

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2020

Bc. Kateřina Krenarová

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv sportovní zátěže na fyzickou kondici skokanů na
trampolíně**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

Vypracovala:

Bc. Kateřina Krenarová

Praha, květen 2020

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne:

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce prof. MUDr. Jan Hellerovi, CSc. a konzultantům Mgr. Ivaně Kinkorové, PhD. a ing. Pavlu Vodičkovi především za umožnění realizovat výzkum na zvolené téma a dále za jejich odborné rady, konzultace a vstřícnou komunikaci.

Děkuji také skokanům na trampolíně a jejich rodičům za ochotu se výzkumu zúčastnit a zajistit časovou dostupnost dětí pro potřebná vyšetření.

V neposlední řadě děkuji sportovním trenérům z pražských i mimopražských oddílů skoků na trampolíně za skvělou spolupráci při výběru a komunikaci s účastníky výzkumu.

Abstrakt

Název: Vliv sportovní zátěže na fyzickou kondici skokanů na trampolíně

Cíle: Cílem této diplomové práce je posoudit vliv sportovní zátěže na funkční a somatické parametry u skokanů na trampolíně.

Metody: Diplomová práce má charakter empirického výzkumu provedeného formou pozorování. Výzkumný soubor tvořilo 29 aktivních skokanů na trampolíně ve věku 9 až 17 let (20 dívek a 9 chlapců), kteří se účastní sportovních soutěží ve skocích na trampolíně na národní nebo mezinárodní úrovni. Provedena byla analýza tělesného složení metodou bioelektrické impedance (BIA, Tanita MC – 980), vyšetření funkčních parametrů pomocí Boscova testu opakovaných výskoků (BT). Anamnestická data byla získána v rámci kineziologického vyšetření sportovce.

Výsledky: Parametry skokanů na trampolíně byly porovnávány z pohledu věku – probandi byli rozděleni do věkových kategorií ZAC ($10,7 \pm 1,1$ roků) a JUN ($14,9 \pm 1,2$ roků) a z pohledu pohlaví – parametry dívek a chlapců. Hodnoty somatických parametrů u JUN byly vyšší než u ZAC; u dívek byl naměřen významně vyšší podíl tělesného tuku ($d = 2,307$) a naopak významně menší podíl celkové tělesné vody ($d = 2,222$) než u chlapců. Starší probandi (JUN) vykonali během BT významně více práce ($d = 2,059$), vyšší výkon ($d = 2,334$) a byla u nich naměřena významně vyšší pozátěžová koncentrace laktátu v krvi ($d = 0,625$) než u ZAC. U dívek byl naměřen významně vyšší pokles výkonu ($d = 0,581$) než u chlapců. Starší probandi (JUN) se věnují skokům na trampolíně podstatně déle (6 ± 3 roky) než ZAC (2 ± 2 roky).

Klíčová slova: skoky na trampolíně, gymnastika, antropometrie, Boscův test, tělesné složení

Abstract

Title: Influence of sports load on the physical condition of trampoline gymnasts

Objectives: The aim of this thesis is to assess the relationship between the sport load and functional and physical parameters of trampoline gymnasts.

Methods: The thesis has the character of empirical research carried out in the form of observation. The research group consisted of 29 active trampoline gymnasts aged 9 to 17 (20 girls and 9 boys) participating in trampoline jumping competitions at national or international level. The body composition was analysed by Bioelectrical Impedance Analysis (BIA, Tanita MC - 980), functional parameters were tested via Bosco Vertical Jump test (BT) and kinesiological analysis of the athlete. Anamnestic data were collected as a part of kinesiological examination of the gymnasts.

Results: Parameters of trampoline gymnasts were compared from the age point of view – probands were divided into age categories ZAC (10.7 ± 1.1 years) and JUN (14.9 ± 1.2 years) and from the gender point of view – parameters of girls and boys. The values of somatic parameters in JUN were higher than in ZAC; girls had a significantly higher proportion of body fat ($d = 2.307$) and a significantly lower proportion of Total Body Water ($d = 2.222$) than boys. JUN did significantly more work during BT ($d = 2.059$), higher performance ($d = 2.334$) and had significantly higher post-exercise blood lactate concentration ($d = 0.625$) than ZAC. A significantly higher decrease in performance ($d = 0.581$) was measured in girls than in boys. Elderly probands (JUN) spend significantly longer on the trampoline (6 ± 3 years) than ZAC (2 ± 2 years).

Keywords: trampoline, gymnastics, anthropometry, Bosco repeated jump test, body composition

OBSAH

1. Úvod.....	15
2. Přehled teoretických poznatků.....	16
2.1 Skoky na trampolíně	17
2.1.1 Organizace sportu a sportovní soutěže	18
2.1.2 Charakteristika pohybových činností.....	20
2.1.3 Sportovní příprava a trénink	23
2.2 Fyziologická charakteristika skoků na trampolíně.....	24
2.3 Patofyziologické působení sportu	25
2.3.1 Úrazy.....	26
2.4 Terapeutické využití trampolín	27
2.5 Předpoklady k výkonu sportu.....	28
2.5.1 Sportovní prohlídky	29
2.5.2 Fyzioterapeutické vyšetření sportovce.....	30
2.6 Somatické parametry sportovce	30
2.6.1 Hodnocení somatických parametrů	34
2.7 Funkční parametry sportovce	35
2.7.1 Specifické sportovní dovednosti.....	38
2.7.2 Hodnocení anaerobních schopností	39
3. Cíle a hypotézy	42
3.1 Cíl práce	42
3.2 Dílčí úkoly.....	42
3.3 Výzkumné otázky.....	43
3.4 Hypotézy	43
4. Metodika práce	44
4.1 Popis výzkumného souboru	44

4.2	Použité metody	44
4.2.1	Fyzioterapeutické vyšetření sportovce.....	44
4.2.2	Somatické parametry	46
4.2.3	Funkční parametry	48
4.3	Sběr dat.....	50
4.4	Podmínky měření	50
4.5	Analýza dat a výsledků	51
4.6	Rozsah platnosti	52
4.6.1	Vymezení	52
4.6.2	Omezení	52
5.	Výsledky	53
5.1	Fyzioterapeutické vyšetření sportovce.....	53
5.1.1	Anamnestické údaje.....	53
5.1.2	Lateralita	58
5.1.3	Kineziologické vyšetření	62
5.2	Antropometrické parametry a charakteristiky tělesného složení	63
5.2.1	Antropometrické parametry	64
5.2.2	Charakteristiky tělesného složení	66
5.3	Funkční parametry	71
5.4	Shrnutí výsledků.....	75
6.	Diskuse.....	76
6.1	Charakteristika skokana na trampolíně	76
6.1.1	Charakteristické somatické parametry	76
6.1.2	Charakteristické funkční parametry	76
6.2	Parametry sportovce v závislosti na věku a pohlaví	77
6.2.1	Somatické parametry podle věku a pohlaví.....	78

6.2.2	Funkční parametry podle věku a pohlaví.....	78
6.3	Subjektivní obtíže skokana na trampolíně	79
6.3.1	Kineziologický rozbor sportovce.....	79
6.3.2	Subjektivní obtíže z pohledu somatických parametrů	80
6.3.3	Subjektivní obtíže z pohledu funkčních parametrů	81
7.	Závěr	83
	Seznam tabulek	99
	Seznam obrázků.....	100
	Seznam příloh	101

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AMBI	ambidexter
ATL	atletika
ATP	adenosintrifosfát
BAD	badminton
BAL	balet
BIA	Bioelektrická impedance
BIL	bílkovina
BIK	bikros
BF	tělesný tuk (body fat)
BMI	Body Mass Index
BML	Biomedicínská laboratoř
BMR	hodnota bazálního metabolismu
BT	Boscův test opakovaných výskoků
CELKEM	celkový soubor probandů
Cp	krční páteř
ČGF	Česká gymnastická federace
ČR	Česká republika
ČSTL	Česká společnost tělovýchovného lékařství
<i>d</i>	Cohenovo <i>d</i>
DK	dolní končetina (jedn.č.)
DKK	dolní končetiny (mn.č.)
DMT	double mini trampolína
doba K	doba kontaktu
doba L	doba letu

DP	diplomová práce
ECW	extracelulární voda (extracellular water)
EHI	Edinburský dotazník (Edinburgh Handedness Inventory)
F	žena, dívka
fce	funkce
FFM	tukuprostá hmota (fat free mass)
Φ	fázový úhel
FIG	Mezinárodní gymnastická federace
FOT	fotbal
FTVS	Fakulta tělesné výchovy a sportu
g	gravitační konstanta
h	výška
HK	horní končetina (jedn.č.)
HKK	horní končetiny (mn.č.)
HOK	hokej
hod	hodina
ICW	intracelulární voda (intracellular water)
ID	identifikační číslo (probanda)
IR	impedanční poměr
J	joule
JUN	junioři, věková kategorie
kg	kilogram
KH	kostní hmota
kHz	kilohertz
L	levá (strana)
LA	koncentrace laktátu v krvi

LDK	levá dolní končetina
LED	elektroluminiscenční dioda
LHK	levá horní končetina
Lp	bederní páteř
m	(tělesná) hmotnost
M	průměrná hodnota
Ma	muž, chlapec
n	počet
OH	olympijské hry
O ₂	kyslík
P	pravá (strana)
PDK	pravá dolní končetina
PHK	pravá horní končetina
PLA	plavání
PoV	pokles výkonu
PrV	průměrný výkon
PS	povinná sestava (varianta A-E)
R	rezistence
RAM	rameno, ramenní kloub
resp.	respektive
RP	relativní práce
RV	relativní výkon
SCM	sportovní centrum mládeže
SD	směrodatná odchylka
SF	srdeční frekvence
SH	svalová hmota

SPG	sportovní gymnastika
SpS	sportovní středisko
SŠ	střední škola
t	čas
TBW	celková tělesná voda (total body water)
Tc	kontaktní fáze (skoku)
TEN	tenis
Tf	letová fáze (skoku)
Thp	hrudní páteř
tj.	to jest
TK	tlak krve
tv	tělesná výška
tzn.	to znamená
UK	Univerzita Karlova
v	rychlost
VO ₂	spotřeba kyslíku (O ₂)
VO ₂ max	maximální spotřeba kyslíku
VSCM	vrcholové sportovní centrum mládeže
WFQ-R	Waterloo dotazník (Waterloo Footedness Questionnaire – Revisited)
Xc	reaktivita
Z	impedance
ZAC	žáci, věková kategorie
ZŠ	základní škola

1. ÚVOD

V posledních letech se skákání na různých typech trampolín stalo oblíbenou volnočasovou aktivitou. Trampolíny jsou dostupné široké veřejnosti ať už v soukromí nebo ve veřejných zařízeních, poskytujících jejich využití především dětem, ale i dospělým. Trampolína přesně daných parametrů je také sportovním náradím; skoky na trampolíně jsou od roku 2000 olympijským sportem.

Úměrně tomu, jak roste obliba a dostupnost trampolín v dětské populaci, zvyšuje se i zájem a sportovní základna skokanů na trampolíně ve sportovních oddílech. Dá se říci, že rozhodující pro výběr právě tohoto sportu je ve většině případů zájem dítěte o zdokonalení se ve skákání na trampolíně obecně nebo předchozí zkušenost s gymnastickým nebo akrobatickým sportem a zájem o využití svých sportovních dovedností z jistého pohledu atraktivněji – na trampolíně.

Při začlenění dítěte nebo sportovce do tréninkového programu, ať už při přechodu od volnočasového skákání na trampolíně, nebo z jiného sportovního odvětví, by mělo hrát rozhodující roli posouzení jeho předpokladů pro provozování tohoto sportu na výkonnostní nebo dokonce vrcholové úrovni. K tomu je potřeba znát působení sportu, nároky a dopad jeho provozování na lidský organismus, fyzickou nebo psychickou kondici. Především proto, že jsou skoky na trampolíně relativně mladým sportem s poměrně úzkou členskou základnou, nejsou jeho specifika detailně prozkoumána nebo minimálně nejsou obecně známa.

Mezi skokany na trampolíně, konkrétně ve sportovním oddíle, ve kterém trénují někteří čeští reprezentanti, se pohybují několik let. Sleduji jejich sportovní přípravu, výsledky, ale také jejich zdravotní obtíže objevující se v průběhu soutěžní sezóny. Proto se domnívám, že i v tomto sportu existují určité souvislosti mezi fyzickými předpoklady sportovce a jeho zdravotními problémy, intenzitou sportovní zátěže a způsobem tréninku. Výsledky této diplomové práce by měly pomoci tyto souvislosti pochopit a využít je jednak k přizpůsobení tréninkové zátěže fyzickým možnostem a předpokladům jednotlivých sportovců a zároveň k prevenci nebo kompenzaci případných zdravotních obtíží, které se mohou v souvislosti se sportovním tréninkem objevovat.

2. PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

Pružná plachta, předchůdce dnešní trampolíny, byla využívána Eskymáky pro zábavu již před mnoha desítkami let. Od té doby prošla trampolína jako taková, náradí, jehož mechanické vlastnosti lze využít pro mnoho typů pohybových aktivit, podstatnými změnami. Moderní trampolína, jak ji známe dnes, byla vyvinuta a patentována Georgem Nissenem, cirkusovým akrobatem v roce 1936 a postupně se rozšířila jako sportovní a akrobatické náradí do celé Evropy i Spojených států amerických a již v šedesátých letech 19. století byla dokumentována první závažná zranění, ke kterým došlo v souvislosti se skoky na trampolíně (Kuisis et al., 2011). Zároveň ale musel být už tehdy znám i pozitivní vliv skoků na trampolíně na rozvoj lidských schopností a dovedností, protože již během druhé světové války byla například trampolína využívána pro výcvik vojenských pilotů ke zlepšení jejich prostorové orientace a rovnováhy (Atilgan, 2013).

Obrázek 1 – Závodní trampolína Ultimate (Ultimate, 2019)



V dnešní době je trampolína využívána mimo jiné jako sportovní náradí pro skoky na trampolíně nebo jako alternativní metoda tréninku u některých, především akrobatických sportů.

Od roku 2000, tedy od Olympijských her v Sydney, jsou skoky na trampolíně, konkrétně disciplína individuálních skoků, olympijským sportem (Burt et al., 2016). I díky tomu vzrůstá známost tohoto sportu, obliba mezi dětmi, ale také mezi dospělými, a

to jak na úrovni výkonnostní, na které dochází k rozšiřování členské základny sportovních oddílů, tak na úrovni volnočasového skákání na hřištích, zahradách nebo v zábavních centrech.

2.1 Skoky na trampolíně

Skoky na trampolíně jsou jedním ze sedmi oficiálních gymnastických sportů jako je například sportovní gymnastika, moderní gymnastika, aerobik nebo akrobatická gymnastika a řadí se mezi sporty technicko-estetické. Mezi skoky na trampolíně patří několik samostatných soutěžních disciplín: skoky na trampolíně jednotlivců a synchronizované skoky na trampolíně, skoky na tzv. „double mini trampolíně“ a „tumbling“ (skoky na podélné trampolíně, resp. pružném pásu) (Burt et al., 2016).

Obrázek 2 – Double mini trampolína Ultimate DMT (Ultimate DMT, 2019)



Obrázek 3 - Trampolínová dráha Stationary (Track, 2019)



Závodní trampolína se skládá z kovového rámu o rozměrech 5x3 m, vysokého 110 cm, do kterého je pomocí kovových pružin upnuta plachta o rozměru 420x215 cm. Kovové pružiny jsou chráněny molitanovými kryty a k zajištění bezpečnosti skokanů na trampolíně jsou také používány pevné molitanové podložky (žíněny), umístěné okolo trampolíny nebo vhozené trenérem na místo očekávaného doskoku sportovce (ČGF, 2020). Pro trénink mohou být využívány trampolíny umístěné do jámy v zemi tak, aby povrch trampolíny a zem byly ve stejné úrovni a tím se snížilo riziko pádu z výšky

trampolíny dolů na zem. Trénink na takto umístěné trampolíně však může být nevýhodný pro soutěžní výkon na standardně vysoké trampolíně, kde může negativně ovlivnit prostorovou orientaci sportovce (Grapton et al., 2013).

2.1.1 Organizace sportu a sportovní soutěže

Skoky na trampolíně, stejně jako ostatní gymnastické sporty, jsou celosvětově organizovány Mezinárodní gymnastickou federací (FIG). Na národní úrovni v České republice (ČR) jsou skoky na trampolíně řízeny Českou gymnastickou federací (ČGF), která registruje aktuálně 13 sportovních oddílů (ČGF, 2020).

První mistrovství světa ve skocích na trampolíně se konalo v roce 1964 a od roku 1968 se koná každé dva roky.

Obrázek 4 - Mistrovství světa ve skocích na trampolíně 2015 (Odense, 2020)



V ČR jsou organizovány mistrovské soutěže (Mistrovství ČR) pro jednotlivé věkové kategorie a soutěž družstev bez věkového omezení, závod věkových skupin, pohárové soutěže a přebory. Soutěží se v disciplínách jednotlivců, synchronních dvojic a družstev a sportovci jsou rozděleni do věkových kategorií podle data narození: žákovská věková kategorie do 14 let včetně (mladší žactvo do 12 let včetně, starší žactvo 13-14 let), juniorská věková kategorie 13-17 let a věková kategorie dospělých od 15 let včetně (Soutěžní předpisy, 2018). Podrobná pravidla pro organizaci sportovních soutěží v ČR

jsou uvedena v Soutěžních předpisech pro soutěže ve skocích na trampolíně v ČR vydaných ČGF (Soutěžní předpisy, 2018), které jsou přílohou č.3 tohoto dokumentu.

Každý závod se skládá z úvodního kvalifikačního kola, během kterého provede sportovec jednu (povinnou) nebo dvě sestavy (povinnou a volnou) a z případného finálového kola s jednou volnou sestavou (ČGF, 2020). Každé soutěžní kolo trvá přibližně 40 s a začíná libovolným počtem maximálních výskoků, kterými se sportovec snaží dosáhnout výšky potřebné k provedení své soutěžní sestavy.

Sportovní výkon je bodově ohodnocen přítomnými rozhodčími. Podstatou sportovního výkonu je, stejně jako ve všech gymnastických sportech, precizní provedení sestavy sportovních prvků co nejvyšší obtížnosti (Seredynski a Polak, 2015).

Od roku 2010 je součástí bodového hodnocení soutěžního výkonu ohodnocení doby letu, tzn. doby trvání letové fáze soutěžní sestavy, což má podle FIG zajistit větší objektivitu celkového hodnocení jak sportovcům, tak divákům. Doba letu je měřena laserovým měřícím systémem pomocí snímačů umístěných 100 mm pod povrchem plachty závodní trampolíny (Ferber et al., 2019).

Tabulka 1 - Bodové ohodnocení doby letu podle věku a pohlaví (Kuhn et al., 2019)

Age	1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6-7	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5
8-9	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5
10-11	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5
12-13	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5
13-14	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5
14-15	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5

Age	1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6-7	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5
8-9	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5
10-11	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5
12-13	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5
13-14	16	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21
14-15	17	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22

Tabulka výše – dívky; tabulka níže – chlapci. Age = věk sportovce; 1 – 10 point (horní řádek) = počet bodů odpovídající době letu; 6 – 15 (první sloupec) = věkové rozpětí sportovce, pro které platí určená doba letu (s)

Ukazuje se, že samotné bodové ohodnocení doby letu může výrazně ovlivnit celkové výsledky soutěže. Například na olympijských hrách (OH) v Londýně v roce 2012, kde

bylo měření poprvé zahrnuto do hodnocení sportovního výkonu, rozhodlo bodové ohodnocení doby letu o držitelu bronzové medaile. O 1 s kratší doba letu a tím pádem nižší bodové ohodnocení připravilo dosavadního několikanásobného medailistu o bronz (Harden a Earnest, 2015).

2.1.2 Charakteristika pohybových činností

FIG definuje sportovní výkon ve skocích na trampolíně jako „sestavu s vysokými, nepřetržitými rotačními skokovými prvky z nohou na nohy, z nohou na záda, na břicho nebo do sedu, bez zaváhání nebo vložených přímých výskoků“ (Da Roza et al., 2015).

Tabulka 2 - Mezinárodně platné podmínky pro nácvik sportovních prvků podle věku (Kuhn et al., 2019)

SKILL	Further identification of the skill					AGES												
	1	2	3	4	5	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17+	
1/2 back salto with 1 1/2 twist from front to front-drop	3	2	2	3	-		2	4										
2/1 twists from seat to seat-drop	0	4	0	4	-		1	4										
1/4 front salto with 1 1/2 twist to back-drop	2	1	1	3	-			1	4									
1/4 front salto with 1/1 twist from seat to front-drop	2	4	1	2	-		1	4										
1/1 front salto (tucked)	2	1	4	0	o	1	4											
1/1 front salto (piked)	2	1	4	0	<		1	4										
Barany (tucked)	2	1	4	1	o		1	2	4									
Barany (piked)	2	1	4	1	<			1	4									
Barany (straight)	2	1	4	1	/			1	2	4								
Rudolf (Rudy)	2	1	4	3	-				1	4								
Randolf (Randy)	2	1	4	5	-						1	2	3	4				
1/1 back salto (tucked)	3	1	4	0	o	2	4											
1/1 back salto (piked)	3	1	4	0	<	1	2	4										
1/1 back salto (straight)	3	1	4	0	/		1	2	4									
1/1 back salto with 1/1 twist	3	1	4	0	-		1	2	4									
1/1 back salto with 2/1 twists	3	1	4	4	-			1	1	2	3	4						
1/1 back salto with 3/1 twists	3	1	4	6	-						1	3	4					

SKILL	Further identification of the skill					AGES												
	1	2	3	4	5	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17+	
1/2 back salto with 1 1/2 twist from front to front-drop	3	2	2	3	-		4											
2/1 twists from seat to seat-drop	0	4	0	4	-		1	4										
1/4 front salto with 1 1/2 twist to back-drop	2	1	1	3	-			1	4									
1/4 front salto with 1/1 twist from seat to front-drop	2	4	1	2	-	1	2	4										
1/1 front salto (tucked)	2	1	4	0	o	2	4											
1/1 front salto (piked)	2	1	4	0	<		1	4										
Barany (tucked)	2	1	4	1	o		1	3	4									
Barany (piked)	2	1	4	1	<			1	3	4								
Barany (straight)	2	1	4	1	/			1	3	3	4							
Rudolf (Rudy)	2	1	4	3	-				1	2	4							
Randolf (Randy)	2	1	4	5	-					1	2	3	4					
1/1 back salto (tucked)	3	1	4	0	o	1	4											
1/1 back salto (piked)	3	1	4	0	<		2	4										
1/1 back salto (straight)	3	1	4	0	/		1	4										
1/1 back salto with 1/1 twist	3	1	4	0	-		1	2	4									
1/1 back salto with 2/1 twists	3	1	4	4	-				1	2	3	4						
1/1 back salto with 3/1 twists	3	1	4	6	-						1	3	4					

Tabulka výše – dívky, níže – chlapci. Skill = sportovní prvek; Podle věku: 1= provedení s dopomocí; 2 = provedení samostatně; 3 = provedení v kombinaci s jiným prvkem; 4 = plně zvládnutý prvek

Požadavky pro sestavení první (povinné) sestavy pro soutěže ve skocích na trampolíně definuje ČGF, resp. FIG v závislosti na typu soutěže a věkové kategorii, ve které sportovec soutěží. Povinné sestavy jsou rozděleny do kategorie A až E podle obtížnosti a typu sportovních prvků, které se odlišují především způsobem dopadu na různou část těla a stupněm saltové nebo vrutové rotace (Soutěžní předpisy, 2018).

Čím obtížnější prvky sestava zahrnuje, tím vyšší výskoky jsou potřeba na jejich správné a bezpečné provedení (Jensen et al., 2013). Vrcholoví skokani na trampolíně dosahují při výskoku výšky kolem 8 m (Graption et al., 2013).

2.1.2.1 Odrazová a letová fáze skoku

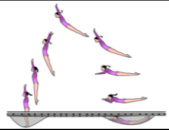
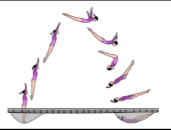
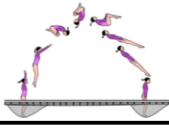
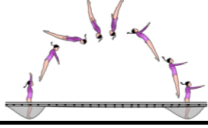


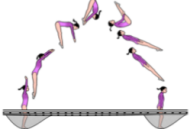
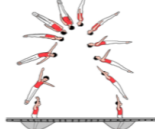
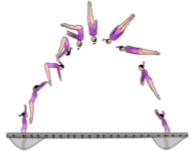
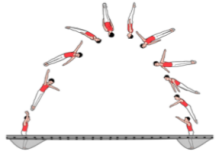
Do většiny sportovních prvků se sportovec od plachty trampolíny odráží z dolních končetin (DKK), resp. ze stoje. V takovém případě musí odraz proběhnout z obou DKK zároveň, pokud možno stejnou silou (Atilgan, 2013). Kvalita odrazu je klíčová pro další provedení skoku a sportovního prvku, přímo ovlivňuje dobu letu. Každým odrazem provádí sportovec opakovaný dynamický pohyb všech kloubů DKK za současné izometrické stabilizace horní části těla (Harden a Earnest, 2015). Za základní předpoklad kvalitního výskoku je považována dynamická síla extenzorů kolene, avšak odraz vyžaduje svalovou koordinaci mezi mnoha agonisty, antagonisty a synergisty. Vnitřní mechanismus svalové aktivace se liší při různých typech výskoků. Přímý výskok vyžaduje nejprve mírnou excentrickou kontrakci extenzorů kolene a následnou vysokou koncentrickou aktivaci. Doskok z výšky vyvolá značnou excentrickou kontrakci, následovanou při odrazu do dalšího skoku vysokou koncentrickou svalovou kontrakcí s rozsáhlou aktivací motorických jednotek a velmi přesnou koordinací (Kums et al., 2005).

Při odrazu od plachty trampolíny vyvolává sportovec svou silou a pohybem DKK výrazné reakční síly. Elastická energie, nahromaděná během excentrické fáze skoku (doskoku) může být ztracena, když přechod do koncentrické fáze (do odrazu) trvá příliš dlouho. Základním předpokladem pro provedení výskoku je proto dostatečná svalová síla, výbušnost a segmentální koordinace (Tay et al., 2019).

Doskok a následný odraz od plachty trampolíny vyžaduje stabilizaci trupu a celého těla, do které jsou významně zapojeny břišní svaly a svaly pánevního dna, přičemž míra nitrobřišního tlaku a břišní svalové aktivity je přímo úměrná výšce následného skoku (Bevan et al. 1970).

Sportovní prvky jsou charakterizovány komplexními pohyby těla v různých směrech a kolem různých rotačních os (Von Lassberg a Rapp, 2015). Obtížnější sportovní prvky vyžadují delší dobu letu.

Obrázek 5 – Grafické znázornění vybraných sportovních prvků (Kuhn et al., 2019)

1	Front drop straight		6	¼ salto forward straight to flat back	
2	Salto forward tucked (coach can assist landing and/or mat)		7	Salto forward straight (coach can assist landing and/or mat)	
3	Barani tucked (late ½ twist) OR ¼ salto forward tucked with complete kick-out to flat back landing (see bed during kick-out)		8	Barani straight (late ½ twist)	
4	Salto forward piked (coach can assist landing and/or mat)		9	Salto forward straight with full twist (late 2 nd half twist) (coach can assist landing and/or mat)	
5	Barani piked (late ½ twist) OR ¼ salto forward piked with complete kick-out to flat back landing (see bed during kick-out))		10	Rudy	

Doba letu se v průběhu sportovního výkonu mění – v prvních deseti skocích je kratší, což může být způsobeno tím, že úvodní skoky jsou silově náročnější a intenzivnější, protože jimi sportovec získává potřebnou výšku pro provedení sportovních prvků (Jensen et al., 2013). Sportovec musí nepřetržitě vnímat svou polohu vůči trampolíně a na základě vyhodnocení tohoto vjemu celkem rychle přizpůsobit dopad na plachtu trampolíny a ovlivnit tak provedení následujícího prvku (Atilgan, 2013).

Během jedné soutěže provede skokan na trampolíně více než 250 výbušných skoků, z nichž přibližně 30 % tvoří sportovní prvky zahrnující dynamické rotace horní poloviny těla. Pro provedení gymnastických prvků, salt a vrutů, je zásadní schopnost gymnasty přenášet silový impulz vznikající při odrazu DKK na horní polovinu těla (Aleksic-Veljkovic et al., 2013).

2.1.2.2 Skoky na trampolíně synchronních dvojic

Specifickou disciplínou jsou skoky na trampolíně synchronních dvojic. Dva skokani stejného pohlaví a podobné tělesné konstituce i výkonnosti provádí na dvou vedle sebe umístěných trampolínách současně stejnou sportovní sestavu. Úroveň synchronizace je hodnocena rozhodčími a je součástí celkového bodového hodnocení soutěžního výkonu při skocích synchronních dvojic (Czogalla a Heinen, 2016).

Nejdůležitějším předpokladem pro dokonalou synchronizaci se zdá být zpracování vizuálních informací, protože ty celý koordinační proces řídí. Avšak i samotné zvukové informace mohou být pro udržení synchronizace dostačující, což je důležité při složitějších sestavách s vícenásobnými salty a vruty, kdy se možnost zrakového vnímání pohybu sportovce na vedlejší trampolíně snižuje (Heinen, 2014).

Obrázek 6 - Skoky synchronních dvojic (Birmingham, 2020)



2.1.3 Sportovní příprava a trénink

Vrcholoví gymnasté začínají intenzivně trénovat již ve věku šesti let nebo i dříve a postupně zvyšují tréninkovou zátěž, frekvenci i dobu trvání jednotlivých tréninků (Yolcu, 2015).

Sportovní příprava v ČR probíhá pro skokany na trampolíně celoročně, formou organizovaných sportovních tréninků, s výjimkou letních měsíců (červenec, srpen), kdy většina sportovních klubů pravidelné tréninky přerušuje a nahradí je jednorázovým, několikadenním intenzivním sportovním soustředěním. Plán sportovní přípravy se každoročně odvíjí od harmonogramu soutěží, které obvykle probíhají od září do června (ČGF, 2020). Tréninkový rozvrh každého sportovce je dán jeho věkem, výkonností

úrovni, časovou dostupností a možnostmi, ale také dostupností trenérů, tréninkových prostor a možnostmi sportovního oddílu.

Z pohledu organizace a financování sportovní přípravy „sportovně talentované mládeže“ jsou zřízena sportovní střediska (SpS), sportovní centra mládeže (SCM) a vrcholové sportovní centrum mládeže (VSCM) (Řehořová aj., 2019).

Průběh tréninku, jeho intenzitu a obsah určuje kvalifikovaný trenér ve skocích na trampolíně s ohledem na složení a potřeby své tréninkové skupiny, kterou většinou tvoří šest skokanů obdobného věku a výkonnosti.

Trénink se obvykle skládá z rozcvičení, samotného nácviku sportovních prvků a závěrečného strečinku. V rámci rozcvičení před sportovním výkonem se jako vhodný ukazuje dynamický strečink, protože má prokazatelně pozitivní vliv na celkovou dobu letu – rychlejší dosažení potřebné výšky a její udržení po dobu provádění sportovní sestavy. Skokani na trampolíně by se naopak měli vyvarovat plyometrického nebo izometrického rozcvičení, protože se zdá, že následný sportovní výkon snižuje (Harden a Earnest, 2015).

Cílem sportovního tréninku je nácvik nových sportovních prvků, zdokonalování technického provedení sportovní sestavy nebo trénink základních gymnastických dovedností. Trenéři by se však během tréninku měli zaměřovat i na rozvoj výbušné síly, koordinace a rovnováhy (Andreeva, 2018).

2.2 Fyziologická charakteristika skoků na trampolíně

Většina odborné literatury v souvislosti se skoky na trampolíně zmiňuje především úrazy s touto pohybovou aktivitou spojené. Nicméně, současně s rozvojem tohoto sportu a rozšiřováním sportovní základny přibývá i výzkumů, které prokazují nepochybný pozitivní efekt na lidský organismus (Burt et al., 2016).

Všechna gymnastická sportovní odvětví využívají různě pružné povrchy: gymnastický koberec (prosná), dráhu pro „tumbling“ nebo trampolínu. Tyto povrchy mají v závislosti na míře pružnosti povrchu různé mechanické vlastnosti, a tudíž různý dopad na klouby a svaly, které se na pohybu podílí. Pro gymnastické sporty je charakteristické, že dále rozvíjí ty samé dovednosti, které jsou potřebným předpokladem pro jeho provozování (Graption et al., 2013).

V průběhu skoku na trampolíně sportovec mění směr, rychlost a charakter pohybu těla, oči musí sledovat neustále se měnící zorné pole, což výrazně zlepšuje celkovou koordinaci a pozitivně rozvíjí ortostatickou rovnováhu, smysl pro rytmus a načasování (Atilgan, 2013).

Při nárazech způsobených doskoky na plachtu trampolíny hraje důležitou roli funkce bránice, která ovlivňuje zrychlení viscerální hmoty v axiální rovině. Řízené, tzv. břišní dýchání zvyšuje tuhost břišního lisu, kaudální pohyb bránice fixuje břišní orgány směrem k pánvi a kokontrakce břišního lisu a pánevního dna zabraňuje posunu vnitřních orgánů vpřed (Cazzola et al., 2013).

Během krátkého, ale intenzivního sportovního výkonu je významně ovlivněn aerobní i anaerobní energetický systém. Z pohledu energetického výdeje odpovídá 10 min skoků na trampolíně přibližně 30 min běhu. Jako každá pohybová aktivita i skoky na trampolíně zvyšují srdeční frekvenci (SF), zlepšují spotřebu a využití kyslíku (O₂) a vzhledem k vysoké spotřebě energie (více než 1250 J za 1 hod při tělesné hmotnosti 68 kg) podporuje snižování hmotnosti (Eager, 2012).

Vlivem svalového a tlakového zatížení kostí během sportovního výkonu dochází při skocích na trampolíně k pozitivnímu ovlivnění kostní denzity. Skokanky na trampolíně mají vyšší kostní denzitu v oblasti kyčlí a páteře, vyšší trabekulární denzitu tibie a mohutnější radius i tibií než běžná populace stejného věku (Burt et al., 2016).

2.3 Patofyziologické působení sportu

Intenzivní sportovní zátěž, a to nejen ve skocích na trampolíně, představuje sama o sobě zvýšené riziko vzniku bolestí, patologických stavů a úrazů, zejména mikrotraumat. Také skoky na trampolíně působí značné přetížení některých svalových skupin, především flexorů a extenzorů kolenního kloubu. U těchto svalových skupin je potřeba po sportovním výkonu delší regenerace, aby nedošlo k jejich poškození (Rojas-Barrionuevo et al., 2017).

K rozvoji nervosvalové únavy dochází v důsledku zvýšené metabolické zátěže, způsobené vysokým počtem opakujících se maximálních výskoků, které vyžadují silné excentrické svalové kontrakce. Tato únava může ovlivnit nejen samotný sportovní výkon, zejména v konečné fázi závodů, ale také následný proces regenerace (Jensen et al., 2013).

Skokani na trampolíně si často stěžují na bolesti DKK, zejména nohou, bérců a kolenních kloubů, k jejichž rozvoji přispívá značná síla absorbovaná extendovanými DKK při doskoku. Často se objevuje tzv. „skokanské koleno“ nebo morbus Osgood-Schlatter. Opakovaná intenzivní tréninková zátěž souvisí s patologickými lézemi vazů kolene, šlachových úponů nebo na nezralých epifýzách, může se projevit také předčasným opotřebením kloubů a ve výsledku jejich snadnějším poraněním (Kuisis et al., 2011).

U většiny gymnastů, stejně tak u skokanů, ale zejména u skokanek na trampolíně se objevuje bolest bederní páteře (Lp). Předpokládaným důvodem jsou kromě intenzivního tréninku zejména svalová mikrotraumata, vznikající častým a rychlým střídáním výrazné flexe a hyperextenze trupu během saltových a vrutových rotací (Graption et al., 2013). S provozováním gymnastických sportů je také často spojena hypermobilita a hyperlordóza Lp. To vše se může podílet na pozdějším vzniku spondylózy nebo vést k sekundárním neurologickým projevům (Yolcu, 2015).

