vzpor, paže jsou napjaté. Následuje klik, při kterém se ramena cvičence ocitají pod úrovní loktů. Návrat do výchozí polohy je chápán jako jeden dip (klik na bradlech či kruzích).

Handstand - stoj na rukou (Video 2)

Stoj na rukou je cvik především koordinační, vyžadující dokonalé zpevnění celého těla. CrossFit využívá této polohy k výdržím či klikům. Dolní polohou pro klik

ve stoji na ruku je dotyk temene podložky. Tento cvik většinou probíhá s oporou o stěnu, neboť by pro jeho složitost vůbec nemohl být zařazen do cvičební jednotky.

Pull-ups - shyby

Shyby jsou prováděny ze svisu, kdy paže jsou natažené a ruce většinou bývají na šíři ramen. Tahem dostává cvičící bradu nad hrazdu a spouští se zpět do svisu. CrossFit rozlišuje shyby podhmatem a nadhmatem. U nadhmatu se dále využívá shybů chest to bar, tedy shybů, kdy se cvičící dotkne hrudníkem hrazdy. Nejčastější provedení shybu v CrossFitových cvičebních jednotkách je však švihové (Video 3). Umožňuje rychlejší provedení, více opakování a zapojení dalších svalových skupin.

Muscle-ups - vzepření souruč (Video 4, Video 5)

Muscle-ups jsou považovány za cviky pro velmi pokročilé jedince, které spojují sílu v tahu a tlaku. Výchozí polohou je svis, konečnou vzpor. Tento cvik je nejčastěji provozován na kruzích. Další možností je pak hrazda. V CrossFitových cvičebních jednotkách se objevují muscle-ups i ve 30 opakováních. V takových případech cvičenci využívají švihů nohou a zapojí tak celé tělo, aby nedocházelo k rychlé únavě jednotlivých svalových skupin.

Rope climb - šplh na laně (Video 6)

Možnost šplhu v CrossFitových tělocvičnách je přirozeně omezena výškou stropů. CrossFit Praha, první oficiální CrossFitová tělocvična u nás, je příkladem právě takového zařízení, kde možnost šplhu není. V CrossFitu se užívá převážně techniky šplhání kličkou, nicméně objevuje se i šplhání bez přírazu.

Další využívané cviky s vlastní vahou budou pro jejich relativní jednoduchost provedení pouze zmíněny. Jedná se především o box jumps - výskoky na bednu, double unders - dvojšvihy (Video 7), burpees (stoj, dřep, klik ležmo, dřep, výskok se vzpažením, stoj) (Video 8), lunges - výpady, L-sit - přednos (výdrž), toes-to-bar - výchozí polohou je svis na hrazdě či kruzích, konečnou polohou je přednožit povýš (špičky se dotýkají hrazdy), knees-to-elbows - výchozí polohou je opět svis na hrazdě či kruzích, konečnou polohou je skrčit přednožmo povýš (kolena se dotýkají loktů), sit-ups - leh-sedy a jiné.

3.2.2 Powerlifting (silový trojboj)

Silový trojboj se skládá ze tří disciplín. Bench-press (tlak na lavici), mrtvý tah a dřep. Cvik kombinující dřep a press se nazývá thruster, technika jeho provedení bude popsána níže. CrossFit využívá cviky silového trojboje pro rozvoj silových schopností, zvláště pak síly dolních končetin a centra těla.

Bench-press - tlak na lavici

Bench-press neboli tlak na lavici je oblíbený cvik všech posiloven. V CrossFitu se však provedení na lavici nepoužívá ve cvičebních jednotkách tak často jako ve stoji. V této poloze přechází většina práce z prsních svalů na svaly deltové, neboť se při zvedání činky vzhůru významně zapojuje pouze horní část prsních svalů. Rozeznáváme shoulder press, kdy cvičící vzpírá závaží od hrudníku do vzpažení. Kontroluje se vždy dotyk hrudníku ve výchozí poloze a propnuté paže v konečné poloze. Další variantou je push press (Video 9), zde se využívá možnosti snížení postoje v důsledku mírné flexe koleních a kyčelních kloubů a následné dynamické extenze, zvláště pak extenze kyčelních kloubů, při vzpírání závaží do konečné polohy. Posledním z trojice cviků je push jerk (Video 10). Zde cvičící využívá, obdobně jako u push pressu, snížení postoje. Dochází opět k dynamické extenzi kyčelních kloubů, závaží letí vzhůru a cvičící pod něj podskakuje, paže má napjaté a se závažím se zvedá z mírného (příp. hlubokého) dřepu. Posledním zmíněným způsobem je možné zdvihnout nad hlavu nejvyšší váhu (Video 11).

Squat - dřep

Dřepy jsou v Crossfitových cvičebních jednotkách prováděny, obdobně jako kliky, v několika variacích. Dřep je funkční elementární pohyb zapojující několik svalových skupin. Rozeznáváme air squats (dřepy s vlastní vahou) (Video 12), kdy je výchozí polohou mírný stoj rozkročný, špičky nohou směřují spíše od sebe, provádíme hluboký dřep (kyčle pod úroveň kolen), předpažit, zpět do stoje, připažit. Dbáme na to, aby v průběhu celého pohybu byla rovná záda, kolena se nevychylovala z osy pohybu a nepřesahovala špičky v dolní poloze. Váha spočívá na patách a pohled směřuje dopředu. Front squats (Video 13), back squats (Video 14) a overhead squats (Video 15) jsou variace dřepů s velkou činkou. Rozdílem je pozice osy při provádění dřepu. Front squats jsou dřepy, kdy osa spočívá na hrudníku a ramenou a přidržují ji pouze konečky prstů,

paže jsou v poloze předpažit skrčmo. Při back squats je osa umístěna na trapézech cvičence, lokty směřují dozadu. Overhead squats jsou na provedení nejtěžší dřepy, neboť osa spočívá v napjatých pažích nad hlavou. Užívá se širokého úchopu, lopatky se stahují k sobě. Osa se v celém průběhu pohybu nachází nad patami cvičícího. Tento cvik vyžaduje značnou úroveň flexibility a síly celé horní poloviny těla včetně jeho centra. Pro správné provedení tohoto cviku je tedy nutná gymnastická průprava. Posledními, dosud nezmíněnými dřepy, jsou pistols, které představují dřepy na jedné noze. Pokud jsou zařazeny do cvičení, střídá se dřep na levé a pravé noze po jednom opakování.

Deadlift - mrtvý tah (Video 16)

Mrtvé tahy často bývají úskalím většiny fitness center. Jedná se o cvik technicky velmi náročný, při kterém lze i bez správné techniky zvednout značné váhy. To je příčinou častých úrazů zad či kloubů dolních končetin. Technika je zde opravdu na prvním místě. V CrossFitu probíhá nácvik s lehkými tyčemi. Důraz je kladen nejen na správnou výchozí a konečnou polohu těla, ale i na celý průběh cviku. Výchozí polohou je podřep, nohy jsou na šíři kyčlí, úchop je na šíři ramen, záda jsou rovná a zpevněná a pohled směřuje vpřed. Pohyb začínají nohy. Dochází k extenzi dolních končetin. Jakmile se osa dostane nad úroveň kolen, působením vzpřimovačů se narovnávají záda, která jsou v celém průběhu zpevněná (ramena a lopatky jsou taženy k sobě). V horní (konečné) poloze se ramena zatahují vzad. Při cvičení mrtvých tahů s větší zátěží se využívá vzpěračských opasek.

Thruster (Video 17)

Thruster je velmi často využívaný cvik pro jeho spojení dvou prvků, dřepu a presu. Důležité je zvládnutí průpravy obou cviků, u dřepu jde především o variantu front squat. Výchozí poloha je stejná jako u front squatu, po provedení dřepu je osa technikou push press zdvižena nad hlavu, kde se kontroluje propnutí paží, kyčlí a kolen. Poté se osa opět vrací do pozice pro front squat a celý thruster je možné opakovat. Jedná se o fyzicky velmi náročný cvik, který využívá energie z dřepu pro zdvižení osy nad hlavu.

3.2.3 Olympic lifting (olympijské vzpírání)

Olympijské vzpírání je sportovní odvětví, které u svých sportovců rozvíjí maximální výbušnou (explozivní) sílu. Cvičenci zde dosahují obdivuhodných výkonů. Ve vzpírání se soutěží ve třech disciplínách. V trhu, nadhozu a dvojboji (trh a nadhoz). Jedná se o velice technicky náročné cviky. Ukazatelem důležitosti techniky jsou extrémní váhy zvedané profesionálními vzpěrači. Ti jsou v závodech schopni zdvihnout nad hlavu až trojnásobek vlastní váhy.

CrossFit těchto technik či cviků využívá právě pro rozvoj explozivní síly. Je tedy nezbytná i jejich příprava. Opět se dostáváme ke gymnastickým cvikům a následně ke cvikům z oblasti powerliftingu (důležitý je především dřep a mrtvý tah). Samotná přípravná vzpěračská cvičení jsou založena na rozfázování uceleného pohybu na části a zdvihání dřevěných či plastových tyčí o hmotnosti několika set gramů, aby se zamezilo možnosti poranění.

Clean and jerk - nadhoz soupažný (Video 18)

Pro tento cvik je nutné zvládnout techniku mrtvého tahu, dřepu a pressu. Výchozí poloha je stejná jako u mrtvého tahu, cvičenec je v podřepu, postoj na šíři kyčlí, osa se dotýká holení. Úchop osy je o něco širší než šíře ramen. Záda jsou rovná, pohled směřuje dopředu.

Po zaujmutí správné polohy dochází k pozvolné extenzi kolenního kloubu, osa se zvedá podél holení nad kolena, kde dochází k dynamické extenzi kyčlí, následně je osa tažena k hrudi pomocí kontrahovaných zádočných svalů. Lokty přitom směřují vzad a vzhůru. Cvičenec podskakuje pod osu a chytá ji v dolní poloze front squatu. Stoj a následný push jerk dostávají osu nad hlavu cvičícího. V horní poloze je tělo propnuté. Při opakovaných nadhozech se kontroluje dotyk činky země a propnutí těla v horní poloze.

Snatch - trh soupažný (Video 19, Video 20)

Postoj je stejný jako u nadhozu, úchop je však široký (stejný se využívá při overhead squatu). Právě overhead squat je jedním z nejvýznamnějších přípravných cviků pro snatch.

Počáteční pohyb je mrtvý tah s širokým úchopem, jakmile se osa dostane nad kolena, nastává dynamická extenze kyčelních kloubů se současným stažením trapézů a

lopatky k sobě. Osa je tažena k hrudi, lokty se ohýbají a směřují vzhůru. V momentě, kdy je osa v nejvyšší možné poloze, kterou dovoluje kloubní rozsah, cvičenec podskakuje do overhead squatu a narovná se do stoje. V horní poloze musí být tělo propnuté. Při opakovaných snatches je nutné dotknout se činkou podložky a v horní poloze zřetelně propnout tělo.

3.2.4 Cviky s kettlebellem

Kettlebell je litinová činka tvaru dělostřelecké koule s oválným madlem pocházející z Ruska. Popularita cvičení s kettlebellem v dnešní době velice stoupá. Využívá se v kondičních přípravách řady sportů. Hmotnost litinových kettlebellů je 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 a 32 kg, avšak v dnešní době se vyrábí řada plastem či gumou potažených kettlebellů začínajících už na hmotnosti 2 kg. Nejčastějšími cviky bývá kettlebell swing a goblet squat. Dále se využívá při pressech, výpadech, výdržích v přednosu aj.

Kettlebell swing (Video 21)

Swing může být volně přeložen jako houpání či švih. Jedná se o švihové cvičení. Výchozí polohou je stoj rozkročný. Kettlebell je držen jednou či oběma rukama za madlo a spočívá před stehny cvičícího. Následuje mírný podřep a předklon, dynamická extenze kyčelního kloubu a vzpažení. Poté se kettlebell pasivně vrací zpět do výchozí polohy mírného podřepu a předklonu, odkud může být proveden další swing. Je důležité dbát na plynulé provedení cviku, zpevněný střed těla a rovná záda. Váha spočívá na patách. Tento cvik rozvíjí dynamickou sílu celého těla, vyžaduje však značnou koordinaci pohybů.

Goblet squat - dřep s kettlebellem

Kettlebell uchopíme oběma rukama za jeho kulatou část tak, aby se madlo nacházelo mezi předloktími a směřovalo k podložce. Opřeme si kettlebell o hrudník a provedeme dřep, který byl blíže popsán výše.

3.2.5 Cviky s těžkým míčem (medicinbalem)

Těžké míče jsou využívány především začátečníky CrossFitu, neboť jejich váha v CrossFitových tělocvičnách většinou nepřesahuje 9 kg a nezkušený jedinec si tak se

zátěží nemůže výrazně ublížit. Nejužívanějšími cviky jsou wallball a ball slam, dále se však těžké míče používají jako zátěž při dřepch, sit-ups a dalších.

Wallball (Video 22)

Z názvu je zřejmé, že cvik bude prováděn u zdi, neboť wall lze přeložit jako zeď. Cvik spočívá v dřepu s těžkým míčem, který je následně vyhozen do výše, kde se na značce 3 metrů odrazí zpět dolů. Značka se na stěně nejčastěji vyznačuje páskou. Míč se pokaždé musí odrazit nad ní, aby byl pokus počítán. Míč je chytán a provádí se další dřep s následným odhozením. Je důležité chytat a držet míč v úrovni obličeje. Platí zde pravidla pro dřepy.

Ball slam (Video 23)

Výchozí pozice pro ball slam je hluboký dřep, těžký balon držíme oběma rukama mezi chodidly. Následuje stoj a vzpažení s míčem. Celé tělo musí být v této konečné poloze propnuté. Při přechodu zpět do dřepu udeříme balonem o zem, ve výchozí pozici ho chytáme a provádíme znovu stoj se vzpažením. Váha je celou dobu převážně na patách, pohyb je plynulý, pohled směřuje dopředu, platí pravidla pro dřep.

