

SPREMLJANJE IN NADZOR UČINKOV TRENIRANJA (kondicijski vidik)

V tem predstavitvi bomo...

- Koncept spremljanja učinkov treniranja na kondicijskem področju
- Predstavili merske postopke
- Določili vrste in sestavo testnih baterij
- Predstavili pomen in uporabo rezultatov pri načrtovanju treniranja.

Nadzor učinkov treniranja

- Teorija uspešnosti športnikov se ukvarja z ugotavljanjem **tekmovalne in potencialne uspešnosti** ter tudi s **primerjavo** obeh.
- Na osnovi modelov tekmovalne in potencialne uspešnosti, je možno dobiti informacije o **dejanskem in predvidenem rezultatu** športnika.
- S primerjavo obeh rezultatov (dejanskega in predvidenega), nastopi nova višja kategorija, ki ne le natančneje pojasnjuje oba dosežena rezultata, ampak pomaga **odkrivati vzroke za (ne)uspešnost športnika.**

Spremljanje igre/tekme

Tekma kot najboljši pokazatelj učinkov treniranja.

Različni postopki spremljanja:

- Zapiski
- App
- Pametne ure, loparji
- Video tehnologije
- IT in IA

Ekspertno znanje je potrebno za ovrednotenje, osmišljanje podatkov.

Kakšne meritve poznamo?

1. Medicinske – celovita ocena o splošnem zdravju in tveganju poškodb
2. Mišično-skeletne – celovita ocena drže, gibljivosti, moči in stabilnosti mišično-skeletnega sistema
3. Kondicijske – celovita ocena kondicijskih spobnosti in značilnosti...
4. Psihološka.

Vprašanje za trenerje?

Pri vsakem izmed naštetih delih telesa navedite dva mišično-skeletna problema in ocenite, kako vplivata na igro:

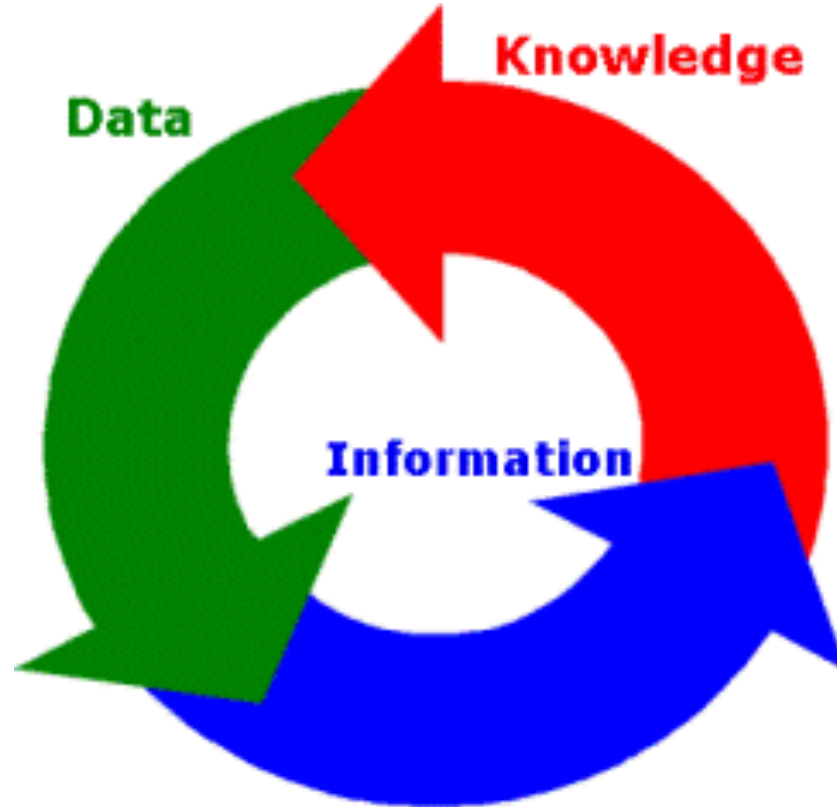
- Ramenski obroč
- Medenični obroč in ledveni del hrbtenice
- Koleno
- Komolec/zapestje
- Gleženj in stopalo.