U mladých skokanek na trampolíně, které dosud nebyly těhotné a nerodily a provozují sport na vrcholové úrovni, je častým a velmi citlivým problémem stresová inkontinence. K té dochází v důsledku významného zvýšení nitrobřišního tlaku a síly, působící na svaly pánevního dna během doskoku a odrazu z plachty trampolíny. Související diskomfort dokonce může být pro některé gymnastky důvodem ukončení sportovní kariéry (Da Roza et al., 2015).

2.3.1 Úrazy

Úměrně tomu, jak roste obliba skoků na trampolíně, roste i počet zranění, které s provozováním tohoto sportu souvisí. Trenéři, sportovci i jejich rodiče by měli být o možných rizicích poučeni a měli by znát a dodržovat preventivní opatření, jak možným úrazům předcházet. K tomu by jim měli být nápomocni fyzioterapeuti a lékaři, kteří by měli na sportovní trénink dohlížet (Kuisis et al., 2011).

Ve skocích na trampolíně dochází k úrazu sportovců nejčastěji v důsledku nedostatečné regenerace po tréninku nebo v průběhu soutěží či nedodržováním životosprávy při téměř každodenním tréninku. Většina aktivních vrcholových skokanů na trampolíně je navíc v období růstu, což tato rizika zvyšuje (Graption et al., 2013).

Většina úrazů vzniká v průběhu sportovního tréninku, přibližně o polovinu méně při sportovních soutěžích a minimum úrazů vzniká v době odpočinku. Úrazy, které

vyžadují delší dobu léčení, se zdají být typické spíše pro sportovce začátečníky, nikoli pro vrcholové sportovce (Yolcu, 2015).

Nejčastěji zraněnou částí těla je v akrobatických sportech dolní končetina (DK). Typickým poraněním je podvrtnutí kloubu, a to nejčastěji kloubu kolenního nebo hlezenního, což lze vysvětlit množstvím doskoků po neúplném dotočení salta nebo při nesprávném nastavení svalového tonu DKK. Čím vyšší výkonnostní úroveň sportovce, tím náročnější sportovní prvky a větší riziko poranění při jejich nesprávném nebo neúplném provedení (Graption et al., 2013). K poraněním kloubů DKK může dojít také doskokem sportovce na ochrannou matraci (nebo rám trampolíny), jejíž tuhost je odlišná od tuhosti plachty trampolíny a skokan nestihne během provádění prvku změnit nastavení končetin pro takový dopad (Yolcu, 2015).

V průběhu konání několika nedávných OH byly sledovány a porovnány úrazy, ke kterým došlo při gymnastických olympijských sportech, včetně skoků na trampolíně. Incidence úrazů byla nejvyšší u nejmladších gymnastek (14–18 let), což je v souladu s klinickými zkušenostmi a lze to odůvodnit nezralostí jejich pohybového aparátu a nižší kondicí (Edouard et al., 2018).

Mezi nejčastěji hlášené úrazy vzniklé při volnočasovém skákání na trampolíně patří poranění (krční) páteře, včetně zlomenin (Kuisis et al., 2011). Poškození páteře může mít, zejména ve skocích na trampolíně kritické následky. Téměř všechna poranění krční páteře (Cp) a míchy, která jsou zaznamenána v souvislosti se sportovními skoky na trampolíně, vznikla následkem pádu po naprosto chybném provedení sportovního prvku.

Většina sportovců má tendenci nebo je po nich dokonce požadováno, aby absolvovali tréninky a soutěže i v případě, že aktuálně trpí bolestmi nebo ještě neukončili léčení následků úrazu (Graption et al., 2013). Nerespektování potřebné doby na zotavení zvyšuje náchylnost k dalším zraněním a bolestem, což může být ve výsledku i důvodem ukončení aktivní sportovní kariéry (Yolcu, 2015).

2.4 Terapeutické využití trampolín

Skoky na trampolíně mohou být alternativní tréninkovou metodou pro řadu sportovních odvětví, mohou být využity v rámci rehabilitační strategie u poúrazových stavů nebo v terapii některých onemocnění (Jensen et al., 2013).

Efekt skoků na trampolíně na zvýšení svalové síly DKK, především extenzorů a flexorů kolene, lze využít v silovém tréninku. Bylo prokázáno, že trénink na trampolíně zvyšuje sílu těchto svalů více než analytické posilování na posilovacích strojích (Burt et al., 2016). Skoky na trampolíně lze považovat za další variantu cvičení ke zlepšení neuromuskulární funkce (Tay et al., 2019).

Nestabilní povrch trampolíny vyvolává senzomotorickou stimulaci a tím zlepšuje rovnováhu, chůzi, svalový tonus a kloubní pohyblivost (Burt et al., 2016). Toho je možné využít u široké populace, například u dětí s vývojovou koordinační poruchou nebo mentálním postižením anebo k znovuzískání rovnováhy a prevenci pádů u seniorů nebo pacientů po cévní mozkové příhodě. K tomuto účelu je využíván trénink pohybových dovedností na mini trampolínách, které mohou být doplněny madlem, zajišťujícím lepší stabilitu pacientů (Hahn, 2015). Byl prokázán také pozitivní vliv použití mini trampolín v terapii instability kloubů DKK nebo k nácviku posturální stability u pacientů s roztroušenou sklerózou. Tréninkem na trampolíně může být také zlepšeno prostorové vnímání nebo překonán strach (Lourenco et al., 2015).

Na klinické úrovni byla zkoumána možnost využít přímých mechanických vibrací, ke kterým dochází při skocích na trampolíně, v terapii dětí s cystickou fibrózou. Po skocích na trampolíně, v porovnání s ostatními zkoumanými (aerobními) aktivitami, bylo vykašlávání sputa podstatně snadnější. Skoky na trampolíně v kombinaci s fyzioterapií značně zvýšily saturaci, avšak nebyl zaznamenán žádný vliv na dechové funkce (Kreimler, 2016).

Méně známým je přínos cvičení na trampolíně pro lymfatický systém, jehož činnost je závislá na pohybu těla. Vlivem značného přetížení, které při skocích na trampolíně vzniká, dochází k stimulaci proudění lymfy a tím detoxikaci těla. Z pohledu psychologického mohou skoky na trampolíně, které jsou pro většinu dětí i dospělých zábavnou pohybovou aktivitou, zvyšovat pozitivní emoce a sebevědomí (Fager, 2012).

2.5 Předpoklady k výkonu sportu

Každý druh sportu vyžaduje od sportovce odlišné a specifické koordinační schopnosti, které lze rozdělit v zásadě na schopnost vyhodnocení a regulace dynamických a pohybových parametrů v čase a prostoru, udržování rovnováhy a stability, smysl pro rytmus, inter a intramuskulární koordinaci, symetrie a asymetrie pohybů a schopnost relaxace (Boloban et al., 2016).

Pro skokany na trampolíně je klíčová schopnost statické a dynamické rovnováhy. Synchronní skoky na trampolíně kladou navíc vysoké požadavky na vzájemnou koordinaci a specifické vnímání (Ucan, 2018).

Testování a klasifikace fyzických schopností a parametrů sportovců a jejich rozdělení do výkonnostních nebo věkových kategorií je ve většině sportů založeno na věku, výšce, tělesné hmotnosti a pohlaví. V posledních letech se objevují jisté spory o vhodnosti této klasifikace v silových sportech, protože se ukazuje, že zejména během puberty ovlivňují výkon sportovce podstatné rozdíly ve svalovém vývoji (Anderson a Ward, 2002).

V případě skoků na trampolíně jsou posuzovány především motorické schopnosti dítěte – úroveň svalové síly, rovnováhy, obratnosti, koordinace a prostorové orientace. Tyto schopnosti lze samotným tréninkem rozvíjet, avšak je důležité je již v době zahájení sportovní přípravy vyšetřit a průběžně jejich vývoj sledovat (Seredynski a Polak, 2015).

2.5.1 Sportovní prohlídky

V ČR je zdravotní způsobilost k výkonu sportu na výkonnostní nebo vrcholové úrovni posuzována prostřednictvím sportovní lékařské prohlídky. Typ lékařské prohlídky a rozsah odborných vyšetření závisí na výkonnostní úrovni sportovce nebo jeho zařazení do SpS. Provádí se lékařská prohlídka vstupní, pravidelná nebo mimořádná (Česká republika, 2013).

Gymnasté, včetně skokanů na trampolíně, absolvují lékařskou prohlídku (praktickým nebo tělovýchovným lékařem) jednou ročně. Sportovci zařazení do SpS nebo startující na Mistrovství ČR musí povinně absolvovat prohlídku tělovýchovným lékařem včetně spirometrického vyšetření plicních funkcí. Po dovršení 12 let nebo po zařazení do SpS je navíc povinnou součástí lékařské prohlídky také zátěžová bicyklová ergometrie – krátký test s vyšší zátěží nebo klasická stupňovaná zátěž.

Pro gymnasty zařazené do přípravy k výkonnostnímu sportu přibližně ve věku sedmi let nebo při startu sportovce na Mistrovství ČR doporučuje ČGF vyšetření fyzioterapeutem. Zařazením sportovce do SpS se stává vyšetření fyzioterapeutem povinné, pro reprezentanty vzniká povinnost i druhého, respektive třetího fyzioterapeutického vyšetření (Hrazdíra aj., 2016).

2.5.2 Fyzioterapeutické vyšetření sportovce

Průběh a provedení fyzioterapeutického vyšetření sportovce je dáno předpisem ČGF a doporučením České společnosti tělovýchovného lékařství (ČSTL), pro skoky na trampolíně je upřesněno Směrnicí Komise skoků na trampolíně z roku 2016 (Směrnice). Součástí Směrnice je metodický předpis pro vyplnění fyzioterapeutického dotazníku, tj. formuláře „Kineziologický rozbor“, vydaného ČSTL. Fyzioterapeutické vyšetření dle Směrnice provádí odborný fyzioterapeut nebo odborné fyzioterapeutické pracoviště, vyplněný formulář eviduje reprezentační lékař ČGF.

Pro účely posouzení způsobilosti sportovce k provádění konkrétního sportu byl vydán ČSTL záznamový arch pro evidenci výsledků kineziologického rozboru sportovce. Záznam o provedení a výsledcích fyzioterapeutického vyšetření je považován za součást zdravotnické dokumentace. Vyplněný arch uchovává fyzioterapeut, který provedl vyšetření a na vyžádání jej poskytuje tělovýchovnému nebo praktickému lékaři (Hrazdíra aj., 2016).

Vyšetření lze provádět na odborném pracovišti, ale i v terénu – k provedení vyšetření nejsou potřeba žádné nepřenosné pomůcky nebo přístroje. Část vyšetření je povinných, některá vyšetření jsou nepovinná a jejich provedení je na rozhodnutí fyzioterapeuta.

Dokument a doporučené postupy pro kineziologický rozbor fyzioterapeutem jsou k dispozici členům ČSTL prostřednictvím odborných školení a na internetových stránkách ČSTL (ČSTL, 2020).

2.6 Somatické parametry sportovce

Pro každý sport existuje specifický antropometrický profil sportovce, který se může v kolektivních sportech lišit podle role hráče, jeho pozice a v případě individuálních sportů především podle výkonnostní úrovně sportovce (Ucan, 2018). Antropometrické a somatické parametry sportovce biomechanicky přímo ovlivňují jeho sportovní výkon (Siahkoughian et al., 2013).

Pro provozování gymnastických sportů je považováno za výhodu dosažení specifického tělesného složení, tzn. nízkého procenta tělesného tuku a celkové tělesné hmotnosti. Z toho důvodu některé gymnastky omezují přijímanou stravu, což ovlivňuje úroveň bazálního metabolismu (BMR) (Chmelnitsky Branco et al., 2018).

Obrázek 7 - Reprezentanti ČR na Světových hrách mládeže v Tokyu 2019 (Facebook, 2020)



Skokanky na trampolíně vykazují v porovnání s akrobatickými gymnastkami a dalšími sportovkyněmi nejnižší Body Mass Index (BMI), tělesnou hmotnost i nejnižší tělesnou výšku (Seredynski a Polak, 2015).

Stejně tak porovnáme-li dívky trénující skoky na trampolíně s běžnou populací dívek v období dospívání, i v takovém případě vychází z porovnání skokanky jako menší a lehčí. BMI gymnastek se od nespportující populace významně neliší, nicméně skokanky na trampolíně mají nižší procento tělesného tuku než ostatní dívky (Burt et al., 2016).

Porovnáme-li však tělesné parametry mužských gymnastů – skokanů na trampolíně a sportovních gymnastů, vychází z porovnání skokani na trampolíně jako vyšší, včetně délky jednotlivých tělesných segmentů, s menším množstvím svalové hmoty (SH), a naopak větším množstvím tělesného tuku (Siahkoughian et al., 2013).

Specifickým je z pohledu hodnocení tělesných parametrů počátek puberty, tedy věk mezi 10 až 14 lety. Během tohoto období dochází k intenzivnímu nárůstu výšky a hmotnosti, mění se i další tělesné parametry, začíná pohlavní vyzrávání. U dívek se

s přibývajícím věkem zvyšuje podíl tělesného tuku, v závislosti na hladině testosteronu se mění silové schopnosti sportovce (Seredynski a Polak, 2015).

Tabulka 3 - Somatické parametry a charakteristiky skokanů a skokanek na trampolíně (Seredynski a Polak, 2015; Burt et al., 2016; Siahkoughian et al., 2013; Ercis, 2018)

	Seredynski a Polak, 2015 (n = 19) F (RU)	Burt et al., 2016 (n = 14) F (NU)	Siahkoughian et al., 2013 (n= 16) Ma (MU)	Ercis, 2018 (n = 45) Ma (MU)
Věk (r)	11,3 ± 2,54	18,6 ± 2,62	13,31 ± 3,41	14,4 ± 2,86
Těl.výška (cm)	146,8 ± 16,99	160,48 ± 5,18	151,12 ± 25,98	*
Hmotnost (kg)	38,2 ± 12,54	57,73 ± 7,49	46,23 ± 18,56	*
BMI (kg. m ⁻²)	17,3 ± 2,27	22,38 ± 2,44	14,04 ± 3,90	*
BF (%)	N/A	19,67 ± 8,10	14,04 ± 3,90	N/A
FFM (kg)	N/A	N/A	32,55 ± 11,47	N/A
Roky tréninku (r)	N/A	10,28 ± 4,77	N/A	7,22 ± 3,64
Trénink (hod / t)	N/A	13,18 ± 2,25	N/A	N/A
Segmentální analýza – tělesné složení				
BF trup (%)	N/A	N/A	N/A	9,51 ± 0,76
BF PHK (%)	N/A	N/A	N/A	0,30 ± 0,11
BF LHK (%)	N/A	N/A	N/A	0,31 ± 0,12
BF PDK (%)	N/A	N/A	N/A	0,86 ± 0,54
BF LDK (%)	N/A	N/A	N/A	0,85 ± 0,53

BMI = Body Mass Index; BF = tělesný tuk; FFM = tukuprostá hmota; PHK = pravá horní končetina; LHK = levá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; F = ženy; Ma = muži; SD = směrodatná odchylka; t = týden; r = rok; N/A = neměřeno; * = samostatná tabulka č. 4, podle věkových skupin. Nejvyšší dosažená výkonnostní úroveň: RU = regionální úroveň; NU = národní úroveň; MU = mezinárodní úroveň

Skoky na trampolíně zahrnují zejména rotační prvky, k jejich provedení mají lepší předpoklady sportovci menší postavy. Vysocí gymnasté mají naopak větší sílu a zrychlení. Přesto, že v gymnastice byly prokázány významné korelace mezi

somatickými parametry sportovce a jeho výkonností, u skokanů na trampolíně nikoli (tabulka č. 5) (Ercis, 2018).

Tabulka 4 – Somatické parametry podle věkových skupin (Ercis, 2018)

Variable	Age	Statistic indices		
		N	M	SD
Height (cm)	L5	8	135.43	7.26
	L6	7	149.57	6.32
	L7	8	155.56	7.30
	L8	4	156.87	7.98
	Youth	6	163.33	6.50
	Adults	12	172.01	5.54
Body mass	L5	8	31.16	4.69
	L6	7	40.12	5.41
	L7	8	43.01	8.95
	L8	4	44.77	8.80
	Youth	6	52.25	10.79
	Adults	12	65.16	4.50
Body mass index (kg / m ²)	L5	8	16.60	1.97
	L6	7	17.64	1.57
	L7	8	17.57	2.26
	L8	4	18.12	2.33
	Youth	6	19.10	2.79
	Adults	12	22.04	1.70

Rozdělení sportovců podle věku: L5 = 13 let; L6 = 14 let; L7 = 15 let; L8 = 16 let; Youth = 17 – 18 let; Adults = 19 let a starší. N = počet probandů v kategorii; M = průměrná hodnota; SD = směrodatná odchylka

Tabulka 5 - Porovnání vztahu mezi tělesným složením a sportovní výkonností (Ercis, 2018)

Predictive variables	N	r	p
Height	45	0.152	0.342
Body mass	45	0.181	0.256
Body mass index	45	0.201	0.209
Percentage of water in the body of the body	45	0.021	0.895
Body protein percentage	45	0.022	0.892
Percent mineralization and mineral content of the body	45	-0.194	0.224
Body fat percentage	45	0.06	0.710
Right-fetal fat percentage	45	0.121	0.450
Percentage of liposuction of the right hand	45	-0.003	0.984
The percentage of fat in the right leg	45	0.138	0.389
The percentage of left fetal liposome	45	0.095	0.553
Percentage of liposomal liposomal penicillin	45	0.007	0.964
Percentage of left foot fat	45	0.111	0.491
Body fat percentage	45	0.04	0.805
Difference in fat mass of the right and left extremities	45	-0.008	0.963
Percentage of body muscle	45	0.02	0.901
Percentage of right extremity muscle	45	0.005	0.974
Percentage of right hand muscle	45	0.118	0.461
Percentage of right leg muscle	45	-0.038	0.816
Left limb muscle mass	45	0.011	0.948
Left hand muscle mass	45	0.153	0.339
Percentage of left foot muscle	45	-0.068	0.673
The percentage of trunk muscle	45	-0.075	0.639
Difference in the percentage of right and left muscles of the muscles	45	-0.059	0.714

Jakkoli jsou tělesné a funkční parametry pro sportovní výkon významné, nebývá u gymnastek jejich nedostatečnost nebo změna důvodem k ukončení sportovní kariéry. Tím je ve většině případů věk, sociální nebo psychologické faktory (Ucan, 2018).

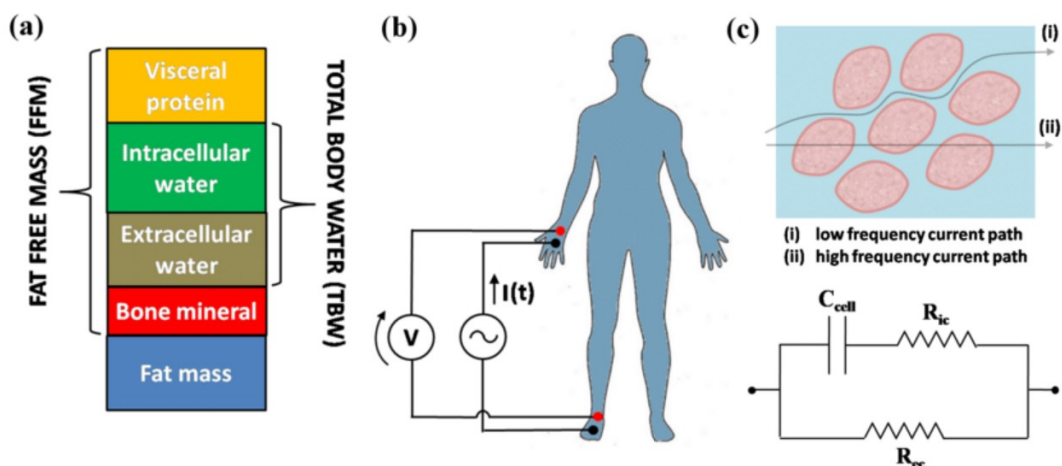
2.6.1 Hodnocení somatických parametrů

Způsobů, jak měřit tělesné parametry a tělesné složení a jak je vyhodnotit je několik, jsou různě dostupné a různě spolehlivé. Nejčastěji využívanou je metodika na principu bioelektrické impedance (BIA).

BIA je nejrozšířenější diagnostickou metodou pro „in vivo“ analýzu složení lidského těla. Ve sportovním lékařství může mít významnou výpovědní hodnotu pro kontrolu účinnosti tréninkového procesu (Smirnov et al. 2010).

BIA využívá principu rozdílné vodivosti tkáně s větším obsahem elektrolytů (tukuprosté hmoty) a tukové tkáně a geometrického vztahu mezi impedancí a objemem vodiče. Tělo působí jako biologický obvod, extracelulární a intracelulární tekutiny působí paralelně jako rezistory, zatímco buněčná membrána se chová jako kondenzátor a zavádí se reaktivní složka (frekvenčně závislá) na celkové impedanci (Hills a Byrne, 1998).

Obrázek 8 – Bioelektrická impedance (Grossi a Ricco, 2017)



a) dělení tělesné hmoty; b) typická konfigurace elektrod při měření; c) ekvivalentní elektrický obvod používaný k interpretaci naměřených dat

Bioimpedance neboli biologická impedance je definována jako schopnost biologické tkáně bránit elektrickému proudu. Impedance (Z) je z elektrického hlediska překážkou toku střídavého proudu a je tedy závislá na frekvenci přiváděného proudu, definovaného v impedanční velikosti ($|Z|$) a fázovém úhlu (φ). Bioimpedance je komplexní množství

složené z rezistence (R), které je dáno celkovou tělesnou vodou a reaktivitou (X_c), která je způsobena kapacitancí buněčné membrány (Khalil et al., 2014).

Pokud je BIA získávána na více než dvou frekvencích, jedná se o multifrekvenční BIA (Khalil et al., 2014). Multifrekvenční BIA pomocí různých frekvencí od 1, 5, 50, 100, 200 až do 500 kHz měří množství tukuprosté hmoty (FFM), celkové tělesné vody (TBW), intracelulární vody (ICW) a extracelulární vody (ECW) (Kyle, 2004).

Při použití více frekvencí se ECW a TBW měří samostatně. Elektrický proud menší než 100 kHz se používá k měření ECW, elektrický proud nad 100 kHz proniká do buněčných membrán a protéká buňkou, proto se používá k měření TBW. Pro komplexní měření a analýzu používá BIA 6 měřících obvodů: LHK – PDK, PHK – LDK, LHK – LDK, PHK – PDK, LHK – PHK, LDK – PDK (Gligoroska et al., 2018).

FFM zahrnuje všechny části těla a tkáně, které neobsahují tukovou hmotu. Lze ji rozdělit na minerální kost (cca 7 %), ECW (cca 29 %), ICW (cca 44 %) a viscerální protein. TBW představuje součet ECW a ICW (Grossi a Ricco, 2017).

Pro analýzu naměřených hodnot využívá BIA predikčních rovnic, které zahrnují proměnné BIA a téměř vždy proměnné jako jsou věk, tělesná hmotnost a tělesná výška. Významné jsou proměnné jako ϕ (při 50 kHz) nebo impedanční poměr (IR, tj. poměr mezi Z při vyšších frekvencích a Z nižší frekvence), protože se považují za indexy distribuce vody (poměr ECW a ICW) a jsou významně spojeny s pevností svalů a fyzickou aktivitou (Di Vincenzo et al., 2019).

2.7 Funkční parametry sportovce

Úroveň fyzické zdatnosti je do určité míry dána geneticky. Ovlivněna je ale i vnitřními a vnějšími faktory, mezi něž patří i pohybová nebo sportovní aktivita, podstatný je přitom její typ, rozsah nebo výkonnostní úroveň (Siahkouhian et al., 2013).

Pro zhodnocení fyzické zdatnosti sportovců a efektu sportovního tréninku se nejčastěji využívá měření funkčních parametrů jako jsou SF, tlak krve (TK) a spotřeba kyslíku (VO_2) (Mohammed a Joshi, 2015). Se zvyšující se zátěží pohybové aktivity se zvyšují také hodnoty jednotlivých funkčních parametrů (Draper et al. 2018).

Pro zhodnocení výkonnosti sportovce jsou nejčastěji využívány specifické zátěžové testy s ohledem na druh provozovaného sportu. Svůj význam má také znalost všech relevantních tréninkových a anamnestických údajů, zejména zdravotní a sportovní

anamnézy. Funkční parametry sportovce lze zhodnotit až na základě posouzení všech zjištěných skutečností a výsledků provedených vyšetření (Heller, 2018).

Laktát (LA), jako sůl kyseliny mléčné, představuje významný ukazatel zatížení, jeho tvorba je vždy známkou nástupu anaerobního metabolismu. Zvýšená úroveň LA se u trénovaných sportovců začíná projevovat při 70 % až 80 % maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}). Podle množství LA v krvi v závislosti na pohybové aktivitě je možné odhadnout převládající systém úhrady energie: aerobní ($LA < 2 \text{ mmol.l}^{-1}$), aerobně-anaerobní ($3 - 7 \text{ mmol.l}^{-1}$) nebo anaerobní ($> 7 \text{ mmol.l}^{-1}$). Maximálních hodnot LA v krvi bývá zpravidla dosaženo mezi 3. až 10. min odpočinku.

Anaerobní metabolismus je definován jako schopnost metabolických drah ve svalech vytvářet ATP bez okamžitého použití O_2 . Při maximálním úsilí trvá anaerobní (alaktátový) metabolismus po dobu 45 s až 2 min, poté se aktivita stává aerobní. Přestože se na výsledcích testování funkčních parametrů podílí kromě jiného také emoce (motivace, nervozita, neznalost testovacího prostředí), je naměřená hladina LA nejčastějším parametrem k určení úrovně aktivace krátkodobého energetického systému (Swanwick a Matthews, 2018).

Aerobní kapacita (v % VO_{2max}) udává, jaká část maximální spotřeby O_2 je spotřebována při aerobním způsobu úhrady energie, tzn. bez významné kumulace LA ve svalech. Zapojení anaerobních procesů úhrady energie (rychlá glykolýza) se projeví strmým nárůstem křivky LA (Zahradník a Korvas, 2012). V odrazové fázi skoku na trampolíně je k dosažení potřebného zrychlení také využita pružnost trampolíny, čímž se tato fáze stává méně náročná na spotřebu O_2 . V případě izotonického cvičení může elastická zpětná vazba nataženého stahovaného svalu snížit spotřebu energie až o 40 % (Mohammed a Joshi, 2015).

Koncentrace LA v krvi je citlivá na změnu intenzity a délky cvičení. Maximální koncentrace LA v krvi během regenerace po zátěži je přímo úměrná množství energie LA uvolněné. Představuje rovnováhu mezi produkcí LA a jeho metabolismem a za normální koncentraci je považována hodnota $0,3 - 1,3 \text{ mmol.l}^{-1}$ (Phypers, 2006).

Hladina LA se v průběhu progresivní fyzické zátěže zvyšuje stále rychleji, úměrně tomu, jak se zvyšuje intenzita zátěže. Při maximální námaze trvajícím 30 – 120 s lze pozorovat maximální hodnoty průměrně $15 - 25 \text{ mmol.l}^{-1}$, a to v době 3 – 8 min po

cvičení (Goodwin et al., 2016). Zvýšená hladina LA zároveň vyžaduje zvýšenou SF (Phypers, 2006).

Průměrný soutěžní výkon ve skocích na trampolíně trvá přibližně 1 min a nároky na metabolismus a SF se v jeho průběhu mění. Velká část svalů během něj pracuje izometricky na submaximální nebo maximální silové úrovni, na základě čehož lze předpokládat značné nároky na anaerobní laktátový metabolismus a narůstající únavu během sportovního výkonu (Marina, 2013).

Je známo, že u dospělých může specifický trénink zvýšit maximální anaerobní metabolismus, u dětí tato schopnost prokázána nebyla (Kums et al., 2005).

Anaerobní síla je charakterizována jako produkce energie řízená neoxidačními procesy (Kums et al., 2005). Korelaci mezi mechanickou silou a dvěma fyziologickými parametry – SF a krevním LA lze chápat jako inverzní vztah mezi kinetickou aktivací transportního systému O_2 (a tedy zrychlení SF) a aktivací anaerobní glykolýzy (Marina a Rodriguez, 2013).

Skoky na trampolíně, stejně jako každá jiná pohybová aktivita, vyžadují zvýšenou SF (okolo $189 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$) a zvýšený VO_2 ($38 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) (Eager, 2012). SF skokana na trampolíně po absolvování všech tří soutěžních kol dosahuje vyšších hodnot než u sportovního gymnasty, který absolvuje všech šest disciplín víceboje (Jensen et al., 2013).

Sportovní výkon ve skocích na trampolíně výrazně zvyšuje SF, systolický TK a respirační výkon. Naopak klesá diastolický TK, tělesná teplota a vitální kapacita plic. Doba letu při skocích na trampolíně se v průběhu výkonu prodlužuje, což může souviset s úsilím sportovce dosáhnout optimální výšky pro provedení sportovní sestavy (Mohammed a Joshi, 2015).

Výhodou měření SF je jeho dostupnost a možnost zaznamenávat SF v průběhu sportovního výkonu. Naměřené hodnoty jsou odrazem relativního stresu, který je vyvíjen na kardiopulmonální systém pohybovou aktivitou. SF však může zvýšit i emocionální stres, který je nezávislý na jakékoli změně absorpce O_2 . Výsledné hodnoty jsou založeny na lineárním vztahu mezi SF a absorpcí O_2 , ovlivněny jsou podílem aktivní svalové hmoty a tím, zda je pohybová aktivita kontinuální nebo přerušovaná (Eston et al., 1998).

Tabulka 6 - Porovnání odezvy na zvyšující se zátěž – trampolína, treadmill (Draper et al., 2018)

	Trampoline	Treadmill
	Mean ± SD	Mean ± SD
Low Effort		
Heart Rate (bpm)	118 ± 16	118 ± 19
Oxygen Consumption (VO ₂ /min/kg)	22 ± 5	23 ± 6
Energy Expenditure (kj/min/kg)	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
Blood Lactate (mmol/L)	1.8 ± 0.6	1.5 ± 0.6
Medium Effort		
Heart Rate (bpm)	145 ± 18	147 ± 17
Oxygen Consumption (VO ₂ /min/kg)	30 ± 6	33 ± 6
Energy Expenditure (kj/min/kg)	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1
Blood Lactate (mmol/L)	2.9 ± 1.2	2.4 ± 1.2
High Effort		
Heart Rate (bpm)	179 ± 10	175 ± 10
Oxygen Consumption (VO ₂ /min/kg)	43 ± 8	44 ± 8
Energy Expenditure (kj/min/kg)	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1
Blood Lactate (mmol/L)	8.2 ± 2.5	4.9 ± 1.8

Funkční parametry dosažené po 3minutovém výkonu na trampolíně a na běžecím pásu při zátěži nízké, střední a vysoké intenzity. Skupina probandů – nesportovci 18 – 40 let (n = 23; věk 26 ± 5 let).

Vysoké nároky na anaerobní – laktátový metabolismus při skocích na trampolíně jsou dané víceméně excentrickými kontrakcemi během cvičení. Zároveň však sportovní prvky zahrnují zřetelné změny svalových kontrakcí v průběhu letové fáze, při nichž dochází ke krátkému odpočinku svalů (Draper et al., 2018).

2.7.1 Specifické sportovní dovednosti

Zvládnutí techniky výskoku je předpokladem úspěšného gymnastického sportovního výkonu ve všech věkových kategoriích a na všech výkonnostních úrovních (Aleksic-Veljkovic et al., 2013). Provedení odrazu vyžaduje velkou svalovou práci během krátkého času. Spolu s reakční dobou, flexibilitou a odpovídajícími tělesnými parametry je výbušná síla základním předpokladem úspěchu v gymnastických sportech (Piazza et al., 2013). Kromě silových schopností má na výšku a provedení skoku vliv také sled zapojení svalů DKK v odrazové fázi (Gonzales et al., 2010).

2.7.1.1 Lateralita

Skokani na trampolíně si již v začátcích své sportovní kariéry stanovují stranovou preferenci pro provádění vrutových sportovních prvků, tu by si měl sportovec z pohledu tréninkové metodiky zachovat pro veškeré sportovní prvky. U dětí před dovršením 15

let není ještě vestibulární aparát zcela zralý, intenzivní trénink v brzkém věku může dokonce stranovou preferenci dětí do jisté míry ovlivnit. Problematické je vnímání směru otáčení v poloze „vzhůru nohama“, ve které se ale skokan na trampolíně vyskytuje téměř při všech sportovních prvcích, nejen těch saltových. To může komplikovat nácvik složitějších sportovních prvků (Heinen et al., 2010).

Jako dominantní DK může být určena ta končetina, kterou sportovec používá pro manipulaci se sportovním náčiním anebo ta, která zůstává stojnou nebo odrazovou DK při prvcích, prováděných ve stoji. V gymnastice bychom však za dominantní mohli považovat DK, která je končetinou opěrnou a tudíž stabilizující (Bučar et al., 2016).

2.7.2 Hodnocení anaerobních schopností

Jednou z možností hodnocení anaerobních schopností sportovců je Boscův test opakovaných výskoků (dále jen BT).

BT byl představen Boscem a jeho kolegy v roce 1983 jako zátěžový test k posouzení míry anaerobního metabolického procesu. Oproti Wingate testu, který je další variantou zátěžového testu používaného v gymnastických sportech, vyžaduje BT značnou aktivitu svalů DKK ve smyslu dynamické kontrakce, opakující se po relativně dlouhou dobu. Proto je vhodný zejména pro testování sportovců, jejichž sportovní aktivita zahrnuje obdobný cyklus skoků (Dal Pupo et al., 2013).

Z fyzikálního hlediska je výskok děj, při kterém je hmotnému bodu o hmotnosti m v nulové výšce, tedy při kontaktu s podložkou, impulsem síly udělena počáteční rychlost v_0 , a tedy kinetická energie $0,5 \cdot m \cdot v_0^2$. Tato rychlost uvede hmotný bod do rovnoměrného přímočarého pohybu vzhůru ve svislém směru. Zároveň na tento bod začne působit gravitační síla, takže se bude pohybovat i volným pádem ve směru opačném a kinetická energie se začne měnit v energii potenciální $m \cdot g \cdot h$. Za celou dobu letu se počáteční kinetická energie změní na potenciální, která je maximální v nejvyšším bodě, kde je rychlost rovna nule. V sestupné fázi se opět energie potenciální změní na energii kinetickou. Pokud zanedbáme odpor vzduchu a na hmotný bod během letu nebude působit jiná síla než gravitační, pak ze zákona zachování energie vyplývá, že výskoková rychlost bude rovna rychlosti dopadu. Vzhledem k výše uvedeným zjednodušením lze z porovnání kinetické a potenciální energie určit, že se odrazová rychlost rovná $(2 \cdot g \cdot h)^{0,5}$ a z rovnosti drah rovnoměrného přímočarého pohybu a volného pádu je odrazová rychlost $0,5 \cdot g \cdot t_L$, kde t_L = doba letu. Porovnáním těchto dvou vztahů je

možno určit výšku výskoku v závislosti na době letové fáze $h=0,125.g.t_L^2$. Práci vykonanou během jednoho výskoku lze vyjádřit jako $A = m.g.h = 0,125.g^2.t_L^2 h$.

Principem testu je zatěžování hmotností vlastního těla opakovanými výskoky na tenzometrické desce, která umožňuje měřit dobu trvání letové fáze a počet výskoků. Z naměřených hodnot lze pomocí mechanických vztahů stanovit výši výskoku i průměrný výkon v aktivní fázi odrazu. Většina vyšetření se orientuje na hodnocení průměrného výkonu v BT, který lze stanovit jako podíl součinů čtverce gravitační konstanty (g), doby trvání letové fáze a celkové doby trvání testu a součinu konstanty (4), počtu provedených výskoků a celkové doby kontaktu s podložkou (Heller 2018).

Výsledek testu anaerobního metabolického procesu je ovlivněn více navzájem působícími složkami: silou, kapacitou a dobou trvání testu (Sands et al., 2004).