3.2.6 Cviky s jednoručními činkami

Jednoruční činky využívá CrossFit pro řadu cviků, jejich alternativou může být kettlebell, medicinbal, či jednotlivé kotouče. Příkladem mohou být výdrže (L-sit s oporou o osy jednoručních činek), zátěž při výpadech, dřepch, pressech, shybech, bradlových klicích a dalších či jako zátěž u vzpěračských cviků (Video 24).

3.2.7 Cviky rozvíjející vytrvalost

Jedná se především o rowing - veslování. CrossFitové tělocvičny využívají veslařských trenažerů k rozvoji vytrvalosti. Většinou se zároveň jedná o jediný trenažer, který zde můžeme nalézt. Jejich výhodou je zapojení celého těla a relativně jednoduchá technika veslování. Cvičenci ho často používají v rámci rozcvičky na zahřátí svalů.

Běh je po veslování dalším způsobem, jak rozvinout vytrvalost. Nebývá však využíván tak často, neboť ne všechny tělocvičny mají možnost otevřít vstupní dveře do parků a lesů. Mnoho tělocvičen je v centrech měst a běh bývá často jen nahrazován zmíněným veslařským trenažerem. Nejčastější běhané vzdálenosti bývají 400 až 1500 metrů. V závodech se však objevují přespolní běhy o délce i několika kilometrů.

Jízda na kole a plavání sice nejsou součástí samotných cvičebních jednotek, avšak na CrossFit Games se tyto disciplíny často objevují a mnohdy velmi rozhodují o konečném pořadí závodníků. Téměř všichni cvičenci CrossFitu tedy doplňkově plavou a jezdí na kole.

3.3 Pohybové schopnosti

„Pohybové schopnosti se chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují.“ (Perič a Dovalil, *Sportovní trénink* 16). V odborné literatuře lze nalézt různou strukturu pohybových schopností. Podle Hájka můžeme pohybové schopnosti rozlišit na vytrvalostní schopnosti, silové schopnosti, rychlostní schopnosti a obratnostní (koordinační) schopnosti. Pro značnou přehlednost bylo právě toto rozdělení použito i zde. U Periče a Dovalila se však můžeme setkat ještě s pátou kategorií, pohyblivost, která je u Hájka řazena do složky obratnostních schopností. Dále lze zmíněné schopnosti rozdělit do dvou kategorií - kondiční a koordinační. První tři zmíněné pohybové schopnosti, tedy vytrvalostní, silové a rychlostní, spadají do kategorie kondiční. Obratnostní schopnosti pak patří do skupiny koordinačních schopností [11].

3.3.1 Silové schopnosti

Síla je základní a rozhodující pohybová schopnost, chápeme ji jako „schopnost překonávat odpor vnějších a vnitřních sil podle zadaného pohybového úkolu, pomocí svalového napětí.“ (Hájek 2012) Stackeová formuluje definici svalové síly jako sílu nutnou ke kontrakci nataženého svalu nebo k natažení svalu kontrahovaného.

Struktura silových schopností podle Čelikovského:

Staticko-silové schopnosti:

- a) jednorázová silová schopnost (sportovní gymnastika - klik, shyb)
- b) vytrvalostně silová schopnost (sportovní gymnastika - výdrže)

Dynamicko-silové schopnosti:

- c) explozivně (výbušná) silová schopnost (vzpírání - trh)
- d) rychlostně silová schopnost (atletika)
- e) vytrvalostně silová schopnost (plavání, běžecké lyžování)

Dělení silových schopností je primárně založeno na typu svalové kontrakce. U statického silového projevu se síla vyvíjí, avšak nekoná mechanickou práci. Jde o jakýsi impuls či moment síly. Pokud jde o minimální kontrakci, která je potřeba například u výdrží v gymnastice či držení břemene v určité poloze, délka svalu se nemění - není tudíž vykonáván ani žádný pohyb a hovoříme pak o izometrické kontrakci. Termín absolutní síla je užíván pro maximální hodnoty staticko-silových schopností, pokud je však výsledek vztahován k jiným parametrům, například k hmotnosti jedince, hovoříme o síle relativní.

Dynamický silový projev je naproti tomu právě výsledkem práce. Charakteristická je změna délky svalu a jeho zvýšené napětí. Rozlišujeme zde napětí koncentrické, při němž se sval aktivně stahuje, a napětí excentrické, kdy je naopak sval pasivně protahován. Je-li svalové napětí během kontrakce neměnné, nazýváme tento jev izokinetickou kontrakcí. Dynamickou sílu můžeme dále diferencovat na:

- a) explozivní (výbušná) síla, využívaná při hodech, odrazech, úderech. Udělí tělesu maximální zrychlení. Charakteristický je nízký odpor.
- b) rychlostní (rychlá) síla, užívána především v atletice. Překonává submaximální odpor vysokou rychlostí. Zrychlení je středně velké.
- c) vytrvalostní síla, projevující se nejčastěji v plavání či běhu na lyžích. Odpor je opakovaně překonáván stálou nižší rychlostí. Zrychlení je nepatrné.

Biologický základ

Síla je podle Bartůňkové z morfologického hlediska podmíněna somatotypem, kdy je výhodnější robustní typ s mezomorfní a endomorfní komponentou. Dále pak větší tloušťka kostí, pevnost vazů, poměr aktivní tělesné hmoty, velikost průřezu svalů a vyšší množství rychlých glykolytických a oxidativně glykolytických vláken.

Z hlediska funkčního je pak síla podmíněna především nervosvalovým komplexem a kardiovaskulárním systémem.

Tabulka 1: Druhy vláken kosterního svalu (Bartůňková 2007)

Označení	II.b typ	II.a typ	I. typ
Barva	bílá	červená	červená
ATP	hodně	středně	málo
Myoglobin	málo	středně	hodně
Mitochondrie	málo	středně	hodně
Počet jader	méně	středně	více
Myofibrily	více	středně	méně
Kontrakce	rychlá (fázické svaly)	střední	pomalá (tonické svaly)
Unavitelnost	velká	střední	malá
Převaha enzymů	glykolytických	oxidativně glykolytických	oxidativních

V kosterním svalu můžeme nalézt dva typy svalových vláken. Jedná se o vlákna pomalá a vlákna rychlá. Oba tyto typy se vyskytují v jednom svalu. Jejich vzájemný poměr je však různý. Z velké části je tento poměr dán geneticky. V odborné literatuře se uvádí, že genetický podíl je až 80%. Morfologicky i funkčně rozlišujeme 3 typy vláken: rychlá glykolytická (II.b typ), rychlá oxidativně glykolytická (II.a typ) a pomalá oxidativní (I. typ).

Rozvoj

Rozvoj silových schopností je podmíněn rozvojem svalového subsystému. K tomu můžeme dojít různými metodami. Podle Periče a Dovalila je to těchto 8 základních metod rozvoje silových schopností: metoda maximálních úsilí (krátkodobých napětí), metoda opakovaných úsilí (kulturistická), metoda rychlostní (rychlostně silová), metoda vytrvalostní (vytrvalostně silová), metoda plyometrická (předběžného napětí), metoda izometrická (statická), metoda izokinetická (stimulace odporu dle velikosti úsilí) a metoda intermediární (střídání dynamických a statických cvičení).

Užitím těchto metod dochází ke zvýšení počtu aktivovaných vláken a jejich hypertrofii. Zvýší se jejich příjem energetických zdrojů a urychlí se odvod odpadních produktů.

Testování

Testování silových schopností podle Měkoty a Blahuše:

Testy staticko-silových schopností

- a) jednorázová silová schopnost - testy dynamometrie (stisk ruky, zádový zdvih ve stoji, aj.)
- b) vytrvalostní silová schopnost - testy výdrží (výdrž v přednosu, výdrž ve shybu)

Testy dynamicko-silových schopností

- c) explozivně silová schopnost - testy končetin (skoky, hody)
- d) rychlostně silová schopnost - testy opakovaných pohybů ve stanoveném čase (co největší počet pohybů v čase 30 - 60 vteřin)
- e) vytrvalostně silová schopnost - testy opakovaných pohybů po dobu alespoň 2 minut (kliky, dřepy, zvedání zátěže - 40% maxima)

3.3.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnost je definována jako „schopnost provést pohyb (komplex pohybů, pohybovou činnost) v co nejkratším časovém úseku.“ (Hájek 2012) Časový úsek zde chápeme do 20 vteřin. Tato činnost je vykonávána ve vysoké intenzitě, avšak nevyžaduje překonávání většího odporu a není nijak koordinačně náročná. Z hlediska charakteru činnosti můžeme rozdělit pohyby na jednoduché a složité. Jednoduchými pohyby chápeme pohyby částmi těla. Složité se dále dělí na lokomoční (jízda na kole), nelokomoční (točivé pohyby těla) a jejich kombinace (míčové hry).

Struktura rychlostních schopností se v literatuře příliš neliší. Obecně lze rychlostní schopnosti dělit na:

1. Reakční rychlostní schopnosti: tzv. startovní rychlost. Jde o schopnost co nejrychleji zahájit pohyb na určitý typ podnětu (zrakový, zvukový, dotykový). Odpověď na zrakový podnět trvá nejdéle, nejrychlejší odpověď je na dotyk. Další kritériem reakční doby (doby latence) je typ odpovědi na daný podnět. Pokud jde o jednoduchou formu odpovědi, doba latence je kratší. Se složitostí odpovědi se doba latence prodlužuje.
2. Akční rychlostní schopnosti: dokončit pohybový úkol v co nejkratším čase od zahájení pohybu.
 - a) jednorázové či opakované provedení

- b) jednoduchý či složitější pohyb
- c) smíšené (komplexní) rychlostní schopnosti (silově, vytrvalostně a koordinačně rychlostní)

Z hlediska průběhu pohybové činnosti můžeme akční (realizační) rychlostní schopnosti dělit na:

- a) frekvenční rychlostní schopnost - rychlost rovnoměrného cyklického pohybu, co největší počet opakování v daném časovém intervalu (běh, veslování)
- b) akcelerační rychlostní schopnost - rychlost nerovnoměrného cyklického i acyklického pohybu, schopnost zrychlování pohybu (start na krátkých tratích)

Biologický základ

Ideálním somatotypem je podle Bartůňkové jedinec s mezomorfní a ektomorfní komponentou mající výraznější muskulaturu. Velmi záleží na poměru rychlých a pomalých svalových vláken, které bývají v průměrném poměru 1:1. Tento poměr je však dán z 80% geneticky. Výhodou pro rychlostní schopnosti je převaha rychlých glykolytických a oxidativně glykolytických svalových vláken. Na rychlosti je vidět provázanost s jiným druhem motorických schopností, silou. Úroveň silových schopností velmi ovlivňuje maximální rychlost či rychlost s určitým odporem. Dalším faktorem, který je provázaný s pohybovou soustavou, je zásoba energie ve svalech. Trénovaný jedinec je totiž schopný vázat ve svalech větší množství fosfátů (ATP, CP) či větší množství glykogenu. Má tedy možnost udržovat maximální rychlost až do 20 vteřin činnosti. Jeho tělo je zvyklé na překyselení laktátem, umí ho rychleji odbourávat a rychleji tak regenerovat.

Kromě pohybové soustavy se na rychlosti velkou měrou podílí nervová soustava, respektive kvalita nervových drah, pro rychlé vedení vzruchu z receptoru do efektoru, spolu s vysokým stupněm koordinace agonistů a antagonistů, aby docházelo k plynulému a uvolněnému pohybu bez plýtvání energie na zbytečně kontrahované svaly. Samotná úroveň součinnosti obou soustav (nervosvalový komplex) je tedy rozhodující pro rychlostní projev.

Rozvoj

Při rozvoji rychlostních schopností musíme striktně vycházet z dodržování zásad zatěžování ATP - CP systému. Intenzita pohybu by měla dosahovat maxima, Perič a Dovalil ve své publikaci dokonce hovoří o nadmaximálních výkonech, kterým můžeme

dopomoci například během z mírného svahu či použitím vodiče. Značnou roli zde hraje i motivace, neboť překračovat opakovaně maximální úsilí není jednoduché.

Úhrady energie při rychlostním zatížení jsou brány z ATP - CP systému, doba trvání zatížení by tedy neměla přesáhnout dobu 20 vteřin, v praxi se užívá rozmezí 5 - 15 vteřin. S tím souvisí i možný počet opakování. Byť jsou trénovaní jedinci schopní relativně rychle doplňovat zdroje energie, jejich rychlost se po několika opakováních snižuje. To je dáno procentuálním zastoupením ATP - CP systému a laktátové zóny, která pracuje pomaleji a po několika opakováních právě její procentuální zastoupení roste.

Doba odpočinku je v souvislosti s doplněním energetických zdrojů (CP) jeden z nejdůležitějších atributů rozvoje rychlostních schopností. Mezi aktivitou a odpočinkem se ustanovil se poměr 1:10. Znamená to, že pokud budu vykazovat rychlostní činnost po dobu 15 vteřin, doba odpočinku bude 150 vteřin, což činí 2,5 minuty. Doporučovaná doba odpočinku je tedy 2 - 3 minuty. Je to kompromis mezi nejvyšším možným doplněním energetických zdrojů a poklesem aktivity nervosvalového komplexu. Doba odpočinku by měla být vzhledem k aktivitě nervosvalového komplexu využita aktivně - zařadit protahovací cvičení, vyklusání, chůzi.

Optimální období pro rozvoj rychlosti je 7 - 14 let, k rozvoji maximální rychlosti dochází však později, neboť ta je ovlivněna silou, kterou je možné rozvíjet až v pozdějším věku z důvodu neukončeného růstu. Největší význam rozvoje rychlosti je u účelových pohybových činností (sportovní hry, atletika).

Metod rozvoje rychlosti je několik. Opět se dělí na reakční a akční. U reakčních je to metoda analytická (rozložení na části, jednodušší podmínky), senzorická (časová orientace), opakování (starty z různých poloh). U akčních pak metoda rychlostní (výběhy do svahu, lifting, skipping) a opakování (varianty prostředků a podmínek).