Tabulka 7 - Typické hodnoty doby funkčních parametrů v BT (Heller 2018)

Muži	Věk [r]	T_f [s]	T_c [s]	P [W]	P_r [W.kg ⁻¹]	LA [mmol.l ⁻¹]
Krasobruslaři – senioři	21	44,5	15,5	338	5,23	9,7
Krasobruslaři – junioři	17	41,6	18,4	293	4,45	9,6
Taekwondo	16	41,3	18,7	225	3,69	10,8
Karate	22	40,3	19,7	224	3,51	11,1
Rekreačně sportující	24	36,6	23,4	250	3,31	8,1
Ženy						
Krasobruslařky	16	42,4	17,6	221	4,19	9,1
Taekwondo	18	40,4	19,6	209	3,40	8,4
Volejbalistky – reprez.	23	40,1	19,9	288	3,91	7,4
Volejbalistky – juniorky	18	39,5	20,5	265	3,72	9,4
Atletky	15	36,1	23,9	201	2,99	10,1
Rekreačně sportující	22	34,4	24,3	152	2,48	7,2

Doba trvání BT = 60 s. T_f = letové fáze; T_c = kontaktní fáze; P = průměrný výkon; P_r = relativní výkon; LA = koncentrace laktátu v krvi

Způsob provedení testu lze uzpůsobit účelu testování – postavení DKK a HKK v jednotlivých fázích výskoků, rychlost odrazu anebo doba trvání BT. Trvání testu po

dobu 60–90 s slouží k určení laktátové „anaerobní“ kapacity (omezené na práci extenzorů DKK) (Heller, 2018). Provádění okamžitých rychlých odrazů je náročnější na spotřebu energie, produkuje více LA a vyšší SF (Marina a Rodriguez, 2013).

BT je vhodným testem k posouzení anaerobního výkonu svalů DKK, zejména extenzorů kolenního kloubu. Opakovanými výskoky dochází k excentrické kontrakci svalů při doskoku s maximem těsně před odrazem do následujícího výskoku, při němž svaly pracují koncentricky (Kums et al., 2005).

Právě provedení odrazu do výskoku v prvních 15 s testu úzce souvisí se zastoupením rychlých svalových vláken, zejména v extenzorech kolenního kloubu. Proto lze z počátečního výkonu odhadnout složení kosterního svalu a podíl rychlých svalových vláken (Bosco et al., 1983).

Tabulka 8 - Orientační norma výkonu v průběhu BT (Heller, 2018)

	0-15 s	15-30 s	30-45 s	45-60 s	0-60 s
Vytrvalostně trénovaní	22 ± 2	20 ± 3	16 ± 2	11 ± 3	17 ± 2
Rychlostně – silově trénovaní	26 ± 2	22 ± 3	17 ± 1	12 ± 2	19 ± 1

Normální hodnoty výkonu ($W \cdot kg^{-1}$), dosažené vytrvalostně a silově trénovanými sportovci v jednotlivých fázích Boscova testu opakovaných výskoků

Kombinací testů jednorázových a opakovaných výskoků různých modalit lze nepřímo stanovit i úroveň náboru motorických jednotek a podíl využití elastické energie i koordinace na svalovém výkonu (Marina et al., 2012).

3. CÍLE A HYPOTÉZY

3.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce (DP) je posoudit vliv sportovní zátěže na funkční a somatické parametry u skokanů na trampolíně.

3.2 Dílčí úkoly

Pro uskutečnění výzkumu je potřeba splnit tyto úkoly:

- Definovat téma DP, požádat o spolupráci odborného vedoucího práce a dohodnout se na podmínkách provedení výzkumu
- Vyhledat literární zdroje na zvolené téma a vypracovat odborné rešerše
- Zvolit a zpracovat metodiku výzkumu a DP
- Vybrat a oslovit účastníky výzkumu, resp. jejich zákonné zástupce a sportovní trenéry
- Zpracovat Informovaný souhlas pro účastníky výzkumu, resp. jejich zákonné zástupce
- Zajistit souhlas Etické komise (EK) UK FTVS s provedením výzkumu
- Zajistit Informovaný souhlas účastníků výzkumu, jejich zákonných zástupců
- Dohodnout termín vyšetření (v BML UK FTVS, kineziologického vyšetření) a zajistit účast probandů a jejich zákonných zástupců
- Provést laboratorní a kineziologické vyšetření
- Shromáždit údaje a výsledky z jednotlivých vyšetření
- Analyzovat získaná data a výsledky
- Porovnat výsledky analýzy s dostupnými teoretickými poznatky

Získané údaje a výsledky budou porovnány s dostupnými teoretickými poznatky a hypotézami, stanovenými před zahájením výzkumu a souhrnně diskutovány v závěru DP.

3.3 Výzkumné otázky

- 1) Lze charakterizovat aktivního skokana na trampolíně z pohledu somatických a funkčních parametrů?
- 2) Liší se somatické a funkční parametry skokanů na trampolíně v závislosti na jejich věku nebo pohlaví a délce sportovní přípravy?
- 3) Jaká je nejčastější lokalizace bolestí pohybového aparátu u skokanů na trampolíně a jaké parametry mají sportovci, u nichž se objevují?

3.4 Hypotézy

H1: Předpokládáme, že z pohledu funkčních parametrů lze nalézt charakteristické znaky skokana na trampolíně, což je dáno specifickými požadavky na úspěšné provozování tohoto sportu (silové dispozice, gymnastické dovednosti). Z pohledu somatických parametrů, domníváme se, charakteristické parametry nalezeny nebudou.

H2: Předpokládáme, že jednotlivé parametry se budou lišit v závislosti na věku a pohlaví probandů. Zejména u starších probandů předpokládáme rozdíly mezi chlapci a dívkami z důvodu probíhajícího pohlavního vyžívání. Starší probandi, kteří se věnují skokům na trampolíně delší dobu, mohou vykazovat výraznější funkční parametry oproti mladším, méně zkušeným skokanům. Také jejich somatické parametry mohou být do jisté míry ovlivněny dlouhodobou sportovní zátěží spíše než u mladších probandů.

H3: Domníváme se, že nejčastěji trpí sportovci bolestmi Lp, což předpokládáme na základě dosavadních osobních zkušeností s terapií skokanů na trampolíně. Předpokládáme častější výskyt obtíží u starších skokanů, kteří trénují intenzivněji a prvky vyšší technické obtížnosti.

4. METODIKA PRÁCE

DP má charakter empirického výzkumu a byla zpracována metodou pozorování s využitím přístrojové techniky.

4.1 Popis výzkumného souboru

S nabídkou účasti ve výzkumu byli osloveni prostřednictvím sportovních trenérů skokani na trampolíně z vybraných pražských a mimopražských oddílů, chlapci i dívky ve věku 10 – 18 let, kteří absolvují gymnastický trénink v součtu alespoň 5 hodin týdně a účastní se sportovních soutěží ve skocích na trampolíně. Zájem o účast ve výzkumu projeví i tři sportovci, kteří byli v době zahájení výzkumu mladší 10 let (dvě dívky a jeden chlapec) a byli do výzkumu zařazeni.

Do výzkumu nemohli být zařazeni sportovci, kteří byli momentálně zranění, akutně nemocní, byli v rekonvalescenci po úrazu nebo nemoci anebo měli jakékoli jiné zdravotní omezení.

Všichni účastníci výzkumu, resp. jejich zákonní zástupci, souhlasili s účastí ve výzkumu a podepsali Informovaný souhlas dle požadavků EK UK FTVS. V době absolvování vyšetření v BML UK FTVS měli platnou sportovní prohlídku.

4.2 Použité metody

4.2.1 Fyzioterapeutické vyšetření sportovce

Rozsah a způsob provedení kineziologického vyšetření vychází z doporučení ČSTL pro vyšetření fyzioterapeutem. Záznam provedeného vyšetření je považován za součást zdravotnické dokumentace a v rámci komplexní sportovní prohlídky může být poskytnutý tělovýchovnému, sportovnímu či praktickému lékaři (ČSTL, 2020). Anamnestické a osobní údaje byly vzhledem k věku probandů a potřebné součinnosti jejich rodičů vyžádány přímo od rodičů formou anketního šetření (vzor otázek je přílohou č. 4). Dotazy byly formulovány tak, aby byly jednoznačně srozumitelné pro probandy (rodiče) a tím umožnily následné statistické zpracování odpovědí. Proto v otázkách nebyly použity odborné termíny (např. DK byla označena jako „noha“, HK jako „ruka“, hlezenní kloub jako „kotník“ apod.). Odpovědi byly předány rodiči nebo samotnými probandy fyzioterapeutovi při provedení kineziologického vyšetření.

4.2.1.1 Anamnestické údaje

Anketní dotazy byly zaměřené zejména na tyto oblasti anamnézy:

- Osobní – studium, farmakologická a alergická anamnéza; úrazy (zlomeniny), operace
- Sportovní – předchozí sporty, doplňkové sporty nebo individuální pohybová příprava, stravovací režim; nynější sportovní trénink (délka sportovní přípravy, trvání a skladba tréninku)
- Subjektivní obtíže – obtíže v souvislosti s tréninkem (se sportem), kompenzační pomůcky

Jednotlivé otázky byly formulovány tak, aby probandi mohli na většinu otázek odpovědět jednoznačným údajem – ano / ne, uvedením číselného údaje (časového, množství), výjimečně doplnit požadovanou odpověď slovně (název sportu, části těla apod.).

Pro zpracování zjištěných anamnestických údajů byly v případě nejednoznačných údajů (například časové rozmezí celkové doby tréninku od 120 do 150 minut) použity nejnižší uvedené hodnoty. Do doby tréninku byly započítány specifické gymnastické tréninky, které jsou povinnou součástí tréninku skoků na trampolíně v některých oddílech, pokud je proband v anamnéze uvedl. Kompletní vyplnění dotazníku bylo ověřeno při předání fyzioterapeutovi, případné výjimečně chybějící odpovědi byly vyžádány a doplněny při provádění kineziologického vyšetření fyzioterapeutem.

Vzhledem k tomu, že anamnestické údaje udávali probandi nebo jejich zákonní zástupci individuálně a není možné je objektivně ověřit nebo doložit, mají pro následnou analýzu spíše význam orientační nebo doplňkový.

4.2.1.2 Lateralita

V rámci anketního šetření byli probandi dotazováni na stranovou preferenci končetin (HKK, DKK) v osobním životě a ve sportu a na preferovaný směr otáčení při provádění vrutových sportovních prvků.

Pro zjištění stranové preference HKK byly použity dvě otázky z Edinburského dotazníku (Edinburgh Handedness Inventory – EHI): preferovaná HK pro psaní, kreslení a házení (Tichý a Běláček, 2008). V případě DKK uváděli probandi, kterou DK kopou (do míče) a která DK je odrazová při skoku, což jsou otázky vybrané z Waterloo

dotazníku (Waterloo Footedness Questionnaire – Revisited – WFQ-R) (Van Melick et al., 2017). S ohledem na specifické nároky skoků na trampolíně byli probandi dotazováni na preferovaný směr otáčení vrutových rotací (při skocích na trampolíně).

4.2.1.3 Kineziologické vyšetření

Vzhledem k počtu vyšetřovaných osob, jejich lokalizaci a rozdílnému tréninkovému rozvrhu bylo vyšetření prováděno na více místech a v různých termínech. Většina probandů byla vyšetřena v prostorách svých sportovních oddílů, ostatní sportovci byli vyšetřeni ve zdravotnickém zařízení. Rodiče probandů byli o provedení vyšetření předem informováni, možnosti účastnit se vyšetření ve většině případů nevyužili.

Všechna kineziologická vyšetření prováděl stejný fyzioterapeut, se stejnými pomůckami a ve stejném rozsahu, tj. byly provedeny všechny povinné testy a měření dle doporučení ČSTL a jejich výsledek zaznamenán a uchován fyzioterapeutem jako platný doklad o absolvování fyzioterapeutického vyšetření požadovaného ČGF. Pro kineziologické vyšetření byly použity dvě osobní váhy typu Hyundai OVE 950 (přesnost měření 0,1 kg) a krejčovský metr. Jiné pomůcky nebo přístroje nebyly použity.

4.2.2 Somatické parametry

Měření probíhalo v ranních hodinách. Probandi byli oblečeni ve sportovním oblečení (tričko, šortky) a naboso, bez obuvi, na měřicí přístroje vstupovali jednotlivě.

4.2.2.1 Základní antropometrické parametry

Tělesná výška byla měřena digitálním bezdrátovým stadiometrem Seca 242 (Vogel & Halke, Hamburg, Germany), pracujícím na principu optického senzoru s přesností 0,1 cm.

Při měření stál proband oběma DKK na zemi, vzpřímený, patami a hýžděmi se dotýkal zdi. Naměřené hodnoty byly zaznamenány a předány k evidenci pro následné měření pomocí BIA.

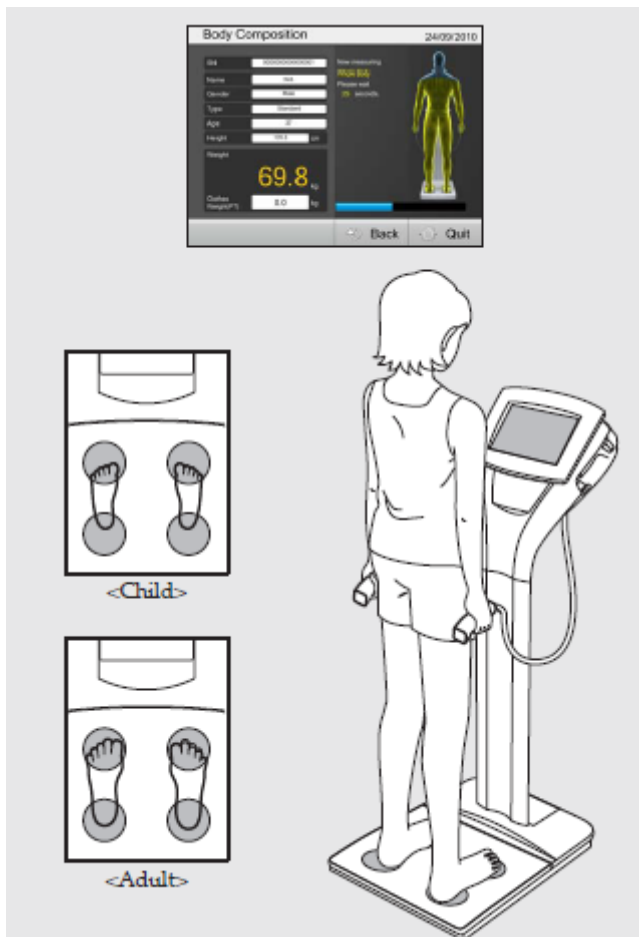
Tělesná hmotnost byla měřena pomocí váhy, která je součástí BIA (typu Tanita MC – 980) způsobem popsáním níže.

4.2.2.2 Analýza tělesného složení

Analýza tělesného složení byla provedena metodou BIA za použití multifunkčního segmentálního analyzátoru TANITA MC – 980.

Analýza BIA je neinvazivní metoda měření tělesného složení, která využívá odlišnosti vedení elektrického proudu v různých tkáních. Hlavní výhodou BIA je spolehlivost, ale také poměrně snadná manipulace s přístrojem (Lukaski et al.,1985).

Obrázek 9 - Použití přístroje Tanita MC - 980 (Tanita, 2020)



Multifrekvenční analyzátor Tanita MC – 980 využívá pro měření 6 frekvenčních pásem (1/5/50/250/500/1000 kHz), což zaručuje maximální možnou přesnost měření. K výpočtu jednotlivých parametrů tělesného složení byly použity predikční rovnice, které jsou součástí softwaru přístroje. V našem případě byly použity rovnice pro běžnou populaci (režim „normální“). Chyba BIA analyzátoru se uvádí okolo 3 – 5 % (Tanita 2020).

Výsledná analýza je přístrojem zpracována v průběhu několika sekund a obsahuje údaje o tělesných parametrech probanda, tělesném složení, BMR a rozložení SH v jednotlivých tělesných segmentech (tělo, HKK, DKK). Vzor výstupního protokolu z vyšetření BIA je přílohou č. 5.

4.2.3 Funkční parametry

Fyzická kondice probandů byla posuzována na základě funkčních parametrů, naměřených v souvislosti s absolvováním BT v BML UK FTVS.

Probandi absolvovali BT ve sportovním oblečení a sportovní obuvi, po několikaminutovém individuálním rozcvičení.

Po dobu absolvování testu měli probandi na hrudi pomocí hrudního pásu připevněn snímač SF značky Polar, z něhož byla ihned po ukončení BT odečtena aktuální hodnota SF a zaznamenána pro další zpracování.

4.2.3.1 Boscův test opakovaných výskoků

Test byl prováděn v prostorách BML UK FTVS na betonové podlaze kryté PVC na testovací ploše čtvercového tvaru o rozměrech 1,3 x 1,3 m. Na jedné straně tohoto čtverce je 16 vysílacích infračervených LED. Na protější straně 16 elektronických zesilovačů s IR senzory na vstupu. Vhodným mechanickým uspořádáním je tak vytvořeno 16 nezávislých optických drah, vzdálených od sebe 7 cm.

Obrázek 10 - Provádění BT (osobní archiv)



Dobu letu je tak možno měřit jako čas, po který není žádný z paprsků přerušen. Z důvodu vyloučení vlivu okolního světla jsou jednotlivé paprsky na vysílací straně modulovány frekvencí 40 kHz.

Všechny ovládací signály jsou k dispozici na konektoru Canon 9 pro počítačové zpracování. Zároveň je na jednom displeji zobrazován celkový čas testu, na druhém aktuální součet časů letové fáze.

Softwarové řešení BT se týká řízení protokolu testů, vyhodnocení výkonu v každém provedeném výskoku, grafiky a následných výpočtů zvolených parametrů a indexů. Vzor výstupního protokolu z BT je přílohou č. 6 této DP.

4.2.3.2 Analýza laktátu

V 5. min po ukončení BT byl každému probandovi pracovníkem BML UK FTVS odebrán vzorek kapilární krve pro stanovení pozátěžové hladiny LA v krvi.

Koncentrace LA v krvi odebrané z prstu byla stanovena elektrochemicky aparaturou Biovendor Super GL. Vzorky kapilární krve (20 μ l) byly ihned po odebrání naředěny systémovým roztokem (1 ml), který zajistil jejich hemolýzu a stabilizaci. Vzorky byly následně analyzovány biosenzorem s využitím ampérometrického principu (Davison et al., 2000). Před každým měřením byl analyzátor kalibrován standardem o koncentraci 12 mmol. Γ^{-1} .

Obrázek 11 – Automatický analyzátor glukózy a laktátu SensoStar GL 30 (Analyzátor, 2013)



4.3 Sběr dat

Projekt DP byl schválen EK UK FTVS pod jednacím číslem 137/2019. Vyjádření EK je přílohou č. 1 této DP.

Všichni probandi byli s nabídkou účasti ve výzkumu osloveni prostřednictvím jejich zákonných zástupců (rodičů), kteří byli písemně informováni o cíli, plánovaném průběhu a podmínkách výzkumu i podmínkách pro zařazení do výzkumu nebo o případných kontraindikacích.

Před zahájením výzkumu podepsali všichni probandi (jejich zákonní zástupci) informovaný souhlas, jehož originál předali řešiteli DP před absolvováním první části měření. Vzor informovaného souhlasu je přílohou č. 2.

Účastníci výzkumu absolvovali vyšetření v BML UK FTVS (měření somatických parametrů, tělesného složení a funkčních parametrů) a kineziologické vyšetření fyzioterapeutem, které proběhlo individuálně v prostorách sportovního oddílu nebo v registrovaném zdravotnickém zařízení.

Probandi a jejich rodiče byli seznámeni s průběhem vyšetření, rodiče, kteří měli zájem, mohli průběhu vyšetření přihlížet.

Řešitelka DP byla přítomna všem měřením a vyšetřením.

4.4 Podmínky měření

Z důvodu získání maximálně přesných výsledků při jednotlivých vyšetřeních byla zajištěna tato opatření:

BIA:

- Měření všech probandů v jednotnou denní dobu (dopoledne)
- 2 hodiny před měřením nekonzumovat stravu, nepít
- Vyprázdnit močový měchýř těsně před absolvováním měření
- Běžná pokojová teplota (cca 22°C)
- Bez náročné pohybové aktivity minimálně 12 hodin před měřením

BT:

- Instruktaž techniky provedení skoku před provedením testu

- Důkladné upevnění všech součástí sportovní obuvi
- Individuální rozcvičení před absolvováním testu

4.5 Analýza dat a výsledků

Výstupem z provedených vyšetření a měření byly papírové záznamy jednotlivých údajů a vyhodnocení naměřených hodnot. V případě BIA a BT byly individuální výsledky zaznamenány a vyhodnoceny pomocí softwaru, který je součástí samotného přístroje. Anamnestické údaje, které byly součástí kineziologického vyšetření, byly sděleny probandy, resp. jejich zákonnými zástupci písemně, formou výběru předdefinované odpovědi na otázku. Výsledky jednotlivých funkčních testů a vyšetření, které jsou povinnou součástí fyzioterapeutického vyšetření sportovce, zaznamenal fyzioterapeut ve formátu standardizovaného formuláře ČSTL.

Pro další analýzu a porovnání hodnot jednotlivých parametrů vyšetření byl využitý program Microsoft EXCEL verze 2019, do kterého byly veškeré hodnoty z papírových dokumentů ručně převedeny a v něm analyzovány.

Souhrnná data, získaná v rámci fyzioterapeutického vyšetření, byla analyzována v rámci jedné skupiny (například stranová dominance, typ studia apod.), pro porovnání výsledků jednotlivých vyšetření somatických a funkčních parametrů byli probandi rozděleni do dvou skupin – podle věku nebo podle pohlaví. Rozdělení podle věku odpovídá zařazení sportovců do věkových kategorií podle soutěžního řádu ČGF. Skupinu žáků (ZAC) tvořili sportovci do 12 let včetně, tedy sportovci, kteří jsou zařazení do kategorie mladšího žactva dle ČGF. Skupinu juniorů (JUN) tvořili sportovci juniorské věkové kategorie, tedy sportovci, kterým bylo v době provedení vyšetření 13 let nebo více (maximálně 17 let).

Při porovnání výsledků podle pohlaví (chlapci, dívky) nebyl vzhledem k malému počtu chlapců v obou věkových skupinách probandů věk zohledněn. Výsledky těchto porovnání jsou uvedeny a popsány pouze v případě, že byly mezi skupinou chlapců a dívek zjištěny podstatné rozdíly nebo rozdíly, které nekorespondují s očekávanými výsledky.

Pro jednotlivé parametry skupin probandů byly vypočteny průměrné hodnoty (M) a směrodatné odchylky (SD). Míra věcné významnosti naměřených hodnot byla určena použitím Cohenova d (d).

Námi porovnávané skupiny probandů měly rozdílný počet probandů (n), pro výpočet d proto byla použita rovnice:

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Míra věcné významnosti d je založena na rozdílu M dvou skupin, které dělí jejich SD a může být interpretována jako procento osob z jedné skupiny, které převyšují průměrného člena skupiny druhé. Hodnotu d je možné interpretovat tak, že pokud je $d > 0,5$, má nejméně 69 % členů první skupiny sledovanou hodnotu vyšší než průměrný člen skupiny druhé (Soukup, 2013). Pro účely našeho výzkumu byl považován rozdíl $d > 0,5$ jako významný.

Odkazy a citace použité v této práci jsou zpracovány dle normy ČSN ISO 690 (01 0197), účinné od 1.4.2011.

4.6 Rozsah platnosti

4.6.1 Vymezení

Vzhledem k velikosti testovaného souboru jsou zjištěné výsledky platné pouze pro danou skupinu probandů výkonnostních skokanů na trampolíně.

4.6.2 Omezení

Vyšetření bylo provedeno v prostorách BML UK FTVS. Kineziologický rozbor sportovce byl proveden v registrovaném zdravotnickém zařízení v Praze nebo v prostorách sportovních oddílů, ve kterých probandi trénují.

5. VÝSLEDKY

Výsledky jednotlivých měření a jejich hodnocení je zpracováno v následujících částech:

První část obsahuje údaje a výsledky fyzioterapeutického vyšetření sportovce, tedy výsledky anketního šetření a kineziologického rozboru sportovců. Druhá část zahrnuje antropometrické parametry a charakteristiky tělesného složení získané prostřednictvím BIA. Ve třetí části jsou hodnoceny výsledky BT, tedy ukazatele funkčních parametrů.

Výzkumný soubor tvořili aktivní skokani na trampolíně, chlapci a dívky (n = 29) registrované ve 4 sportovních oddílech v České republice. Všichni probandi mají zkušenosti s účastí v soutěžích ve skocích na trampolíně alespoň v rámci ČR.

Pro účely zpracování výsledků byli probandi, resp. výsledky měření rozděleny do dvou kategorií podle aktuálního věku probandů: kategorie ZAC (n = 15), ve které jsou zahrnuti probandi, kteří v době měření byli ve věku 12 let nebo mladší a kategorie JUN (n = 14), ve které jsou probandi ve věku 13 let nebo starší.

V rámci vyhodnocení výsledků měření byly porovnávány průměrné výsledky jednotlivých věkových kategorií (ZAC a JUN). Některé parametry (tělesné charakteristiky a složení, funkční parametry) byly také porovnány podle pohlaví, tzn. výsledky dívek (n = 20) a chlapců (n = 9) jak ve věkových kategoriích, tak celkově.

Kompletní přehled výsledků a hodnot naměřených při vyšetření v BML UK FTVS (BIA a BT) je přílohou č. 7.

5.1 Fyzioterapeutické vyšetření sportovce

Údaje obsažené v „záznamovém archu“ pro kineziologický rozbor sportovce byly pro účely tohoto výzkumu rozděleny do tří částí – první a druhou část tvoří anamnestické a jiné údaje o probandovi, získané formou anketního šetření, třetí část tvoří hodnocení povinných testů a vyšetření doporučených ČSTL, provedených v rámci kineziologického rozboru (kompletní přehled hodnocení fyzioterapeutického vyšetření je přílohou č. 9).

5.1.1 Anamnestické údaje

Výsledky anketního šetření (anamnestické údaje) byly vyhodnoceny samostatně v oblasti osobní anamnézy, sportovní anamnézy a z pohledu subjektivních obtíží souvisejících se sportovní zátěží.

5.1.1.1 Osobní anamnéza

Pro zpracování výsledků byly použity a porovnány kladné odpovědi na jednotlivé dotazy a vypočten procentní podíl kladných odpovědí ve věkové kategorii ZAC a JUN a procentní podíl kladných odpovědí vzhledem k celkovému počtu probandů (CELKEM) (viz. tabulka č. 9).

Tabulka 9 - Vybrané údaje osobní anamnézy

	ŽÁCI (n = 15)	JUNIOŘI (n = 14)	CELKEM (n = 29)
Studium na ZŠ (%)	93	21	59
Studium na gymnáziu (%)	7	58	31
Studium na SŠ (%)	0	21	10
Zlomeniny v anamnéze (%)	27	37	31
Operace (%)	20	37	28
Alergie (%)	40	36	38
Léky (%)	27	29	28

ZŠ = základní škola, SŠ = střední škola

Téměř všichni probandi v kategorii ZAC navštěvují ZŠ, v kategorii JUN většina probandů studuje na gymnáziu. Školu se sportovním zaměřením navštěvují 3 probandi z celkového souboru.

Zlomeninu kosti v anamnéze uvedlo celkem 31 % probandů, více JUN než ZAC. Pouze 2 probandi (jeden z každé věkové kategorie) uvedli, že ke zlomenině došlo v souvislosti s provozováním skoků na trampolíně – v obou případech se jednalo o zlomeninu I. prstu HK. I ostatní zlomeniny, které nesouvisely se skoky na trampolíně, byly lokalizovány v oblasti HKK, pouze jedna zlomenina (nesouvisející se skoky na trampolíně) byla uvedena na DK – v oblasti nohy.

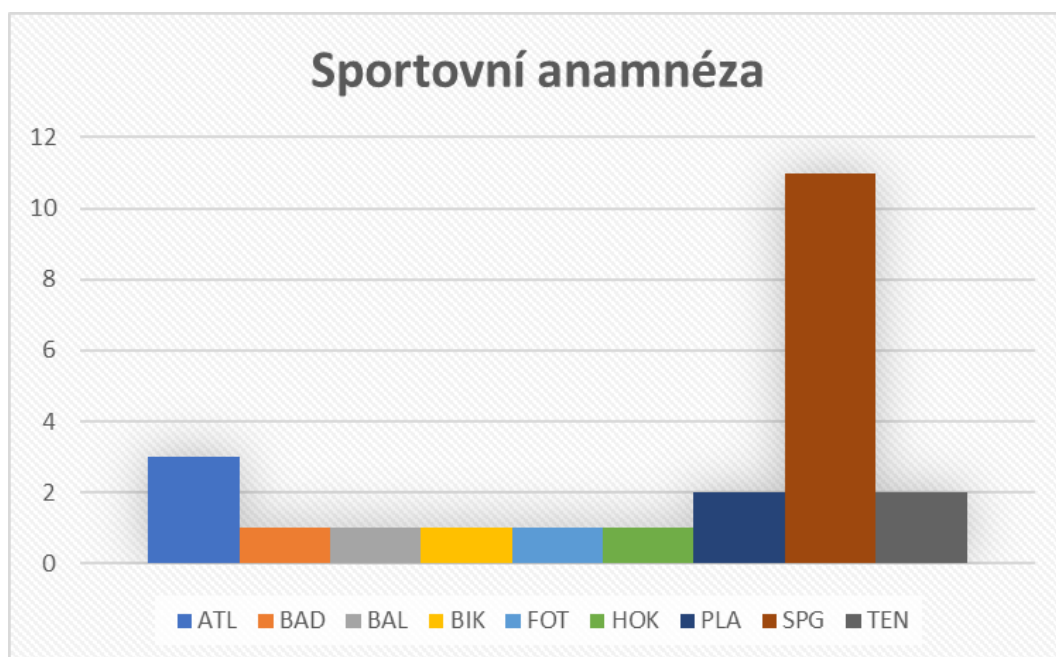
V kategorii ZAC je poměrně zajímavý vysoký výskyt alergií (40 %); léky, pokud probandi uvedli jejich užívání, byly ve většině případů právě sezónně užívané léky související s alergií.

5.1.1.2 Sportovní anamnéza

Probandi odpovídali na otázky týkající se jejich sportovní anamnézy a současné sportovní přípravy a tréninků.

V rámci sportovní anamnézy byli probandi dotazováni na sport, který provozovali v minulosti (před zahájením sportovní přípravy ve skocích na trampolíně) a jak intenzivně (kolik hodin týdně) sport provozovali. Do výsledků byly započteny takové sporty, jimž se probandi věnovali 2 hodiny týdně a déle.

Obrázek 12 - Sportovní anamnéza (minimálně 2 hodiny tréninku týdně)



ATL = atletika; BAD = badminton; BAL = balet; BIK = bikros; FOT = fotbal; HOK = hokej; PLA = plavání; SPG = sportovní gymnastika; TEN = tenis. 0 – 12 = počet probandů (n)

Ze zjištěných odpovědí vyplývá, že 38 % probandek (pouze dívky) z celkového počtu v minulosti provozovalo sportovní gymnastiku, což odpovídá našim očekáváním. Některé z nich dokonce absolvovaly gymnastický trénink v rozsahu 28 nebo 30 hod týdně ve VSCM.

Jeden chlapec provozoval 7 let lední hokej (90 min týdně), jeden chlapec 6 let fotbal (8 hod týdně), což je zajímavé především s ohledem na odlišnost těchto kolektivních sportů od skoků na trampolíně. Oba chlapci jsou z kategorie JUN, skoky na trampolíně provozují déle než 6 let a dosahují vyšší výkonnostní úrovně (povinná sestava B).

5.1.1.3 Aktuální sportovní příprava

V anketním šetření zodpovídali probandi dotazy týkající se aktuální sportovní přípravy, tj. tréninku skoků na trampolíně (délka přípravy, skladba a trvání jednotlivých tréninků) a případné individuální doplňkové přípravy (doplňkové sporty, individuální příprava mimo sportovní oddíl a speciální sportovní výživová opatření). Průměrné hodnoty vyplývající z odpovědí probandů jednotlivých věkových kategorií i celkového souboru jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka 10 - Sportovní trénink – skoky na trampolíně

	ŽÁCI	JUNIOŘI	<i>d</i>	CELKEM
	(n = 15)	(n = 14)		(n = 29)
	M ± SD	M ± SD		M ± SD
Roky (n)	2 ± 2	6 ± 3	1,580*	4 ± 3
Tréninků týdně (n)	3 ± 1	4 ± 1	1,000*	4 ± 1
Doba tréninku (min)	114 ± 29	118 ± 31	0,133	116 ± 30
Doba rozcvičení (min)	12 ± 5	14 ± 8	0,302	13 ± 6
Doba rozeskákání (min)	7 ± 5	7 ± 4	0,005	7 ± 5
Doba strečinku (min)	6 ± 2	7 ± 4	0,320	6 ± 3

M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo d. * *d* > 0,5

Probandi uváděli, od kterého roku jsou zařazení do sportovní přípravy ve skocích na trampolíně. Celkový počet roků byl vypočten od probandy uvedeného letopočtu do roku 2019, kdy byl výzkum prováděný.

Z pohledu celého souboru byl počet let sportovní přípravy 4 ± 3 roky; významný rozdíl (*d* = 1,580) byl mezi JUN (6 ± 3 roky) a ZAC (2 ± 2 roky), což odpovídá tomu, že skokani na trampolíně začínají sportovní přípravu v dětském věku, v žákovské kategorii a s přibývajícím věkem se tak prodlužuje celková doba sportovní přípravy.

Významný rozdíl (*d* = 1) byl zjištěn v počtu tréninků, které absolvují sportovci týdně. ZAC trénují v průměru 3 x týdně, JUN 4 x týdně. Průměrná doba sportovního tréninku, samotného nácviku sportovních prvků a sestav, se pohybuje u obou věkových kategorií v rozmezí 114 – 118 min.

Počet kladných odpovědí na obecné otázky týkající se individuální přípravy a stravovacího režimu je uveden v tabulce č. 11.

Tabulka 11 - Individuální a doplňková příprava skokanů na trampolíně

	ŽÁCI (n = 15)	JUNIOŘI (n = 14)	CELKEM (n = 29)
Pravidelná individuální příprava (n)	1	3	4
Odlišné stravování v den tréninku (n)	0	2	2
Dietní opatření (n)	0	1	1
Konzultace s výživovým poradcem (n)	0	3	3

Pravidelná individuální příprava = pravidelně minimálně 2 hodiny týdně

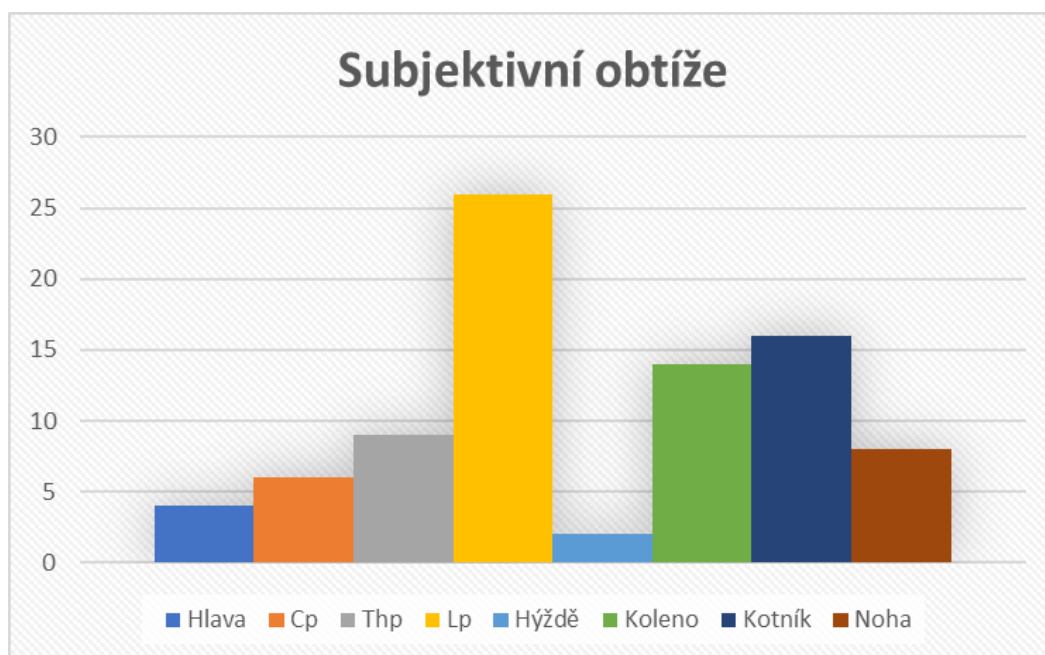
V kategorii ZAC se individuální přípravě nevěnuje téměř nikdo z probandů, pouze jedna dívka uvedla, že pravidelně (alespoň 2 hodiny týdně) posiluje. V kategorii JUN uvedli 3 probandi pravidelnou individuální přípravu (doplňková pohybová aktivita, wellness, posilovna). Pouze 2 probandi ze skupiny JUN uvedli, že se stravují v den tréninku jinak než v ostatní dny, 3 junioři absolvovali konzultaci s výživovým poradcem. To je překvapující vzhledem k tomu, jak často a jak náročný trénink skokani na trampolíně absolvují a také vzhledem k potřebám organismu ve věku dospívání.