V tréninku je však nutné dodržovat několik zásad. Každý cvičící musí být řádně rozcvičen a mít tak zahřáté a protažené svaly, aby nedošlo ke zranění. Samotný rychlostní trénink je řazen na začátek, kdy je aktivita nervosvalového komplexu nejvyšší a nepodléhá únavě. Jedná se nám o maximální rychlost, avšak dbáme na techniku provedení. Dodržujeme intervalový poměr aktivity a odpočinku, jak bylo popsáno výše. Aby nevznikla tzv. rychlostní bariéra, je nutné obměňovat jednotlivá rychlostní cvičení. Pokud jsou cvičení stále stejná, rychlost začne v určitém bodě stagnovat. U dětí je to ještě důležitější, neboť je známá cvičení nebaví.

Testování

Testy jednotlivých rychlostních schopností byly vybrány z publikace Měkoty a Blahuše. Využívá se zde měřitelných projevů a dominance rychlostních schopností.

Testy reakčních rychlostních schopností

- a) test nepřímého měření reakční doby (latence) - zachycení padajícího předmětu (pravítka), test je informativní
- b) test přímého měření doby latence - reakce ruky stisknutím tlačítka reaktometru, test se provádí v laboratorních podmínkách

Testy akčních rychlostních schopností

- c) frekvenční rychlost - tapping - lze volně přeložit jako tečkování, jedná se o dotyky rukou či nohou vsedě nebo vestoje. Laboratorně se testuje jednoduchý opakovaný pohyb
- d) smíšené (komplexní) rychlosti - několik testů běžecké rychlosti: slalomový běh, člunkový běh 4 x 10m, běh na místě (počítá se počet kroků za 10 vteřin)

3.3.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnost je poslední ze tří základních pohybových schopností spadající do kategorie kondiční. Podle Hájka je vytrvalost definována jako základní motorická schopnost umožňující opakovaně provádět pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity po relativně dlouhou dobu. Ve fyziologii je obecně vytrvalost vysvětlena jako odolnost vůči únavě či jako funkční zdatnost. Pojem vytrvalost se v rámci sportovní praxe používá ve značné variabilitě. Na jedné straně se užívá pojmu vytrvalost u běhů na 200m, 400m, kdy pohybová činnost trvá necelých 60 vteřin a na druhé straně je stejným pojmem označen závod ultramaratonců, kteří závodí i 24 hodin. Za typický projev vytrvalosti je však podle Hájka brána pohybová činnost přesahující minimálně 10 minut. U vytrvalosti platí pravidlo o intenzitě pohybové činnosti. Čím větší je intenzita pohybu, tím kratší dobu může pohyb probíhat a naopak. Časový rozsah pohybového projevu je tedy nepřímo úměrný jeho intenzitě.

Struktura vytrvalostních schopností se v odborné literatuře liší jen nepatrně. V této práci budeme vycházet z Hájka a jeho dělení ze čtyř základních hledisek:

Podle počtu zapojených svalů:

- a) lokální (místní, svalová)
- b) globální (celková, kardiorespirační)

Perič a Dovalil uvádí jako příklad globální vytrvalostní schopnosti plavání a běh. Vychází tak z teorie, kdy u globální vytrvalosti pracují více než 2/3 svalstva, zatímco u lokální vytrvalosti pracuje méně než 1/3 svalstva. Jako příklad zde můžeme uvést nácvik střelby jednou rukou v basketbalu.

Podle typu svalové konstrukce:

- a) statická - schopnost svalové práce v izometrickém režimu (např. pozice jezdce při dostizích)
- b) dynamická - schopnost svalové práce v izotonickém (izokinetickém) režimu (např. běh na lyžích)

Podle podílu ostatních motorických schopností:

- a) rychlostně vytrvalostní - schopnost provádět opakovaně rychlé pohyby (např. běhy na 200 - 400 metrů)
- b) silově vytrvalostní - schopnost překonávat odpor po dlouhou dobu (např. opakované kliky, dřepy)
- c) koordinačně (obratnostně) vytrvalostní - schopnost realizovat složitý pohybový úkol přesně po určitou dobu trvání (např. soutěž o skoku o tyči)

Podle doby trvání pohybového úkolu:

- a) krátkodobá (20 s - 2 až 3 minuty)
- b) střednědobá (2 - 10 minut)
- c) dlouhodobá (nad 10 minut)

Biologický základ

Pokud se podíváme do startovního pole maratónského běhu, který pokládáme za vytrvalostní disciplínu, bude zde převládat jeden somatotyp. Bartůňková ho nazvala jako vytrvalecký somatotyp. Je to jedinec s nižší výškou, hmotností a s nepatrným procentem podkožního tuku. Velice pravděpodobně u něj bude velmi rozvinuta kapilarizace svalstva a bude mít převahu pomalých oxidativních vláken s vysokým počtem mitochondrií. Vytrvalostní schopnosti jsou totiž limitovány dodávkou kyslíku a živin pracujícím svalům. Při dlouhotrvající zátěži dochází i do jisté míry k narušení homeostázy, stálosti vnitřního prostředí, metabolickými procesy. Čím je člověk odolnější vůči takovým nepříznivým změnám a čím lépe dokáže odvádět zplodiny metabolismu, tím se stává lepším vytrvalcem. Z funkčního hlediska tedy velmi záleží na

práci kardiorespiračního systému (minutová plicní ventilace, max. spotřeba kyslíku, difúzní kapacita plic aj.) a nervosvalového komplexu (koordinace práce antagonistů).

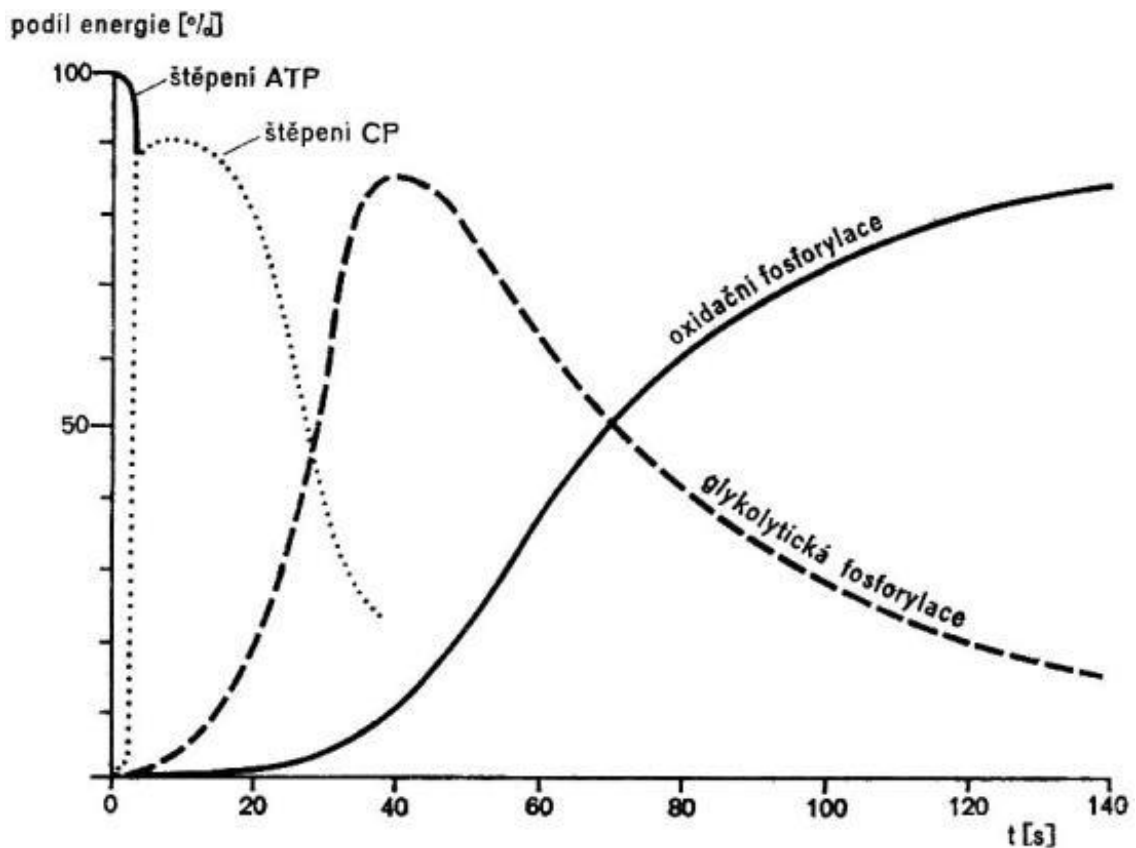
Základním zdrojem energie pro lidské tělo je adenosintrifosfát (ATP), který je společně s kreatinfosfátem (CP) přítomen ve svalech ještě před jakoukoliv pohybovou činností vyšší intenzity. Tento zdroj energie se však velmi rychle vyčerpá (do 20 vteřin) a je nutné ATP doplnit. To je zajištěno třemi metabolickými systémy, které se v průběhu zatížení postupně rozvíjejí, vzájemně se překrývají a jeden přechází v druhý.

1. Alaktátový anaerobní (fosfátový) systém: zdrojem energie jsou makroergní fosfáty (ATP - CP). Energetické krytí krátkodobých maximálních aktivit. ATP se vyčerpá do 3 vteřin, zásoba CP pak do 20 vteřin. Vyčerpané zásoby se zpětně doplní do 2 - 3 minut.
2. Laktátový anaerobní systém: zdrojem je svalový glykogen. Laktátový anaerobní systém kryje aktivity krátkodobé vytrvalosti. Jedná se zhruba o rozmezí 20 vteřin až 7 minut. Ke konci této doby již začíná i oxidativní štěpení cukrů. Konečným produktem tohoto systému je kyselina mléčná (laktát). Ta je následně využívána jako zdroj energie pro srdeční svalovinu. V souvislosti s laktátem hovoříme i o svalové únavě, neboť narušuje v těle acidobazickou rovnováhu. Laktát v krvi se normalizuje do 120 minut. Pokud je odpočinek aktivní, doba regenerace se snižuje i na čtvrtinu času.
3. Aerobní systém: u aerobního systému je několik zdrojů energie. Ve svalech je to opět glykogen 44% a nově triacylglyceroly 32%. V krvi pak glukóza 13% a mastné kyseliny podílející se na hrazení energie 11%. Tento systém se začíná rozvíjet od 40 - 50 vteřin, plně je rozvinut kolem 10. minuty a vydrží fungovat mnoho hodin. Po takovéto zátěži však nastává zotavení až za 46 hodin, neboť je nutné doplnit glykogen v pomalých oxidativních vláknech. Limitujícími faktory jsou v případě aerobního systému aerobní výkon (maximální možná hodnota spotřeby O_2/min , značí se VO_{2max}) a aerobní kapacita. Ta je podle Hájka charakterizována využitím maximální spotřeby kyslíku po delší dobu. Ukazatelem je doba činnosti dané intenzity v procentech VO_{2max} .

Plná aktivizace těchto systémů vymezuje vytrvalostní schopnosti podle doby trvání (viz graf níže). Štěpení ATP a CP, systém makroergních fosfátů, je využíváno jako zdroj energie při krátkém, většinou do 15 vteřin trvajícím, zatížení - tedy

rychlostním zatížení. Rychlostní vytrvalost už využívá kromě ATP - CP systému taky anaerobní glykolýzu s tvorbou laktátu. Zde se jedná o aktivitu trvající do 50 vteřin. Krátkodobá vytrvalost, činnost nepřesahující 2 minuty, je z většiny kryta anaerobní glykolýzou s velkým množstvím laktátu (glykolytická fosforylace). Střednědobá a dlouhodobá vytrvalost (jako předěl bývá uváděna 10. až 11. minuta) je hrazena především oxidační fosforylací, nejprve s převahou glycidů, poté lipidů. Tvorba laktátu se snižuje.

Graf 1: Podíl zdrojů energie na její celkové úhradě v čase při maximálních výkonech (Máček 1995).



Rozvoj

Rozvoj vytrvalostních schopností lze doporučit v každém věku. Jedním z předpokladů dobré obecné tělesné zdatnosti je právě rozvoj vytrvalosti. Dosáhnout vyšší úrovně vytrvalostních schopností můžeme pouze tehdy, nutíme-li intenzitou zatížení organismus k adaptačním změnám. Tělesná cvičení rozvíjející vytrvalost můžeme podle Hájka doporučit 3 - 4x týdně. Při tomto tvrzení však platí, že musíme

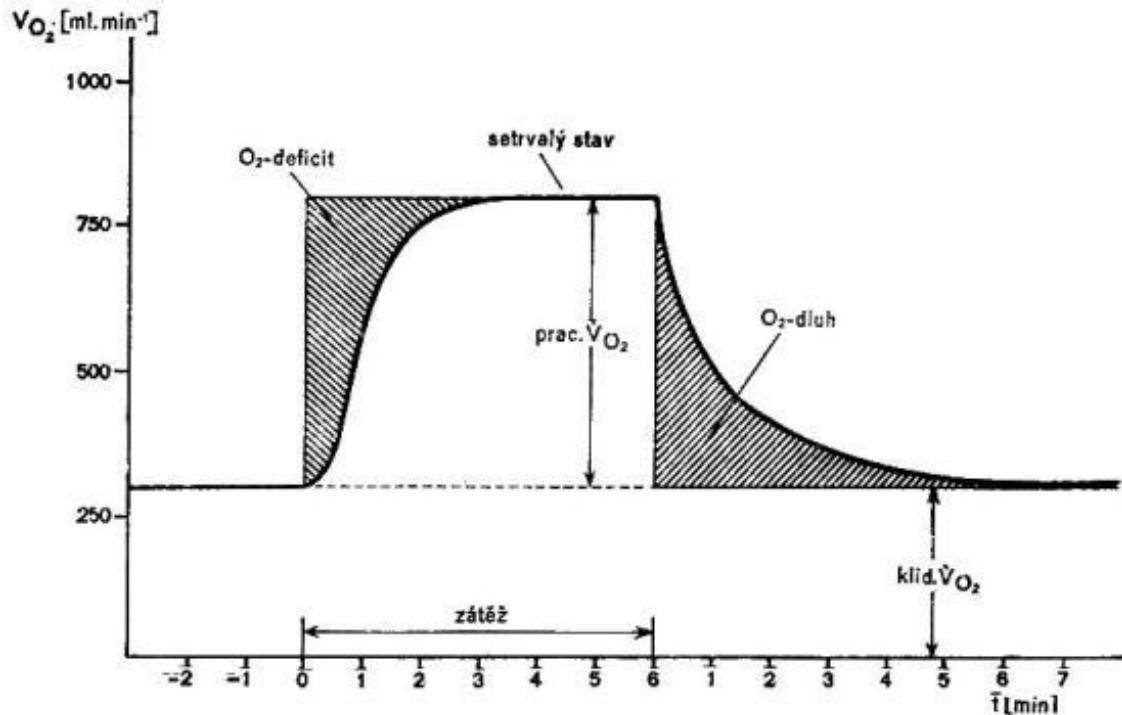
zohlednit biologický věk jedince, délku a intenzitu zatížení a schopnost následné regenerace. Cvičení by měla obsahovat 20 - 30 minutový interval, kdy setrváme v souvislé činnosti, přesáhneme tepovou frekvenci 130 tepů za minutu (asi 80% VO_{2max}).