5.1.1.4 Subjektivní obtíže

V rámci zhodnocení výskytu subjektivních obtíží v souvislosti s tréninkem byly použity kladné odpovědi na otázku, zda se u probanda vyskytuje v průběhu tréninku nebo po jeho skončení bolest některé z částí těla, definovaných v anketním šetření. Případné další anatomické části těla, uvedené specificky probandem, byly při zpracování odpovědí zahrnuty pod odpovídající anatomickou oblast.

Na frekvenci, intenzitu nebo charakter bolesti nebyli probandi dotazováni. Odpovědi byly čistě subjektivní – jak ve smyslu určení pocitu bolesti, tak její lokalizace. Obrázek č. 13 znázorňuje počet probandů, kteří uvedli, že v souvislosti s tréninkem pociťují bolesti v jednotlivých tělesných segmentech.

Obrázek 13 - Lokalizace bolestí v souvislosti se sportovním tréninkem



Cp = krční páteř; Thp = hrudní páteř; Lp = bederní páteř; 0 – 30 = n probandů z celkového souboru

V souvislosti se sportovním tréninkem pociťuje největší počet probandů bolesti Lp (86 % probandů), časté jsou také bolesti DKK v oblasti kotníku (55 % probandů) nebo kolene (48 %). To je v souladu s dostupnými teoretickými poznatky.

Výskyt obtíží ve smyslu lokalizace se liší u dívek a chlapců – chlapci (v kategorii ZAC i JUN) udávali obtíže téměř výhradně v oblasti Lp nebo distálně (DKK), oproti tomu dívky (a častěji dívky ze skupiny JUN) udávali kromě bolestí Lp a DKK také časté bolesti hlavy, Cp a Thp. Podle předpokladů byl celkový výskyt obtíží vyšší u starších probandů – tedy v kategorii JUN. Jejich sportovní zátěž trvá déle, je častější a je také intenzivnější proto, že nacvičují sportovní prvky vyšší obtížnosti.

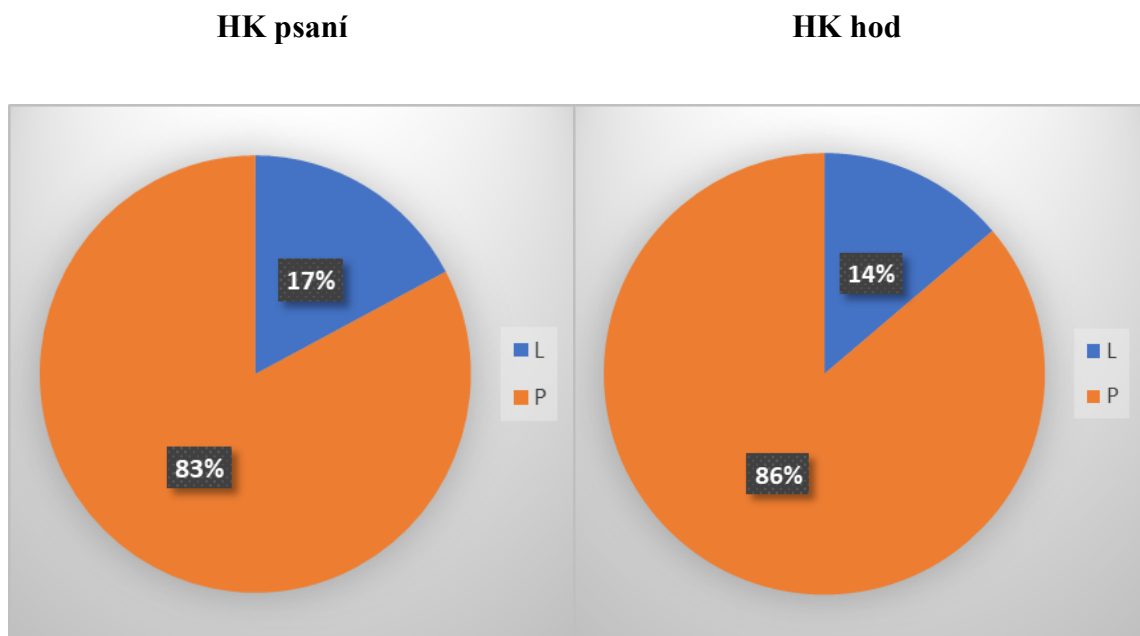
Občasné použití kompenzačních pomůcek (tejp, bandáž nebo ortézu) při sportovním tréninku uvedlo 9 probandů, pouze 2 probandů z kategorie ZAC, ale 7 probandů (tj. 50 %) z kategori JUN. Použití kompenzačních pomůcek koresponduje s výše uvedenými výsledky dotazů na zdravotní obtíže v souvislosti s tréninkem.

5.1.2 Lateralita

Většina sportovních prvků ve skocích na trampolíně zahrnuje rotace kolem svislé osy. Směr otáčení při provádění sportovních prvků s takovou rotací odpovídá stranové preferenci sportovce. Vzhledem k tomu, že v rámci našeho výzkumu byly měřeny také parametry tělesného složení v segmentech končetin a těla nebo např. zatížení DKK ve

stoi na dvou váhách, byli probandí v rámci anketního šetření dotazováni na stranovou preferenci, a sice na preferovanou HK pro psaní, hod; preferovanou DK pro kop a odraz a preferovanou stranu pro otáčení se při provádění sportovních prvků s vrutovou rotací („kterým ramenem směřují vpřed“). Poměr stranových preferencí pro jednotlivé činnosti je znázorněn v obrázku 14 a obrázku 15.

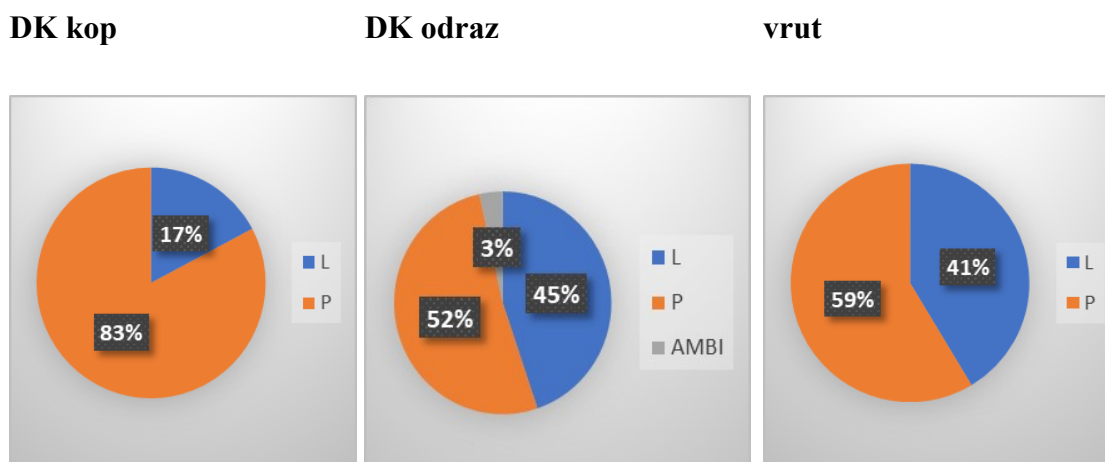
Obrázek 14 - Poměr pravostranných a levostranných preferencí HKK



HK = horní končetina; HK psaní = preferovaná HK pro psaní, kreslení; HK hod = preferovaná HK pro házení

Pravou HK uvedlo jako preferovanou 83 % (PHK píše nebo kreslí), resp. 86 % (PHK hází) probandů. Pravou DK preferuje při provádění kopu 83 % probandů, avšak jako preferovanou odrazovou DK (do výskoku) uvedlo PDK pouze 52 %. Jedna probandka (z věkové kategorie JUN) uvedla, že co se týká odrazové DK, nemá preferenci (ambidextr). Pro vrutové rotace uvedlo 59 % probandů jako preferovaný směr otáčení levou stranu (tzn. otáčí se pravým ramenem vpřed).

Obrázek 15 - Poměr pravostranných a levostranných preferencí DKK a tělo



DK = dolní končetina; DKK = dolní končetiny; RAM = rameno; DK kop = preferovaná DK pro kopání, DK odraz = preferovaná DK pro odraz do výskoku; vrut = preferovaný směr otáčení při vrutu; L = levá; P = pravá; AMBI = ambidexter (bez preference)

Kompletní přehled probandů, jejich zařazení do věkové kategorie, typ povinné sestavy a stranová preference jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Označení povinných sestav, které jednotliví probandi trénují a předvádí při soutěžích, jsou uvedena z důvodu rozdílu v počtu stupňů saltové, resp. vrutové rotace (nejvyšší počet stupňů rotace obsahuje sestava A, nejnižší sestava E), tedy naznačují, nakolik jsou rotační pohyby trénovány.

Unilateralitu (tzn. pro všechny dotazované činnosti stejnou dominantní stranu) pravostrannou uvedlo 12 probandů z celkových 29, levostrannou unilateralitu pouze 3 probandi (všichni z věkové skupiny ZAC a s povinnou sestavou D, resp. E).

Zajímavý je nepoměr mezi stranovou preferencí u činnostech, které nejsou při skocích na trampolíně rutinně využívány (preference HK, kop DK), kde podle výsledků převládá jednoznačně pravostranná preference a pohyby běžně při skocích využívanými, jako je odraz z DKK a rotační pohyb těla, u nichž pravostranná preference pouze mírně převažuje (52 % pro odraz, 59 % pro vrut).

Tabulka 12 - Stranové preference – kompletní přehled

ID	Pohlaví (M/F)	Věková kat.	PS	HK psaní	HK hod	DK kop	DK odraz	RAM vrut
1	Ma	JUN	B	L	P	P	P	P
2	Ma	JUN	B	P	P	P	L	L
3	F	ZAC	D1	P	P	P	P	P
4	F	JUN	E	P	P	P	P	P
5	Ma	ZAC	D	P	P	P	P	P
6	F	JUN	B	P	P	P	L	L
7	F	ZAC	D1	P	P	P	P	P
8	F	JUN	B	P	P	P	L	L
9	Ma	ZAC	D1	P	P	P	P	P
10	M	ZAC	D	L	L	L	L	L
11	F	JUN	B	P	P	P	P	P
12	Ma	JUN	B	P	P	P	P	P
13	F	ZAC	C12	P	P	P	P	P
14	F	JUN	B	P	P	P	L	P
15	F	ZAC	D1	L	L	L	L	L
16	F	ZAC	C12	P	P	P	P	P
17	F	JUN	B	P	P	P	P	L
18	F	JUN	A	P	P	P	P, L	P
19	F	ZAC	D1	P	P	P	P	P
20	Ma	JUN	B	L	L	L	P	P
21	F	ZAC	D1	P	P	P	L	L
22	F	JUN	B	P	P	P	P	P
23	F	ZAC	D1	P	P	P	L	L
24	F	JUN	D2	P	P	L	L	L
25	F	JUN	B	P	P	P	L	L
26	Ma	ZAC	D1	P	P	P	P	P
27	Ma	ZAC	E	L	L	L	L	L
28	F	ZAC	C12	P	P	P	L	L
29	F	ZAC	D1	P	P	P	L	P
Celkem P (%)				83	86	83	52	59

ID = identifikační číslo probanda; PS = povinná sestava; HK = horní končetina; DK = dolní končetina; RAM = rameno; ZAC = věková kategorie "žáci"; JUN = věková kategorie "junioři"; A, B, C, D1, D2, D12, E = označení povinné sestavy; F = žena (dívka); Ma = muž (chlapec); P = pravá; L = levá

5.1.3 Kineziologické vyšetření

Výsledky jednotlivých testů a vyšetření provedených v souladu s metodikou doporučenou ČSTL byly zaznamenány pouze stupněm 0 (test negativní, je prováděn správně), 1 (test je hraničně pozitivní nebo korigovatelný) a 2 (špatné provedení bez možnosti korekce).

V tabulce č. 13 je porovnán počet osob (celkem a ve věkové kategorii), jejichž výsledek testu byl pozitivní ve smyslu hodnocení dle metodiky ČSTL, tzn. stupeň 1 nebo 2.

Úroveň stabilizačních funkcí (trupu, ramene a DK a nohy) byla hodnocena čistě subjektivně na základě jednotlivých testů a jejich individuálního provedení: stabilizační funkce trupu = test bráničního dýchání, flekční test, test vzpažení, test extenze trupu, test na čtyřech; stabilizační funkce ramene = test vzpažení, test na čtyřech; stabilizační funkce DK a nohy = rovnováha na 1 DK, funkce nohy a osa DK.

V kategorii ZAC byl největší počet pozitivních hodnocení v „testu vzpažení“ (53 % probandů), u 33 % probandů byl pozitivní výsledek vyšetření stoje aspekci, Thomayerova zkouška a „test extenze trupu“. Souhrnné hodnocení stabilizačních funkcí (trupu, ramene a DKK) bylo pozitivní u 40 %, resp. 33 % probandů. Stupněm 2 byl v kategorii ZAC vyhodnocen test celkem 6x a sice test stoje na dvou vahách, vyšetření stoje aspekci a úklon trupu.

V kategorii JUN byla nejčastěji pozitivní Thomayerova zkouška (jak ve smyslu omezené pohyblivosti, tak hypermobility) a test extenze trupu (64 % probandů). Vyšetření stoje aspekci a Adamsova zkouška byly vyhodnoceny pozitivně u 57 % probandů, úklon trupu a test vzpažení u 50 % probandů. Ze souhrnných hodnocení stabilizačních funkcí byla nejčastěji pozitivní stabilizační funkce ramene (36 % probandů). Hodnocení stupněm 2 bylo zaznamenáno celkem 12x, z toho 6x úklon trupu (a dále vyšetření stoje aspekci, test bráničního dýchání a test extenze trupu).

Celkově lze říci, že poněkud překvapivě byly výsledky kineziologického vyšetření častěji vyhodnoceny pozitivně v kategorii JUN, tedy u probandů, kteří mají vyšší sportovní výkonnost a své specifické sportovní dovednosti trénují delší dobu a intenzivněji než mladší probandi ze skupiny ZAC.

Tabulka 13 - Hodnocení testů provedených v rámci kineziologického vyšetření

č. pole	Název pole	ŽÁCI (n = 15)		JUNIOŘI (n = 14)		CELKEM (n = 29)	
		n	%	n	%	n	%
111	Dvě váhy	2	13	0	0	2	7
112	Stoj, držení těla	5	33	8	57	13	45
113	Thomayer	5	33	9	64	14	48
113	Adams	2	13	8	57	10	34
114	Úklon trupu	2	13	7	50	9	31
115	Rovnováha na 1 DK	4	27	4	29	8	28
116	Funkce nohy	1	7	4	29	5	17
117	Osa DK	4	27	5	36	9	31
122	Test bráničního dýchání	3	20	5	36	8	28
202	Flekční test	2	13	3	21	5	17
203	Test vzpažení	8	53	7	50	15	52
210	Test extenze trupu	5	33	9	64	14	48
211	Test na čtyřech	4	27	5	36	9	31
215	Stabilizační fce trupu	5	33	4	29	9	31
216	Stabilizační fce ramene	5	33	5	36	10	34
217	Stabilizační fce DK a nohy	6	40	3	21	9	31

Fce = funkce; n = počet osob s pozitivním hodnocením (stupeň 1 nebo 2). % = procento z celkového počtu probandů (v kategorii). Číslo pole = označení jednotlivého testu ve formuláři ČSTL.

5.2 Antropometrické parametry a charakteristiky tělesného složení

Výsledky antropometrického měření a měření tělesného složení byly porovnány podle věku (kategorie ZAC a kategorie JUN) a podle pohlaví (chlapci a dívky ve věkové kategorii, chlapci a dívky celkem). Porovnávány byly průměrné hodnoty v dané kategorii nebo skupině.

5.2.1 Antropometrické parametry

Mezi antropometrické parametry byly zařazeny tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI. Zároveň je v jednotlivých tabulkách uveden také průměrný věk probandů.

5.2.1.1 Antropometrické parametry podle věku

Průměrné hodnoty jednotlivých antropometrických parametrů byly porovnány podle věku probandů, tj. byly porovnány průměrné hodnoty antropometrických parametrů ve věkové kategorii ZAC a JUN (tabulka č. 14).

Tabulka 14 - Antropometrické parametry podle věku

	CELKEM (n = 29)		
	ŽÁCI (n = 15)	JUNIOŘI (n = 14)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Věk (r)	10,7 ± 1,1	14,9 ± 1,2	3,655*
Tělesná výška (cm)	143,4 ± 10,2	163,2 ± 7,5	2,200*
Tělesná hmotnost (kg)	34,6 ± 7,0	53,5 ± 7,7	2,573*
BMI (kg.m ⁻¹)	16,7 ± 1,6	20,0 ± 2,3	1,677*

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. BMI = Body Mass Index. Žáci = skupina probandů ve věku do 12 let včetně, junioři = skupina probandů od 13 let. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo *d*. * *d* > 0,5

Antropometrické parametry probandů (bez rozdílu pohlaví) zařazených do věkové kategorie ZAC (n = 15) a kategorie JUN (n = 14) se významně lišily:

Průměrný věk v kategorii ZAC byl 10,7 ± 1,1 roků, tedy významně nižší než průměrný věk v kategorii JUN (14,9 ± 1,2 roků). Významný rozdíl (*d* = 2,200) byl mezi průměrnou tělesnou výškou ZAC a JUN, stejně tak byl významný rozdíl (*d* = 2,573) v průměrné tělesné hmotnosti věkových kategorií. Také průměrná hodnota BMI byla významně odlišná (*d* = 1,677).

Jednotlivé antropometrické parametry byly významně vyšší ve věkové kategorii JUN, tedy u starších probandů.

5.2.1.2 Antropometrické parametry podle pohlaví a kategorií

V tabulce č. 15 jsou porovnány průměrné antropometrické parametry a věk dívek a chlapců v celkovém souboru.

Tabulka 15 - Antropometrické parametry podle pohlaví

	CELKEM (n = 29)		
	DÍVKY (n = 20)	CHLAPCI (n = 9)	d
	M ± SD	M ± SD	
Věk (r)	13,0 ± 3,0	12,0 ± 2,0	0,365
Tělesná výška (cm)	153,0 ± 14,0	153,0 ± 13,0	0,058
Tělesná hmotnost (kg)	44,3 ± 12,5	42,4 ± 10,7	0,158
BMI (kg.m ⁻¹)	18,6 ± 2,8	17,7 ± 1,8	0,354

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. BMI = Body Mass Index. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka. d = Cohenovo d. * d > 0,5

Celkový počet dívek účastnících se výzkumu (n = 20) byl podstatně vyšší než počet chlapců (n = 9). Porovnáním antropometrických parametrů všech chlapců a dívek bez ohledu na jejich věk významné rozdíly zjištěny nebyly.

V tabulce č. 16 a 17 jsou porovnány průměrné hodnoty antropometrických parametrů a věku dívek a chlapců ve věkových kategoriích ZAC a JUN.

Tabulka 16 - Antropometrické parametry v kategorii ZAC, porovnání podle pohlaví

	ŽÁCI (n = 15)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 5)	d
	M ± SD	M ± SD	
Věk (r)	10,7 ± 1,1	10,8 ± 1,0	0,093
Tělesná výška (cm)	143,2 ± 11,8	143,7 ± 5,7	0,048
Tělesná hmotnost (kg)	34,5 ± 7,7	34,7 ± 5,1	0,029
BMI (kg.m ⁻¹)	16,7 ± 1,6	16,8 ± 1,7	0,061

Žáci = skupina probandů ve věku do 12 let včetně. BMI = Body Mass Index. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka. d = Cohenovo d

Rozdíly v jednotlivých antropometrických parametrech mezi dívkami a chlapci v kategorii ZAC byly zjištěny nevýznamné.

Průměrný věk dívek a chlapců se ve věkové kategorii ZAC se téměř nelišil, porovnání naměřených parametrů z pohledu pohlaví tedy lze považovat za vypovídající o případných rozdílech mezi chlapci a dívkami. Nicméně je potřeba vzít v potaz počet dívek (n = 10) a chlapců (n = 5) v kategorii ZAC.

Tabulka 17 - Antropometrické parametry v kategorii JUN, porovnání podle pohlaví

	JUNIOŘI (n = 14)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 4)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Věk (r)	15,4 ± 0,9	13,8 ± 0,8	1,826*
Tělesná výška (cm)	162,2 ± 7,4	165,7 ± 7,3	0,475
Tělesná hmotnost (kg)	54,1 ± 7,7	52,1 ± 7,6	0,261
BMI (kg.m ⁻¹)	20,5 ± 2,4	18,8 ± 1,2	0,786*

Junioři = skupina probandů od 13 let. BMI = Body Mass Index. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo d. * *d* > 0,5

Ve věkové kategorii JUN, tedy v kategorii starších sportovců, byl průměrný věk dívek významně vyšší (15,4 ± 0,9 roků) než ve skupině chlapců (13,8 ± 0,8 roků). Přesto, že jak tělesná výška, tak hmotnost dívek a chlapců se významně nelišily, významný rozdíl byl naměřen v hodnotách BMI (*d* = 0,786), kdy bylo průměrné BMI významně vyšší ve skupině dívek (20,5 ± 2,4 kg.m⁻¹), což pravděpodobně souvisí mj. s průběhem puberty a pohlavního zrání, které začíná právě ve věku 12 – 13 let (Handelsman, 2017).

5.2.2 Charakteristiky tělesného složení

Při analýze tělesného složení pomocí BIA jsme se zaměřili na následující parametry: tělesný tuk (BF), tukuprostou hmotu (FFM), svalovou hmotu (SH), kostní hmotu (KH), celkovou tělesnou vodu (TBW) a segmentální analýzu svalové hmoty a tělesného tuku (trup, LHK, PHK, LDK, PDK).

5.2.2.1 Tělesné složení podle věku

V tabulce č. 18 je uvedeno porovnání parametrů tělesného složení mladších a starších probandů rozdělených do věkových kategorií ZAC a JUN.

Tělesné složení u mladších (ZAC) a starších probandů (JUN) se významně liší ve všech parametrech s výjimkou podílu tělesného tuku v segmentech HKK a DKK. Mladší kategorie ZAC vykazuje významně nižší hodnoty všech měřených parametrů s výjimkou podílu TBW, který je v kategorii ZAC (59,4 ± 1,9 %) významně vyšší (*d* = 0,653) než v kategorii JUN (57,5 ± 3,7 %).

Podíl tuku v jednotlivých tělesných segmentech byl u kategorie ZAC naměřen nižší než v kategorii JUN, s výjimkou podílu tuku v segmentu těla (ZAC 12,5 ± 2,4 % a JUN 15,4 ± 4,6 %, *d* = 0,799) však rozdíly v hodnotách nebyly významné.

Tabulka 18 - Charakteristiky tělesného složení podle věku

	CELKEM (n = 29)		
	ŽÁCI (n = 15)	JUNIOŘI (n = 14)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Tělesný tuk (%)	18,9 ± 2,7	21,5 ± 5,0	0,654*
Tělesný tuk (kg)	6,6 ± 1,8	11,6 ± 3,6	1,777*
Tukuprostá hmota (kg)	28,1 ± 5,4	41,9 ± 5,9	2,444*
Svalová hmota (kg)	26,6 ± 5,1	39,8 ± 5,6	2,469*
Kostní hmota (kg)	1,5 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,000*
Bílkovina (kg)	6,0 ± 1,2	9,1 ± 1,3	2,482*
BMR (kcal)	1207 ± 148	1763 ± 1054	0,752*
TBW (kg)	20,5 ± 3,9	30,7 ± 4,4	2,459*
TBW (%)	59,4 ± 1,9	57,5 ± 3,7	0,653*
SH tělo (kg)	15,8 ± 2,8	23,3 ± 2,6	2,772*
SH LHK (kg)	1,2 ± 0,3	1,8 ± 0,4	1,706*
SH LDK (kg)	4,2 ± 0,9	6,4 ± 1,2	2,085*
SH PHK (kg)	1,1 ± 1,0	1,7 ± 0,4	1,706*
SH PDK (kg)	4,4 ± 1,0	6,6 ± 1,3	1,906*
Tuk tělo (%)	12,5 ± 2,4	15,4 ± 4,6	0,799*
Tuk LHK (%)	28,7 ± 3,3	30,1 ± 6,1	0,288
Tuk LDK (%)	26,8 ± 3,5	28,6 ± 6,3	0,357
Tuk PHK (%)	28,3 ± 3,0	28,1 ± 5,6	0,045
Tuk PDK (%)	26,4 ± 3,6	28,6 ± 6,6	0,418

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. Žáci = skupina probandů ve věku do 12 let včetně, junioři = skupina probandů od 13 let. BMR = bazální metabolismus; TBW = celková tělesná voda; SH = svalová hmota; LHK = levá horní končetina; LDK = levá dolní končetina; PHK = pravá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka. *d* = Cohenovo *d*. * *d* > 0,5

Nepatrně vyšší podíl tuku byl v kategorii JUN naměřen na PHK (ZAC 28,3 ± 3 %, JUN 28,1 ± 5,6 %, *d* = 0,045), což může souviset s celkově častějším nebo větším zatížením PHK při manuálních činnostech v běžném životě nebo ve sportu u starších probandů (jako dominantní HK uvedlo PHK 83 %, resp. 86 % všech probandů).

5.2.2.2 Tělesné složení podle pohlaví a kategorií

Porovnány byly jednotlivé průměrné hodnoty tělesného složení v celém souboru, tj. průměrné hodnoty tělesného složení dívek a chlapců bez rozdílu věku (tabulka č. 19) a

průměrné hodnoty dívek a chlapců ve věkové kategorii ZAC (tabulka č. 20) a ve věkové kategorii JUN (tabulka č. 21).

Tabulka 19 - Charakteristiky tělesného složení podle pohlaví

	CELKEM (n = 29)		
	DÍVKY (n = 20)	CHLAPCI (n = 9)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Tělesný tuk (%)	22,2 ± 3,0	15,6 ± 2,5	2,307*
Tělesný tuk (kg)	10,1 ± 4,0	6,5 ± 1,5	1,042*
Tukuprostá hmota (kg)	34,2 ± 8,6	35,9 ± 9,5	0,192
Svalová hmota (kg)	32,5 ± 8,2	34,1 ± 9,0	0,189
Kostní hmota (kg)	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,4	0,250
Bílkovina (kg)	7,4 ± 1,9	7,7 ± 2,1	0,153
BMR (kcal)	1482,0 ± 941,0	1459,0 ± 205,0	0,029
TBW (kg)	25,0 ± 6,3	26,3 ± 6,9	0,201
TBW (%)	57,0 ± 2,2	61,7 ± 1,9	2,222*
SH tělo (kg)	19,5 ± 4,7	19,3 ± 4,2	0,044
SH LHK (kg)	1,4 ± 0,4	1,6 ± 0,6	0,427
SH LDK (kg)	5,0 ± 1,3	5,7 ± 1,8	0,477
SH PHK (kg)	1,4 ± 0,4	1,5 ± 0,6	0,214
SH PDK (kg)	5,2 ± 1,5	5,9 ± 1,9	0,430
Tuk tělo (%)	15,4 ± 3,4	10,6 ± 2,8	1,484*
Tuk LHK (%)	31,8 ± 3,2	23,9 ± 3,6	2,377*
Tuk LDK (%)	30,6 ± 2,7	21,2 ± 2,9	3,405*
Tuk PHK (%)	30,3 ± 2,7	23,6 ± 4,3	2,057*
Tuk PDK (%)	30,5 ± 2,8	20,6 ± 2,8	3,536*

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. BMR = bazální metabolismus; TBW = celková tělesná voda; SH = svalová hmota; LHK = levá horní končetina; LDK = levá dolní končetina; PHK = pravá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo d. * *d* > 0,5.

Porovnáme-li jednotlivé charakteristiky dívek (n = 20) a chlapců (n = 9) bez rozdílu věku, významně se liší hodnoty tělesného tuku jak v % (*d* = 2,307), tak v kg (*d* = 1,042), který je vždy významně vyšší u dívek. Naopak podíl TBW je u dívek (57 ± 2,2 %) významně nižší než u chlapců (61,7 ± 1,9 %), *d* = 2,222. Hodnoty BMR u dívek a chlapců se přitom významně neliší (*d* = 0,029).

Tabulka 20 - Charakteristiky tělesného složení v kategorii ZAC, porovnání podle pohlaví

	ŽÁCI (n = 15)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 5)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Tělesný tuk (%)	20,0 ± 1,9	16,6 ± 2,5	1,617*
Tělesný tuk (kg)	7,0 ± 1,9	5,8 ± 1,5	0,672*
Tukuprostá hmota (kg)	27,6 ± 6,0	29,0 ± 3,8	0,258
Svalová hmota (kg)	25,8 ± 5,7	27,5 ± 3,6	0,330
Kostní hmota (kg)	1,4 ± 0,3	1,6 ± 0,2	0,732*
Bílkovina (kg)	6,0 ± 1,3	6,2 ± 0,8	0,171
BMR (kcal)	1150,0 ± 138,7	1322,0 ± 87,1	1,375*
TBW (kg)	20,2 ± 4,4	21,2 ± 2,7	0,253
TBW (%)	58,5 ± 1,3	61,0 ± 1,9	1,655*
SH tělo (kg)	15,7 ± 3,2	16,0 ± 1,5	0,108
SH LHK (kg)	1,1 ± 0,3	1,2 ± 0,2	0,366
SH LDK (kg)	4,0 ± 0,9	4,4 ± 0,8	0,460
SH PHK (kg)	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,2	0,146
SH PDK (kg)	4,2 ± 1,1	4,7 ± 0,8	0,492
Tuk tělo (%)	13,0 ± 2,1	11,3 ± 2,4	0,774*
Tuk LHK (%)	30,2 ± 2,4	25,7 ± 2,7	1,803*
Tuk LDK (%)	28,8 ± 1,9	22,9 ± 2,7	1,434*
Tuk PHK (%)	29,6 ± 2,2	25,6 ± 2,3	1,793*
Tuk PDK (%)	28,5 ± 1,5	22,2 ± 2,6	3,303*

Žáci = probandi ve věku do 12 let včetně. BMR = bazální metabolismus; TBW = celková tělesná voda; SH = svalová hmota; LHK = levá horní končetina; LDK = levá dolní končetina; PHK = pravá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka. *d* = Cohenovo *d*. * *d* > 0,5

Také podíl tuku v jednotlivých tělesných segmentech je u dívek celkově významně vyšší než u chlapců, zejména na DKK – u dívek bylo na LDK naměřeno průměrně 30,6 ± 2,7 % tuku, což je významný rozdíl (*d* = 3,405) oproti chlapcům (21,2 ± 2,9 %). V segmentu PDK je rozdíl obdobně významný (*d* = 3,536).

Při porovnání průměrných hodnot tělesného složení dívek (n = 10) a chlapců (n = 5) ve věkové kategorii ZAC byly zjištěny nejvyšší rozdíly v % BF (*d* = 1,617), který byl významně vyšší u dívek (20 ± 1,9 %) než u chlapců (16,6 ± 2,5 %), v % TBW (*d* = 1,655), který byl naopak významně vyšší u chlapců (61 ± 1,9 %) než u dívek (58,5 ± 1,3

%) a v BMR ($d = 1,375$), který je také významně vyšší u chlapců ($1322 \pm 87,1$ kcal) než u dívek ($1150 \pm 138,7$ kcal).

Tabulka 21 - Tělesné charakteristiky v kategorii JUN, porovnání podle pohlaví

	JUNIOŘI (n = 14)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 4)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Tělesný tuk (%)	24,3 ± 2,3	14,4 ± 2,0	4,442*
Tělesný tuk (kg)	13,3 ± 1,0	7,5 ± 1,0	5,800*
Tukuprostá hmota (kg)	40,9 ± 7,1	44,6 ± 7,1	0,521*
Svalová hmota (kg)	38,9 ± 6,7	42,3 ± 6,7	0,507*
Kostní hmota (kg)	2,1 ± 0,3	2,3 ± 0,4	0,610*
Bílkovina (kg)	8,9 ± 1,1	9,7 ± 1,5	0,660*
BMR (kcal)	1815,0 ± 1238,0	1631,0 ± 178,0	0,171
TBW (kg)	29,9 ± 3,7	32,7 ± 5,2	0,679*
TBW (%)	55,4 ± 1,7	62,6 ± 1,5	4,358*
SH tělo (kg)	23,3 ± 2,5	23,4 ± 2,7	0,039
SH LHK (kg)	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,5	1,644*
SH LDK (kg)	6,0 ± 0,9	7,3 ± 1,9	1,058*
SH PHK (kg)	1,6 ± 0,3	2,1 ± 0,5	1,387*
SH PDK (kg)	6,3 ± 1,0	7,5 ± 1,6	1,018*
Tuk tělo (%)	17,7 ± 2,9	9,7 ± 3,0	2,735*
Tuk LHK (%)	33,4 ± 3,0	21,7 ± 3,3	3,801*
Tuk LDK (%)	32,4 ± 2,1	19,1 ± 1,2	6,945*
Tuk PHK (%)	30,9 ± 2,9	21,2 ± 4,8	2,792*
Tuk PDK (%)	32,5 ± 2,4	18,7 ± 1,3	6,337*

Junioři = probandi od 13 let. BMR = bazální metabolismus; TBW = celková tělesná voda; SH = svalová hmota; LHK = levá horní končetina; LDK = levá dolní končetina; PHK = pravá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, d = Cohenovo d . * $d > 0,5$

Celkově lze říci, že v kategorii mladších sportovců (ZAC), kde se antropometrické parametry dívek a chlapců významně nelišily, se naopak parametry tělesného složení obou pohlaví liší významně.

V kategorii probandů ve věku 13 let a starších (JUN) byly zjištěny významné rozdíly mezi dívkami a chlapci téměř ve všech parametrech tělesného složení (tabulka č. 21).

Významně se nelišil pouze BMR dívek a chlapců ($d = 0,171$), který byl překvapivě naměřen v průměru vyšší u dívek (1815 ± 1238 kcal) než u chlapců (1631 ± 178 kcal). Pouze nepatrně ($d = 0,039$) se lišila průměrná hodnota SH v segmentu těla, která byla u dívek $23,3 \pm 2,5$ kg a u chlapců $23,4 \pm 2,7$ kg.

Dívky v kategorii JUN vykazovaly významně vyšší ($d = 5,8$) množství BF ($13,3 \pm 1$ kg) než chlapci ($7,5 \pm 1$ kg) a naopak významně méně ($d = 4,358$) % TBW ($55,4 \pm 1,7$ %) než chlapci ($62,6 \pm 1,5$ %). Tento vztah byl zachován i v segmentálním měření, kde byly u dívek zjištěny významně vyšší hodnoty % BF v jednotlivých segmentech, a naopak u chlapců bylo naměřeno významně více SH v segmentech končetin než u dívek.