Metody rozvoje jsou v případě vytrvalosti dvojího typu. Prvním typem jsou metody souvislé, které simulují přirozené podmínky. Aktivitou může být cyklický pohyb (běh), který bude trvat 30 - 60 minut s tepovou frekvencí kolem 150 tepů za minutu. Rozlišujeme metodu souvislou rovnoměrnou a střídavou. U rovnoměrné jde o stálou intenzitu, zatímco u střídavé se intenzita mění. Při vyšší intenzitě vzniká kyslíkový dluh, při nižší se naopak vyrovnává. Druhým typem jsou metody intervalové, které využívají opakovaného nedokonalého zotavení organismu. Dochází tak k mobilizaci energetických rezerv.

V souvislosti s rozvojem vytrvalostních schopností je nutné vysvětlit tři pojmy: anaerobní práh, kyslíkový deficit a kyslíkový dluh. K tomuto účelu byla použita internetová publikace Jančíka, který definuje anaerobní práh jako intenzitu zátěže, kdy se k převážně aerobnímu způsobu krytí energetických požadavků organismu přidává a dále narůstá způsob anaerobní. Tepová frekvence v této chvíli dosahuje hodnot 160 - 180 tepů za minutu.

Kyslíkový deficit a kyslíkový dluh jsou pojmy, které spolu úzce souvisí. Na počátku fyzické zátěže vzniká kyslíkový deficit, neboť organismus není schopen zachovat poměr mezi poptávkou a nabídkou kyslíku. Tento deficit se vyrovnává po ukončení či snížení fyzické aktivity na minimum (viz metody rozvoje výše). Veškerá nadspotřeba kyslíku nad klidovou hodnotu po ukončení fyzické zátěže se nazývá kyslíkový dluh. Tento vztah detailně vysvětluje graf níže.

Graf 2: Kyslíkový dluh a kyslíkový deficit (Máček 1995)



Testování

Testování vytrvalostních schopností je založeno na diagnostice jejich vnějších projevů. V dynamickém režimu práce se používají buď testy výkonové nebo testy zátěžové. Výkonové testy zjišťují samotný vytrvalostní výkon, jako příklad by mohl být uveden Cooperův test (běh na 12 minut), distanční běh, vytrvalostní člunkový běh či chůze na 2km. Poslední jmenovaný test se využívá při hodnocení vytrvalosti u starších jedinců. Zátěžové testy proti tomu zkoumají odezvu organismu na pohybovou zátěž. Příkladem zátěžového testu je Harvardský step-test.

Ve statickém režimu práce můžeme testovat vytrvalost s nejdříve 50% maxima velikosti odporu. Pokud bychom přesáhli velikost odporu, testovali bychom u jedince silové schopnosti.

3.3.4 Obratnostní (koordinační) schopnosti

Obratnostní schopnost je čtvrtá a poslední motorická schopnost, pokud vycházíme ze struktury motorických schopností podle Hájka. Jedná se o specifickou schopnost, protože nepatří mezi kondiční motorické schopnosti, které jsou popsány výše, ale tvoří samostatnou kategorii koordinačních schopností. Definice je vzhledem

k množství autorů zabývajících se touto problematikou nejednotná a mnohdy velmi odlišná. Jako příklad může sloužit publikace Periče a Dovalila, ve které autoři uvádí hned několik definic koordinačních schopností. Pro naše účely však bude dostačující pouze jedna z nich. Koordinace je schopnost zvládnout a okamžitě čelit každému novému pohybu a rychle se přizpůsobit pohybovým požadavkům měnící se situace.

Struktura obratnostních schopností podle Čelikovského, který vychází ze zjednodušené analýzy procesu řízení a regulace motoriky.

1. Oblast vlastností regulátorů (senzomotorických vlastností)

a) kinestetická diferenciační schopnost má kontrolní funkci a umožňuje řízení pohybu tím, že rozlišuje silové, prostorové a časové parametry pohybu

b) rovnováhová schopnost umožňuje držet tělo či předměty ve stabilní poloze. Tato schopnost se uplatňuje při rovnovážných cvičeních v gymnastice, kdy je oporná plocha těla malá či dochází k náhlým změnám těžiště. Rozlišujeme staticko-rovnováhovou schopnost (váha předklonmo, stoj na rukou), dynamicko-rovnováhovou schopnost (pohyb po kladině) a balancování (moderní gymnastika).

c) rytmická schopnost umožňuje uspořádání pohybů do rytmické formy. Rozlišujeme rytmickou perцепci (vnímání a reprodukci rytmů na různé druhy podnětů) a vlastní rytmickou realizaci pohybu.

d) orientační schopnost umožňuje rychlé a přesné smyslové zachycení informace o pohybové činnosti. Tuto informaci předává do centrální nervové soustavy, kde dochází k analýze situace, její klasifikaci a následného výběru řešení. Důležitou roli hraje zrak, zejména periferní vidění.

e) další schopnost (vzhledem k pohybovému úkolu)

2. Oblast vlastností regulované pohybové soustavy

a) pohyblivost a její složky (ohebnost, pružnost, elasticita aj.) je obecně definována jako schopnost vykonávat pohyby ve velkém kloubním rozsahu. Právě tato schopnost se mnohdy uvádí jako samostatná základní motorická schopnost. Rozlišujeme aktivní pohyblivost, kde dochází k maximálnímu rozsahu právě díky aktivnímu stahu svalstva kloubu, a pasivní pohyblivost, kde k požadovanému kloubnímu rozsahu dochází za pomoci vnější síly (jiné osoby). Pohyblivost značně ovlivňuje genetická výbava jedince. Velmi

záleží na druhu a tvaru kloubu, elasticitě svalstva, vazů a šlach, úhlech upínání jednotlivých svalů aj.

3. Oblast regulovaného pohybu

- a) schopnost řešit prostorovou pohybovou strukturu - určitý cit pro prostor
- b) schopnost řešit časovou strukturu pohybu - správné načasování pohybu (timing)

Biologický základ

Vhodné atributy pro dobrou koordinaci těla jsou dle Bartůňkové z morfologického hlediska nízká hmotnost jedince, stejně tak jako nižší procento tělesného tuku, optimální poměr jednotlivých segmentů těla a vhodná konfigurace kloubů. Výhodou je i bohatá inervace svalového aparátu a množství receptorů, které nám zajišťují informace z vnitřního prostředí (interoreceptory) a vnějšího prostředí (exteroceptory). Tělesnou polohu a tedy i rovnováhu zajišťují receptory vestibulárního ústrojí uložené ve středním uchu, dále pak receptory ve svalech, šlachách a kloubních pouzdrech, které zaznamenávají napětí. Posledním pomocníkem jsou kožní receptory a jednotlivé smysly (zejména zrak a hmat), které utvářejí prostorové vjemy. Vnímání času a pohybu umožňují vyšší mozková centra a právě ony zmíněné receptory a smysly.

Pro úroveň obratnosti je však nejvíce určující kvalita řízení centrální nervové soustavy (CNS) a propojování korových a podkorových úrovní regulace pohybu. Rozvoj ekonomičnosti, plynulosti a přesnosti pohybu, kvalitativních znaků obratnosti, začíná v období 5. a 6. roku života, dále je to období kolem 12. roku. Největší rozvoj však připadá na období 17. až 20. roku.

Rozvoj

Pro optimální rozvoj obratnostních schopností je z pedagogického hlediska nutné dodržovat několik zásad. První zásadou je, stejně jako u rychlosti, novost. Je nutná neustálá obměna cvičení, neboť jakmile si organismus na něco zvykne, pohyby zautomatizuje a rozvoj stagnuje. Vhodné je měnit i podmínky, za jakých cvičení probíhá (např. změna partnera, běžná překážková dráha s balonem, se dvěma balony), stejně tak jako stále stupňovat složitost a náročnost provedení pohybu či vést cvičební jednotku soutěžní formou. V důsledku rychlosti provedení pohybu tak vzniknou stresové situace, ve kterých je jedinec nucen k rychlejšímu rozhodování a řešení situací. V každém případě však klademe důraz na bezpečnost.

Odlišný je rozvoj pohyblivosti, pro který dle Dovalila existuje několik metod.

- a) metody aktivního cvičení: aktivní dynamická cvičení (švihové pohyby) a aktivní statická cvičení (strečink)
- b) metody pasivního cvičení: pasivní dynamická cvičení (dopomoc partnera - nutná opatrnost) a pasivní statická cvičení (strečink s dopomocí partnera či využití gravitace)
- c) metoda kontrakce relaxace natažení

Vždy je vhodné protahovat prohřáté svaly a plně se na protahovaný sval koncentrovat. Důležité je nikdy necvičit v nemoci či nachlazení, protože sval se pak o to víc stáhne. Ze stejného důvodu se nikdy neprotahují zraněné (naražené, natažené, natržené) svaly. Protahovací cvičení mají rovněž význam regenerační, neboť se při nich okysličují tkáně a tím se urychluje proces regenerace.

Testování

Hodnocení celkové obratnosti je velmi složité, testují se tedy jednotlivé subsystemy. Testy byly vybrány z publikací Čelíkovského 1990 a Měkoty a Blahuše 1983.

- a) kinestetická diferenciační schopnost (přesnost pohybu) - reprodukce určené velikosti úhlu pohybu. Odchylka se měří goniometrem.
- b) rovnováha (zde dynamická rovnováha) - chůze vzad po kladině (vhodné použít nízkou kladinu), skoky do rovnovážného postoje
- c) rytmika - přeskakování švihadla s udržením určitého tempa
- d) orientace - poskoky snožmo dosáhnout dvou cílů vzdálených od sebe 4 metry bez pomoci zraku. Hodnotí se odchylka od cíle v cm.
- e) schopnost řešit prostorovou a časovou strukturu pohybu spojitě - složitost pohybu (vertikální skok s rotací), přesnost pohybu (skok na cíl), rychlost pohybu (Burpee test, překážková dráha), přizpůsobení se změně podmínek (skok daleký vzad), učenlivost (počet pokusů či časový úsek na zvládnutí nového cviku)
- f) pohyblivost - měření úhlů rozsahu pohybu v kloubu goniometrem, měření distancí (hluboký předklon) aj.

3.4 Testování

V této části výzkumu bude vysvětleno několik pojmů, které jsou důležité pro nadcházející výzkumnou část. Jedná se především o pojmy motorické testy, reliabilita,

validita, testový profil, testová baterie a UNIFITTEST (6 - 60). Poslední pojem je zvláště důležitý, neboť z něj přímo vychází jednotlivé testy užití ve výzkumné části.

3.4.1 Základní pojmy

Motorické testy

Motorické testy představují nejtypičtější techniku diagnostiky motoriky. Vyznačují se svým obsahem, kterým je pohybová činnost vymezená úkolem testu a příslušnými pravidly. Pohybový projev nebo výsledek pohybového projevu je přesně zaznamenáván. Jedná se o vědecky podloženou zkoušku, která má za cíl dosáhnout kvantitativního vyjádření výsledků.

Člověk, který podstupuje měření, se nazývá testovaná osoba (uvádí se TO). Osoba, která naopak provádí testování TO, se nazývá testující či examinátor.

Při užívání motorických testů je snaha o standardizované testování. To znamená, že daný test je opakovatelný jiným examinátorem v jiném místě či čase, neboť instrukce zadání a pomůcky jsou přesné a jasné a možnost ovlivnění examinátorem či prostředím je tak minimální. Dále jde o test autentický (hodnověrný), který má povětšinou pomocí testových norem vypracovaný systém hodnocení [5, 9].

Reliabilita

Reliabilita (spolehlivost) testu je vyjádření přesnosti, s jakou test postihuje dané měření. Výsledky testování by neměly být závislé na náhodných chybách. Reliabilita udává, do jaké míry je tento požadavek splněn a do jaké míry je provedené měření spolehlivé. Je vnitřní vlastností samotného testu a uplatňuje se u kteréhokoliv měření [5].

Validita

Validita je platnost, která testuje vypovídací hodnotu testu. Je však podmíněna mírou přesnosti hodnocení určité motorické vlastnosti. Validní test je platný pro daný účel. To znamená, že postihuje právě měřenou (hodnocenou) vlastnost (schopnost, dovednost). Validita vyjadřuje vnější vztah testu ke kritériu, což představuje proměnnou veličinu, která je měřena. Jedná se o ukazatel, zda opravdu měříme to, co jsme měřit chtěli. Validita testu je omezena výše zmíněnou reliabilitou, vnitřní vlastností testu. To znamená, že nespolehlivý test nemůže být platný, avšak spolehlivý test musí být testem platným [5].

Dělení motorických testů

Testy mohou být děleny dle několika různých hledisek. Podle místa provádění se testy dělí na laboratorní a terénní. U testů laboratorních je větší pravděpodobnost standardizace, přesto v praxi převládají testy terénní, neboť motorické testy hodnotí určitý pohybový projev, který v laboratoři většinou realizovat nelze.