Zatímco tedy ve věkové kategorii mladších sportovců (ZAC) ještě nebyly rozdíly v tělesném složení dívek a chlapců tolik významné, v kategorii JUN je již rozdíl v jednotlivých parametrech z pohledu pohlaví značný.

5.3 Funkční parametry

Přímým měřením v souvislosti s provedením BT byly získány tyto parametry: počet výskoků (n), doba letu (s), doba kontaktu (s), celková práce (kJ), průměrný výkon (W) a pokles výkonu (%); SF (min^{-1}) a LA ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$). Z naměřených hodnot byla vypočtena relativní práce ($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$) a relativní výkon ($\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Po provedení BT bylo z naměřených hodnot zjištěno, že u jedné dívky z kategorie ZAC byly nesprávně zaznamenány kontakty s podložkou (zřejmě z důvodu nesprávně upevněných částí obuvi). Z celkové analýzy byly proto hodnoty – počet výskoků (n), doba letu (s) a doba kontaktu (s) odstraněny. Pro výpočet průměrných hodnot, SD a d byl tedy počet probandů v kategorii ZAC a dívky ZAC $n-1$.

Naměřené průměrné hodnoty jednotlivých funkčních parametrů byly porovnány podle věku (ZAC a JUN) a podle pohlaví (dívky a chlapci) v celkovém souboru a v rámci jednotlivých věkových kategorií (ZAC a JUN).

5.3.1.1 Funkční parametry podle věku

V tabulce č. 22 jsou uvedeny průměrné hodnoty funkčních parametrů mladších (ZAC) a starších (JUN) probandů.

Ve skupině dívek a ZAC bylo $n-1$ pro počet výskoků, dobu letu a dobu kontaktu, a to z důvodu neplatného měření těchto hodnot u jedné dívky v kategorii ZAC. V případě $n-1$ jsou průměrné hodnoty v tabulkách č. 22, 23 a 24 označeny tučným písmem.

Tabulka 22 - Funkční parametry podle věku

	CELKEM (n = 29)		
	ŽÁCI (n = 15)	JUNIOŘI (n = 14)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Počet výskoků (n)	104 ± 5,0	101 ± 6,0	0,543*
Doba letu (s)	37,6 ± 1,3	37,6 ± 2,3	0,005
Doba kontaktu (s)	22,4 ± 1,3	22,4 ± 2,3	0,005
Práce celkem (kJ)	5,8 ± 1,5	9,2 ± 1,8	2,059*
Relativní práce (J.kg ⁻¹)	169,0 ± 38,4	172,0 ± 23,1	0,094
Průměrný výkon (W)	92,3 ± 21,8	152,0 ± 29,1	2,334*
Relativní výkon (W.kg ⁻¹)	2,7 ± 0,4	2,8 ± 0,4	0,250
Pokles výkonu (%)	24,0 ± 13,1	23,3 ± 10,2	0,059
SF (min ⁻¹)	177,0 ± 9,8	172,0 ± 9,1	0,528*
LA (mmol.l ⁻¹)	5,3 ± 1,6	6,3 ± 1,6	0,625*

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. Žáci = skupina probandů ve věku do 12 let včetně, junioři = skupina probandů od 13 let. SF = srdeční frekvence; LA = množství laktátu v krvi. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo *d*. * *d* > 0,5. Hodnoty tučným písmem: $n-1$ (nezapočítány neplatné výsledky jedné probandky v kategorii „žáci“)

Mladší probandi (kategorie ZAC) provedli během BT významně větší počet výskoků (104 ± 5) než JUN (101 ± 6), což ale vyžadovalo významně méně ($d = 2,059$) práce od ZAC ($5,8 \pm 1,5$ kJ) než JUN ($9,2 \pm 1,8$ kJ).

Průměrný výkon byl významně vyšší ($d = 2,334$) u JUN ($152 \pm 29,1$ W) než u ZAC ($92,3 \pm 21,8$ W). Rozdíl v relativním výkonu však mezi jednotlivými věkovými kategoriemi významný nebyl ($d = 0,250$), nepatrně vyšší byl v kategorii JUN ($2,8 \pm 0,4$ W.kg⁻¹) než v kategorii ZAC ($2,7 \pm 0,4$ W.kg⁻¹).

Významný rozdíl byl také naměřen v případě SF ($d = 0,528$) a LA ($d = 0,625$). SF byla významně vyšší u ZAC ($177 \pm 9,8$ min⁻¹) než u JUN ($172 \pm 9,1$ min⁻¹), naopak LA byl naměřen významně vyšší u JUN (ZAC $5,3 \pm 1,6$ mmol. l⁻¹, JUN $6,3 \pm 1,6$ mmol. l⁻¹).

5.3.1.2 Funkční parametry podle pohlaví

Hodnoty funkčních parametrů dívek a chlapců bez ohledu na věk (tabulka č. 23) vykazují nejvíce rozdíly (oproti porovnání podle pohlaví ve věkových skupinách ZAC a JUN). Jediné dva parametry byly zcela shodné v obou věkových kategoriích pouze s mírným rozdílem SD – doba letu (ZAC $37,6 \pm 1,3$ s, JUN $37,6 \pm 2,3$ s) a doba kontaktu (ZAC $22,4 \pm 1,3$ s, JUN $22,4 \pm 2,3$ s).

Tabulka 23 - Funkční parametry podle pohlaví

	CELKEM (n = 29)		
	DÍVKY (n = 20)	CHLAPCI (n = 9)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Počet výskoků (n)	102 ± 6,0	103 ± 5,0	0,175
Doba letu (s)	37,6 ± 2,0	37,7 ± 1,5	0,054
Doba kontaktu (s)	22,4 ± 2,0	22,3 ± 1,5	0,054
Práce celkem (kJ)	7,5 ± 2,4	7,3 ± 2,4	0,083
Relativní práce (J.kg ⁻¹)	170,0 ± 36,0	170,0 ± 19,0	0,005
Průměrný výkon (W)	121,5 ± 39,6	120,3 ± 38,6	0,031
Relativní výkon (W.kg ⁻¹)	2,7 ± 0,4	2,8 ± 0,3	0,268
Pokles výkonu (%)	25,7 ± 10,8	19,1 ± 12,6	0,581*
SF (min ⁻¹)	174,0 ± 11,0	176,0 ± 7,0	0,175
LA (mmol.l ⁻¹)	5,8 ± 1,7	5,7 ± 1,5	0,061

Celkem = celkový počet probandů bez rozdílu věku. SF = srdeční frekvence; LA = množství laktátu v krvi. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo d. * *d* > 0,5. Hodnoty tučným písmem: n - 1 (nezapočítány neplatné výsledky jedné probandky v kategorii „dívký“)

Porovnáním funkčních parametrů naměřených u dívek a chlapců v celkovém souboru byl zjištěn významný rozdíl v poklesu výkonu (*d* = 0,581), který byl významně větší u dívek ($25,7 \pm 10,8$ %) než u chlapců ($19,1 \pm 12,6$ %). Relativní práce vykonaná dívkami (170 ± 36 J.kg⁻¹) byla shodná s průměrnou relativní prací chlapců (170 ± 19 J.kg⁻¹), poměrně vyrovnané byly také ostatní parametry.

V rámci věkové kategorie ZAC nebyly mezi dívkami a chlapci (tabulka č. 24) naměřeny významné rozdíly funkčních parametrů s výjimkou relativního výkonu (*d* = 0,570), který byl významně vyšší u chlapců ($2,8 \pm 0,2$ W.kg⁻¹) než u dívek ($2,6 \pm 0,4$ W.kg⁻¹) a poklesu výkonu.

Tabulka 24 - Funkční parametry ve skupině ZAC, podle pohlaví

	ŽÁCI (n = 15)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 5)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Počet výskoků (n)	105 ± 5,1	103 ± 4,5	0,407
Doba letu (s)	37,6 ± 1,5	37,5 ± 0,6	0,079
Doba kontaktu (s)	22,4 ± 1,5	22,5 ± 0,6	0,079
Práce celkem (kJ)	5,8 ± 1,7	5,9 ± 1,0	0,066
Relativní práce (J.kg ⁻¹)	169,0 ± 46,5	169,0 ± 9,6	0,006
Průměrný výkon (W)	90,0 ± 23,5	96,9 ± 16,9	0,318
Relativní výkon (W.kg ⁻¹)	2,6 ± 0,4	2,8 ± 0,2	0,570*
Pokles výkonu (%)	27,1 ± 13,4	17,7 ± 9,8	0,758*
SF (min ⁻¹)	176,5 ± 11,0	178,6 ± 6,6	0,213
LA (mmol.l ⁻¹)	5,1 ± 1,5	5,7 ± 1,6	0,392

Žáci = skupina probandů ve věku do 12 let včetně. SF = srdeční frekvence; LA = množství laktátu v krvi. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo *d*. * *d* > 0,5. Hodnoty tučným písmem: n - 1 (nezapočítány neplatné výsledky jedné probandky v kategorii „dívký“)

Pokles výkonu v kategorii ZAC byl u dívek (27,1 ± 13,4 %) významně vyšší (*d* = 0,758) než u chlapců (17,7 ± 9,8 %). Relativní práce byla u obou pohlaví ve skupině ZAC téměř shodná (SD u dívek 169 ± 46,5 J.kg⁻¹, u chlapců 169 ± 9,6 J.kg⁻¹).

Ve věkové kategorii JUN (tabulka č. 25) nebyly mezi dívkami a chlapci zjištěny významně rozdílné funkční parametry.

Jediný významný rozdíl (*d* = 0,507) byl naměřen v počtu výskoků, provedených během 60 s BT dívkami (100 ± 6,2) a chlapci (103 ± 5).

Relativní výkon, u kterého byl zjištěn významný rozdíl v kategorii ZAC, byl naopak u JUN podle pohlaví vyrovnaný (dívký i chlapci 2,8 ± 0,4 W.kg⁻¹). Pokles výkonu, stejně jako v kategorii ZAC, byl u dívek vyšší (24,2 ± 7 %) než u chlapců (20,8 ± 15,3 %), přičemž u jedné dívky v kategorii ZAC a u jednoho chlapce v kategorii JUN byla naměřena záporná hodnota poklesu výkonu (-0,5 a -2,6 %).

Tabulka 25 - Funkční parametry ve skupině JUN podle pohlaví

	JUNIOŘI (n = 14)		
	DÍVKY (n = 10)	CHLAPCI (n = 4)	<i>d</i>
	M ± SD	M ± SD	
Počet výskoků (n)	100 ± 6,2	103 ± 5	0,507*
Doba letu (s)	37,5 ± 2,3	37,9 ± 2,2	0,176
Doba kontaktu (s)	22,5 ± 2,3	22,1 ± 2,2	0,176
Práce celkem (kJ)	9,23 ± 1,5	9,1 ± 2,4	0,074
Relativní práce (J.kg ⁻¹)	172,0 ± 21,4	173,0 ± 27,0	0,044
Průměrný výkon (W)	153,0 ± 24,4	149,6 ± 38,2	0,119
Relativní výkon (W.kg ⁻¹)	2,8 ± 0,4	2,8 ± 0,4	0,007
Pokles výkonu (%)	24,2 ± 7,0	20,8 ± 15,3	0,348
SF (min ⁻¹)	172,0 ± 10,0	171,8 ± 6,2	0,022
LA (mmol.l ⁻¹)	6,5 ± 1,6	5,8 ± 1,3	0,457

Junioři = skupina probandů od 13 let. SF = srdeční frekvence; LA = množství laktátu v krvi. M = průměrná hodnota, SD = směrodatná odchylka, *d* = Cohenovo d. * *d* > 0,5

5.4 Shrnutí výsledků

Shrneme-li naše výsledky a jejich porovnání z pohledu věku probandů, to znamená parametry ve věkových kategoriích ZAC a JUN, můžeme říci, že většina somatických parametrů se s věkem zvyšuje, s výjimkou podílu TBW, který byl u JUN významně nižší než u ZAC. Funkční parametry se také s věkem mění, u JUN byl při BT naměřen významně vyšší průměrný výkon, práce a vyšší hladina LA po absolvování BT. A to i přesto, že ZAC předvedli vyšší počet výskoků během BT.

Z pohledu pohlaví se somatické parametry liší především v podílu BF a TBW. U dívek se s věkem podíl BF, jak celkového, tak v jednotlivých segmentech zvyšuje, u chlapců přibývá % TBW. Dívky obecně vykazovaly významnější pokles výkonu při BT než chlapci, mladší dívky (ZAC) předvedly nižší relativní výkon než chlapci ZAC a dívky JUN provedly méně výskoků než chlapci JUN. Ostatní funkční parametry dívek a chlapců se však významně nelišily.

6. DISKUSE

Cílem této práce bylo posouzení vlivu a souvislostí specifické sportovní zátěže, kterou absolvují skokani na trampolíně, na jejich somatické a funkční parametry.

Základním předpokladem ke splnění tohoto cíle bylo definování parametrů, které jsou pro skokany na trampolíně charakteristické. Vzhledem k relativně malému množství teoretických východisek, zaměřených přímo na sportovní disciplínu skoků na trampolíně, jsme některé podklady čerpali z výzkumů v jiných gymnastických odvětvích, zejména sportovní nebo akrobatické gymnastice, které považujeme z pohledu jejich charakteristiky za nejvíce srovnatelné se skoky na trampolíně.

Pro posouzení parametrů skokanů na trampolíně lze považovat za relevantní výzkumy z gymnastických sportovních odvětví, které jsou obecně rozšířenější, a tedy více zkoumány. Zároveň je potřeba říci, že se ale předpoklady skokanů na trampolíně od gymnastů v mnohém liší (Ucan, 2018).

6.1 Charakteristika skokana na trampolíně

Znalost biomechanických zákonitostí a tomu odpovídající stanovení parametrů má význam pro identifikaci a výběr sportovních talentů a posléze při přípravě tréninkového plánu (Siahkoughian et al., 2013).

6.1.1 Charakteristické somatické parametry

Přesto, že některé výzkumy, porovnávající somatické parametry skokanů na trampolíně s běžnou populací (Seredynski a Polak, 2015) nebo jinými sportovci (Siahkoughian et al., 2013) uvádí, že skokani na trampolíně mají nižší tělesnou výšku i hmotnost a typem postavy jsou podsadití (Ercis, 2018), v rámci našich výsledků takové jednoznačné charakteristiky z pohledu antropometrických parametrů nalezeny nebyly.

Jednotlivé somatické parametry se lišily podle pohlaví a podle věku probandů, což je pravděpodobně dáno také věkovým průměrem výzkumného souboru, kdy se většina probandů nachází ve věku dospívání a pohlavního vyžívání, se kterým jsou změny somatických parametrů do značné míry spojeny (Goswami et al., 2014).

6.1.2 Charakteristické funkční parametry

Funkční parametry byly měřeny v souvislosti s 60 s trvajícím BT. Tento test byl zvolen z důvodu podobnosti pohybové aktivity a jejího trvání se soutěžním výkonem, tedy s

provedení sportovní sestavy ve skocích na trampolíně. O to více je překvapivé, že průměrné hodnoty funkčních parametrů skokanů na trampolíně byly v porovnání s jinými sportovci srovnatelné pouze s funkčními parametry (dospělých) rekreačních sportovců (Heller, 2018).

SF skokanů na trampolíně dosahuje při soutěžích průměrně hodnoty $125.\text{min}^{-1}$ (Jensen et al., 2013), po provedení 20 přímých skoků na trampolíně (bez sportovních prvků) dochází ke zvýšení klidové SF na $104.\text{min}^{-1}$ (Mohammed a Joshi, 2015). Námi naměřená průměrná SF po provedení BT byla podstatně vyšší – $175.\text{min}^{-1}$, stejně tak byl ale podstatně vyšší počet výskoků provedených během 60 s BT (průměrně 102 výskoky) oproti 20 výskokům. Hladina LA průměrně dosahovala po provedení BT hodnoty $5,8 \text{ mmol.l}^{-1}$, což relativně koresponduje s hladinou LA okolo 6 mmol.l^{-1} , naměřenou během sportovních soutěží ve skocích na trampolíně (Jensen et al., 2013). Překvapivá je také námi naměřená průměrná doba trvání letové fáze (37,2 s), která je opět srovnatelná s dobou letu naměřenou u (dospělých) rekreačních sportovců nebo atletek (Heller, 2018).

Z pohledu somatických parametrů byla potvrzena naše hypotéza (H1), že nelze jednoznačně definovat parametry charakteristické pro skokana na trampolíně. Naopak hypotéza, že lze nalézt charakteristické funkční parametry skokana na trampolíně, potvrzena nebyla. Na základě funkčních parametrů skokana na trampolíně jako např. silově trénovaného sportovce s výraznou výbušnou silou svalů DKK (Tay et al., 2019), sportovce s výbornou fyzickou kondicí (Eager, 2012) nebo rozvinutými koordinačními a stabilizačními schopnostmi (Atilgan, 2013), podle našich výsledků, charakterizovat nelze.

6.2 Parametry sportovce v závislosti na věku a pohlaví

Skokani na trampolíně jsou pro účely sportovních soutěží a tréninků rozděleni do kategorií podle věku a pohlaví (Soutěžní předpisy, 2018). Námi naměřené parametry jsme porovnávali jak z pohledu věkových kategorií (ZAC a JUN), tak z pohledu pohlaví sportovců (dívky a chlapci). Starší probandi, jak bylo zjištěno anketním šetřením, se v průměru věnují sportovní přípravě ve skocích na trampolíně o 4 roky déle než mladší probandi a trénují téměř o 2 hod týdně déle. Protože celková doba tréninku a jeho frekvence ovlivňuje somatické i funkční parametry sportovce (Ucan, 2018), jako

vypovídající o případném vlivu sportovního tréninku byly považovány parametry naměřené v kategorii juniorů.

6.2.1 Somatické parametry podle věku a pohlaví

Somatické parametry sportovců jsou významně ovlivněny věkem, což potvrzují významné rozdíly mezi námi vytvořenými věkovými kategoriemi žáků a juniorů. Dle našich výsledků se s věkem zvyšuje tělesná výška, hmotnost i BMI. S věkem (a tudíž také se zvyšující se dobou a intenzitou sportovního tréninku) přibývá BF, ale zejména svalové a kostní hmoty, zvyšuje se BMR. Na muskuloskeletální složení a na parametry tělesného složení má vliv také skladba a zaměření sportovního tréninku (Burt et al., 2016), což potvrzuje námi zjištěný rozdíl v parametrech kategorie ZAC a JUN.

Odlišnost somatických parametrů z pohledu pohlaví je jednoznačná a zvýrazňuje se s přibývajícím věkem, obzvláště v období dospívání. Mění se podíl svalů a tuku v těle, u dívek fyziologicky přibývá BF, u chlapců vlivem testosteronu přibývá SH (Marina et al., 2013). Tento trend vykazují i naše výsledky, přestože rozdíl v množství SH mezi dívkami a chlapci není tak výrazný jako rozdíl v množství BF, které je vyšší u dívek. Procentní podíl BF je však u skokanek na trampolíně nižší než u stejně starých dívek, které nesportují (Burt et al., 2016). Pohlaví je jednoznačným determinantem BMR, muži mají vyšší BMR než ženy, což souvisí s tělesným složením (Lazzer et al., 2010). V našem výzkumu tento vztah potvrzen nebyl, u dívek byl naopak naměřen nepatrně vyšší BMR než u chlapců.

6.2.2 Funkční parametry podle věku a pohlaví

Funkční parametry, dle výsledků našeho výzkumu, se oproti somatickým parametrům s věkem tak výrazně nemění – při BT byly naměřeny nejvyšší rozdíly v celkové práci a průměrném výkonu ZAC a JUN. Oba parametry byly vyšší u starších probandů, což lze vysvětlit kromě jiného odlišností somatických parametrů, zejména nárůstem tělesné výšky a hmotnosti u starších probandů. Je prokázáno, že tělesné parametry gymnastů se na celkovém sportovním výkonu podílí až z 45 % (Ucan, 2018). Zároveň lze předpokládat, že na změnu funkčních parametrů, stejně jako somatických, působí délka a intenzita sportovního tréninku, které jsou u JUN vyšší. Čím více je srdce na fyzickou zátěž vlivem tréninku adaptováno, tím je jeho frekvence při zatížení nižší (Zahradník a Korvas, 2012). SF byla naměřena průměrně nižší v kategorii JUN, což je v souladu s předpokladem o vyšší trénovanosti starších probandů.

Z pohledu pohlavních rozdílů funkčních parametrů dívek a chlapců významné rozdíly zjištěny nebyly, pouze pokles výkonu v BT byl významně vyšší u dívek než u chlapců.

Na otázku, zda jsou somatické a funkční parametry skokana na trampolíně ovlivněny jeho pohlavím, věkem anebo sportovním tréninkem lze na základě našeho zjištění odpovědět kladně. Byla potvrzena hypotéza (H2), že somatické parametry se mění s věkem probanda, stejně tak funkční parametry, přičemž nelze na základě rozsahu našeho výzkumu určit podíl vlivu sportovní přípravy a tréninku.

Zatímco ovlivnění somatických parametrů pohlavím sportovce je jednoznačné, hypotéza předpokládající ovlivnění funkčních parametrů pohlavím se nepotvrdila.

6.3 Subjektivní obtíže skokana na trampolíně

Způsobilost sportovce k provádění skoků na trampolíně na nejvyšší výkonnostní úrovni je posouzena mj. na základě výsledku kineziologického rozboru sportovce provedeného fyzioterapeutem před zahájením sportovní přípravy na uvedené úrovni (Hrazdára aj., 2016). Výsledky kineziologického rozboru byly měly být podkladem pro úpravu a zaměření tréninkového režimu, který by měl korigovat případné asymetrie nebo dysbalance (Solovjova, 2014).

6.3.1 Kineziologický rozbor sportovce

V rámci našeho výzkumu byly pomocí anketního šetření, které bylo součástí fyzioterapeutického vyšetření sportovce, identifikovány jako nejčastější subjektivní obtíže probandů, vyskytující se v souvislosti se sportovním tréninkem, bolesti pohybového aparátu lokalizované nejčastěji v segmentu Lp a DKK, což je v souladu s dostupnými teoretickými poznatky (Kuisis et al., 2011; Yolcu, 2015; Grapton et al., 2013). Lokalizace bolestí se lišila u dívek a chlapců, četnost obtíží byla vyšší u starších probandů, tedy těch, kteří absolvují sportovní přípravu delší dobu a častěji.

Častější výskyt bolestí Lp udávali starší probandi, tudíž lze říci, že stejně jako u gymnastů sportujících na nejvyšší výkonnostní úrovni, byl prokázán vztah mezi bolestí Lp, antropometrickými parametry a dobou sportovní přípravy (Vanti et al., 2010). Jednou z příčin bolesti Lp při sportovním výkonu může být hyperlordóza Lp, porucha její pohyblivosti a související svalové dysbalance (Mahdavia, 2017).

Vyhodnocením jednotlivých funkčních testů a stabilizačních funkcí (trupu, ramene a DKK) bylo zjištěno, že u více než 30 % z celkového počtu probandů byly výsledky testů pozitivní, ať už korigovatelné nebo bez schopnosti korekce. Porucha stabilizačních funkcí svalů se nejmarkantněji promítá do způsobu držení těla (Kolář, 2009). Chabá postura je přitom jedním z nejčastějších příčin vzniku zdravotních obtíží nebo úrazů gymnastů (Daly, 2001). Z tohoto pohledu můžeme předpokládat, že nedostatečnost stabilizačních funkcí může mít vliv na vznik funkčních poruch a výskyt obtíží při nadměrném zatížení při sportovním tréninku a zejména při soutěžích. Tato souvislost však nebyla v rámci našeho výzkumu blíže zkoumána.

6.3.2 Subjektivní obtíže z pohledu somatických parametrů

Ve skocích na trampolíně, oproti gymnastice, hraje důležitou roli konstrukce trampolíny a pružnost plachty ve vztahu s tělesnou hmotností sportovce. Zvýšení hmotnosti skokana může výrazně změnit biomechaniku skákání (Eager, 2012).

Preferenční použití končetin ovlivňuje vývoj asymetrie a vede ke změnám na úrovni funkční, strukturální i morfologické (Burt et al., 2015). Z námi naměřených hodnot tělesného složení pomocí BIA bylo zjištěno, že s věkem (a v našem případě také délkou trvání sportovní přípravy) se mění podíl SH a BF v jednotlivých tělesných segmentech. Zatímco segmentální podíl BF se ve věkových kategoriích významně nelišil (s výjimkou segmentu trupu), nárůst svalové hmoty byl v kategorii starších (a déle trénujících) probandů (JUN) významný. Asymetrie v množství svalové hmoty mezi LHK x PHK, resp. LDK x PDK zůstaly u jedinců s přibývajícím věkem zachovány, větší podíl SH byl naměřen v segmentu PDK a LHK. Souvislost mezi tělesným složením v jednotlivých tělesných segmentech a stranovou preferencí ve skocích na trampolíně nebyla v rámci našeho výzkumu podrobně zkoumána. Nemůžeme tak potvrdit předpoklad, že opakovaným asymetrickým zatížením se postupem času morfologické a funkční rozdíly mezi pravými a levými končetinami zvětšují (Bučar et al., 2016).

Svalové dysbalance a tělesné asymetrie se intenzivním statickým nebo dynamickým zatížením sportovce zvyrazňují (Daly, 2001). Asymetrie ovlivňuje muskuloskeletální vztahy – rozložení sil působících ve vertikální poloze na obě DKK, zatížení inertních kloubních struktur nebo disproporce v množství svalové hmoty DKK. Asymetrie musí být při bilaterálním zatížení nahrazena náhradní pohybovou koordinací (Bučar et al.,

2016). Sportovci, kteří vykazují značné asymetrie anebo ti, kteří nejsou schopni pomocí svých pohybových schopností tyto asymetrie dostatečně kompenzovat, jsou vystaveni značnému zatížení a riziku vzniku poškození nebo úrazu. Při kineziologickém rozboru byly pomocí jednotlivých vyšetření a funkčních testů hodnoceny funkce pohybové soustavy. U mladších probandů byly výsledky jednotlivých testů vyhodnoceny jako pozitivní (tedy nesprávně provedené) v podstatně menším poměru než u starších probandů, avšak celkové hodnocení stabilizačních funkcí (trupu a zejména DKK) bylo v kategorii juniorů příznivější. To může být způsobeno buď právě schopností korekce případných funkčních nedostatků anebo rozvojem specifických dovedností dlouhodobým sportovním tréninkem (Lourenco et al., 2015; Bevan et al., 1970).

6.3.3 Subjektivní obtíže z pohledu funkčních parametrů

Zvýšený výskyt zdravotních obtíží a incidence sportovních úrazů v období dospívání souvisí s procesem růstu a z něj vyplývajících funkčních dysbalancí mezi silovými schopnostmi a flexibilitou (Daly, 2001). Výskyt subjektivních obtíží v souvislosti s tréninkem a potřeba použití kompenzačních pomůcek při tréninku byla častější ve skupině starších probandů, tedy v kategorii JUN. Starší probandí se sportovní přípravě věnují déle a více hodin týdně, což znamená, že dosahují vyšší výkonnosti ve smyslu zvládnutí a nácviku složitějších a fyzicky náročnějších sportovních prvků a zároveň, že jsou více ovlivněni případným negativním působením sportovního tréninku. Gymnastické sporty patří rozsahem, intenzitou sportovního tréninku a rozličností sportovních dovedností mezi jedny z nejnáročnějších sportů (Siahkouhian et al., 2013). Sportovní trénink a sportovní výkon skoků na trampolíně vyžaduje značné silové schopnosti sportovce, především v oblasti DKK (Tay et al., 2019). Při opakovaných silných excentrických kontrakcích při maximálních výskocích dochází ke svalovým poraněním, která ovlivňují závěr sportovního výkonu (Jensen et al., 2013). Čím obtížnější sportovní prvky skokani na trampolíně nacvičují a provádí, tím větší výšky a delší letové fáze skoku musí dosáhnout, tzn. odraz do výskoku vyžaduje vyšší svalovou sílu a koordinaci. Sportovní prvky vyšší obtížnosti, tedy prvky, které zahrnují více stupňů rotace, jak saltové, tak kolem svislé osy (vrutové), představují zvýšené riziko asymetrického doskoku, kterým je více zatížena dominantní DK (Bučar et al., 2016). Tím lze vysvětlit zvýšený výskyt subjektivních obtíží u starších probandů a nejčastěji lokalizovaných do oblasti Lp a DKK.

Původní hypotéza, že nejčastěji trpí skokani na trampolíně bolestmi Lp (H3) byla potvrzena. Velmi častými bolestmi jsou také bolesti DKK a dalších segmentů páteře. Jejich výskyt se však liší podle pohlaví, zatímco bolesti Lp udávali probandi bez rozdílu pohlaví nebo věku. Na základě našeho výzkumu nelze říci, že bolestmi v souvislosti s tréninkem trpí sportovci charakteristických somatických parametrů. Jistá odlišnost ve smyslu lokalizace bolestí byla zjištěna mezi dívkami a chlapci, jednoznačně častější byl výskyt obtíží u starších probandů. Vezmeme-li v úvahu naše předchozí zjištění, že jak somatické, tak funkční parametry skokana na trampolíně se mění s věkem, a to odlišně u dívek a chlapců, pak nelze definovat, které parametry sportovce jsou pro vznik obtíží rizikové. Porovnáme-li však lokalizaci bolestí pohybového aparátu s výsledky kineziologického vyšetření, můžeme říci, že při jeho podrobnějším provedení a zejména při individuálním odebrání kompletní anamnézy by pravděpodobně bylo možné u jednotlivých sportovců vyhodnotit riziko vzniku obtíží.

7. ZÁVĚR

Cílem této DP bylo posoudit vliv sportovní zátěže na funkční a somatické parametry u skokanů na trampolíně.

Při nalezení a popisu specifík sportovní zátěže, kterou představují skoky na trampolíně pro dospívající výkonnostní sportovce, jsme vycházeli z teoretických východisek a poznatků o tomto sportovním odvětví. Protože jsou skoky na trampolíně relativně mladým sportem a výzkumů týkajících se právě tohoto odvětví bylo dosud provedeno málo a s úzkým zaměřením, využili jsme pro nalezení dostatečného množství a rozsahu informací také výzkumy provedené v jiných gymnastických sportech, mezi něž se skoky na trampolíně řadí a které jsou svou charakteristikou skokům na trampolíně podobné (zejména sportovní gymnastika nebo akrobatická gymnastika). Zároveň byly využity některé výzkumy, které zkoumaly biomechanické vlastnosti pružné plochy a jejího působení na funkční parametry člověka.

Na základě výsledků našeho výzkumu lze říci, že somatické parametry skokana na trampolíně, tedy antropometrické parametry a charakteristiky tělesného složení nejsou specifickou sportovní zátěží, kterou představují skoky na trampolíně, ovlivněny nijak významně. Stejně jako každá intenzivní pohybová nebo sportovní aktivita se i skoky na trampolíně podílí na vývoji somatických parametrů dospívajících sportovců, více jsou však somatické parametry ovlivněny pohlavním zráním a souvisejícími změnami tělesnými.

Funkční parametry skokana na trampolíně odpovídají typu sportovní zátěže, tedy silově náročnému sportu, kdy samotný sportovní výkon trvá krátkou dobu a klade značné nároky na tělesný metabolismus. Překvapivé bylo zjištění, že ačkoli jsou skoky na trampolíně řazeny mezi gymnastické sporty, které patří z pohledu náročnosti a intenzity tréninků mezi nejnáročnější, funkční parametry našich probandů naměřené při BT se pohybují na úrovni rekreačních dospělých sportovců nespecifikovaného zaměření. Toto zjištění by mohlo být dále analyzováno, například měřením funkčních parametrů skokanů na trampolíně při cvičení na pružné ploše obdobné té, na které absolvují sportovní přípravu a soutěže, a při provádění sportovních prvků alespoň základní obtížnosti tak, aby se funkční zatížení při testování přiblížilo tomu sportovnímu.

Samostatným tématem, které bylo v našem výzkumu zařazeno pouze okrajově, je posouzení souvislosti specifické sportovní zátěže skoků na trampolíně a

kineziologických parametrů, získaných fyzioterapeutickým vyšetřením. V rámci našeho výzkumu absolvovali všichni probandi fyzioterapeutické vyšetření sportovce v rozsahu povinném pro skokany na trampolíně nejvyšší výkonnostní úrovni. Bylo zjištěno, že již v dětském věku se vyskytují u skokanů na trampolíně obtíže, které mohou souviset s vysokou nebo pro některé z nich nevhodnou sportovní zátěží. Bylo by zajímavé blíže prozkoumat, nakolik jsou vyskytující se nedostatky nebo poruchy pohybového aparátu důsledkem sportovní zátěže a nakolik jsou například sportovní zátěží částečně kompenzovány, pokud bereme v úvahu nesporný pozitivní vliv skoků na trampolíně na některé fyzické parametry a pohybové funkce.

Námi prezentované výsledky jsou platné pouze pro tuto DP, a to z důvodu omezeného počtu probandů, ale zejména nehomogenosti výzkumného souboru (počet dívek a chlapců, věkové rozpětí a výkonnostní úroveň jednotlivých probandů).

Závěrem lze říci, že na základě našeho výzkumu vyvstalo několik zásadních otázek, které dosud nebyly zkoumány a naším výzkumem nemohou být zodpovězeny. Například: Jaké by měly být parametry sportovce, který má zájem provozovat skoky na trampolíně? Do jaké míry může fyzioterapeutické vyšetření sportovce pomoci při identifikaci rizik nebo naopak přínosů provozování skoků na trampolíně pro konkrétního sportovce? Jak mohou být somatické nebo funkční nedostatky kompenzovány úpravou sportovního tréninku?

Vzhledem k stále narůstající popularitě skoků na trampolíně ať už jako gymnastického sportu, provozovaného na výkonnostní nebo rekreační úrovni nebo jako volnočasové nebo doplňkové tréninkové aktivity by bylo přínosem znát na tyto otázky odpovědi. Jedině tak lze umožnit zájemcům o jeho provozování posouzení vhodnosti výběru právě tohoto sportu k dosažení sportovních úspěchů, zlepšení své kondice nebo jinému zamýšlenému cíli.