Dle stupně standardizace se testy dělí na plně standardizované a částečně standardizované (testy vlastní konstrukce).

Dle počtu současně testovaných osob lze rozlišit testy individuální a skupinové. Skupinového testu se využívá při Cooperově testu. Testované osoby pak pro větší přehlednost dostávají čísla.

Podle počtu užitých testů lze testy rozdělit na testy jednotlivé, kde příkladem může být Harvardský step-test, a testové systémy (soubory), které se dále dělí na testové profily a testové baterie [5].

Testový profil

Testový profil představuje volnější seskupení dvou a více jednotlivých testů, jejichž výsledky jsou prezentovány schematicky či graficky. Profil shrnuje výsledky testů jedné osoby, avšak jednotlivé výsledky jsou uváděny samostatně a souhrnný výsledek se zpravidla neuvádí. Bodovací stupnice jednotlivých výsledků je stejná [5].

Testová baterie

Testová baterie je testový soubor, který je charakteristický tím, že výsledky dvou a více testů zařazených do baterie se kombinují a vytvářejí celkové skóre baterie. V rámci testové baterie ztrácejí testy svou samostatnost a nazývají se subtesty. Všechny subtesty jsou standardizovány proti jednomu kritériu na rozdíl od testového profilu, kde je každý test standardizován zvlášť. Příkladem testové baterie je UNIFITTEST (6 - 60), EUROFITTEST (European Tests of Physical Fitness) a EUROFIT pro dospělé (Eurofit for Adults) [5].

UNIFITTEST (6 - 60)

Plně standardizovaná testová baterie pod názvem UNIFITTEST (6 - 60) byla vytvořena kolektivem autorů kolem Měkoty a Kováře. Skládá se ze čtyř jednotlivých samostatně skórovaných motorických testů doplněných o tři základní somatická měření zjišťující tělesnou výšku, váhu a součtem tří kožních řas i podkožní tuk. První tři

motorické testy jsou zaměřeny na hodnocení explozivně silové schopnosti (skok daleký z místa), vytrvalostně silové schopnosti (leh-sed opakovaně po dobu 60 sekund) a aerobně lokomoční vytrvalostní schopnosti (běh po dobu 12 minut - Cooper, chůze na vzdálenost 2 km nebo vytrvalostní člunkový běh). Čtvrtý test je proměnlivý podle věku testovaných osob. První věkovou kategorií tvoří rozmezí 7 - 14 let, důležitý je projev hbitosti a běžecké rychlostní schopnosti. Testem je člunkový běh 4 x 10 metrů. Testem pro druhou kategorii s věkovým rozmezím 15 - 25/30 let jsou opakované shyby pro muže a výdrž ve shybu pro ženy. Hodnotí se vytrvalostně silový projev horní poloviny těla. Poslední kategorie je podrobena testu pohyblivosti, hlubokému předklonu v sedu. Je omezena věkovým rozmezím 25/30 - 60 let [5].

3.4.2 Statistické zpracování

Tato kapitola byla do teoretické části výzkumu zařazena z důvodu vysvětlení několika statistických vzorců. Konkrétně jde o aritmetický průměr, modus, medián, variační rozpětí a směrodatnou odchylku. Statistika nám usnadňuje práci s velkým množstvím dat, s nimiž přehledně zachází a můžeme tak dojít k obecnějším závěrům. Je však nutné všem pojmům rozumět. Popis a vysvětlení těchto pojmů byl převzat z diplomové práce Hany Matyášové.

Aritmetický průměr

Aritmetický průměr je statistická veličina značena pruhem nad názvem proměnné, popř. řeckým písmenem μ . Aritmetický průměr vyjadřuje součet všech hodnot vydělený jejich počtem. Jeho nevýhodou je značné zkreslení výsledků v důsledku jediné výrazné hodnoty nad ostatními. Například aritmetickým průměrem souboru {1, 2, 2, 2, 3, 9} je 3,17, přestože pět ze šesti hodnot takové výše nedosahuje. V takovém případě je výhodnější použít modus či medián.

Modus

Modus náhodné veličiny X , označováno jako $\text{Mod}(X)$, je hodnota, která se v daném statistickém souboru objevuje nejčastěji. U výše zmíněného číselného souboru {1, 2, 2, 2, 3, 9} je modus 2. Výhodou využití modu je možnost aplikovat ho na nečíselná data. Příkladem může být košík ovoce obsahující hrušku, banán, grep, mango, banán a banán. V takovém případě je modem banán.

Modus je používán tehdy, chceme-li zjistit nejpravděpodobnější hodnotu daného souboru.

Medián

Medián, označovaný jako Me , je hodnota, která dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejné poloviny. Jde o míru centrální tendence, neboť platí, že nejméně 50% hodnot je menších nebo rovných a nejméně 50% je rovných či větších než medián. Úskalím se stává sudý počet prvků v souboru. V tomto případě se za medián označuje aritmetický průměr hodnot $n/2$ a $n/2+1$. Je vždy nutné dodržet pravidlo seřazení jednotlivých hodnot v souboru podle velikosti.

Výhodou mediánu je, stejně jako u modu, jeho neovlivnitelnost extrémními hodnotami. Další výhodou je i jeho možnost využití pro nečíselné soubory. Mediánu se nevyužívá v případě, kdy sledovaný znak nabývá jen dvou možných hodnot.

Variační rozpětí

Variační rozpětí je relativně jednoduchá statistická charakteristika vyjadřující míru variability statistického souboru. Určuje, zda je soubor homogenní či heterogenní. Variační rozpětí je tedy rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou.

Směrodatná odchylka

Směrodatná odchylka je nejužívanější mírou variability. Velikost odchylky signalizuje míru odlišnosti v souboru zkoumaných čísel. Pokud je odchylka malá, prvky v souboru jsou si navzájem podobné a naopak. Směrodatná odchylka se značí písmenem s , což je druhá odmocnina rozptylu.

4 Hypotézy

- 1) Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu skok daleký z místa dosahovat nadprůměrných výsledků.
- 2) Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu opakovaných leh-sedů dosahovat nadprůměrných výsledků.
- 3) Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců CrossFitu bude v testu běh po dobu 12 minut dosahovat pouze výsledků průměrných a horších.
- 4) Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testech opakovaných shybů (muži) a výdrži ve shybu (ženy) dosahovat nadprůměrných výsledků.
- 5) Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu hluboký předklon dosahovat nadprůměrných výsledků.

5 Metody a postup práce

K ověření uvedených hypotéz byla použita tato metoda:

Testování (testová baterie)

Metoda testování je stěžejní pro tento výzkum, neboť ověřuje všechny hypotézy výše uvedené. Předpokladem těchto hypotéz je určitá nadprůměrná úroveň pohybových schopností cvičenců programu CrossFit. Testováním budeme ověřovat, zda 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit dosahuje nadprůměrných hodnot oproti populační normě v testech skok daleký z místa, opakované leh-sedy, opakované shyby (muži), výdrž ve shybu (ženy) a hluboký předklon.

Posledním testem je běh na 12 minut, ke kterému se vztahuje hypotéza č. 3, podle níž předpokládáme pravý opak, a to že 75% cvičenců tohoto programu bude dosahovat průměrných a horších výsledků.

Postup práce

1. Teoretická příprava práce, stanovení problému, formulace cílů a hypotéz
2. Metodická příprava práce (příprava testů, zajištění prostor k testování)
3. Uskutečnění testování
4. Zpracování výsledků testů
5. Porovnání výsledků s normami a jinými měřeními
6. Závěry

6 Výzkumná část

Testování cvičenců fitnessového programu CrossFit proběhlo v měsíci dubnu roku 2013. Místem konání byl multifunkční objekt Arena Sparta Podvinný Mlýn v Praze Libni.

Při testování byl použit testový soubor vycházející z testové baterie UNIFITTEST (6 - 60) a publikace Zdraví, zdatnost, pohybový režim. Jedná se o soubor pěti testů:

1. Skok daleký z místa odrazem snožmo
2. Leh-sed opakovaně
3. Běh po dobu 12 minut
4. Opakované shyby (muži), výdrž ve shybu (ženy)
5. Hluboký předklon

Popis jednotlivých cviků včetně zařízení, provedení, hodnocení a záznamu je k dispozici v přílohách (Příloha č. 4)

6.1 Výzkumný soubor a průběh testování

Testování se nakonec zúčastnila skupina 22 cvičenců CrossFit ve složení 12 mužů a 10 žen. Věk všech zúčastněných byl mezi 22 a 30 lety. Vzhledem k tomu, že CrossFit je u nás velmi mladým sportem, ho tři testovaní provozují do jednoho roku, sedmnáct, tedy většina, cvičí CrossFit po dobu jednoho roku až dvou let, zbylí dva trénují v rámci CrossFit programu přes tři roky. CrossFitu se pak většina věnuje 3 - 4x týdně. Šestnáct z nich provozovalo před CrossFitem jiný sport na výkonnostní až závodní úrovni. Tito jedinci cvičí v rámci tělocvičny CrossFit Praha, první oficiálně licencované tělocvičny u nás.

Měření proběhlo skupinově v multifunkčním objektu Arena Sparta, ve kterém se nachází i atletický stadion se čtyřstovkovým oválem potřebným pro test běh po dobu 12 minut. K tomuto testu bylo též využito pásmo, stopky a záznamové archy. Jiných pomůcek nebylo potřeba ani v případě skoku z místa odrazem snožmo, neboť test proběhl rovněž na tartanové ploše. Leh-sed opakovaně byl proveden na středovém trávníku stadionu. Cvičenci utvořili dvojice, jeden vždy jistil druhému nohy tak, aby se v průběhu cvičení nezvedaly, a zároveň počítal jednotlivá opakování. Po dokončení

testu se cvičenci ve dvojici vyměnili, čímž druhý z dvojice počítal opakování prvnímu. Pomůckami byly v tomto případě pouze stopky a záznamové archy. Hluboký předklon mohl být měřen rovněž na stadionu, neboť zde byly k dispozici lavičky, které nahradily bednu. Výsledky byly změřeny obyčejným metrem. Test opakovaných shybů a výdrží ve shybu proběhl mimo atletický stadion na hrazdách umístěných v parku, který s areálem sousedí. K měření posloužily stopky a záznamové archy. Veškeré záznamové archy jsou k dispozici v přílohách (Příloha č. 5)

Pro testování byly ideální podmínky, dokonce i počasí bylo příznivé.

6.2 Výsledky jednotlivých testů mužů a žen, porovnání s populačními normami

V této části jsou uvedeny výsledky všech pěti testů mužů a žen, cvičenců CrossFitu. Tyto výsledky byly porovnány s tabulkami hodnot populačních norem odpovídajících danému pohlaví a věkové kategorii (Příloha č. 1: Tabulka 9, 10). Na základě tohoto srovnání bylo ke každému výsledku přiděleno bodové ohodnocení od jednoho do pěti bodů. Jednotlivé výkony tak můžeme snadno rozdělit do pěti kategorií.

Kategorie výrazný podprůměr je ohodnocena jedním bodem, podprůměr má body dva, průměr tři, nadprůměr je čtyřbodový a výrazný nadprůměr má hodnotu pěti bodů.

Jména cvičenců jsou uvedena pouze pod zkratkami, aby byla dodržena anonymita výzkumu. Muži a ženy jsou odlišeni barevně, a to muži modrou barvou a ženy barvou růžovou.

Tabulka 2: Výsledky testu skok daleký z místa odrazem snožmo

Skok daleký z místa (cm)					
Jméno	1. pokus	2. pokus	3. pokus	Nejlepší pokus	Body
Ji	240	245	242	245	4
Mi1	225	231	242	242	4
Ku	269	268	274	274	5
Lu	252	258	254	258	4
Ho	254	255	254	255	4
Da	230	248	250	250	4
Ig	218	228	238	238	4
Ot	242	240	245	245	4
Mi2	205	210	212	212	2
To	280	272	275	280	5
ToJ	225	240	242	242	4
Ka	231	244	242	244	4
Mí	204	216	230	230	5
Ká	198	201	205	205	4
Bá	-	195	198	198	4
Lu	195	205	198	205	4
Te	198	206	206	206	4
Ja	167	176	170	176	3
Bar	192	202	202	202	4
Pe	183	192	195	195	4
Kat	192	188	197	197	4
Kač	199	208	202	208	4

V testu skok daleký z místa odrazem snožmo dosáhlo devět mužů nadprůměrných výsledků, další dva dosáhli dokonce výrazně nadprůměrných výsledků. Poslední z dvanácti měřených mužů však dosáhl pouze dvoubodové podprůměrné kategorie.

Výsledky žen byly obdobné, neboť největší část zastoupena osmi ženami dosáhla kategorie nadprůměr. Jedna testovaná žena se svým obdivuhodným výkonem 230 cm dostala do kategorie výrazný nadprůměr. Poslední měření spadá do kategorie průměr.

Pokud sečteme výsledky mužů a žen, dostaneme se na jeden podprůměrný výkon, jeden průměrný, sedmnáct nadprůměrných a tři výkony výrazného nadprůměru. Dvacet jedinců z celkového počtu dvaadvaceti tedy dosáhlo lepšího než průměrného výsledku. To znamená, že 91% testovaných osob dosáhlo nadprůměrných výsledků a lepších.

Tabulka 3: Výsledky testů opakovaných shybů (muži) a výdrži ve shybu (ženy)

Shyby (počet)			Shyby - výdrž (s)		
Jméno	Výsledek	Body	Jméno	Výsledek	Body
Ji	10	4	Mí	35	5
Mi1	18	5	Ká	32	4
Ku	19	5	Bá	28	4
Lu	11	4	Lu	41	5
Ho	12	4	Te	28	4
Da	12	4	Ja	1	1
Ig	8	4	Bar	27	4
Ot	16	5	Pe	18	4
Mi2	7	3	Kat	22	4
To	19	5	Kač	28	4
ToJ	7	3			
Ka	12	4			

Muži v opakovaných shybech dosáhli velice uspokojivých výsledků. Pouze dva z měřených se shodným výkonem 7 shybů se nedostalo do kategorie nadprůměr. Zbylých deset testovaných svými výkony dosáhlo kategorie nadprůměr, čtyři z nich dokonce kategorie výrazný nadprůměr. Nejlepší výkon podali dva cvičenci, kteří shyb zopakovali devatenáctkrát.

Měření žen sice proběhlo v testu výdrž ve shybu, ale výsledky byly opět velmi podobné výsledkům mužů. Pouze jedna žena v tomto testu příliš neuspěla, neboť výkonem 1 vteřina dosáhla kategorie výrazného podprůměru. Ostatních devět žen v testu uspělo, jejich výsledky náleží kategorii nadprůměr. Dvě z nich dokonce podaly výkon výrazně nadprůměrný. Nejlepším výkonem byla výdrž ve shybu po dobu 41 vteřin.

V závěru se tedy dostáváme k jednomu výrazně podprůměrnému výkonu, dvěma výkonům průměrným, třinácti výkonům nadprůměrným a dokonce šesti výkonům výrazného nadprůměru. Poměr nadprůměrných a lepších výsledků vůči průměrným a horším výsledkům je 19 : 3, což znamená že 86% cvičenců dosáhlo nadprůměrných výsledků a lepších.

Tabulka 4: Výsledky testu leh-sed opakovaně

Leh-sed (počet)					
Jméno	Výsledek	Body	Jméno	Výsledek	Body
Ji	58	5	Mí	45	4
Mi1	60	5	Ká	46	4
Ku	52	4	Bá	41	4
Lu	49	4	Lu	54	5
Ho	63	5	Te	45	4
Da	36	2	Ja	38	4
Ig	43	3	Bar	45	4
Ot	49	4	Pe	41	4
Mi2	49	4	Kat	42	4
To	51	4	Kač	44	4
ToJ	44	3			
Ka	47	4			

Stejně procento nadprůměrných a lepších výsledků jako v testech opakovaných shybů a výdrži ve shybu vyšlo i v testu leh-sed opakovaně, tedy 86%. Jediným rozdílem bylo, že všechny ženy dosáhly kategorie nadprůměr, jedna z nich svým výkonem 54 leh-sedů náleží do kategorie výrazného nadprůměru.

Muži ve svých výkonech za ženami zaostali, neboť jeden změřený výkon spadl až do kategorie podprůměr. Další dva výkony byly průměrné. Zbylých devět mužů dosáhlo nadprůměrných až výrazně nadprůměrných výsledků.

Tabulka 5: Výsledky testu běh po dobu 12 minut

12 minut běh (m)					
Jméno	Výsledek	Body	Jméno	Výsledek	Body
Ji	3150	4	Mí	2290	3
Mi1	3000	4	Ká	2260	3
Ku	3160	4	Bá	2220	3
Lu	2240	1	Lu	2610	4
Ho	3230	4	Te	2200	3
Da	2230	1	Ja	2750	5
Ig	2750	3	Bar	2450	4
Ot	3040	4	Pe	2260	3
Mi2	2120	1	Kat	2290	3
To	2890	3	Kač	2320	3
ToJ	2490	2			
Ka	2640	3			

Test běh po dobu 12 minut oproti předchozím výsledkům dopadl výrazně hůř. Tři muži svými výkony dosáhli pouze na jednobodovou kategorii, další výkon byl

dvoubodový a tři výkony byly průměrné. Zbýlých pět mužů se dostalo do kategorie nadprůměr, avšak žádný muž nesplnil požadavky pro výrazný nadprůměr.

U žen byl nejčastější výsledek průměrný. Tohoto výsledku dosáhlo sedm žen. Další dvě se dostaly za hranici nadprůměru, poslední měřená se svým výkonem 2750 metrů přehoupala do kategorie výrazného nadprůměru.

Jednotlivé výsledky ukazují veliké rozdíly mezi testovanými jedinci. U mužů tento rozdíl činí neuvěřitelných 1110 metrů. Pokud sečteme zastoupení jednotlivých kategorií a převedeme je na procenta, dostane se nám následujících výsledků: 36% cvičenců dosáhlo výsledků nadprůměrných a lepších, 46% jedinců podalo průměrný výkon a 18% výkon podprůměrný a horší.

Tabulka 6: Výsledky testu hluboký předklon

Hluboký předklon (cm)					
Jméno	Výsledek	Body	Jméno	Výsledek	Body
Ji	7	4	Mí	9	3
Mi1	7	4	Ká	6	2
Ku	16	5	Bá	16	5
Lu	-2	2	Lu	18	5
Ho	-14	1	Te	15	4
Da	-13	1	Ja	11	3
Ig	-10	1	Bar	27	5
Ot	12	4	Pe	12	4
Mi2	15	5	Kat	11	3
To	16	5	Kač	18	5
ToJ	3	3			
Ka	8	4			

V testu hluboký předklon bylo dosaženo zajímavých výsledků. Muži dopadli podstatně hůře než ženy. Tři jedinci svými zápornými výkony dosáhli pouze jednoho bodu, další pouze bodů dvou. V průměru se udržel jeden měřený muž, který již měl kladný (plusový) výkon. Zbýlých sedm obsadilo kategorie nadprůměru a výrazného nadprůměru v poměru 4 : 3. Velice zajímavý je rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výkonem u mužů, který činí třicet centimetrů.

U žen tento test dopadl přece jen o něco lépe. Pouze jediný výkon spadl do kategorie podprůměrných hodnot, další tři již byly v průměru. Zbýlých šest žen se dostalo opět do nadprůměrných a výrazně nadprůměrných hodnot, a to v poměru 2 : 4.

Procentuální výsledky testu hluboký předklon jsou tedy následující: 23% cvičenců mělo podprůměrné výsledky a horší, 18% výkonů bylo průměrných a zbylých 59% jedinců dosáhlo nadprůměrných a lepších výsledků.

7 Diskuze

Diskuze k úkolům

Tato práce se sestávala ze tří hlavních úkolů. Dle mého názoru byly všechny tři úkoly splněny.

Úkol č. 1: *Představit CrossFit, nový program v oblasti fitness.*

Tento úkol pokládám za splněný, neboť byl CrossFit detailně popsán v teoretické části této práce. Veškeré fitnessové programy jsou charakterizovány užívanými cviky v jednotlivých cvičebních jednotkách. Stejně tak je tomu i u CrossFitu. Proto jsou jednotlivé CrossFitem využívané cviky popsány jako součást teoretické části práce a doplněny příloženým DVD, které obsahuje instruktážní videa ke složitějším cvikům.

Úkol č. 2: *Provést měření několika motorických testů na co největším počtu cvičenců CrossFitu.*

Úkol testování cvičenců CrossFit jsem nebral na lehkou váhu. Velmi dobře jsem si byl vědom toho, že se nejedná o měření studentů či dětí školou povinných, kterým je možné testování zadat v hodině tělesné výchovy. Proto jsem začal s plánováním dluho dopředu. Bohužel v tomto ohledu sehrálo svoji roli počasí. Ještě v dubnu přetrvávaly mrazivé teploty a nebylo možné provést vytrvalostní test běh po dobu 12 minut. Nakonec se však konečně oteplilo a relativně početná skupina cvičenců CrossFitu byla otestována v pěti jednoduchých motorických testech. Pevně věřím, že pokud by nebyl do testového souboru zařazen běh, skupina by se rozrostla nejméně trojnásobně.

Testovaná skupina se ve všech testech snažila dosáhnout maximálních výsledků, o které byl veliký zájem. Jedním z principů CrossFitu je soutěživost mezi sebou a statistiky a výsledky zde zajímají každého bez rozdílu věku a pohlaví.

Úkol č. 3: *Výsledky porovnat s populační normou*

Poslední z úkolů už byl jednoduchý. Jednotlivé populační normy jsou k dispozici v několika publikacích. Já jsem se rozhodl zvolit testovou baterii UNIFITTEST (6 - 60) právě pro její dostupnost. Jediným úskalím byla absence populačních norem motorického testu hluboký předklon ve věkové kategorii, kterou jsem potřeboval porovnat. K tomuto účelu tedy musela posloužit jiná literatura.

Diskuze k hypotézám

Tento výzkum obsahuje pět hypotéz, které jsou vztaženy na jednotlivé motorické testy. Všech pět testů bylo provedeno na vzorku dvanácti mužů a deseti žen ve věku dvacet dva až třicet let.

Hypotéza č. 1: *Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu skok daleký z místa dosahovat nadprůměrných výsledků.*

Tato hypotéza se zcela potvrdila. Nadprůměrného výsledku dosáhlo 91% testovaných osob. Nejzajímavější výkon byl k vidění u testované ženy, která dosáhla výkonu 230 centimetrů. Její výsledek lze vysvětlit sportem, kterému se věnovala deset let. Šlo o basketbal. Nejlepšího výkonu u mužů dosáhl bývalý házenkář s hodnotu 280 centimetrů. Skok daleký z místa odrazem snožmo je elementární pohyb, který se využívá k testování explozivně silové schopnosti dolních končetin. Pro tento výsledek existuje jednoduché vysvětlení. Jedním ze základních cviků CrossFitového programu je dřep. Ten se učí každý od momentu, kdy poprvé vstoupí do tělocvičny. Po zvládnutí dřepu s vlastní vahou se začne přidávat zátěž. Dřep tedy rozvíjí sílu dolních končetin. Jejich dynamika je v CrossFitu rozvíjena především dvojsvihy a box jumps - výskoky na bednu.

Hypotéza č. 2: *Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu opakovaných leh-sedů dosahovat nadprůměrných výsledků.*

Test opakovaných leh-sedů vyšel opět kladně a hypotéza se potvrdila. 86% cvičenců podalo výkon čtyřbodové hodnoty a vyšší. V tomto cviku dominovaly ženy, neboť všechny dosáhly nadprůměrných výsledků. Nejlepší výkon u žen měl hodnotu 54 opakování a náležel tak do nejvyšší kategorie. V diplomové práci Matyášové se objevila tabulka výsledků podobných motorických testů, jakých jsem použil i já. Nejlepším výkonem u žen byl výsledek 65 opakování, který se mi zdá až nespílitelný. Tento výsledek by totiž stačil na výkon 63 opakování, který předvedl nejlepší z testovaných mužů CrossFit programu. Neumím si představit podobnou rychlost v podání ženy.

U mužů je zajímavá hodnota variačního rozpětí, která činí 27 opakování. Značí slabého jedince v souboru.

Předpoklad, že v tomto testu budou cvičenci CrossFitu nadprůměrní, byl založen na gymnastické přípravě, kterou v rámci každého tréninku absolvují. Samotné leh-sedy

se často zařazují do cvičebních jednotek a mnohdy bývají doplněné o zátěž v podobě medicinbalu nebo činky na prsou.

Hypotéza č. 3: *Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců CrossFitu bude v testu běh po dobu 12 minut dosahovat pouze výsledků průměrných a horších.*

Hypotéza č. 3 potvrzena nebyla. Tento test podle očekávání dopadl nejhůře ze všech, avšak nebyla naplněna procentuální kapacita této hypotézy. Část jedinců, kteří splnili limit pro nadprůměr, bylo 36%. Zbýlých 64% uspělo pouze průměrně či hůř. Jak už bylo zmíněno dříve, CrossFit je mladý sport. Lidé, kteří v něm u nás našli zálibu, ho cvičí maximálně tři roky. Bylo by nesmyslné myslet si, že tito lidé před CrossFitem nedělali žádný jiný sport. Mnoho z nich provozovalo výkonnostně různé sporty, které u nich rozvinuly určitou úroveň vytrvalostních schopností. Mezi testovanými se nacházel jeden bývalý atlet, hráč amerického fotbalu, basketbalista, cyklista a další. Žena, která uběhla 2750 metrů, se mimo CrossFitu věnuje právě běhu. Pravidelně běhá půlmaratón ve výborných časech.

CrossFit sice má ve svém programu aerobní aktivitu typu běh, cyklistika a plavání, ale jejich realizace zaostává. Poprvé jsem si toho všiml při sledování CrossFit Games, kde byl do jedné z disciplín zařazen běh na sedm mil. V CrossFit Games se objeví pouze šedesát nejlepších mužů a žen z celého světa a tito nejlepší z nejlepších část závodu šli.

Nepotvrzení hypotézy příkládám tedy spíše faktu, že se ve vzorku testovaných vyskytla řada jedinců, kteří v minulosti dělali sport, který u nich vytrvalost rozvinul. Opět se v tomto případě můžeme podívat na hodnotu variačního rozpětí či směrodatné odchylky a zjistíme obrovské rozdíly mezi jednotlivci. Variační rozpětí u mužů činí 1110 metrů, u žen pak 550 metrů. Podobně vysoká čísla ukazují i směrodatné odchylky obou pohlaví. U mužů dosahují hodnoty téměř 380, u žen je to 173.

Cvičení na vytrvalost nebývají tak častá, v důsledku toho se tato schopnost nerozvíjí. Přestože je CrossFit chápán jako kondiční program, jednu ze tří složek kondičních pohybových schopností zanedbává. V aerobních aktivitách jsou tedy značné rezervy.

Hypotéza č. 4: *Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testech opakovaných shybů (muži) a výdrži ve shybu (ženy) dosahovat nadprůměrných výsledků.*

Shyby jsou relativně oblíbeným cvikem cvičenců CrossFit, jsou součástí mnoha cvičebních jednotek. Opět se jedná o elementární pohyb, jenž je součástí gymnastické přípravy, se kterou se začíná již v rozcvičce. Opakované shyby provádějí i úplní začátečníci včetně žen, protože v tělocvičnách se využívá rezistenčních gum jako dopomoci. Na tomto základě byla položena výše uvedená hypotéza, která se po provedení testu potvrdila.

Poměr nadprůměrných výkonů vůči průměrným a horším byl 19 : 3, z čehož vyplývá, že 86% cvičenců mělo nadprůměrné výsledky. U mužů bylo dosaženo pouze dvou průměrných výsledků o shodné hodnotě 7 shybů (horní hranice průměru). Aritmetický průměr počtu opakování všech mužů činil 12 opakování (horní hranice nadprůměru). Nejlepším výsledkem bylo 19 opakování, kterého dosáhli dva cvičenci.