POUŽITÉ ZDROJE

1. ALEKSIC-VELJKOVIC, Aleksandra, D. MADIC, M. VUKADINOVIC, K. HERODEK, K. ZIVCIC MARKOVIC a A. BADIC. 2013. Jumping abilities in young female gymnasts: Age-group differences. *Exercise and Quality of Life* [online]. 5:8-15 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: http://www.eqoljournal.com/wp-content/uploads/2017/06/EQOL_5_2_a.pdf
2. Analyzátor: SensoStar GL 30. In: *BioVendor: Laboratorní medicína* [online]. 2013 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.biovendor.cz/sensostar-gl-30/p91.920111/#tab=downloads>
3. ANDERSON, Gregory a Richard WARD. Classifying children for sports participation based upon anthropometric measurement. *European Journal of Sport Science* [online]. 2002, 2(3), 1-13 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1080/17461390200072301. ISSN 1746-1391. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461390200072301>
4. ANDREEVA, Albina. Physiological Effects of Multimodal Postural Training In Trampoline Gymnasts' Training Program. *Functional Neurology, Rehabilitation, and Ergonomics* [online]. 2018, 7(4), 31-33 [cit. 2020-01-22]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/326111839_Physiological_Effects_of_Multimodal_Postural_Training_In_Trampoline_Gymnasts'_Training_Program
5. ATILGAN, Oya Erkut. Effects of trampoline training on jump, leg strength, static and dynamic balance of boys. *Science of Gymnastics Journal* [online]. 2013, 5(2), 15-25 [cit. 2020-01-22]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/openview/acc3c8f97227f81d917e05672ba697c0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=666318>
6. BEVAN, R., T. CORSER, E.J. HAMLEY, G. SAUNDERS a V. THOMAS, 1970. A study of a Trampoline Exercise by synchronized cinephotography, intra-truncal barometry, electrocardiography and electromyography. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 5:8-15 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.5.1.8>

7. Birmingham. In: *International Gymnastics Federation: FIG Photos* [online]. Švýcarsko, 2020 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.fig-photos.com/en/categories/tra-worldcup-final-birmingham-gbr-2006-1>

8. BOLOBAN, V.N., I.A. TERESHCHENKO, A.P. OTSUPOK, S.V. KRUPENIA, Y.O. KOVALENKO a An. P. OTSUPOK. Perfection of coordination with the help of jump exercises on trampoline. *Physical Education of Students* [online]. 2016, 20(6), 4-17 [cit. 2020-03-11]. DOI: 10.15561/20755279.2016.0601. ISSN 20755279. Dostupné z: <http://www.sportedu.org.ua/html/journal/2016-N6/html-en/16bvneot.html>

9. BOSCO, Carmelo, Pekka LUHTANEN a Paavo V. KOMI. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* [online]. 1983, 50(2), 273-282 [cit. 2020-04-15]. DOI: 10.1007/BF00422166. ISSN 0301-5548. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF00422166>

10. BUČAR PAJEK, Maja, Petr HEDVÁBNÝ, Miriam KALICHOVÁ a Ivan ČUK. The asymmetry of lower limb load in balance beam routines. *Science of Gymnastics Journal* [online]. 2016, 8(1), 5-13 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/1a96/9297d3d7cb9edee8765e8c72c1e5d9500510.pdf>

11. BURT, Lauren A., John D. SCHIPILOW a Steven K. BOYD. Competitive trampolining influences trabecular bone structure, bone size, and bone strength. *Journal of Sport and Health Science* [online]. 2016, 5(4), 469-475 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1016/j.jshs.2015.01.007. ISSN 20952546. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2095254615000423>

12. CARDINALE, Marco. Vertical Jump tests: how to perform correctly the Bosco tests. *Sports and Fitness Science: A blog by Dr. Marco Cardinale, PhD* [online]. 2008 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://marcocardinale.com/2008/11/18/vertical-jump-tests-how-to-perform-correctly-the-bosco-tests/>

13. CAZZOLA, Dario & ALBERTI, Giampietro & ONGARO, Lucio & MINETTI, Alberto. The vertical excursion of the body visceral mass during vertical jumps is affected by a specific respiratory manoeuvre. *ISB 2013 - XXIV Congress of the International Society of Biomechanics* [online]. 2013. [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/255687124_the_vertical_excursion_of_the_body_visceral_mass_during_vertical_jumps_is_affected_by_a_specific_respiratory_manoeuvre
14. CZOGALLA, Natalie a Thomas HEINEN. Short Communication: The Role of Different Body-Related Visual Cues in Synchronized Trampolining. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine* [online]. 2016, 13, 15-21 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.18276/cej.2016.1-02. ISSN 2300-9705. Dostupné z: <https://wnus.edu.pl/cejssm/en/issue/120/article/1226/>
15. ČESKÁ REPUBLIKA 2013. Vyhláška o zdravotní způsobilosti k tělesné výchově a sportu, § 1 odst. 2 [online]. In: *Zákony pro lidi.cz*: © AION CS, s.r.o. 2010-2018, ročník 2013, 152/2013, číslo 391 [cit. 29. 11. 2019]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-391#p1-2-a-2>
16. ČSTL. *ČSTL: Česká společnost tělovýchovného lékařství* [online]. Praha: ČSTL, 2020 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <http://www.cstl.cz/>
17. ČGF. *Česká gymnastická federace: Skoky na trampolíně* [online]. Praha: Česká gymnastická federace, 2020 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.gymfed.cz/skoky-na-trampoline/>
18. DA ROZA, T., S. BRANDAO, T. MASCARENHAS, R. N. JORGE a J. A. DUARTE, 2015. Volume of Training and the Ranking Level Are Associated With the Leakage of Urine in Young Female Trampolinists. *Clinical Journal of Sport Medicine* [online]. 25(3), 270-275 [cit. 2019-11-13]. DOI: 10.1097/JSM.000000000000129. ISSN 1050-642x. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/article/00042752-201505000-00008>
19. DAL PUPO, Juliano, Rodrigo G. GHELLER, Jonathan A. DIAS, Andre L.F. RODACKI, Antonio R.P. MORO a Saray G. SANTOS. Reliability and validity

- of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2014, 17(6), 650-655 [cit. 2020-01-26]. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.09.007. ISSN 14402440. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1440244013002016>
20. DALY, R M. Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures? *British Journal of Sports Medicine* [online]. 35(1), 8-19 [cit. 2020-04-20]. DOI: 10.1136/bjism.35.1.8. ISSN 03063674. Dostupné z: <http://bjism.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.35.1.8>
21. DAVISON, R. C. Richard, Damian COLEMAN, James BALMER, Maxwell NUNN, Simon THEAKSTON, Melonie BURROWS a Steve BIRD. Assessment of blood lactate: practical evaluation of the Biosen 5030 lactate analyzer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 2000, 32(1), 243-247 [cit. 2020-04-13]. DOI: 10.1097/00005768-200001000-00036. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005768-200001000-00036>
22. DI VINCENZO, Olivia, Maurizio MARRA a Luca SCALFI. Bioelectrical impedance phase angle in sport: a systematic review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2019, 16(1) [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.1186/s12970-019-0319-2. ISSN 1550-2783. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-019-0319-2>
23. DRAPER, Nick, Tane CLEMENT a Keith ALEXANDER. Physiological Demands of Trampolining at Different Intensities. *Research Quarterly for Exercise and Sport* [online]. 2020, 91(1), 136-141 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.1080/02701367.2019.1651448. ISSN 0270-1367. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02701367.2019.1651448>
24. EAGER, David, Chris CHAPMAN a Kenneth BONDOC. Characterisation of trampoline bounce using acceleration. *7th Australasian Congress on Applied Mechanics ACAM 7*. 2012 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/31730>
25. EDOUARD, Pascal, Kathrin STEFFEN, Astrid JUNGE, Michel LEGLISE, Torbjørn SOLIGARD a Lars ENGBRETSSEN. Gymnastics injury incidence

- during the 2008, 2012 and 2016 Olympic Games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2018, 52(7), 475-481 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1136/bjsports-2017-097972. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097972>
26. ERCIS, Sertac. Prediction of the Performance of Elite Male Trampolines Based on Body Composition Indices. *Journal of Education and Training Studies* [online]. 2018, 6(4a), 1-8 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.11114/jets.v6i4a.3152. ISSN 2324-8068. Dostupné z: <http://redfame.com/journal/index.php/jets/article/view/3152>
27. ESTON, Roger G., Ann V. ROWLANDS a David K. INGLEDEW. Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology* [online]. 1998, 84(1), 362-371 [cit. 2020-04-13]. DOI: 10.1152/jappl.1998.84.1.362. ISSN 8750-7587. Dostupné z: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.1998.84.1.362>
28. Facebook. *Trampolíny Praha (official)* [online]. 2020 [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/Trampol%C3%ADny-Praha-official-179453815430312/>
29. FERGER, Katja, Michel HACKBARTH, Max D. MYLO, Carsten MÜLLER a Karen ZENTGRAF. Measuring temporal and spatial accuracy in trampolining. *Sports Engineering* [online]. 2019, 22(3-4) [cit. 2020-01-26]. DOI: 10.1007/s12283-019-0310-9. ISSN 1369-7072. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12283-019-0310-9>
30. GLIGOROSKA, Jasmina Pluncevic, Sanja MANCEVSKA, Beti DEJANOVA a Dusana CIERNA. Bioelectrical Impedance Technology in Sports Anthropometry: Segmental Analysis in Karate Athletes. KALAJDZISKI, Slobodan a Nevena ACKOVSKA, ed. ICT Innovations 2018. *Engineering and Life Sciences* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2018, 2018-09-13, s. 160-171 [cit. 2020-03-25]. Communications in Computer and Information Science. DOI: 10.1007/978-3-030-00825-3_14. ISBN 978-3-030-00824-6. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-00825-3_14

31. GONZALES, Oscar, Olalla BELLO, Miguel FERNANDEZ-DEL-OLMO a Estelio DANTAS. Immediate effect on vertical jumping ability after the completion of trampoline jumping. *European Journal of Human Movement*. 2010, 13 (1-15). Dostupné z: <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/109/215>
32. GOODWIN, Matthew L., James E. HARRIS, Andres HERNANDEZ a L. Bruce GLADDEN. Blood Lactate Measurements and Analysis during Exercise: A Guide for Clinicians. *Journal of Diabetes Science and Technology* [online]. 2016, 1(4), 558-569 [cit. 2020-04-13]. DOI: 10.1177/193229680700100414. ISSN 1932-2968. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/193229680700100414>
33. GOSWAMI, Basuli, Anindita SINGHA ROY, Rishna DALUI a Amit BANDYOPADHYAY. Impact of Pubertal Growth on Physical Fitness. *American Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2014, 2(5A), 34-39 [cit. 2020-04-19]. DOI: 10.12691/ajssm-2-5A-8. ISSN 2333-4592. Dostupné z: <http://pubs.sciepub.com/ajssm/2/5A/8/index.html>
34. GRAPTON, Xavier, Alexis LION, Gerome C. GAUCHARD, Denys BARRAULT a Philippe P. PERRIN. Specific injuries induced by the practice of trampoline, tumbling and acrobatic gymnastics. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2013, 21(2), 494-499 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1007/s00167-012-1982-x. ISSN 0942-2056. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-012-1982-x>
35. GROSSI, Marco a Bruno RICCO. Electrical impedance spectroscopy (EIS) for biological analysis and food characterization: a review. *Journal of Sensors and Sensor Systems* [online]. 2017, 6(2), 303-325 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.5194/jsss-6-303-2017. ISSN 2194-878X. Dostupné z: <https://www.j-sens-sens-syst.net/6/303/2017/>
36. HAHN, Joohee, Seonhae SHIN a Wanhee LEE. The effect of modified trampoline training on balance, gait, and falls efficacy of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2015, 27(11), 3351-3354 [cit. 2020-03-

- 04]. DOI: 10.1589/jpts.27.3351. ISSN 0915-5287. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/11/27_jpts-2015-444/_article
37. HANDELSMAN, David J. Sex differences in athletic performance emerge coinciding with the onset of male puberty. *Clinical Endocrinology* [online]. 2017, 87(1), 68-72 [cit. 2020-04-18]. DOI: 10.1111/cen.13350. ISSN 03000664. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/cen.13350>
38. HARDEN, Melissa a Conrad P. EARNEST. The Effects of Warm-Up Modalities on Trampoline Flight Time Performance. *Central European Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2015, 10(2), 33-43 [cit. 2020-03-04] Dostupné z: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-d44f7b38-1286-4f07-a1a6-eaed64ca5ac5>
39. HEINEN, Thomas, Pia VINKEN a Konstantinos VELENTZAS. Does laterality predict twist direction in gymnastics? *Science of gymnastics journal* [online]. 2010, 2(1), 5-14 [cit. 2020-01-22]. Dostupné z: http://www.fakultetazasport.si/mma_bin.php?id=2010020920143621
40. HEINEN, Thomas, Janette KOSCHNICK, David SCHMIDT-MAASS a Pia VINKEN. Gymnasts utilize visual and auditory information for behavioural synchronization in trampolining. *Biology of Sport* [online]. 2014, 31(3), 223-226 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.5604/20831862.1111850. ISSN 0860-021X. Dostupné z: <http://183.indexcopernicus.com/abstracted.php?level=5&ICID=1111850>
41. HELLER, Jan. Zátěžová funkční diagnostika ve sportu: východiska, aplikace a interpretace. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018, s. 73-76 (306). ISBN 9788024633596
42. HILLS, Andrew P. a Nuala M. BYRNE. Bioelectrical impedance and body composition assessment. *Malaysian journal of nutrition* [online]. 1998, 4, 107-112 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/225300934>
43. HRAZDÍRA, Luboš, Roman SLAVÍK a Jan CHRUDIMSKÝ. *Směrnice o preventivních lékařských prohlídkách* [online]. 2016, s. 1-3 [cit. 2020-03-26].

Dostupné

z:

https://www.gymfed.cz/prilohy/000/016/Sm%C4%9Brnice%20%C4%8CGF%20o%20%C3%A9ka%C5%99sk%C3%BDch%20prohl%C3%ADdk%C3%A1ch_leden_2016_final.pdf

44. CHMELNITSKY BRANCO, Marina, Fernanda DONNER ALVES, Priscila BERTI ZANELLA a Carolina GUERINI DE SOUZA. Comparison between equations for estimation of resting energy expenditure and indirect calorimetry in gymnasts. *Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício* [online]. 2018, 70(12), 195-203 [cit. 2020-03-11]. ISSN 1981-9927. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Comparison-between-equations-for-estimation-of-and-Branco-Alves/ee2098907649e2643f5c44eae430617c86d7cfb9>
45. JENSEN, Peter, Suzanne SCOTT, Peter KRUSTRUP a Magni MOHR. Physiological responses and performance in a simulated trampoline gymnastics competition in elite male gymnasts. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2013, 31(16), 1761-1769 [cit. 2019-11-27]. DOI: 10.1080/02640414.2013.803591. ISSN 0264-0414. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2013.803591>
46. KHALIL, Sami, Mas MOHKAR a Fatimah IBRAHIM. The Theory and Fundamentals of Bioimpedance Analysis in Clinical Status Monitoring and Diagnosis of Diseases. *Sensors* [online]. 2014, 14(6), 10895-10928 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.3390/s140610895. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/14/6/10895>
47. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. Strana 40 (celkem 713). ISBN 978-80-7262-657-1.
48. KUHN, Michael, Luis NUNES, Christophe LAMBERT, Jose Miguel CANTOS a Hardy FINK. AGE GROUP DEVELOPMENT and COMPETITION PROGRAM for Trampoline Gymnastics. *Federation Internationale de Gymnastique* [online]. 2019 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-tra-manual-e.pdf>

49. KUISIS, S.M., T.C. CAMACHO, S. M. DAFEL a D. C. JANSE VAN RENSBURG. Kinetic profile and incidence of injuries among high performance trampoline gymnasts. *Portuguese Journal of Sport Science* [online]. 2011, 11, 1001-1004 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/264038017_Kinetic_profile_and_incidence_of_injuries_among_high_performance_trampoline_gymnasts
50. KUMS, Tatjana, Erelina, JAAN, Helena GAPEYEVA a Mati PÄÄSUKK. (2005). Vertical jumping performance in young rhythmic gymnasts. *Biology of sport* [online]. 2005, 22, 237-246 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/237838010_Vertical_jumping_performance_in_young_rhythmic_gymnasts
51. KYLE, U. Bioelectrical impedance analysis? part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition* [online]. 2004, 23(5), 1226-1243 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.1016/j.clnu.2004.06.004. ISSN 02615614. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561404000937>
52. LAZZER, Stefano et al. Relationship Between Basal Metabolic Rate, Gender, Age, and Body Composition in 8,780 White Obese Subjects. *Obesity* [online]. 2010, 18(1), 71-78 [cit. 2020-02-06]. DOI: 10.1038/oby.2009.162. ISSN 19307381. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2009.162>
53. LOURENCO, Carla, Dulce ESTEVES, Rui CORREDEIRA a Andre SEABRA. The effect of a trampoline-based training program on the muscle strength of the inferior limbs and motor proficiency in children with autism spectrum disorders. *Journal of Physical Education and Sport* [online]. 2015, 15(3), 592-597 [cit. 2020-02-06]. DOI:10.7752/jpes.2015.0308910.7752/jpes.2015.03089. ISSN: 2247 - 806X. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/282654360_The_effect_of_a_trampolinebased_training_program_on_the_muscle_strength_of_the_inferior_limbs_and_motor_proficiency_in_children_with_autism_spectrum_disorders
54. LUKASKI, Henry C, PhD., PhD. Phyllis E. JOHNSON, W W BOLONCHUK a G I LYKKEN. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *The American Journal of Clinical Nutrition*

- [online]. 1985, 41(4), 810-817 [cit. 2020-02-04]. DOI: 10.1093/ajcn/41.4.810. ISSN 0002-9165. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ajcn/article/41/4/810/4691611>
55. MAHDAVIE, E., A. REZASOLTANI a L. SIMORGH, 2017. The Comparison Of The Lumbar Multifidus Muscles Function Between Gymnastic Athletes With Sway-Back Posture And Normal Posture. *The International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 11. 1001-1004. [cit. 2017-11-27]. Dostupné z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5534151/>
56. MARINA, Michel, Monem JEMNI, Ferran A. RODRIGUEZ a Alfonso JIMENEZ. Plyometric Jumping Performances of Male and Female Gymnasts From Different Heights. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2012, 26(7), 1879-1886 [cit. 2020-03-22]. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31823b4bb8. ISSN 1064-8011. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00124278-201207000-00019>
57. MARINA, Michel, Jemni, MONEM a Ferran RODRIGUEZ. Jumping performance profile of male and female gymnasts. *The Journal of sports medicine and physical fitness* [online]. 2013, 53, 378-386 [cit. 2020-02-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23828285>
58. MARINA, Michel a Ferran RODRÍGUEZ. Usefulness and metabolic implications of a 60-second repeated jumps test as a predictor of acrobatic jumping performance in gymnasts. *Biology of Sport* [online]. 2013, 30(1), 9-16 [cit. 2020-01-26]. DOI: 10.5604/20831862.1029815. ISSN 0860-021X. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24744459>
59. MOHAMMED, Maeen Abdulwali a Makarand JOSHI. Study of some physiological responses associated with performance on trampoline of Youth female Gymnasts in Aurangabad city. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* [online]. 2015, 2015, 2(1) [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <http://www.kheljournal.com/archives/?year=2015&vol=2&issue=1&part=A&ArticleId=145>

60. Odense. In: *International Gymnastics Federation: FIG Photos* [online]. Švýcarsko, 2020 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.fig-photos.com/en/images/trampoline-wch-odense-den-2015-overview-151203256>
61. PIAZZA, Marina et. al. Effects of resistance training on jumping performance in pre-adolescent rhythmic gymnasts: a randomized controlled study. *Italian journal of anatomy and embryology* [online]. 2014, 119(1), 10-19. DOI: 10.13128/IJAE-14635. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/264859118_italian_journal_of_anatomy_and_embryology_Effects_of_resistance_training_on_jumping_performance_in_preadolescent_rhythmic_gymnasts_a_randomized_controlled_study_Key_to_abbreviations
62. ROJAS-BARRIONUEVO, Nicolas A., Mercedes VERNETTA-SANTANA, Myriam ALVARINAS-VILLAVERDE a Jesus LOPEZ-BEDOYA. Acute effect of acrobatic jumps on different elastic platforms in the muscle response evaluated through tensiomyography. *Journal of Human Sport and Exercise* [online]. 2017, 12(3) [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.14198/jhse.2017.123.17. ISSN 1988-5202. Dostupné z: <https://www.jhse.ua.es/article/view/2017-v12-n3-acute-effect-acrobatic-jumps-different-elastic-platforms-muscle-response-evaluated-through-tensiomyography>
63. ŘEHOŘOVÁ, R, J CHRUDIMSKÝ a R SLAVÍK. Metodický pokyn: Žádost o zřízení (pokračování) SpS; SCM; VSCM; OSpS v rámci dotačního neinvestičního programu státní podpory Sportovně talentovaná mládež [online]. 2019, s. 3-9 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: https://www.gymfed.cz/prilohy/001/009/c_Metodicky_pokyn_strediska_2019.pdf
64. SANDS, William A., Jeni R. MCNEAL, Marshall T. OCHI, Terri L. URBANEK, Monem JEMNI a Michael H. STONE. Comparison of the Wingate and Bosco Anaerobic Tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2004, 18(4) [cit. 2020-01-26]. DOI: 10.1519/13923.1. ISSN 1064-8011. Dostupné z: <http://nsca.allenpress.com/nscaonline/?request=get-abstract&doi=10.1519%2F13923.1>

65. SEREDYNSKI, Antoni a Ewa POLAK. Physical Fitness of Girls Practising Acrobatic and Trampoline Gymnastics Compared to that of Girls Practising other Sports in the Subcarpathian Province Team. *Polish Journal of Sport and Tourism* [online]. 2015, 22(3), 158-164 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1515/pjst-2015-0023. ISSN 2082-8799. Dostupné z: <http://content.sciendo.com/view/journals/pjst/22/3/article-p158.xml>
66. SIAHKOUHIAN, Merefat, Bahman AALIZADEH a Samad ESMAEILZADEH. Talent Identification of Elite Iranian Male Artistic and Trampoline Gymnasts. *Middle-East Journal of Scientific Research* [online]. 2013, 16(1), 52-54 [cit. 2020-01-26]. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.16.01.2318. ISSN 1990-9233. Dostupné z: [https://www.idosi.org/mejsr/mejsr16\(1\)13/8.pdf](https://www.idosi.org/mejsr/mejsr16(1)13/8.pdf)
67. SMIRNOV, Alexander V., Dmitriv V. NIKOLAEV a Sergey G. RUDNEV. Bioelectric Impedance Analysis [online]. *CRC Press*, 2010, 25(13), 1-13 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/236341910>
68. SOLOVJOVA, Elena. Posture specifics in young athletes in different sports. *Journal of Sport and Health Science*. [online]. 2014, 1, 49-54 [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/326668647_posture_specifics_in_young_athletes_in_different_sports
69. SOUKUP, Petr. Substantive significance and it's measures. *Data and Research – SDA Info* [online]. 2013, 127(2) [cit. 2020-05-01]. DOI: 10.13060/23362391.2013.127.2.41. ISSN 23362391. Dostupné z: <http://dav.soc.cas.cz/issue/19-data-a-vyzkum-2-2013/111>
70. *Soutěžní předpisy: Závodní program pro soutěže ve skocích na trampolíně*. Praha: Česká gymnastická federace, komise skoků na trampolíně, 2018 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.gymfed.cz/48-pravidla-tra.html>
71. SWANWICK, Emma a Martyn MATTHEWS. Energy Systems: A New Look at Aerobic Metabolism in Stressful Exercise. *MOJ Sports Medicine* [online]. 2018, 2(1) [cit. 2020-04-15]. DOI: 10.15406/mojism.2017.02.00039. ISSN 25749935. Dostupné z: <http://medcraveonline.com/MOJSM/MOJSM-02-00039.php>

72. *TANITA: Monitoring Your Health* [online]. Liberec: tanita-eshop.cz, 2020 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: www.tanita-eshop.cz
73. TAY, Zhong M., Wei-Hsiu LIN, Ying H. KEE a Pui W. KONG. Trampoline Versus Resistance Training in Young Adults: Effects on Knee Muscles Strength and Balance. *Research Quarterly for Exercise and Sport* [online]. 2019, 90(4), 452-460 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1080/02701367.2019.1616045. ISSN 0270-1367. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02701367.2019.1616045>
74. TICHÝ, Jiří a Jaromír BĚLÁČEK. Pravo/levorukost a preference druhostranné dolní končetiny. Testování laterality a mozečkové dominance. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2008, 71/104(5), 552-558 [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2008-5/pravo-levorukost-a-preference-druhostranne-dolni-koncetiny-testovani-laterality-a-mozeckove-dominance-49656>
75. *TRACK. Eurotramp Trampoline* [online]. Weilheim, Německo, 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.eurotramp.com/cz-cs/products/trampoline-tracks/trampoline-track-stationary/>
76. UCAN, Izzet. The Performance Prediction of Elite Male Trampolines Based on Physical Fitness Factors. *Journal of Education and Training Studies* [online]. 2018, 6(4a), 39-44 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.11114/jets.v6i4a.3259. ISSN 2324-8068. Dostupné z: <http://redfame.com/journal/index.php/jets/article/view/3259>
77. *ULTIMATE. In: Eurotramp Trampoline* [online]. Weilheim, Německo, 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.eurotramp.com/cz-cs/products/large-trampolines/ultimate/>
78. *ULTIMATE DMT. Eurotramp Trampoline* [online]. Weilheim, Německo, 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.eurotramp.com/cz-cs/products/double-minitramp/ultimate-dmt-6x6/>
79. VAN MELICK, Nicky, Bart M. MEDDELER, Thomas J. HOOGEBOOM, Maria W. G. NIJHUIS-VAN DER SANDEN, Robert E. H. VAN CINGEL a

- Andrea MACALUSO. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLOS ONE* [online]. 2017, 12(12) [cit. 2020-04-11]. DOI: 10.1371/journal.pone.0189876. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0189876>
80. VANTI, C., M. GASPERINI, F. MORSILLO a P. PILLASTRINI, 2010. Low Back Pain in adolescent gymnasts. Prevalence and risk factors. *Scienza Riabilitativa* [online]. 12. 45-50 [cit. 2017-11-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/257639666_Low_Back_Pain_in_adolescent_gymnasts_Prevalence_and_risk_factors
81. VON LASSBERG, Christoph a Walter RAPP. The Punctum Fixum-Punctum Mobile Model: A Neuromuscular Principle for Efficient Movement Generation? *PLoS ONE* [online]. 2015, 10(3), 1-22 [cit. 2017-11-27]. DOI: 10.1371/journal.pone.0120193. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0120193>
82. YOLCU, Oguzhan. The Evaluation of the Athlete's Injury Cases who Make Trampoline Gymnastic at Denmark Ollerup Gymnastic High School. *International Journal of Sciences* [online]. 2015, 1(09), 78-82 [cit. 2019-11-27]. DOI: 10.18483/ijSci.783. ISSN 2305-3925. Dostupné z: <http://www.ijsciences.com/pub/article/783>
83. ZAHRADNÍK, David a Pavel KORVAS. *Základy sportovního tréninku* [online]. 2012, 1, strana 6. Brno: Masarykova universita, 2012 [cit. 2020-04-15]. ISBN 978-80-210-5891-0. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/Impresum.html>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Bodové ohodnocení doby letu podle věku a pohlaví (Kuhn et al., 2019) ...	19
Tabulka 2 - Mezinárodně platné podmínky pro nácvik sportovních prvků podle věku (Kuhn et al., 2019)	20
Tabulka 3 - Somatické parametry a charakteristiky skokanů a skokanek na trampolíně (Seredynski a Polak, 2015; Burt et al., 2016; Siahkoughian et al., 2013; Ercis, 2018)....	32
Tabulka 4 – Somatické parametry podle věkových skupin (Ercis, 2018)	33
Tabulka 5 - Porovnání vztahu mezi tělesným složením a sportovní výkonností (Ercis, 2018).....	33
Tabulka 6 - Porovnání odezvy na zvyšující se zátěž – trampolína, treadmill (Draper et al., 2018)	38
Tabulka 7 - Typické hodnoty doby funkčních parametrů v BT (Heller 2018).....	40
Tabulka 8 - Orientační norma výkonu v průběhu BT (Heller, 2018)	41
Tabulka 9 - Vybrané údaje osobní anamnézy	54
Tabulka 10 - Sportovní trénink – skoky na trampolíně	56
Tabulka 11 - Individuální a doplňková příprava skokanů na trampolíně	57
Tabulka 12 - Stranové preference – kompletní přehled.....	61
Tabulka 13 - Hodnocení testů provedených v rámci kineziologického vyšetření.....	63
Tabulka 14 - Antropometrické parametry podle věku.....	64
Tabulka 15 - Antropometrické parametry podle pohlaví.....	65
Tabulka 16 - Antropometrické parametry v kategorii ZAC, porovnání podle pohlaví ..	65
Tabulka 17 - Antropometrické parametry v kategorii JUN, porovnání podle pohlaví...	66
Tabulka 18 - Charakteristiky tělesného složení podle věku	67
Tabulka 19 - Charakteristiky tělesného složení podle pohlaví	68
Tabulka 20 - Charakteristiky tělesného složení v kategorii ZAC, porovnání podle pohlaví	69
Tabulka 21 - Tělesné charakteristiky v kategorii JUN, porovnání podle pohlaví	70

Tabulka 22 - Funkční parametry podle věku	72
Tabulka 23 - Funkční parametry podle pohlaví.....	73
Tabulka 24 - Funkční parametry ve skupině ZAC, podle pohlaví.....	74
Tabulka 25 - Funkční parametry ve skupině JUN podle pohlaví	75

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Závodní trampolína Ultimate (Ultimate, 2019).....	16
Obrázek 2 – Double mini trampolína Ultimate DMT (Ultimate DMT, 2019).....	17
Obrázek 3 - Trampolínová dráha Stationary (Track, 2019).....	17
Obrázek 4 - Mistrovství světa ve skocích na trampolíně 2015 (Odense, 2020).....	18
Obrázek 5 – Grafické znázornění vybraných sportovních prvků (Kuhn et al., 2019)....	22
Obrázek 6 - Skoky synchronních dvojic (Birmingham, 2020).....	23
Obrázek 7 - Reprezentanti ČR na Světových hrách mládeže v Tokyu 2019 (Facebook, 2020)	31
Obrázek 8 – Bioelektrická impedance (Grossi a Ricco, 2017).....	34
Obrázek 9 - Použití přístroje Tanita MC - 980 (Tanita, 2020)	47
Obrázek 10 - Provádění BT (osobní archiv).....	48
Obrázek 11 – Automatický analyzátor glukózy a laktátu SensoStar GL 30 (Analyzátor, 2013)	49
Obrázek 12 - Sportovní anamnéza (minimálně 2 hodiny tréninku týdně).....	55
Obrázek 13 - Lokalizace bolestí v souvislosti se sportovním tréninkem	58
Obrázek 14 - Poměr pravostranných a levostranných preferencí HKK	59
Obrázek 15 - Poměr pravostranných a levostranných preferencí DKK a tělo.....	60

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

Příloha č. 2: Informovaný souhlas (vzor)

Příloha č. 3: Soutěžní předpisy pro soutěže ve skocích na trampolíně v ČR

Příloha č. 4: Otázky anketního šetření (vzor)

Příloha č. 5: Výstupní protokol z vyšetření BIA

Příloha č. 6: Vzor výstupního protokolu z BT

Příloha č. 7: Kompletní přehled výsledků vyšetření v BML UK FTVS

Příloha č. 8: Kineziologický rozbor sportovce (vzor)

Příloha č. 9: Kompletní hodnocení výsledků kineziologického rozboru

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vliv sportovní zátěže na fyzickou kondici skokanů na trampolíně
Forma projektu: diplomová práce
Období realizace: květen, červen 2019
Předkladatel: Bc. Kateřina Krenarová, UK FTVS, katedra fyzioterapie
Hlavní řešitel: Bc. Kateřina Krenarová, UK FTVS, katedra fyzioterapie
Místo výzkumu (pracoviště): UK FTVS – Biomedicínská laboratoř (BML UK FTVS)
Vedoucí práce (v případě studentské práce): doc. MUDr. Jan Heller, CSc.
Konzultant: Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D., Ing. Pavel Vodička

Popis projektu: Cílem diplomové práce je posouzení vlivu sportovní zátěže na funkční a somatické parametry u skokanů na trampolíně. Diplomová práce má charakter empirického výzkumu, využijeme metodu pozorování. Budou měřeny somatické parametry (tělesná výška, tělesná hmotnost, parametry tělesného složení pomocí BIA), funkční parametry (Boscův výškový test k posouzení anaerobní kapacity), kineziologické vyšetření pohybového systému dle standardů České společnosti tělovýchovného lékařství (ČSTL). Testování bude probíhat v prostorách BML UK FTVS.
Charakteristika účastníků výzkumu: Testovanou skupinou budou aktivní skokani na trampolíně. Předpokládaný počet účastníků je 20, dívky a chlapi, ve věku 10–18 let.
Invazivně bude v rámci testování odebrán vzorek kapilární krve ke stanovení po-zátěžové hladiny laktátu standardním způsobem. Odběr bude provádět Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D. Budou zajištěny adekvátní podmínky dané laboratoře a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu.
Do projektu nemůže být zařazen proband, který bude mít zranění či akutní onemocnění nebo proband s jakýmkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu nebo rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.
Zajištění bezpečnosti: U prováděných testů a vyšetření bude přítomen fyzioterapeut a trenér ve skocích na trampolíně, u mladších dětí (do 15 let) také jejich zákonný zástupce. V rámci testování budou použity neinvazivní metody (analýza tělesného složení pomocí bioelektrické impedance). Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Zajištění bezpečnosti a průběhu celého sledování bude probíhat pod dohledem hlavního řešitele.
Etické aspekty výzkumu: Výkonnostní skokani na trampolíně, ve většině školou povinné děti, absolvují časově a fyzicky náročné tréninky. Cílem výzkumu je objasnit dopad tréninkové zátěže na celkovou fyzickou kondici sportovců a jejich denní režim, případně studijní výsledky. Výsledky výzkumu mohou být podkladem pro případnou úpravu tréninkového režimu nebo kompenzaci zátěže.
Ochrana osobních dat: Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Neanonymizované údaje bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Anonymizace osobních dat bude provedena do jednoho dne po testování.
Požičování fotografií/videí účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
Text informovaného souhlasu: příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 15.5.2019

Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
doc. MUDr. Jan Heller, CSc.
PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.
Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.
MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem:

dne: 16.5.2019

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6
razítka UK FTVS

podpis předsedkyně EK UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veveřslavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s účastí Vašeho dítěte ve výzkumném projektu v rámci **diplovové práce** na UK FTVS s názvem **Vliv sportovní zátěže na fyzickou kondici skokanů na trampolině** prováděné na Univerzitě Karlově, Fakultě tělesné výchovy a sportu (UK FTVS) v Biomedicinské laboratoři (BML).

Výzkumný projekt bude proveden v rámci zpracování diplomové práce studentky navazujícího magisterského studia v oboru fyzioterapie na UK FTVS. Cílem diplomové práce je posouzení vlivu sportovní zátěže na funkční a somatické parametry u skokanů na trampolině. Diplomová práce má charakter empirického výzkumu, využijeme metodu pozorování. Budou měřeny somatické parametry (tělesná výška, tělesná hmotnost, parametry tělesného složení pomocí Bioelektrické impedance – BIA), funkční parametry (Boscův výškový test k posouzení anaerobní kapacity), kineziologické vyšetření pohybového systému dle standardů České společnosti tělovýchovného lékařství (ČSTL).

V rámci testování bude účastníkům provedeno:

Měření somatických parametrů (tělesná výška, tělesná hmotnost, analýza tělesného složení pomocí BIA. Bioelektrická impedance je založena na principu šíření nevnímání elektrického proudu nízké intenzity do organismu a měření odporu tkání. Tato metoda stanoví jednotlivé komponenty Vašeho tělesného složení (tělesný tuk, tukuprostou hmotu, celkovou tělesnou vodu, segmentální analýzu rozložení svalové a tukové hmoty). Časová náročnost: cca 10 min.

Boscův test – test opakovaných výskoků, v jehož průběhu se on-line monitoruje doba kontaktní fáze a letové fáze a následně se sumarizuje za celkový časový úsek (60 s, eventuelně kratší varianty test 45 nebo 30 s). Z výsledků bude určena anaerobní kapacita, index únavy, srdeční frekvence na konci testu a pozátěžová koncentrace laktátu. Časová náročnost testu: 10–15 min.

Kineziologické vyšetření dle standardů ČSTL (strukturovaný formulář) – vyšetření v rozsahu komplexního vyšetření fyzioterapeutem bude provedeno fyzioterapeutem působícím dlouhodobě u týmu u sportovního oddílu ve skocích na trampolině a výsledky vyšetření budou zaznamenány do formuláře „Kineziologické vyšetření“. Vyšetření v tomto rozsahu je požadováno Českou gymnastickou federací pro výkonnostní skokany na trampolině. Časová náročnost cca 50 minut. Invazivně bude v rámci testování odebrán vzorek kapilární krve ke stanovení po-zátěžové hladiny laktátu standardním způsobem. Odběr bude provádět Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.. Budou zajištěny adekvátní podmínky dané laboratoře a adekvátní příprava k provádění aktivit v rámci daného výzkumu.

Účast ve studii však není možná v případě výskytu následujících kontraindikací: těhotenství, kardiostimulátor, kovový materiál v těle, akutní onemocnění doprovázené horečkou, medikace či suplementace preparáty ovlivňujícími hydrataci těla s jakýmkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu nebo v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu. Zajištění bezpečnosti a průběhu celého testování bude probíhat pod dohledem proškoleného pracovníka BML UK FTVS. Všechna vyšetření bude každý účastník absolvovat pouze jednou, účastníci mladší 15 let budou absolvovat vyšetření za účasti zákonného zástupce.

Příloha č. 2: Informovaný souhlas (vzor); strana 2

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veleslavín

Za účast ve výzkumu nebude poskytnuta odměna. Vyšetření a testy budou provedeny pro účastníky zdarma.