Ve výzkumu Pavla Mátyla byl taktéž využit test opakovaných shybů. Tento test byl proveden na dvanácti studentech fitness programu zabývajících se rovněž CrossFitem. Tito studenti dosáhli při závěrečném měření aritmetického průměru 13 shybů.

Ženy byly testovány ve výdrži, nejlepším výkonem byl čas 41 vteřin. Nejhoršího výkonu s časem 1 vteřina dosáhla právě žena věnující se běhu. Vysvětlit se to dá jejím nedlouhým zájmem o CrossFit.

Hypotéza č. 5: *Předpokládáme, že alespoň 75% cvičenců fitnessového programu CrossFit bude v testu hluboký předklon dosahovat nadprůměrných výsledků.*

Posledním motorickým testem byl hluboký předklon. Tento test ukazuje určitou úroveň pohyblivosti, míru flexibility. Vzhledem k tomu, že CrossFit využívá ve svém programu množství funkčních cviků, cviků přejatých z gymnastické přípravy a technických cviků z oblasti vzpěračské, nabyt jsem dojmu, že rozvoj flexibility bude v rámci CrossFitu automatický a její úroveň značná. V tomto případě jsem se velmi mýlil. Hypotéza se nepotvrdila.

Výsledky tohoto testu ukazují značné rozdíly mezi jednotlivci. U mužů činí variační rozpětí 30 centimetrů vzhledem k tomu, že nejlepší výkon měl hodnotu 16 centimetrů přesah a nejhorší -14 centimetrů. V případě jedince s nejhorším výkonem se nejedná o podprůměrného jedince v rámci CrossFitu - jeho výkony v testu leh-sed opakovaně (63 opakování) a běhu (3230 metrů) naopak hovoří za své.

Muži se dostali na aritmetický průměr 3,8 centimetru a byli tak poraženi ženami, neboť ty dosáhly hodnoty 14,3 centimetru. Jejich výkon velmi pozvedla testovaná žena, která se většinu svého života věnovala sportovnímu aerobiku. Přesáhla špičky o celých 27 centimetrů. Tento výkon však v tabulkách již nebývá hodnocen kladně, signalizuje problematickou hypermobilitu páteře.

Procentuálně vyjádřeno: 41% cvičenců dosáhlo svými výsledky do průměru a horších kategorií, 59% cvičenců se dostalo do nadprůměru a výrazného nadprůměru. Hypotéza tedy nemohla být přijata.

Protahování v rámci rozcvičení je věc individuální. Počáteční protahování svalů u mužů probíhá spíše na horní polovině těla. Svaly dolních končetin bývají zpravidla rozcvičeny pouze jednoduchými cviky s vlastní vahou. Využití flexibility po ukončení cvičení jako kompenzace bývá k vidění téměř výhradně u žen. Muži mají v tomto ohledu značné rezervy.

8 Závěr

Tato práce měla za úkol představit nový směr v oblasti fitness pod názvem CrossFit, otestovat co největší počet cvičenců tohoto programu pomocí pěti motorických testů a výsledky porovnat s tabulkami populačních norem. Všechny tyto úkoly byly splněny. Po ukončení výzkumu a vyhodnocení všech výsledků jsem došel k několika závěrům.

91% cvičenců dosáhlo nadprůměrných výsledků v testu skok daleký z místa odrazem snožmo. Hypotéza k tomu vztažená byla přijata.

86% cvičenců dosáhlo nadprůměrných výsledků v testech opakované shyby (muži), výdrž ve shybu (ženy) a opakované leh-sedy. Hypotézy vztažené k testu shybů i k testu leh-sedů byly přijaty.

V testu běh po dobu 12 minut dosáhlo 36% cvičenců kategorie nadprůměr, procento průměrných výsledků a horších činilo 64%. Hypotéza týkající se běhu byla vyvrácena.

Hypotéza týkající se testu hluboký předklon byla vyvrácena, neboť pouze 59% cvičenců CrossFitu dosáhlo nadprůměrných hodnot. Tento test prokázal značné rezervy ve využití flexibility.

Ze zkušeností, kterých jsem nabyl během výzkumu, jsem došel k závěru, že není jednoduché přesvědčit dospělou osobu k jednoduchému testování.

Možnost využití práce

Tato práce by mohla být využita kýmkoliv, kdo se zajímá o problematiku CrossFitu. Bakalářské a diplomové práce studentů vysokých škol jsou zatím jediným dostupným písemným zdrojem v českém jazyce. Výzkum provedený v této práci by mohl být využit pro porovnání CrossFitu s ostatními fitnessovými programy i pro případné rozhodnutí o využití CrossFitu jako programu kondiční přípravy pro řadu individuálních i kolektivních sportů.

9 Použitá literatura

- 1) APPELT, K. et al. *Základy názvosloví tělesných cvičení*. Praha: ATVS Palestra, 2007.
- 2) BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. UK Praha, 2007.
- 3) ČELIKOVSKÝ, S. et al. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: SPN, 1990.
- 4) DOVALIL, J. et al. *Lexikon sportovního tréninku*. UK Praha, 2008.
- 5) HÁJEK, J. *Antropomotorika*. UK Praha, 2012.
- 6) MATYÁŠOVÁ, H. *Základní tělesná zdatnost studentů UK PedF v Praze (Porovnání s výzkumem v letech 2006/2007)*. Diplomová práce UK PedF. Praha, 2010.
- 7) MÁČEK, M. a MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha, 1995.
- 8) MÁTL, P. *CrossFit a jeho vliv na úroveň celkové fyzické zdatnosti*. Diplomová práce UK PedF. Praha, 2012.
- 9) MĚKOTA, K. a BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, 1983.
- 10) MĚKOTA, K. a KOVÁŘ, R. et al. *UNIFITTEST (6 - 60)*. Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v ČR. Praha: 2002.
- 11) PERIČ, T. a DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010.
- 12) SKOPOVÁ, M. a ZÍTKO, M. *Základní gymnastika*. UK Praha, 2006.
- 13) STACKEOVÁ, D. *Fitness programy. Teorie a praxe: Metodika cvičení ve fitness centrech*. 2. vyd. Praha: Galén, 2008.
- 14) TEPLÝ, Z. *Zdraví, zdatnost, pohybový režim*. Praha: Česká asociace sport pro všechny, 1995.

Internetové zdroje

- 15) *CrossFit* [online]. 2013, [cit. 2013-04-14]. Dostupný z WWW:
<<http://www.crossfit.com/cf-info/exercise.html>>
- 16) *CrossFit Games* [online]. 2013, [cit. 2013-03-17]. Dostupný z WWW:
<<http://games.crossfit.com/about-the-games/history>>
- 17) *CrossFit Praha* [online]. 2013, [cit. 2013-04-14]. Dostupný z WWW:
<<http://www.crossfitpraha.com/o-nas-about-us/>>

- 18) GLASSMAN, G. et al. *CrossFit level 1 training guide*. *CrossFit Journal Articles* [online]. 2010, [cit. 2013-03-17]. Dostupný z WWW: <http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Seminars_TrainingGuide_012013-SDy.pdf>
- 19) GLASSMAN, G. *Foundations*. *CrossFit Journal Articles* [online]. 2002, [cit. 2013-03-17]. Dostupný z WWW: <<http://library.crossfit.com/free/pdf/Foundations.pdf>>
- 20) GLASSMAN, G. *What is fitness?* *CrossFit Journal Articles* [online]. 2002, [cit. 2013-03-17]. Dostupný z WWW: <http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Trial_04_2012.pdf>
- 21) GLASSMAN, G. *www.crossfit.com*. *CrossFit Journal Articles* [online]. 2005, [cit. 2013-03-17]. Dostupný z WWW: <http://library.crossfit.com/free/pdf/40_05_crossfit_dot_com.pdf>.
- 22) JANČÍK, J. et al. *Fyziologie tělesné zátěže - vybrané kapitoly* [online]. 2006, [cit. 2013-03-31]. Dostupný z WWW: <<http://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyziio/texty/index.html>>.

10 Přílohy

Příloha č. 1: Seznam tabulek

Tabulka 1: Druhy vláken kosterního svalu (Bartůňková 2007).....	19
Tabulka 2: Výsledky testu skok daleký z místa odrazem snožmo	40
Tabulka 3: Výsledky testů opakovaných shybů (muži) a výdrži ve shybu (ženy)	41
Tabulka 4: Výsledky testu leh-sed opakovaně	42
Tabulka 5: Výsledky testu běh po dobu 12 minut	42
Tabulka 6: Výsledky testu hluboký předklon	43
Tabulka 7: Souhrnné výsledky jednotlivých mužů a žen	53
Tabulka 8: Souhrnné bodované výsledky jednotlivých mužů a žen.....	54
Tabulka 9: Populační normy pro muže [10, 14]	55
Tabulka 10: Populační normy pro ženy [10, 14]	56
Tabulka 11: Souhrnné výsledky mužů.....	57
Tabulka 12: Souhrnné výsledky žen	58
Tabulka 13: Skok daleký z místa - záznamový arch	65
Tabulka 14: Leh-sed opakovaně, opakované shyby (muži), výdrž ve shybu (ženy) - záznamový arch	66
Tabulka 15: Hluboký předklon, běh po dobu 12 minut - záznamový arch	67

Tabulka 7: Souhrnné výsledky jednotlivých mužů a žen

Jméno	Body	Skok daleký (cm)	Leh-sed (počet)	12 min. běh (m)	Shyby - počet, výdrž (s)	Hloubka předklonu (cm)
Ji	21	245	58	3150	10	7
Mi1	22	242	60	3000	18	7
Ku	23	274	52	3160	19	16
Lu	15	258	49	2240	11	-2
Ho	18	255	63	3230	12	-14
Da	12	250	36	2230	12	-13
Ig	15	238	43	2750	8	-10
Ot	21	245	49	3040	16	12
Mi2	15	212	49	2120	7	15
To	22	280	51	2890	19	16
ToJ	15	242	44	2490	7	3
Ka	19	244	47	2640	12	8
Mí	20	230	45	2290	35	9
Ká	17	205	46	2260	32	6
Bá	20	198	41	2220	28	16
Lu	23	205	54	2610	41	18
Te	19	206	45	2200	28	15
Ja	16	176	38	2750	1	11
Bar	21	202	45	2450	27	27
Pe	19	195	41	2260	18	12
Kat	18	197	42	2290	22	11
Kač	20	208	44	2320	28	18

Tabulka 8: Souhrnné bodované výsledky jednotlivých mužů a žen

Jméno	Body	Skok daleký	Leh-sed	12 min. běh	Shyby - počet, výdrž	Hloubka předklonu
Ji	21	4	5	4	4	4
Mi1	22	4	5	4	5	4
Ku	23	5	4	4	5	5
Lu	15	4	4	1	4	2
Ho	18	4	5	4	4	1
Da	12	4	2	1	4	1
Ig	15	4	3	3	4	1
Ot	21	4	4	4	5	4
Mi2	15	2	4	1	3	5
To	22	5	4	3	5	5
ToJ	15	4	3	2	3	3
Ka	19	4	4	3	4	4
Mí	20	5	4	3	5	3
Ká	17	4	4	3	4	2
Bá	20	4	4	3	4	5
Lu	23	4	5	4	5	5
Te	19	4	4	3	4	4
Ja	16	3	4	5	1	3
Bar	21	4	4	4	4	5
Pe	19	4	4	3	4	4
Kat	18	4	4	3	4	3
Kač	20	4	4	3	4	5

Tabulka 9: Populační normy pro muže [10, 14]

Věková kategorie 21 - 30 roků						
Muži						
Hodnocení	Body	Skok daleký (cm)	Leh-sed (počet)	12 min. běh (m)	Shyby (počet)	Hloubka předklonu (cm)
Výr. podprůměr	1	- 188	- 29	- 2260	- 2	- (-3)
Podprůměr	2	189 - 212	30 - 37	2261 - 2620	3 - 4	-2 - 0
Průměr	3	213 - 236	38 - 45	2621 - 2980	5 - 7	1 - 6
Nadprůměr	4	237 - 260	46 - 53	2981 - 3340	8 - 12	7 - 12
Výr. nadprůměr	5	261 +	54 +	3341 +	13 +	13 +

Tabulka 10: Populační normy pro ženy [10, 14]

Věková kategorie 21 - 30 roků						
Ženy						
Hodnocení	Body	Skok daleký (cm)	Leh-sed (počet)	12 min. běh (m)	Shyby - výdrž (s)	Hloubka předklonu (cm)
Výr. podprůměr	1	- 145	- 17	- 1690	- 2	- 3
Podprůměr	2	146 - 168	18 - 27	1691 - 2030	3 - 6	4 - 7
Průměr	3	169 - 191	28 - 37	2031 - 2370	7 - 15	8 - 11
Nadprůměr	4	192 - 214	38 - 47	2371 - 2710	16 - 33	12 - 15
Výr. nadprůměr	5	215 +	48 +	2711 +	34 +	16 +

Tabulka 11: Souhrnné výsledky mužů

Muži	Body	Skok daleký (cm)	Leh-sed (počet)	12 min. běh (m)	Shyby (počet)	Hloubka předklonu (cm)
průměr	18,25	248,8	50	2745	12	3,8
maximum	23	280	63	3230	19	16
minimum	12	212	36	2120	7	-14
medián	18,5	245	49	2820	12	7
modus	15	245	49	žádná duplicitní hodnota	12	7
směrodatná odchylka	3,61	16,7	7,25	379,86	4,25	10,62
variační rozpětí	11	68	27	1110	12	30

Tabulka 12: Souhrnné výsledky žen

Ženy	Body	Skok daleký (cm)	Leh-sed (počet)	12 min. běh (m)	Shyby - výdrž (s)	Hloubka předklonu (cm)
průměr	19,5	202,2	44	2365	26	14,3
maximum	23	230	54	2750	41	27
minimum	16	176	38	2200	1	6
medián	19,5	203,5	44,5	2290	28	13,5
modus	19	205	45	2290	28	18
směrodatná odchylka	1,91	12,73	4,06	172,93	10,3	5,62
variační rozpětí	7	54	16	550	40	21

Příloha č. 2: Seznam grafů

Graf 1: Podíl zdrojů energie na její celkové úhradě v čase při maximálních výkonech (Máček 1995).....	26
Graf 2: Kyslíkový dluh a kyslíkový deficit (Máček 1995).....	28

Příloha č. 3: DVD obsahující instruktážní videa k jednotlivým cvikům

Příloha č. 4: Popis testové baterie

3. POPIS A ZPŮSOB PROVEDENÍ MOTORICKÝCH TESTŮ

3.1. SKOK DALEKÝ Z MÍSTA ODRAZEM SNOŽMO (T 1)

Charakteristika

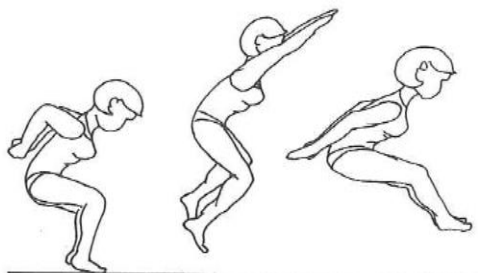
Test dynamické, výbušně (explozivně) silové schopnosti dolních končetin.