Výsledky výzkumu mohou být podkladem oddílovým trenérům pro případnou úpravu tréninkového režimu nebo kompenzaci zátěže.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v diplomové práci v studentském informačním systému (SIS), v nebo na e-mail adrese: kkrenarova@atlas.cz

Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Neanonymizované údaje bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Anonymizace osobních dat bude provedena do jednoho dne po testování. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele a projektu: Bc. Kateřina Krenarová

Podpis:

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení

Podpis:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvědit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mé dítě platnou zdravotní prohlídku.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Jméno a příjmení zákonného zástupce

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi Podpis:

Příloha č. 3: **Soutěžní předpisy pro soutěže ve skocích na trampolíně v ČR**; 20 stran (ČGF, 2020)



ČESKÁ GYMNASTICKÁ FEDERACE

komise skoků na trampolíně

Zátopkova 100/2, P.O.Box 40, 160 17 Praha 6, Česká republika

tel./fax: 257 210 811

e-mail: trampoliny@cstv.cz

web: <http://trampoliny.cstv.cz>

SOUTĚŽNÍ PŘEDPISY / ZÁVODNÍ PROGRAM

pro soutěže ve skocích na trampolíně

platné od 1.1.2018

SOUTĚŽNÍ ŘÁD **pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice** **platný od 1.1.2018**

Soutěžní řád pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice je specializovanou částí Soutěžního řádu České gymnastické federace, jehož společná ustanovení jsou pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice závazná a uplatní se s přihlédnutím k charakteru a velikosti soutěže a k odlišnostem od soutěží sportovní gymnastiky.

Soutěže ve skocích na trampolině se v České republice dále organizují v souladu s :

- Mezinárodními soutěžními pravidly pro skoky na trampolině Mezinárodní gymnastické federace (FIG) a Technickým řádem FIG
 - Technickými odchylkami od Mezinárodních soutěžních pravidel a Technického řádu FIG pro soutěže v České republice,
 - Pravidly pro pořádání Českého závodu věkových skupin ve skocích na trampolině v České republice,
 - Pravidly pro pořádání Pohárů ve skocích na trampolině v České republice,
 - Povinnými sestavami pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice ze kterých vycházejí i odlišnosti od soutěží sportovní gymnastiky.
-

Druhy soutěží :

- jednotlivci
- synchronní dvojice
- družstva.

Soutěže se organizují zpravidla podle věkových kategorií.

Věkové kategorie :

- | | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| • žakovská věková kategorie | - do 14 let včetně | |
| • mladší žactvo | do 12 let včetně | |
| • starší žactvo | 13-14 let | |
| • juniorská věková kategorie | - od 13 let do 17 let | (FIG B 13 až 17* let) |
| • věková kategorie dospělých | - od 15 let včetně | (FIG A od 17* let) |

* FIG : v mezinárodních soutěžích je v roce 17 let věku možno startovat pouze ve FIG A nebo pouze ve FIG B.

Pro zařazení do věkové kategorie je rozhodující rok narození.

Soutěže :

1. Mistrovské soutěže (Mistrovství České republiky).

a) Mistrovství České republiky - věková kategorie dospělých :

- ženy jednotlivkyně
- muži jednotlivci
- ženy synchronní dvojice
- muži synchronní dvojice.

b) Mistrovství České republiky juniorů - juniorská věková kategorie :

- juniorky jednotlivyně
- junioři jednotlivci
- juniorky synchronní dvojice
- junioři synchronní dvojice.

c) Mistrovství České republiky žactva - žákovská věková kategorie :

- mladší žákyně jednotlivyně
- mladší žáci jednotlivci
- starší žákyně jednotlivyně
- starší žáci jednotlivci
- žákyně synchronní dvojice
- žáci synchronní dvojice
- smíšená žákovská 3-4 členná družstva.

d) Mistrovství České republiky družstev :

- smíšená 3-4 členná družstva bez věkového omezení.

Účast : přihlášení závodníci s českým občanstvím nebo s dlouhodobým pobytem na území České republiky registrovaní v ČGF.

2. Český závod věkových skupin.

Technická ustanovení jsou uvedena v Pravidlech pro pořádání Českého závodu věkových skupin ve skocích na trampolině v České republice.

3. Český a Žákovský pohár.

Technická ustanovení a věkové kategorie jsou uvedeny v Pravidlech pro pořádání Pohárů ve skocích na trampolině v České republice.

4. Přebory krajů, oblastí a okresů.

Technická ustanovení uvede pořadatel v rozpisu soutěže.

5. Ostatní soutěže.

Způsob provedení soutěže, podmínky startu závodníků a další technická ustanovení uvede pořadatel v rozpisu soutěže.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

POVINNÉ SESTAVY

pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice

platné od 1.1.2018

Pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice jsou stanoveny následující požadavky pro sestavení **první sestavy** :

A. FIG A - první sestava Mezinárodní gymnastické federace (FIG) pro soutěže FIG :

1. Sestava se skládá z 10 různých prvků, každý z nich má nejméně 270° saltové rotace.
2. Čtyři prvky, označené hvězdičkou v závodní kartě, získají hodnotu obtížnosti. Znamka za obtížnost těchto prvků bude přičtena k počtu bodů za provedení první sestavy.
3. Žádný z těchto čtyř prvků nesmí být opakován ve druhé sestavě, při opakování nebude jeho obtížnost počítána.

B. FIG B - první sestava FIG pro juniorské soutěže :

První sestava se skládá z 10 různých prvků, z nichž jen jeden může mít méně než 270° saltové rotace. Každý prvek naplňující stanovený požadavek musí být v závodní kartě označen hvězdičkou (*). Požadavky nemohou být splněny jejich kombinací do jednoho prvku, ale musí být zacvičeny v samostatných prvcích.

1. jeden prvek s dopadem buď na břicho nebo záda
2. jeden prvek z břicha nebo ze zad v kombinaci s požadavkem č. 1
3. jedno dvojné salto vpřed nebo vzad s vrutovou rotací nebo bez vrutové rotace
4. jeden prvek s nejméně 540° vrutové rotace.

C. FIG 11-21 let - první sestava FIG pro Světové hry věkových skupin :

První sestava se skládá z 10 různých prvků. Každý prvek naplňující stanovený požadavek musí být v závodní kartě označen hvězdičkou (*). Požadavky nemohou být splněny jejich kombinací do jednoho prvku, ale musí být zacvičeny v samostatných prvcích.

C12 : FIG 11-12 - věková skupina 11-12 let (v domácích soutěžích v České republice ji mohou používat i závodníci 8-10 let), pouze dva (2) prvky mohou mít méně než 270° saltové rotace

1. jeden prvek s dopadem na břicho
2. jeden prvek s dopadem na záda

C14 : FIG 13-14 - věková skupina 13-14 let, pouze jeden (1) prvek může mít méně než 270° saltové rotace

1. 1/1 salta vzad s 1/1 vrutem
2. jeden prvek s dopadem na břicho
3. jeden prvek s dopadem na záda

C16 : FIG 15-16 - věková skupina 15-16 let, pouze jeden (1) prvek může mít méně než 270° saltové rotace

1. 1/1 salta vzad s 1/1 vrutem
2. 1/1 salta vpřed s 1 a 1/2 vrutem nebo ze zad 1 a 1/4 salta vpřed s 1 a 1/2 vrutem
3. jeden prvek s dopadem na břicho nebo na záda

C18 : FIG 17-21 - věková skupina 17-21 let, shodné s FIG B

Za nesplněné požadavky, opakované prvky a meziskoky v první sestavě se udělí srážky podle Mezinárodních soutěžních pravidel FIG pro skoky na trampolině.

Pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice jsou stanoveny následující povinné sestavy :

Povinné sestavy **D - E** jsou složeny z 10 různých prvků a musí být zapsány do závodní karty. Pro výkonnostní úroveň povinné sestavy je stanovena minimální hodnota její obtížnosti a povinné požadavky / prvky :

D. NAT D - povinná sestava ČGF podle věku :

D1 : pro mladší žactvo - věková skupina pro závodníky do 12 let

1. minimální hodnota obtížnosti 2,6 bodu
2. 3/4 salta vpřed s dopadem na záda libovolně nebo 3/4 salta vzad s dopadem na břicho libovolně (poloha musí být zapsána do závodní karty)
3. 1/1 salto vzad libovolně (poloha musí být zapsána do závodní karty)
4. 1/1 salto vpřed libovolně nebo 1/1 salto vpřed s 1/2 vrutem libovolně (poloha musí být zapsána do závodní karty)

D2 : pro starší žactvo - věková skupina pro závodníky 13-14 let

1. minimální hodnota obtížnosti 3,8 bodu
2. 3/4 salta vpřed s dopadem na záda libovolně nebo 3/4 salta vzad s dopadem na břicho libovolně (poloha musí být zapsána do závodní karty)
3. ze zad 1 1/4 salta vpřed s vrutovou rotací nebo bez vrutové rotace libovolně nebo z břicha 1 1/4 salta vzad libovolně (poloha musí být zapsána do závodní karty)
4. 1/1 salto vzad schýlmo
5. 1/1 salto vpřed s 1/2 vrutem rovně

D3 : pro dospělé - věková skupina do pro závodníky od 15 let

1. minimální hodnota obtížnosti 4,0 bodu
2. jeden prvek s dopadem na břicho
3. jeden prvek s dopadem na záda
4. 1/1 salto vzad rovně
5. 1/1 salto vpřed schýlmo nebo 1/1 salto vpřed s 1/2 vrutem skrčmo

E. NAT E - povinná sestava ČGF :

1. minimální hodnota obtížnosti 1,5 bodu
2. 1/4 salta vzad s 1/2 vrutem na břicho

Změna v povinné sestavě má za následek přerušení sestavy podle Mezinárodních soutěžních pravidel FIG pro skoky na trampolině.

Soutěžím v České republice jsou stanovené sestavy závazně určeny :

- Mistrovství České republiky (od 15ti let) - první sestava A,
- Mistrovství České republiky juniorů (13-17 let) - první sestava B - C podle věku závodníka
- Mistrovství České republiky žactva (8-14 let) - první / povinná sestava B - D podle věku závodníka
- Mistrovství České republiky družstev - první / povinná sestava A - D podle věku závodníka
- Český závod věkových skupin - první / povinná sestava B - E podle věku závodníka
- Pohárové soutěže vyhlášené komisí skoků na trampolině České gymnastické federace - první / povinná sestava A - D podle věku závodníka

Ostatním soutěžím ve skocích na trampolině v České republice jsou doporučeny :

- první / povinná sestava A - D
- první sestavy FIG 11-21 podle věku
- povinné sestavy Level 1 – Level 9 (viz příloha)

a náborovým soutěžím :

povinná sestava složená z 5 různých libovolných prvků.

V mistrovských a pohárových soutěžích a v Českém závodě věkových skupin, ve kterých v jedné kategorii mohou společně soutěžit závodníci s prvními / povinnými sestavami různé výkonnostní úrovně :

1. do celkové známky za volnou sestavu v kvalifikaci se počítá zacvičená obtížnost sestavy, nejvíce však :
 - první sestava A bez omezení
 - první sestava B bez omezení
 - první sestavy C bez omezení
 - povinná sestava D1 4,0 bodu
 - povinná sestava D2 a D3 6,0 bodu
 - povinná sestava E 2,5 bodu
2. pokud v jedné kategorii společně soutěží závodníci / páry s první sestavou A a s některou z prvních sestav B - C a povinných sestav D - E, získají také hodnotu obtížnosti čtyř prvků, označené hvězdičkou (druhou hvězdičkou) v závodní kartě. Jejich známka za obtížnost bude přičtena k počtu bodů za provedení první / povinné sestavy. Tyto čtyři prvky z prvních sestav B - C a povinných sestav D - E mohou být opakovány ve druhé sestavě
3. v Mistrovství České republiky družstev se obtížnost v první / povinné sestavě nepočítá. V první sestavě A ale i přesto budou hvězdičkou v závodní kartě označeny čtyři prvky, které se nesmí opakovat ve volné sestavě. Neoznačení čtyř prvků v první sestavě A se považuje za nenaplnění požadavků, a to za každý neoznačený prvek.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

POVINNÉ SESTAVY L1-L9 pro ostatní závody (nepohárové, nemistrovské)

Level 1			Ko
1	-- r	Roznozka	0,0
2	-- o	Skrcka	0,0
3	-- <	Schylka	0,0
4	-- sed	Sed	0,0
5	-- nohy	Vztyk	0,0
6	-- r	Roznozka	0,0
7	-- o	Skrcka	0,0
8	-- <	Schylka	0,0
9	-- sed	Sed	0,0
10	-- nohy	Vztyk	0,0
Celkem		Ko	0,0

Level 2			Ko
1	-- <	Schylka	0,0
2	-- sed	Sed	0,0
3	1 – klek	Klek (kolena+ruce)	0,1
4	-- břicho	Břicho	0,0
5	B1 – nohy	Vztyk	0,1
6	-- o	Skrcka	0,0
7	- 1	Půl vrut	0,1
8	-- r	Roznozka	0,0
9	-- sed	Sed	0,0
10	-- nohy	Vztyk	0,0
Celkem		Ko	0,3

Level 3			Ko
1	-- sed	Sed	0,0
2	- 1 sed	Půl vrut do sedu	0,1
3	1 - břicho	Leh na břicho	0,1
4	B1 -	Vztyk	0,1
5	-- o	Skrcka	0,0
6	- 1	Půl vrut	0,1
7	-- <	Schylka	0,0
8	-- r	Roznozka	0,0
9	B1 -	Záda	0,1
10	-- nohy	Vztyk	0,1
Celkem		Ko	0,6

Příloha k Povinným sestávám pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice od 1.1.2018

Level 4			Ko
1	B 1 -	Záda	0,1
2	B 2 -	1/2 salta vzad na břicho	0,2
3	B 1 -	Vztyk	0,1
4	-- r	Roznožka	0,0
5	- 1	Půl vrut	0,1
6	-- <	Schylka	0,0
7	-- sed	Sed	0,0
8	F1 - klek	Klek (kolena+ruce)	0,1
9	F2 - záda	Půl salta vřed (dopad na záda)	0,2
10	F 1 -	Vztyk	0,1
Celkem		Ko	0,9

Level 5			Ko
1	B4 - o	Salto vzad sbaleně	0,5
2	-- o	Skrčka	0,0
3	- 2	Vrut (360°)	0,2
4	-- r	Roznožka	0,0
5	B1 1	1/4 salta vzad s půlvrutem	0,2
6	B1 - sed	Sed	0,0
7	-- nohy	Vztyk	0,0
8	- 1	Půl vrut	0,1
9	-- <	Schylka	0,0
10	F 4 - o	Salto vpřed sbaleně	0,5
Celkem		Ko	1,5

Level 6			Ko
1	B4 - <	Salto vzad schylmo	0,6
2	-- o	Skrčka	0,0
3	B4 - o	Salto vzad sbaleně	0,5
4	-- sed	Sed	0,0
5	F 1 -	Břicho	0,1
6	B 1 1	Vztyk s půlvrutem	0,2
7	-- r	Roznozka	0,0
8	- 1	Půl vrut	0,1
9	-- <	Schylka	0,0
10	F 4 1 <	Salto vpřed s půlvrutem schylmo	0,6
Celkem		Ko	2,1

Příloha k Povinným sestavám pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice od 1.1.2018

Level 7			Ko
1	B 3 - o	3/4 salta vzad sbalené	0,3
2	B 2 -	1/2 salta vzad	0,2
3	F 1 -	Vztyk	0,1
4	-- <	Schylka	0,0
5	B4 - o	Salto vzad sbalené	0,5
6	F4 1 o	Salto vpřed s půlvrutem sbalené	0,6
7	-- o	Skrčka	0,0
8	B4 - <	Salto vzad schylmo	0,6
9	-- r	Roznožka	0,0
10	F4 1 /	Salto vpřed s půlvrutem rovně	0,6
Celkem		Ko	2,9

Level 8			Ko
1	B4 - /	Salto vzad rovně	0,6
2	F4 1 /	Salto vpřed s půlvrutem rovně	0,6
3	-- <	Schylka	0,0
4	B4 - <	Salto vzad schylmo	0,6
5	-- r	Roznožka	0,0
6	F4 1 <	Salto vpřed s půlvrutem schylmo	0,6
7	B4 - o	Salto vzad sbalené	0,5
8	-- o	Skrčka	0,0
9	F 3 /	3/4 salta vpřed (letka)	0,3
10	F5 - o	1 1/4 salta vpřed sbalené	0,6
Celkem		Ko	3,8

Level 9			Ko
1	F 3 - /	3/4 salta vpřed rovně	0,3
2	F 5 1 o	1 1/4 salta vpřed sbalené s půlvrutem	0,7
3	-- o	Skrčka	0,0
4	F4 1 o	Salto vpřed s půlvrutem sbalené	0,6
5	B4 - o	Salto vzad sbalené	0,5
6	B4 - <	Salto vzad schylmo	0,6
7	F4 1 <	Salto vpřed s půlvrutem schylmo	0,6
8	-- r	Roznožka	0,0
9	F4 1 /	Salto vpřed s půlvrutem rovně	0,6
10	B4 - /	Salto vzad rovně	0,6
Celkem		Ko	4,5

V Ý K O N N O S T N Í P O Ž A D A V K Y

pro start na mistrovstvích České republiky ve skocích na trampolině platné od 1.1.2018

1. Pro start jednotlivců a členů synchronních párů na mistrovstvích České republiky jsou stanoveny následující minimální výkonnostní požadavky (známka za kvalifikaci včetně ToF):

Věkové kategorie							
	8-10	11-12	13-14	15-16	17	18	18+
Senioři	x			Senioři			
Junioři				Junioři			
Žactvo	Mladší		Starší	x			
FIG WAG	x	11-12	13-14	15-16	17-21		

První / povinné sestavy							
	8-10	11-12	13-14	15-16	17	18	18+
FIG A	x			A			
FIG B	B						
FIG C / WAG	C12*	C12	C14	C16	C18 (do 21 let)		
NAT D	D1		D2	D3			

* pouze pro domácí soutěže v České republice

Výkonnostní požadavky pro start na MČR (body za kvalifikaci včetně ToF)							
	8-10	11-12	13-14	15-16	17	18	18+
MČR seniorů	x			83,0 A s obtížností 80,0 B bez obtížností			
MČR juniorů	x		77,0 B/C14	77,0 B/C16	80,0 B/C18	x	
MČR žactva	71,0 B/C12/D1		74,0 B/C14/D2	x			
MČR družstev	x			79,0 A s obtížností			
	71,0 B/C12/D1		73,0 B/C14/D2	73,0 B/C16/D3	76,0 B/C18/D3		

2. Výkonnostní požadavky je nutno splnit v některé ze sledovaných soutěží v období před konáním mistrovství a po konání předchozího mistrovství, nejpozději však do stanoveného termínu přihlášky. Sledovanými soutěžemi pohárové a mistrovské soutěže, kontrolní závody, mezinárodní soutěže, kterých se zúčastní reprezentace České republiky, a další soutěže schválené KT ČGF.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

PRAVIDLA PRO POŘADÁNÍ ČESKÉHO ZÁVODU VĚKOVÝCH SKUPIN ve skocích na trampolině v České republice platná od 1.1.2018

Český závod věkových skupin se organizuje každoročně v souladu s :

- Soutěžním řádem pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice
- Mezinárodními soutěžními pravidly pro skoky na trampolině Mezinárodní gymnastické federace (FIG) a Technickým řádem FIG
- Pravidly pro Světové hry věkových skupin ve skocích na trampolině Mezinárodní gymnastické federace (FIG)
- Technickými odchylkami od Mezinárodních soutěžních pravidel FIG a Technického řádu FIG pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice
- Povinnými sestavami pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice.

Účast : přihlášení evidovaní závodníci z oddílů registrovaných v ČGF.

Kategorie : jednotlivci a synchronní dvojice	omezení obtížnosti prvku
• 9-10 let	1,3 bodu
• 11-12 let	1,5 bodu
• 13-14 let	1,7 bodu
• 15-16 let	1,8 bodu
• 17-21 let	1,8 bodu.

V soutěži synchronních dvojic určuje věkovou kategorii, do které bude pár zařazen, věk staršího z partnerů.

Doplňující technické podmínky :

1. Kvalifikační kolo sestává z první / povinné sestavy B - E podle věku bez započítání obtížnosti a z volné sestavy se započítáním obtížnosti
2. V soutěžích jednotlivců závodníci s osmi nejvyššími počty bodů z kvalifikace postupují do finále. Je-li méně než 9 účastníků, postupují : 6 při 8 a 7 účastnících, 4 při 6 a 5 účastnících, 3 při 4 účastnících a všichni při 3 a méně účastnících
2.1. Vítězem je závodník s nejvyšším součtem bodů za finálovou sestavu
3. V soutěžích synchronních dvojic je vítězem pár s nejvyšším součtem bodů za první / povinnou sestavu a volnou sestavu.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

PRAVIDLA PRO POŘÁDÁNÍ POHÁRŮ ve skocích na trampolině v České republice platná od 1.1.2018

Poháry ve skocích na trampolině v České republice se organizují v souladu s :

- Soutěžním řádem pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice
- Mezinárodními soutěžními pravidly pro skoky na trampolině Mezinárodní gymnastické federace (FIG) a Technickým řádem FIG
- Technickými odchylkami od Mezinárodních soutěžních pravidel a Technického řádu FIG pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice
- Povinnými sestavami pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice.

1. Poháry, kategorie a účast.

1.1 Český pohár se organizuje jako soutěž seniorů od 17ti let :

- žen jednotlivkyň
- mužů jednotlivců
- smíšená kategorie synchronních dvojic žen a synchronních dvojic mužů

1.2 Juniorský pohár se organizuje jako soutěž juniorů (13-17 let) :

- juniorek jednotlivkyň
- juniorů jednotlivců
- smíšená kategorie synchronních dvojic juniorek a synchronních dvojic juniorů.

1.3 Žákovský pohár se organizuje jako soutěž žactva do 12ti let :

- žákyň jednotlivkyň
- žáků jednotlivců

1.4 Účast : přihlášení evidovaní závodníci z oddílů registrovaných v ČGF.

2. Systém a počet soutěží poháru.

2.1 Poháry se skládají ze systému pohárových soutěží, který zahrnuje nejméně 4 pohárové soutěže v průběhu 1 kalendářního roku; poslední pohárová soutěž je soutěží finálovou.

2.2 Český pohár, Juniorský pohár a Žákovský pohár jsou tři samostatné soutěže.

3. Hodnocení a vítěz poháru.

3.1 Pohárové body do celkového ročního hodnocení získají závodníci s českým občanstvím nebo, trvalým bydlištěm nebo dlouhodobým pobytem v České republice, zahraniční účastníci jednotlivých pohárových soutěží se do celkového ročního hodnocení nezařazují.

3.2 Za umístění v pohárové / finálové soutěži Českého poháru / Juniorského poháru / Žákovského poháru po redukci o zahraniční účastníky získá závodník (synchronní pár) do Českého poháru / Juniorského poháru / Žákovského poháru :

			pohárová / finálová soutěž		
za :	1. místo	.....	30	/	40 pohárových bodů
	2. místo	.....	28	/	37 pohárových bodů
	3. místo	.....	26	/	34 pohárových bodů
	4. místo	.....	24	/	31 pohárových bodů

5. místo	.....	22	/	28	pohárových bodů
6. místo	.....	20	/	25	pohárových bodů
7. místo	.....	18	/	22	pohárových bodů
8. místo	.....	16	/	20	pohárových bodů
9. místo	.....	14	/	18	pohárových bodů
10. místo	.....	12	/	16	pohárových bodů
11. místo	.....	10	/	14	pohárových bodů
12. místo	.....	9	/	12	pohárových bodů
13. místo	.....	8	/	10	pohárových bodů
14. místo	.....	7	/	8	pohárových bodů
15. místo	.....	6	/	6	pohárových bodů
16. místo	.....	5	/	5	pohárových bodů
17. místo	.....	4	/	4	pohárových bodů
18. místo	.....	3	/	3	pohárových bodů
19. místo	.....	2	/	2	pohárových bodů
20. místo	.....	1	/	1	pohárových bodů.

3.3 Vítězem Poháru pro kalendářní rok se stává závodník (synchronní pár) s nejvyšším celkovým součtem pohárových bodů ze 3 pohárových soutěží, ve kterých získal nejvíce pohárových bodů.

3.3.1 V pohárových kategoriích, ve kterých nebyly uděleny pohárové body nejméně ve třech pohárových soutěžích, se vítěz nevyhlašuje.

3.3.2 V případě rovnosti celkového součtu pohárových bodů se vítězem stává závodník (synchronní pár), který získal více pohárových bodů v poslední pohárové soutěži (jestliže zde shoda, v předposlední, atd.).

3.4 Závodníkům (synchronním párům), kteří v pohárových soutěžích nezískali žádný pohárový bod, se za umístění v pohárových soutěžích přidělí :

za :	21.místo	.....	0,100	pomocného bodu
	22.místo	.....	0,099	pomocného bodu

atd.

a postupem shodným s výpočtem celkového součtu pohárových bodů se získá celkový součet pomocných bodů a umístění závodníka (synchronního páru) v celkovém pořadí.

4. Pohárová soutěž.

4.1 V pohárové soutěži mohou startovat závodníci (synchronní páry) s první / povinnou sestavou :

- v Žakovském poháru : B - D podle věku závodníka bez hodnoty obtížnosti
- v Juniorském poháru : B - D podle věku závodníka bez hodnoty obtížnosti
- v Českém poháru : A - D podle věku závodníka. Hodnotu obtížnosti získají také čtyři prvky, označené hvězdičkou (druhou hvězdičkou) v závodní kartě. Jejich známka za obtížnost bude přičtena k počtu bodů za provedení první / povinné sestavy. Tyto čtyři prvky z prvních sestav B - C a povinných sestav D mohou být opakovány ve druhé sestavě

4.1.1 Do celkové známky za volnou sestavu se závodníkům (synchronním párům) počítá zacvičená obtížnost sestavy, nejvíce však :

- první sestava A bez omezení
- první sestava B bez omezení
- první sestavy C bez omezení
- povinná sestava D1 4,0 bodu
- povinná sestava D2 a D3 6,0 bodu

- 4.1.2 Pokud Seniorský i Juniorský pohár probíhají ve stejný den na stejném místě, může 17letý závodník startovat v soutěži jednotlivců buď v Českém poháru nebo v Juniorském poháru.
- 4.1.3 Synchronní páry složené ze seniorského závodníka od 17ti let a juniorského závodníka 13-17 let startují v pohárové soutěži Českého poháru. Pokud Český i Juniorský pohár probíhají ve stejný den na stejném místě, nemůže takový žákovský závodník startovat v soutěži synchronních dvojic v obou pohárech.
- 4.1.4 Synchronní páry složené z juniorského závodníka 13-17 let a žákovského závodníka do 12ti let startují v pohárové soutěži Juniorského poháru.
- 4.2 Startovní pořadí pro první / povinnou sestavu je určeno losováním.
- 4.3 Do finále pohárové soutěže Českého poháru jednotlivců a synchronních dvojic, Juniorského poháru jednotlivců a synchronních dvojic a Žákovského poháru jednotlivců postupuje osm nejlepších závodníků (synchronních párů) z kvalifikačního kola v každé kategorii, v tom nejméně 2 čeští závodníci (synchronní páry).
- 4.4 Vítězem pohárové soutěže se stává závodník (synchronní pár) s nejvyšším celkovým počtem bodů finále. Je-li v kategorii méně než 9 účastníků, postupuje v ní do finále :
- šest závodníků / párů (při osmi a sedmi účastnících)
 - čtyři závodníci / páry (při 6 a 5 účastnících)
 - tři závodníci / páry (při 4 účastnících)
 - všichni závodníci / páry (při 3 a méně účastnících).
- 4.5 Pokud v kategorii startují méně než tři jednotlivci nebo synchronní dvojice, získají pohárové body za první, případně druhé místo závodníci nebo dvojice, kteří v příslušné soutěži získají za finálovou sestavu nejméně :

	Český p.	Juniorský p.	Žákovský p.
jednotlivci muži / junioři / žáci	47,0 bodů	44,0 bodů	40,0 bodů
jednotlivci ženy / juniorky / žákyně	45,0 bodů	43,0 bodů	40,0 bodů
synchronní dvojice muži / junioři	43,0 bodů	39,0 bodů	x
synchronní dvojice ženy / juniorky	42,0 bodů	39,0 bodů	x

5. Rozhodčí.

- 5.1 Každý subjekt (oddíl, klub, apod.) zajistí na vlastní náklady pro každý pohárový závod (Český pohár, Juniorský pohár, Žákovský pohár) následující minimální počet rozhodčích :
- 1 rozhodčího při účasti jednoho nebo dvou závodníků z příslušného subjektu startujících celkem v Českém poháru + Juniorském poháru + Žákovském poháru
 - 2 rozhodčí při účasti více než dvou závodníků z příslušného subjektu startujících celkem v Českém poháru + Juniorském poháru + Žákovském poháru.
- 5.1.1 Minimální počet rozhodčích se po dobu prvních dvou ročních pohárových cyklů neuplatní na nové subjekty v případě, že se poprvé účastní pohárových soutěží ve skocích na trampolině nebo že se po dobu nejméně čtyř let neúčastnily soutěží ve skocích na trampolině a/nebo nebyly registrovány v České gymnastické federaci pro skoky na trampolině.
- 5.1.2 Závodníci subjektu, který nezajistil stanovený minimální počet rozhodčích pro pohárový závod, nezískají v tomto závodě žádné pohárové ani pomocné body (tyto body nejsou přiděleny dalším závodníkům). Synchronní páry kombinované z různých subjektů získají pohárové nebo pomocné body pokud oba subjekty zajistily stanovený minimální počet rozhodčích.
- 5.1.3 V případě nedostatku rozhodčích rozhoduje o složení sboru rozhodčích vrchní rozhodčí.
- 5.2 Vrchní rozhodčí odpovídá za provedení zkušebního hodnocení (hodnocení provedení, obtížnosti, synchronnosti, výšky letu a cestování) v průběhu tréninku každé pohárové soutěže.

5.3 Každý nominovaný rozhodčí je povinen se v plném rozsahu (provedení, obtížnost, synchronnost) zúčastnit zkušebního hodnocení.

5.4 Závodníci nesmí ve stejném závodě působit i jako rozhodčí.

5.5 Rozhodčí může rozhodovat i za subjekt, jehož není členem.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

TECHNICKÉ ODCHYLKY

od Mezinárodních soutěžních pravidel FIG a Technického řádu FIG pro soutěže ve skocích na trampolíně v České republice platné od 1.1. 2018

Soutěže ve skocích na trampolíně se v České republice organizují v souladu s :

- Soutěžním řádem pro soutěže ve skocích na trampolíně v České republice
- Mezinárodními soutěžními pravidly pro skoky na trampolíně Mezinárodní gymnastické federace (FIG) a Technickým řádem FIG
- Pravidly pro Světové hry věkových skupin ve skocích na trampolíně Mezinárodní gymnastické federace (FIG)

Technické odchylky od Mezinárodních soutěžních pravidel FIG a Technického řádu FIG pro soutěže v České republice vyplývají z odlišnosti domácích soutěží od světových, mezikontinentálních a kontinentálních mistrovství a Světových her věkových skupin ve skocích na trampolíně.

Tyto Technické odchylky od Mezinárodních soutěžních pravidel FIG se nevztahují na soutěže schválené FIG organizované v České republice.

1. Stanovení pořadí při rovnosti bodů.

Při Mistrovstvích České republiky, pohárových soutěžích a Českém závodě věkových skupin vyhlášených komisí skoků na trampolíně České gymnastické federace bude pořadí při rovnosti bodů na kterémkoliv místě soutěží jednotlivců, synchronních dvojic a družstev stanoveno podle Technického řádu FIG.

Při ostatních soutěžích se postupuje stejným způsobem, není-li v rozpise soutěže uvedeno jinak.

2. Startovní pořadí (§ 1.2.2).

Startovní pořadí jednotlivců, synchronních dvojic a družstev pro kvalifikační kolo je určeno na základě stavu přihlášek k půlnoci třetího dne před plánovaným začátkem závodu. Po určení startovního pořadí pak dodatečně přihlášení jednotlivci, synchronní dvojice a družstva nastupují jako první a pořadí mezi nimi se určí losováním.

Při Mistrovstvích České republiky, pohárových soutěžích a Českém závodě věkových skupin vyhlášených komisí skoků na trampolíně České gymnastické federace je možno opravovat přihlášky jednotlivců, synchronních dvojic a družstev nejpozději do půlnoci třetího dne před plánovaným začátkem závodu. Ve výjimečných případech je možno přihlásit jednotlivce, synchronní pár nebo družstvo i později, a to nejpozději do stanoveného termínu odevzdání závodních karet a za poplatek 500,- Kč (jednotlivec, synchronní pár) a 1 000,- Kč (družstvo) za každý případ. Poplatek je příjmem KT ČGF. Při neúčasti jednoho z partnerů přihlášeného synchronního páru nebo člena přihlášeného družstva je možno ho v páru nebo družstvu nahradit závodníkem řádně a včas přihlášeným do soutěže jednotlivců bez dalšího poplatku.

Při Mistrovstvích České republiky jednotlivců a synchronních dvojic jsou nejprve jednotlivá pořadí startovního pořadí rozdělena losováním mezi jednotlivé subjekty (oddíly, kluby, apod.) a dále jmenovitě určena podle přihlášek tak, že první závodník / synchronní pár na přihlášce startuje jako první.

Ve finále Mistrovství republiky žákovských družstev nastupují závodníci v družstvu podle pořadí určeného vedoucím nebo trenérem družstva nahlášeného sekretáři závodu před zahájením finále.

3. Finále (§ 1.3.2) - jednotlivci a synchronní dvojice.

Při Mistrovstvích České republiky, Českém závodě věkových skupin a při pohárových soutěžích vyhlášených komisí skoků na trampolině České gymnastické federace postupuje do finále osm nejlepších závodníků / párů z kvalifikačního kola a vítězem je závodník / synchronní pár s nejvyšším počtem bodů za finálovou sestavu. Je-li v kategorii méně než 9 účastníků, postupuje v ní do finále :

- šest závodníků / párů (při osmi a sedmi účastnících)
- čtyři závodníci / páry (při 6 a 5 účastnících)
- tři závodníci / páry (při 4 účastnících)
- všichni závodníci / páry (při 3 a méně účastnících).

Není-li v rozpisu soutěže uvedeno jinak, postupuje při ostatních soutěžích do finále osm nejlepších závodníků / párů z kvalifikačního kola a vítězem je závodník / synchronní pár s nejvyšším počtem bodů za finálovou sestavu.

4. Soutěž družstev (§ 2.1) - smíšené družstvo při Mistrovstvích České republiky.

Při Mistrovství České republiky družstev tvoří smíšené trampolinové družstvo minimálně 3 a maximálně 4 závodníci / závodnice bez věkového omezení.

Při Mistrovství České republiky žákovských družstev tvoří smíšené trampolinové družstvo minimálně 3 a maximálně 4 závodníci / závodnice žákovské kategorie.

5. Soutěž družstev (§ 2.3.1.1) - finále při Mistrovstvích České republiky.

Finále Mistrovství České republiky a Mistrovství České republiky žákovských družstev se provádí podle § 2.3.1.1 a § 4.1 Mezinárodních soutěžních pravidel FIG, způsobem shodným se světovým mistrovstvím družstev - 5 nejlepších družstev do finále, finále začíná s nulovou známkou a ve finále cvičí 3 členové družstva a všechny 3 známky se počítají.

6. Vítěz (§ 4).

Při Mistrovstvích České republiky, Českém závodě věkových skupin a pohárových soutěžích vyhlášených komisí skoků na trampolině České gymnastické federace v kategoriích jednotlivců, synchronních dvojic a družstev je vítězem závodník, synchronní dvojice nebo družstvo s nejvyšším počtem bodů za finále. Při rovnosti bodů je pořadí stanoveno podle Technického řádu FIG.

Při Mistrovstvích České republiky družstev a Mistrovství České republiky žákovských družstev je vítězem družstvo s nejvyšším počtem bodů za finále. Při rovnosti bodů je pořadí stanoveno podle Technického řádu FIG.