Zařízení

Rovná, pevná plocha (žíněnka, plstěný nebo gumový pás, doskočiště na hřišti), měřicí pásma.

Provedení

Ze stoje mírně rozkročeného těsně před odrazovou čarou (chodidla rovnoběžně, přibližně v šíři ramen) provede testovaná osoba (dále jen TO) podřep a předklon, zapaží a odrazem snožmo se současným švihem paží vpřed skočí co nejdále. Přípravné pohyby paží a trupu jsou dovoleny, není však povoleno poskočení před odrazem. Provádějí se tři pokusy.



Hodnocení a záznam

Hodnotí se délka skoku v centimetrech (cm), zaznamenává se nejlepší ze tří pokusů. Přesnost záznamu 1 cm.

Pokyny a pravidla

- Pohybový úkol vysvětlíme a předvedeme.
- Odraz se provádí z rovné, pevné a neklouzavé plochy, není dovolena opora (např. o pevný okraj doskočiště) ani použití treter. Doskok je do pískoviště, na žíněnku nebo plstěný pás, které je třeba zajistit před posouváním. Je nutné dbát na to, aby odrazová i dopadová plocha byla zhruba na stejné úrovni.
- Měří se vzdálenost od čáry odrazu k zadnímu okraji poslední stopy dopadu (týká se i dotyku podložky jinou částí těla než chodidlem).

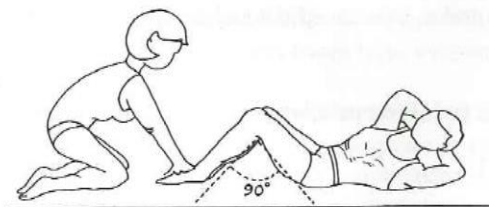
3.2. LEH - SED OPAKOVANĚ (T 2)

Charakteristika

Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů.

Zařízení

Plstěný pás, koberec nebo tuhá gymnastická žíněnka, stopky.



Provedení

TO zaujme základní polohu leh na zádech pokrčmo, paže skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl, sepnout prsty, lokty se dotýkají podložky. Nohy jsou pokrčeny v kolenou v úhlu 90 stupňů, chodidla od sebe ve vzdálenosti 20–30 cm, u země je fixuje pomocník. Na povel provádí TO co nejrychleji opakovaně sed (oběma lokty se

dotkne souhlasných kolen) a leh (záda a hřbety rukou se dotknou podložky) s cílem dosáhnout max. počet cyklů za dobu 60 s.

Hodnocení a záznam

Hodnotí a zaznamenává se počet úplných a správně provedených cyklů (cviků) za dobu 1 minuty (jeden cyklus = přechod z lehu do sedu a zpět do lehu). Pokud TO nevydrží cvičit celou jednu minutu, zaznamená se počet cviků za dobu, po kterou cvičit vydržela (přerušeni cvičení je přípustné).

Pokyny a pravidla

- Test se provádí jen jednou. Po výkladu a ukázce si TO vyzkouší správné provedení (v pomalém tempu provede dva kompletní cviky).
- Po celou dobu cvičení je třeba dodržet úhel pokrčení v kolenou 90 stupňů, paty na podložce, ruce v týl, prsty sepnuté, v základní poloze hlava, prsty a lokty na podložce, v sedu dotek kolen lokty (kontroluje pomocník).
- Není dovoleno odrážení pomocí loktů, hrudní části páteře a zad od podložky.
- Pohyb je třeba provádět plynule a bez přestávek po celou dobu jedné minuty, pauza (jedna i více) v důsledku únavy je však možná.
- Skupinovým testováním ve dvojicích lze současně testovat několik osob, počet správně provedených cviků počítá necvičící. Testujícímu se doporučuje hlásit průběžně čas po 15 sekundách.

Poznámka – upozornění

Motorický test leh-sed opakovaně nepřímo ukazuje na úroveň silových předpokladů břišních svalů a tonických flexorů kyčelních kloubů, které se hyperaktivně zapojují do pohybu. Tuto skutečnost je třeba brát v úvahu u dětí se zvětšeným bederním prohnutím (lordózou) a u dětí se slabým břišním svalstvem. Doporučujeme tento test provádět zřídka a vždy po správném návniku s dostatečnou kompenzací. Důležité je plynulé provedení (obratel po obratli), bez odrážení do sedu od podložky pomocí loktů, hrudní části páteře a zad.

3.3.1. BĚH PO DOBU 12 MINUT (T 3) – alternativa a – možno zaměnit za **alternativu b** – vícestupňový vytrvalostní člunkový běh, nebo za **alternativu c** – chůze na vzdálenost 2 km u dospělých

Charakteristika

Test dlouhodobé běžecké vytrvalostní schopnosti. Má celostní a obecný charakter, z fyziologického hlediska indikuje především tzv. aerobní možnosti organismu.

Zařízení

Atletická dráha, startovní čísla, stopky, startovní pistole (píšťalka), měřicí pásmo.

Provedení

Běží se po atletické dráze, startuje se z vysokého postoje, podle běžných atletických zvyklostí. Úkolem je uběhnout v požadované době co nejdělsí dráhu. Běh lze střídat s chůzí (pokud TO není schopna běhu).

Hodnocení a záznam

Měří se délka uběhnuté dráhy (vzdálenosti) v metrech (m). Přesnost záznamu 10 m (tato vzdálenost se doměří v rámci označeného 50 metrového úseku).

Pokyny a pravidla

- Doporučuje se přidělit testovaným startovní čísla a zaznamenávat u každého počet uběhnutých kol.
- Je třeba přesně změřit délku dráhy (jednoho kola) a vymežit na ní úseky po 50 metrech.



- Průběžně se hlásí čas běhu, po ukončení běhu zůstanou všichni testovaní na místech a vyčkají na změření vzdálenosti.
- S ohledem na fyzické nároky je žádoucí přibližně 2 hodiny před testem nejíst, neprovádět test po fyzicky náročné činnosti, v extrémních teplotních či jiných podmínkách či pokud se TO necítí dobře.
- Předpokladem pro provádění tohoto testu je dobrý zdravotní stav především s ohledem na oběhový a dýchací systém a eventuelní poruchy hybnosti dolních končetin.
- V případě, že se v průběhu testu objeví určité obtíže (závrať, bolest na prsou, silná únava, slabost, snížená smyslová kontrola nebo jakýkoliv jiný bolestivý nebo nezvyklý úkaz), je žádoucí test ihned přerušit.

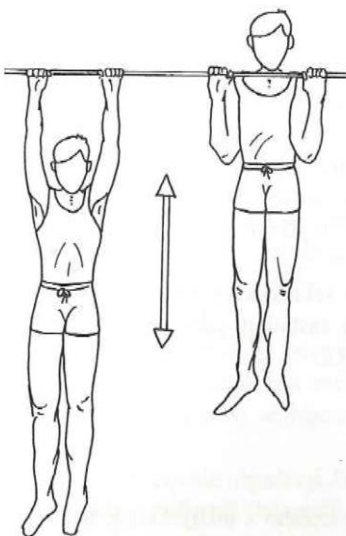
3.4.2. OPAKOVANÉ SHYBY (T 4-2) –a muži věkové kategorie 15–25/30 roků

Charakteristika

Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti (perzistence) horních končetin a pletence ramenního.

Zařízení

Doskočná hrazda (průměr žerdi 2–4 cm)



Provedení

Ze svislu nadhmatem na doskočné hrazdě (úchop v šíři ramen) se TO opakovaně přitahuje do shybu (brada nad žerdí) a spouští zpět do základní polohy (paže zcela napnuty). Cílem je provést maximální počet shybů.

Hodnocení a záznam

Zaznamená se počet ukončených a správně provedených shybů. Přesnost záznamu 1 shyb.

Pokyny a pravidla

- Test se provádí plynule a bez přerušení, není povoleno využívat pohyby (kmih, přitrhy apod.).
- Nedokonale provedený shyb se nezapočítává, test končí, jestliže TO přeruší plynulý pohyb na dvě a více sekund, popřípadě dvakrát za sebou se nepřítáhne do požadované polohy.

3.4.2. VÝDRŽ VE SHYBU (T 4-2) – dívky a ženy věkové kategorie 15–25/30 roků

Charakteristika

Test statické, vytrvalostně silové schopnosti (perzistence) horních končetin a pletence ramenního.

Zařízení

Doskočná hrazda (průměr žerdi 2–4 cm), stolička, stopky.

Provedení

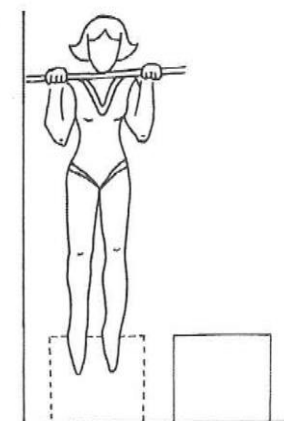
TO zaujme (eventuálně s dopomocí) základní polohu – shyb na hrazdě, držení nadhmatem, brada nad žerdí. V této poloze se snaží vydržet co nejdelší dobu.

Hodnocení a záznam

Měří se čas výdrže v sekundách (s). Přesnost záznamu 1 s.

Pokyny a pravidla

- Základní poloha se zaujímá s dopomocí (s použitím stoličky apod.), nohy se nesmějí dotýkat podložky.
- Test končí, klesne-li brada TO pod úroveň žerďe.



HLUBOKÝ PŘEDKLON

Test "hluboký předklon" provádíme na zvýšené podložce, např. lavičce, ze stroje mírně rozkročného. Chodidla jsou vzdálena od sebe cca 10 cm. Úkolem je předklonit se zvolna co nejhlouběji, v předklonu vydržet 3 sekundy a přitom nekrčit nohy v kolenou. Výkon se hodnotí v centimetrech. Nulová hodnota je na úrovni podložky. Centimetry pod touto úrovní jsou značeny znaménkem plus /+/, nad touto úrovní znaménkem mínus /-/.



Tab 8
Hloubka předklonu (výkon v cm)

MUŽI

Výkonnost	Věk				
	15 - 17	18 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 60
Slabá	0 a méně	-3 a méně	-4 a méně	-5 a méně	-7 a méně
Snížená	+1 až +3	-2 až 0	-3 až -1	-5 až -2	-6 až -4
Průměrná	+4 až +8	+1 až +6	0 až +5	-1 až +3	-3 až 0
Dobrá	+9 až +13	+7 až +12	+6 až +10	+4 až +7	+1 až +5
Výborná	+14 a více	+13 a více	+11 a více	+8 a více	+6 a více

ŽENY

Výkonnost	Věk				
	15 - 17	18 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 60
Slabá	+3 a méně	+3 a méně	+1 a méně	-1 a méně	-3 a méně
Snížená	+4 až +7	+4 až +7	+2 až +5	0 až +3	-2 až 0
Průměrná	+8 až +12	+8 až +11	+6 až +9	+4 až +7	+1 až +4
Dobrá	+13 až +16	+12 až +15	+10 až +13	+8 až +11	+5 až +8
Výborná	+17 a více	+16 a více	+14 a více	+12 a více	+9 a více

Hluboký předklon je nejjednodušším testem a proto je vhodné s ním při zahájení testování začít. Je však nutné se předem rozcvičit, zahřát a prokrvit svalstvo. Je to nejen proto, abychom dosáhli lepšího výkonu, ale především proto, abychom zabránili poškození svalstva.

Příloha č. 5: Záznamové archy pro testování

Tabulka 13: Skok daleký z místa - záznamový arch

Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)			
Datum:			
Pořadové číslo Muži/Ženy	1. pokus	2. pokus	3. pokus
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

Tabulka 14: Leh-sed opakovaně, opakované shyby (muži), výdrž ve shybu (ženy) - záznamový arch

Leh-sed opakovaně (počet)		Shyby (počet), Shyby - výdrž (s)	
Datum:		Datum:	
Pořadové číslo Muži/Ženy	Výkon	Pořadové číslo Muži/Ženy	Výkon
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	

Tabulka 15: Hluboký předklon, běh po dobu 12 minut - záznamový arch

Hluboký předklon (cm)		Běh po dobu 12 minut (m)	
Datum:		Datum:	
Pořadové číslo Muži/Ženy	Výkon	Pořadové číslo Muži/Ženy	Výkon
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	

Příloha č. 6

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce
před její obhajobou**

Závěrečná práce

Druh práce	
Název práce	
Autor práce	

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady a že úhrada nákladů za kopírování, resp. tisk jedné strany formátu A4 černobíle byla stanovena na 5 Kč.

V Praze dne

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

podpis žadatele

Příloha č. 7

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce

Evidenční list

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř.č.	Datum	Jméno a Příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				