Není-li v rozpisu soutěže uvedeno jinak, je při ostatních soutěžích vítězem závodník, synchronní dvojice nebo družstvo s nejvyšším počtem bodů za finálovou sestavu a při rovnosti bodů je pořadí stanoveno podle Technického řádu FIG.

Pro vyhlášení titulu „Mistr České republiky“ je nutná účast nejméně tří jednotlivců (synchronních párů) v příslušné kategorii.

Pokud v kategorii startují méně než tři jednotlivci nebo synchronní dvojice, získají titul „Mistr České republiky“ případně druhé místo závodníci nebo dvojice, kteří v příslušné soutěži získají za finálovou sestavu nejméně :

	ženy	muži	dvojice ženy	dvojice muži
dospělí	45,0 bodů	47,0 bodů	42,0 bodů	43,0 bodů
junioři	43,0 bodů	44,0 bodů	39,0 bodů	39,0 bodů
žactvo	x	x	37,0 bodů	37,0 bodů
starší žactvo	42,0 bodů	43,0 bodů	x	x
mladší žactvo	40,0 bodů	40,0 bodů	x	x

Pokud se do závodu družstev na Mistrovství ČR družstev nebo žactva přihlásí méně než tři družstva, bude závod družstev zrušen.

- 7. Úbor pro závodníky a záchrance (§ 6.5) - družstvo.**
Členové družstva musí mít jednotný úbor, závodníci mohou mít jiný jednotný úbor než závodnice.
- 8. Závodní karty (§ 7).**
Závodní karty musí být odevzdány do sekretariátu závodu v čase uvedeném v rozpisu závodu. Za nedodržení času odevzdání závodní karty udělí vrchní rozhodčí, na návrh sekretariátu, penalizaci jeden bod (1,0) u první/povinné sestavy.
- 9. Trampoliny (§ 8.1) - Normy FIG pro trampoliny.**
Parametry trampolín musí při Mistrovstvích České republiky, pohárových soutěžích a Českém závodě věkových skupin vyhlášených komisí skoků na trampolině České gymnastické federace odpovídat Normám FIG. Trampoliny nemusí mít certifikát FIG.
- 10. Bezpečnost (§ 9.1 Soutěžních pravidel a § 5.1 sekce 4 Technického řádu a Normy FIG pro nářadí).**
Výška haly. Při soutěžích žákovských kategorií musí být vnitřní výška haly nejméně 6 metrů.
Vedoucí závodního prostoru a záchrance. Organizátor soutěže není povinen určit vedoucího závodního prostoru a záchrance. Při rozcvičení a závodě však musí být nejméně jeden a nejvíce dva záchrance u každé dlouhé strany trampoliny, je-li používána.
Bezpečnostní stoly a dopadové matrace. Při soutěžích pořádaných podle Soutěžního řádu pro skoky na trampolině v České republice musí být na koncích trampoliny používány bezpečnostní stoly s dopadovými matracemi s rozměry podle Norem pro nářadí FIG. Tyto bezpečnostní stoly ani dopadové matrace nemusí mít certifikát FIG.
Bezpečnostní matrace. Při Mistrovstvích České republiky, pohárových soutěžích a Českém závodě věkových skupin vyhlášených komisí skoků na trampolině České gymnastické federace musí být podlaha po stranách trampoliny a za bezpečnostními stoly pokryta bezpečnostními matracemi s rozměry podle Norem pro nářadí FIG. Tyto bezpečnostní matrace nemusí mít certifikát FIG. Bezpečnostní matrace, žíněnky nebo koberce jsou dále doporučeny pro všechny ostatní soutěže pořádané podle Soutěžního řádu pro skoky na trampolině v České republice.
- 11. Zapisovatelé a sekretariát (§ 10.1) - počítačový program.**
Počítačový program, používaný při Mistrovstvích České republiky a pohárových soutěžích vyhlášených komisí skoků na trampolině České gymnastické federace, musí být schválen komisí skoků na trampolině České gymnastické federace.

12. Zapisovatelé a sekretariát (§ 10.2) - výsledky.

Úplný výtisk výsledků musí být zaslán komisi skoků na trampolině České gymnastické federace.

13. Hlavní soutěžní komise a odvolací komise (§ 11) – protesty.

Podání protestu.

Protest smí podat pouze vedoucí družstva, závodník nebo trenér.

Poplatek za protest.

Poplatek za protest je stanoven ve výši 200,- Kč.

Je-li protest zamítnut, zůstává poplatek pořadateli, nebo se, při Mistrovstvích České republiky a pohárové soutěži vyhlašované komisí skoků na trampolině České gymnastické federace, odvádí komisi skoků na trampolině České gymnastické federace.

Odvolací komise - složení.

Zástupce komise skoků na trampolině ČGF nebo pořadatele	2
Vrchní rozhodčí	1
Rozhodčí č. 1	1
Rozhodčí č. 7	1
Celkem	5

14. Rozcvičení (§ 12.2) - rozcvičení pro finále.

Jestliže je před finále zajištěn na soutěžním nářadí samostatný trénink, který skončí nejpozději 30 minut před zahájením finálových soutěží, může být rozcvičení bezprostředně před finálovou sestavou zrušeno.

15. Elektronický přístroj na měření času letu, cestování nebo synchronnosti (§§ 18.2.6, 18.2.7, 18.2.8).

V případě poruchy přístroje stanoví známku vrchní rozhodčí a příslušný rozhodčí podle videozáznamu sestavy. Nebude-li to možné, může vrchní rozhodčí povolit nový pokus o sestavu.

16. Rozhodčí (§ 19.1) – složení rozhodčích.

Pro obsluhu elektronického přístroje a stanovení známky za čas letu, cestování a/nebo synchronnosti může být určen samostatný rozhodčí.

Pokud není používán elektronický přístroj na hodnocení cestování a hodnocení provádí k tomu určení rozhodčí, může při dostatku rozhodčích hodnotit provedení 6 rozhodčích provedení.

17. Rozhodčí (§ 19) - předepsaný oděv pro rozhodčí.

Tmavě modré sako, bílá košile s tmavou kravatou nebo bílá halenka, tmavě modré kalhoty nebo sukně, černá obuv nebo sportovní obutí.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

STARTOVNÉ

pro soutěže ve skocích na trampolině v České republice platné od 1.1.2018

1. **Startovné v mistrovských soutěžích** stanovuje výkonný výbor nebo komise skoků na trampolině České gymnastické federace. Startovné je příjmem ČGF.
2. **Startovné v pohárových soutěžích a v Českém závodě věkových skupin :**
 - 300,- Kč za start a závodníka nebo synchronní pár.Startovné 200,- Kč je příjmem pořadatele soutěže a 100,- Kč pořadatel odvede ČGF na pokrytí nákladů na zabezpečení soutěží.
3. Při mistrovských a pohárových soutěžích a Českém závodě věkových skupin se startovné stanoví podle stavu přihlášených závodníků, synchronních párů a družstev k půlnoci třetího dne před plánovaným začátkem závodu. Za nedodržení termínu přihlášek stanoveného rozpisem je stanoveno další startovné 200,- Kč / přihlášku. Další startovné je příjmem ČGF.
4. **Startovné v ostatních soutěžích** stanovuje pořadatel soutěže dle svého uvážení.

Schváleno valnou hromadou oddílů skoků na trampolině České gymnastické federace dne 13.01.2018 a výkonným výborem České gymnastické federace dne 31.01.2018.

Příloha č. 4: **Otázky anketního šetření** (vzor), strana 1

JMÉNO, PŘÍJMENÍ				
Odkdy trénuješ skoky na trampolíně? Uveď rok				
Kolikrát týdně máš tréninky?	3x	4x	5x	více
Jak dlouho trvá jeden trénink? Uveď počet hod/ min				
Rozcvičuješ se (mimo trampolínu)?	ANO	NE	Jak dlouho?	
Jak dlouho se rozcvičuješ na trampolíně (rozeskákání)?	Uveď počet minut:			
Protahuješ se po tréninku?	ANO	NE	Jak dlouho?	
Připravuješ se pravidelně samostatně (mimo oddíl)?				
Např: posilovna	ANO	NE	Jak často?	
relaxace - wellness	ANO	NE	Jak často?	
masáže	ANO	NE	Jak často?	
Stravuješ se jinak v den tréninku než ve dnech, kdy netrénuješ?	ANO	NE		
Dodržuješ nějaká dietní opatření?	ANO	NE	Jaká?	
Absolvoval jsi nějakou konzultaci s výživovým poradcem?	ANO	NE		
Na jaké škole studuješ?	základní	gymnázium	střední	
Je to škola se sportovním zaměřením?	ANO	NE		
Provozuješ aktuálně jiné sporty?	ANO	NE		
Jaké? Uveď				
Kolik hodin týdně?	1	2	3	více
Jaké sporty jsi provozoval/a dříve? Uveď				
Kolik hodin týdně?				
Jak dlouho? Kolik let celkem?				
Kterou rukou píšeš, kreslíš?	Pravá	Levá		
Kterou rukou házíš?	Pravá	Levá		
Kterou nohou kopeš?	Pravá	Levá		
Ze které nohy se odrážíš do výskoku?	Pravá	Levá		
Na kterou stranu točíš vruty? (které rameno vpřed)	Pravá	Levá		
Pocituješ někdy bolesti BĚHEM tréninku?	ANO	NE	Co tě bolí?	
			Označ	
			záda - krk	
			záda - hrudník	
			záda - bedra	
			hlava	
			Horní končetina	
			hýždě	
			stehno	
			koleno	
			bérec	
			kotník	
			chodidlo	
			<i>jiné (uveď)</i>	

Příloha č. 4: **Otázky anketního šetření** (vzor), strana 2

Pociťuješ někdy bolesti PO tréninku?	ANO	NE	Co tě bolí? Označ	
			záda - krk	
			záda - hrudník	
			záda - bedra	
			hlava	
			horní končetina	
			hýždě	
			stehno	
			koleno	
			bérec	
			kotník	
			chodidlo	
			<i>jiné (uved')</i>	
Měl jsi nějaké zlomeniny? Čeho?	ANO / NE	Rok (uved')	Na trampolíně?	
<i>Uved' rok a souvislost se skoky na trampolíně</i>	páteř		ANO/NE	
	horní končetina		ANO/NE	
	stehno		ANO/NE	
	koleno		ANO/NE	
	bérec		ANO/NE	
	kotník		ANO/NE	
	chodidlo		ANO/NE	
	<i>jiné - uved'</i>			
Byl jsi operovaný? Pokud ano, uved' druh operace a rok/věk	ANO / NE	Rok (věk):		
Byl jsi někdy hospitalizovaný v nemocnici?	ANO / NE	Důvod:		
Používáš nějaké kompenzační pomůcky PŘI tréninku?	ANO	NE	Tejp	
			Ortéza	
			Bandáž	
			<i>ostatní - uved'</i>	
Používáš nějaké kompenzační pomůcky MIMO trénink?	ANO	NE	Tejp	
			Ortéza	
			Bandáž	
			<i>ostatní - uved'</i>	
Užíváš nějaké léky? Pokud ano, uved' jaké, jak často	ANO	NE	denně	
			sezónně	
			při obtížích	
			<i>jinak - uved'</i>	
Jsi alergický? Na co?	ANO	NE	Na co?	
Máš sourozence, který sportuje?	ANO	NE	Jaký sport? Uved'	
Rodiče sportují nebo sportovali?	ANO	NE	Jaký sport? Uved'	

Příloha č. 5: Výstupní protokol z vyšetření BIA

TANITA
Measuring Your Health

Body Composition Analyzer

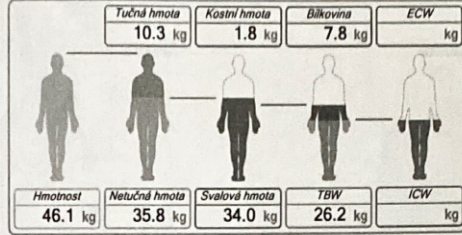
MC-980

Datum 18/06/2019 09:09

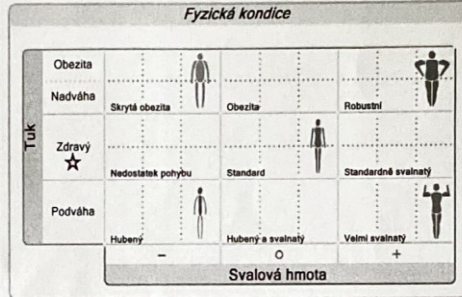
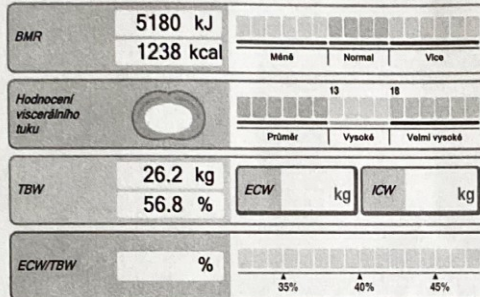
No.	0000000000000000			
Jméno	N/A		Výška	156.9 cm
Věk	16	Žena	typ	Normal
			PT	0.0 kg

■ Informace

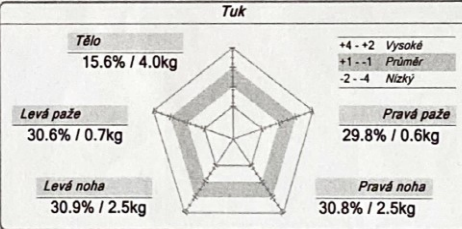
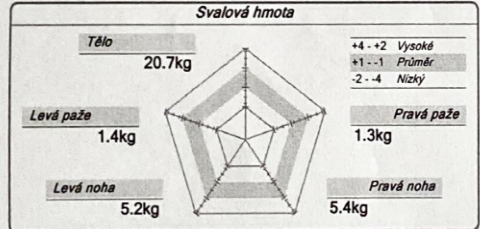
	Výsledek	Ideální	Cíl
Hmotnost	46.1 kg	kg	kg
Tuk	22.4 %	16.0 - 29.9 %	%
Tučná hmota	10.3 kg	kg	kg
Netučná hmota	35.8 kg		
Svalová hmota	34.0 kg		
BMI	18.7		
Metabolic Age			



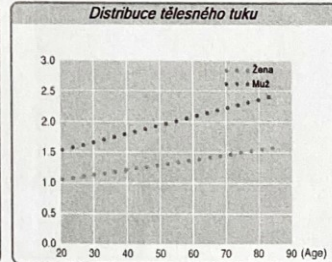
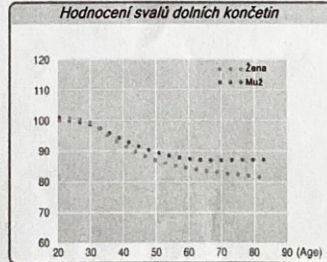
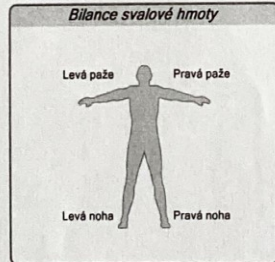
■ BMR VFR TBW



■ Segmentální analýza

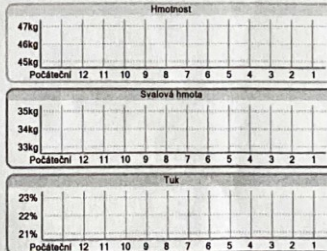


■ Bilance



■ Výsledky měření

	Hmotnost	Svalová hmota	Tuk
Současné	46.1	34.0	22.4
Počáteční	46.1	34.0	22.4



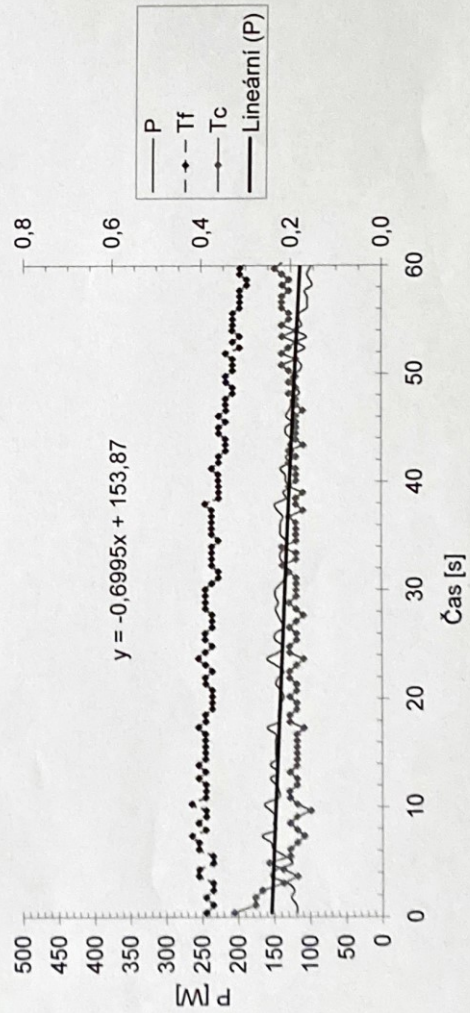
Reactance Resistance

	1kHz	5kHz	50kHz	250kHz	500kHz	1000kHz	Phase
H-L	853.7	833.4	742.3	664.5	638.7	584.5	-5.8
RL	349.8	343.0	306.7	275.6	266.1	254.9	-5.6
LL	-6.0	-12.1	-30.3	-24.2	-23.8	-26.3	-5.9
LH	356.7	352.1	312.3	279.6	269.8	258.5	-5.8
RH	480.0	466.8	417.3	369.1	354.1	321.3	-6.0
L-L	-1.4	-16.9	-43.7	-49.7	-81.0	-110.1	-6.0
L-H	468.4	454.5	405.0	359.9	345.2	310.7	-6.0
L-L	-1.6	-16.5	-42.4	-47.7	-59.5	-107.1	-5.8
L-L	711.6	695.4	618.1	552.8	534.4	517.5	-5.8
L-L	-10.0	-26.2	-63.0	-50.2	-46.3	-49.6	

Příloha č. 6: Vzor výstupního protokolu z BT

Výskokový test

Jméno	[redacted]	Sport		Počet výskoků	107
Příjmení	[redacted]	Tým		Doba let.fáze [s]	38,92
Datum narození		Datum testu	18.6.19	Doba kont.fáze [s]	21,08
Věk [r]	16,28	Čas testu	9:49	Celková práce [kJ]	8,0
Hmotnost [kg]	46,1	Trvání testu [s]	60	Pokles výkonu [%]	27,3
Výška [cm]	156,9	SF [min ⁻¹]	160	Prům. výkon [W]	132,0
		LA [mmol.l ⁻¹]	7,8		



Příloha č. 7: Kompletní přehled výsledků vyšetření v BML UK FTVS, strana 1

ID	PS	Pohlaví	Věk (r)	m (kg)	v (cm)	Tuk (%)	TH (kg)	FFMI (kg)	SH (kg)	BMI (kg/m ²)	KH (kg)	BIL (kg)	BMR (kcal)	TBW (kg)	IBW (%)
1	B	M	15,9	59	173,3	14,5	8,6	50,4	47,8	19,6	2,6	10,9	1731	36,9	62,5
2	B	M	13,5	60,3	172,2	12,6	7,6	52,7	50	20,3	2,7	11,4	1872	38,6	64
3	D1	F	9,9	25	128,2	20,2	5	20	18,9	15,2	1,1	4,3	986	14,6	58,4
4	E	F	16,6	69,1	173,1	26,7	18,4	50,7	48,1	23,1	2,6	11	1650	37,1	53,7
5	D	M	11,7	34,7	150,8	13	4,5	30,2	28,6	15,3	1,6	6,5	1337	22,1	63,7
6	B	F	16,3	46,1	156,9	22,4	10,3	35,8	34	18,7	1,8	7,8	1238	26,2	56,8
7	D1	F	10,9	31,8	142,3	22	7	24,8	23,5	15,7	1,3	5,3	1089	18,2	57,2
8	B	F	14,5	51	163,8	23,9	12,2	38,8	36,8	19	2	8,4	1374	28,4	55,7
9	D1	M	11,0	35,3	143,4	16,8	5,9	29,4	27,8	17,2	1,6	6,3	1324	21,5	60,9
10	D	M	10,7	29,7	140,9	14,6	4,3	25,4	24	15	1,4	5,4	1237	18,6	62,6
11	B	F	16,4	54,7	165,5	25,7	14,1	40,6	38,5	20	2,1	8,8	1371	29,7	54,3
12	B	M	14,2	44,7	160,6	12,9	5,8	38,9	36,9	17,3	2	8,4	1470	28,5	63,8
13	C12	F	10,7	32	143	20,7	6,6	25,4	24,1	15,6	1,3	5,5	1101	18,6	58,1
14	B	F	16,0	50,5	157,7	26,1	13,2	37,3	35,4	20,3	1,9	8,1	5506	27,3	54,1
15	D1	F	9,4	29,4	131,4	17,9	5,3	24,1	22,8	17	1,3	5,2	1078	17,6	59,9
16	C12	F	12,4	36,2	160,9	16,8	6,1	30,1	28,5	14	1,6	6,5	1180	22	60,8
17	B	F	15,1	57,7	173,3	25,6	14,8	42,9	40,7	19,2	2,2	9,3	1462	31,4	54,4
18	A	F	17,1	50,2	155,7	25,1	12,6	37,6	35,7	20,7	1,9	8,2	1256	27,5	54,8
19	D1	F	12,1	55,3	168,2	21,1	11,7	43,6	41,4	19,5	2,2	9,5	1532	31,9	57,7
20	B	M	13,4	44,2	156,5	17,7	7,8	36,4	34,5	18	1,9	7,9	1452	26,6	60,2
21	D1	F	12,7	33,9	139,5	19,4	6,6	27,3	25,9	17,4	1,4	5,9	1117	20	59
22	B	F	15,2	55	168,8	20,2	11,1	43,9	41,7	19,3	2,2	9,6	1474	32,1	58,4
23	D1	F	11,0	38,3	142,1	23,6	9	29,3	27,8	19	1,5	6,4	1199	21,4	55,9
24	D2	F	14,4	42,4	151,5	20,6	8,7	33,7	32	18,5	1,7	7,3	1237	24,7	58,3
25	B	F	15,2	64,6	155,7	27	17,4	47,2	44,8	26,6	2,4	10,2	1583	34,6	158,3
26	D1	M	11,9	43,8	148,6	19,4	8,5	35,3	33,4	19,8	1,9	7,6	1474	25,8	58,9
27	E	M	9,1	30,08	134,9	19	5,9	24,8	23,5	16,9	1,4	5,3	1236	18,2	59,1
28	C12	F	11,4	32,9	141,6	20,1	6,1	24,3	23	16,8	1,3	5,2	1098	17,8	58,6
29	D1	F	8,8	30,4	134,5	18,5	6,1	26,8	25,4	16,4	1,4	5,8	1118	19,6	59,6

ID = identifikační číslo probanda; PS = varianta povinné sestavy; M = muž, chlapec; F = žena, dívka; r = roky; m = tělesná hmotnost; v = tělesná výška; TH = tuková hmota; FFMI = tukuprostá hmota; SH = svalová hmota; BMI = Body Mass Index; KH = kostní hmota; BIL = bílkovina; BMR = bazální metabolismus; TBW = celková tělesná voda

Příloha č. 7: Kompletní přehled výsledků vyšetření v BML UK FTVS, strana 2

ID	PS	Pohlaví	SH tělo (kg)	SH LHK (kg)	SH LDK (kg)	SH PHK (kg)	SH PDK (kg)	Tuk tělo (%)	Tuk LHK (%)	Tuk LDK (%)	Tuk PHK (%)	Tuk PDK (%)
1	B	M	26,3	2,4	8,1	2,4	8,6	10,9	20,8	18,7	19,2	17,7
2	B	M	25,8	2,7	9,3	2,6	9,6	5,9	18,9	18,9	16,8	18,4
3	D1	F	11,8	0,8	2,8	0,7	2,8	13,6	30,4	29,1	30,2	29,2
4	E	F	27,9	2	8	1,9	8,3	21,7	38,5	31,3	35,3	31,4
5	D	M	16,2	1,3	4,8	1,2	5,1	8	22,6	18,5	23,4	17,6
6	B	F	20,7	1,4	5,2	1,3	5,4	15,6	30,6	30,9	29,8	30,8
7	D1	F	14,3	0,9	3,7	0,9	3,7	16	34,4	28,6	33,2	28,9
8	B	F	22,5	1,6	5,5	1,5	5,7	16,5	31,7	33,7	30,4	33,8
9	D1	M	16,5	1,3	4,2	1,3	4,5	11,6	24,1	24,2	22,8	22,9
10	D	M	14,7	1	3,6	0,9	3,8	9,2	23,8	21,5	25,1	21,3
11	B	F	23,2	1,6	6	1,5	6,2	19,8	36,2	32,4	33	32,6
12	B	M	21,2	1,8	6	1,8	6,1	8,2	19,9	17,8	19,4	17,8
13	C12	F	14,9	1	3,5	1	3,7	14,1	30,8	29,9	29,6	29,3
14	B	F	21,5	1,4	5,5	1,4	5,6	19,6	35,6	34,1	33,7	34,4
15	D1	F	13,3	1,1	3,6	1	3,8	10,7	27,4	27,6	27,8	26,5
16	C12	F	17	1,2	4,5	1,2	4,6	10	26,9	24,8	26,5	25,6
17	B	F	24,6	1,7	6,2	1,7	6,5	19,6	35,4	33,2	31,2	33,1
18	A	F	22	1,5	5,5	1,4	5,3	18,1	33,1	33,6	30,4	35,9
19	D1	F	24,2	1,9	6,4	1,9	7	13,3	29,9	30,6	28,3	29,2
20	B	M	20,1	1,5	5,7	1,4	5,8	13,8	27,3	21	29,4	21
21	D1	F	15,2	1,1	4,2	1,1	4,3	12	29,5	27,5	29,2	27,3
22	B	F	24,4	1,8	6,5	2	7	13,2	29,1	29	24,3	28,2
23	D1	F	16,6	1,2	4,3	1,2	4,5	16,9	33,8	32,1	32,4	31,1
24	D2	F	19,3	1,3	5	1,3	5,1	12,9	29,4	29,5	28,8	29,5
25	B	F	26,4	2	7	2	7,4	19,9	34,8	36	32,2	35,1
26	D1	M	18,6	1,5	5,8	1,4	6,1	14	29,1	24,3	28,4	23,8
27	E	M	14,2	0,9	3,6	0,9	3,9	13,6	28,9	26,1	28,2	25,3
28	C12	F	14	1	3,5	0,9	3,6	12,9	31	29,3	32,2	29,4
29	D1	F	15,4	1,1	3,9	1,1	3,9	10,9	27,4	28,1	26,9	28,9

ID = identifikační číslo probanda; PS = vananta povinné sestavy; M = muž, chlapec; F = žena, dívka; SH = svalová hmota; LHK = levá horní končetina; LDK = levá dolní končetina; PHK = pravá horní končetina; PDH = pravá dolní končetina

Příloha č. 7: Kompletní přehled výsledků vyšetření v BML UK FTVS, strana 3

ID	PS	Pohlaví	Výskoky (n)	Doba L (s)	Doba K (s)	Práce (J)	RP (J.kg ⁻¹)	PrV (W)	RV (W.kg ⁻¹)	PoV (%)	SF (min ⁻¹)	LA (mmol.l ⁻¹)
1	B	M	98	40,75	19,25	12,4	0,21	202,5	3,43	40,3	163	4,2
2	B	M	100	36,76	23,24	9,9	0,16	163,2	2,71	22,5	169	4,9
3	D1	F	117	38,54	21,46	3,9	0,16	63,9	2,56	40	165	3,3
4	E	F	104	38,14	21,86	11,7	0,17	193,4	2,80	27,8	179	5,8
5	D	M	101	36,99	23,02	5,7	0,16	94,8	2,73	17,6	182	5,7
6	B	F	107	38,92	21,08	8	0,17	132	2,86	27,3	160	7,8
7	D1	F	102	39,13	20,88	5,9	0,19	96,7	3,04	34,9	182	5,3
8	B	F	94	41,78	18,22	11,6	0,23	190,9	3,74	26,9	182	8,9
9	D1	M	109	37,6	22,41	5,6	0,16	92,3	2,61	24,6	179	7,7
10	D	M	97	38,21	21,79	5,4	0,18	89,5	3,01	28,8	168	5,7
11	B	F	87	34,36	25,64	9,1	0,17	149,3	2,73	33,4	178	8,7
12	B	M	101	38,91	21,09	8,1	0,18	134,1	3,00	-2,6	179	7,3
13	C12	F	83	24,98	35,02	3,1	0,10	51,5	1,61	12,8	179	6,6
14	B	F	101	39,36	20,64	9,4	0,19	155,7	3,08	33,9	166	6,2
15	D1	F	101	39,06	20,94	8,5	0,29	89,6	3,05	36	188	6,6
16	C12	F	105	34,49	25,52	5	0,14	82,9	2,29	13,3	178	3,3
17	B	F	108	38,03	21,97	9,4	0,16	155,3	2,69	23,5	154	5,3
18	A	F	104	38,15	21,85	8,5	0,17	140,9	2,81	11,6	163	4
19	D1	F	101	36,14	23,87	8,7	0,16	144,1	2,61	25,1	150	3,4
20	B	M	111	35,02	24,98	6	0,14	98,4	2,23	23	176	6,8
21	D1	F	106	39,17	20,83	5,9	0,17	98,4	2,90	-0,5	185	3,8
22	B	F	96	33,6	26,4	7,8	0,14	129	2,35	15,3	174	4,6
23	D1	F	105	36,71	23,29	6	0,16	99	2,58	40,5	173	7,4
24	D2	F	97	36,17	23,83	6,9	0,16	114,7	2,71	25,3	185	5,5
25	B	F	102	36,46	23,54	10,2	0,16	168,7	2,61	17,4	179	7,7
26	D1	M	100	38,12	21,88	7,8	0,18	128,9	2,94	0,2	188	6,4
27	E	M	107	36,79	23,22	4,8	0,16	78,9	2,62	17,5	176	2,8
28	C12	F	99	38,14	21,87	5,9	0,18	97	2,95	29,9	178	4,7
29	D1	F	109	37,19	22,81	4,7	0,15	77,5	2,55	38,7	187	6,6

ID = identifikační číslo probanda; PS = varianta povinné sestavy; M = muž, chlapec; F = žena, dívka; doba L = doba letu; doba K = doba kontaktu; RP = relativní práce / 1kg hmotnosti; PrV = průměrný výkon; RV = relativní výkon / 1kg hmotnosti; PoV = podíl výkonu; SF = střední frekvence; LA = množství laktátu v krvi

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR											
Datum				Datum narození							
Jméno a příjmení											
Rodné číslo				Pohlaví	<input type="radio"/> muž / <input type="radio"/> žena						
Bydliště											
Telefon				Email							
Sport				Oddíl							
Píše	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> L ¹⁰⁰	Dominantní HK	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> L ¹⁰¹	Dominantní DK	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> L ¹⁰²	Pojišťovna					
ANAMNÉZA											
Subj. obtíže										103	
OA										104	
FA											
AA											
RA											
Sportovní a.										105	
Kompenzační pomůcky										106	
FYZIKÁLNĚ											
Výška			cm ¹⁰⁷	Hmotnost			kg ¹⁰⁸	*Dvě váhy	P	kg / L	kg / 0 1 2 ¹¹¹
*Délka PDK	SM	cm / TM		cm ¹⁰⁹	*Délka LDK	SM	cm / TM		cm	¹¹⁰	
VSTOJE											
Stoj, držení těla	0 1 2									112	
Thomayer/Adams	0 1 2 / 0 1 2									113	
Úklon trupu	0 1 2									114	
Rovnováha 1 DK [+zavřené oči]	P 0 1 2 / L 0 1 2									115	
Fce nohy [+Věle test, chůze]	P 0 1 2 / L 0 1 2									116	
Osa DK [+dřep, výskok]	P 0 1 2 / L 0 1 2									117	
Relaxace dominantní HK	0 1 2									118	
VSEDE											
Úklon a rot. hlavy	0 1 2									119	
*Rotace trupu	0 1 2									120	
*Test flexe v kyčli	P 0 1 2 / L 0 1 2									121	
Test bráničního dýchání	0 1 2									122	
Izolovaný pohyb HK [+diadochokineze]	P 0 1 2 / L 0 1 2									123	
*Somatognózie - šíře ramen	0 1 2									124	

Příloha č. 8: Kineziologický rozbor sportovce (vzor), strana 2

VLEŽE NA ZÁDECH			
*Břišní reflexy	0 1 2		201
Flekční test	0 1 2		202
Test vzpažení	0 1 2	203	*Test břišního lisu 0 1 2 204
Rotace (VR, ZR) v kyčli	/		205
*Stereognózie stehna (1K4R6)	P 0 1 2 / L 0 1 2		206
Izolovaný pohyb DK	P 0 1 2 / L 0 1 2		207
*Koleno (vazy, menisky)	P 0 1 2 / L 0 1 2		208
VLEŽE NA BRÍŠE			
*Stereognózie zad	P 0 1 2 / L 0 1 2		209
Test extenze trupu	0 1 2		210
OSTATNÍ			
Test na čtyřech [+plank]	0 1 2	211	*Beighton score 212
Palpační nález			213
*Ostatní			214
SOUHRN			
Stabilizační funkce trupu	0 1 2		215
Stabilizační funkce končetin	0 1 2		222
Koordinační funkce	0 1 2		223
Gnostické funkce	0 1 2		224
*Jiné			219
Závěr			220
Doporučení (a provedená terapie)			221
Fyzioterapeut		Podpis	
Pracoviště			

Příloha č. 9: Kompletní hodnocení výsledků kineziologického rozboru

ID	PS	MF	Věk	111 L (kg)	111 P (kg)	109 L (cm)	109 P (cm)	110 L (cm)	110 P (cm)	112	113	113	114	115	116	117	118	119	122	123	202	203	205	207	210	211	215	216	217	
1	B	M	15,9	29	30	90	90	85	85	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
2	B	M	13,5	28	30,3	84	84	97	97	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
3	D1	F	9,9	12,1	12,9	69	69	66	66	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
4	E	F	16,6	35,5	33,6	94	93	92	92	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	D	M	11,7	17,9	16,8	81	81	73	73	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	B	F	16,3	24,1	22	80	80	75	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	D1	F	10,9	14,5	17,3	74	74	71	71	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
8	B	F	14,5	26,5	24,5	88	88	81	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	D1	M	11	19,3	16	79	79	71	71	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	D	M	10,7	15,3	14,4	74	74	70	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B	F	16,4	30	24,7	89	89	82	82	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
12	B	M	14,2	22,3	22,4	85	85	78	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	C12	F	10,7	15,3	16,7	75	75	71	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	B	F	16	25	25,5	85	85	80	80	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	D1	F	9,4	14	15,4	65	65	62	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	C12	F	12,4	20,2	16	87	87	82	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	B	F	15,1	27,9	29,8	91	91	88	88	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	A	F	17,1	24,8	25,4	81	81	78	78	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	D1	F	12,1	26,2	29,1	87	87	80	80	2	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	B	M	13,4	23,6	20,6	85	85	80	80	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	D1	F	12,7	16,9	17	73	73	68	68	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	B	F	15,2	28,5	26,5	87	87	79	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	D1	F	11	20,2	18,1	73	73	70	70	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	D2	F	14,4	21,3	21,1	80	80	75	75	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	B	F	15,2	34,2	32,4	83	83	77	77	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	D1	M	11,9	24,8	19	78	78	73	73	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	E	M	9,1	16,3	13,8	70	70	66	66	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	C12	F	11,4	17,1	15,8	74	74	72	72	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	D1	F	8,8	15,7	14,6	72	72	68	68	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ID = identifikační číslo probanda; PS = varianta povinné sestavy; M = muž, chlapec; F = žena, dívka. Popisky sloupců: číslo pole formuláře Kineziologický rozbor (111 - 217); L = levá, P = pravá.
 Hodnota: 0 = test negativní, proveden správně; 1 = test hraničně pozitivní nebo pozitivní se schopností korekce při opakování; 2 = test pozitivní, špatně provedení, při opakování není proband schopen korekce