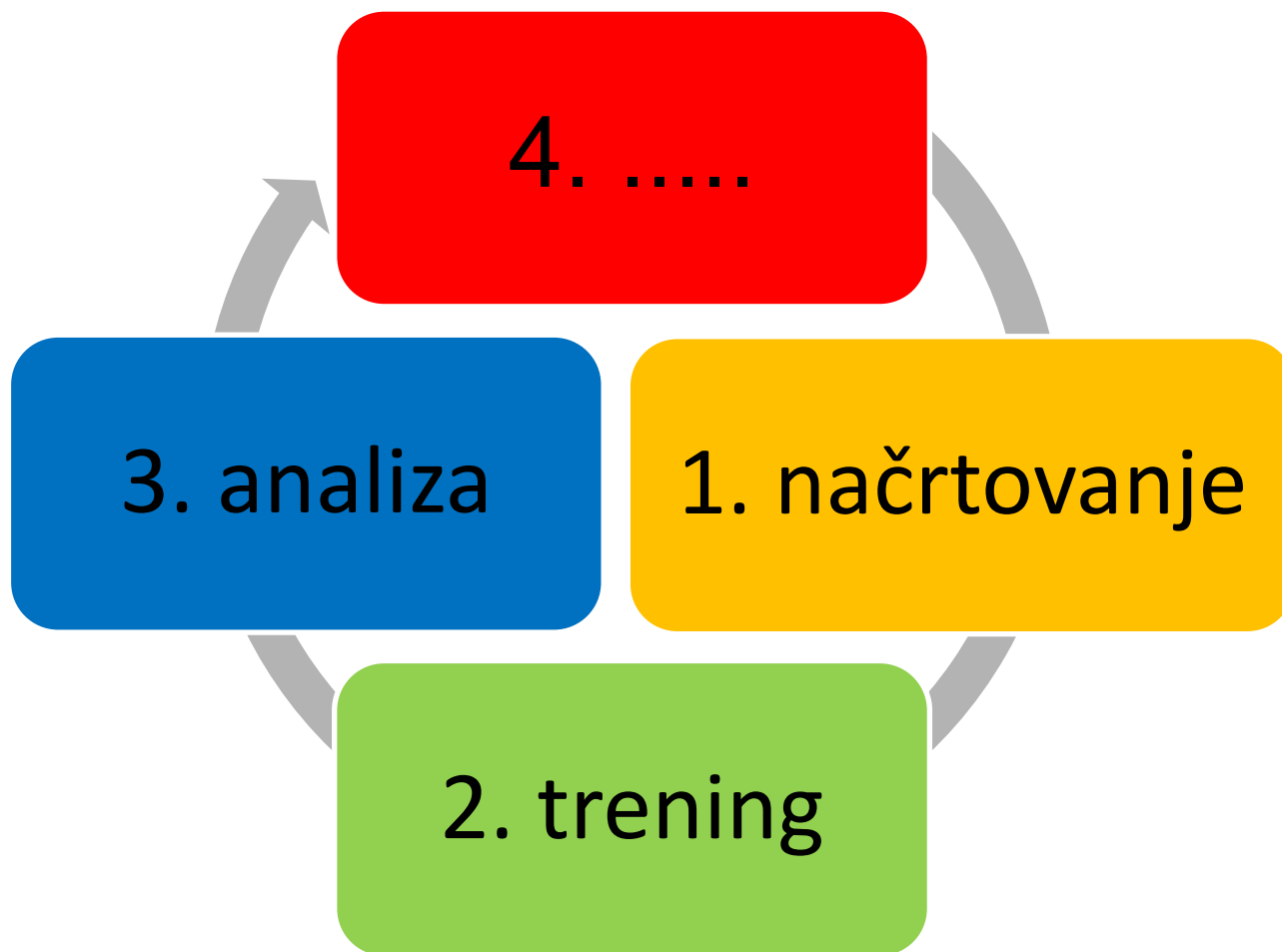
Kondicijska treniranja pri nas

- Testiranja organiziramo od leta 1992
- Udeležencev je okoli 100 igralcev-k (10-16 let)
- Testiramo funkcionalno stanje, gibalne in fiziološke sposobnosti, antropometrične značilnosti...
- Rezultate predstavimo v obliki profila
- Trenerji dobijo povratno informacije o igralcih (objektivni podatki, dolgoročno spremljanje, trendi, spremembe, motivacija igralcev...)

PREMALO TRENERJEV UPORABLJA PODATKE!



DOLGOROČNO NAČRTOVANJE



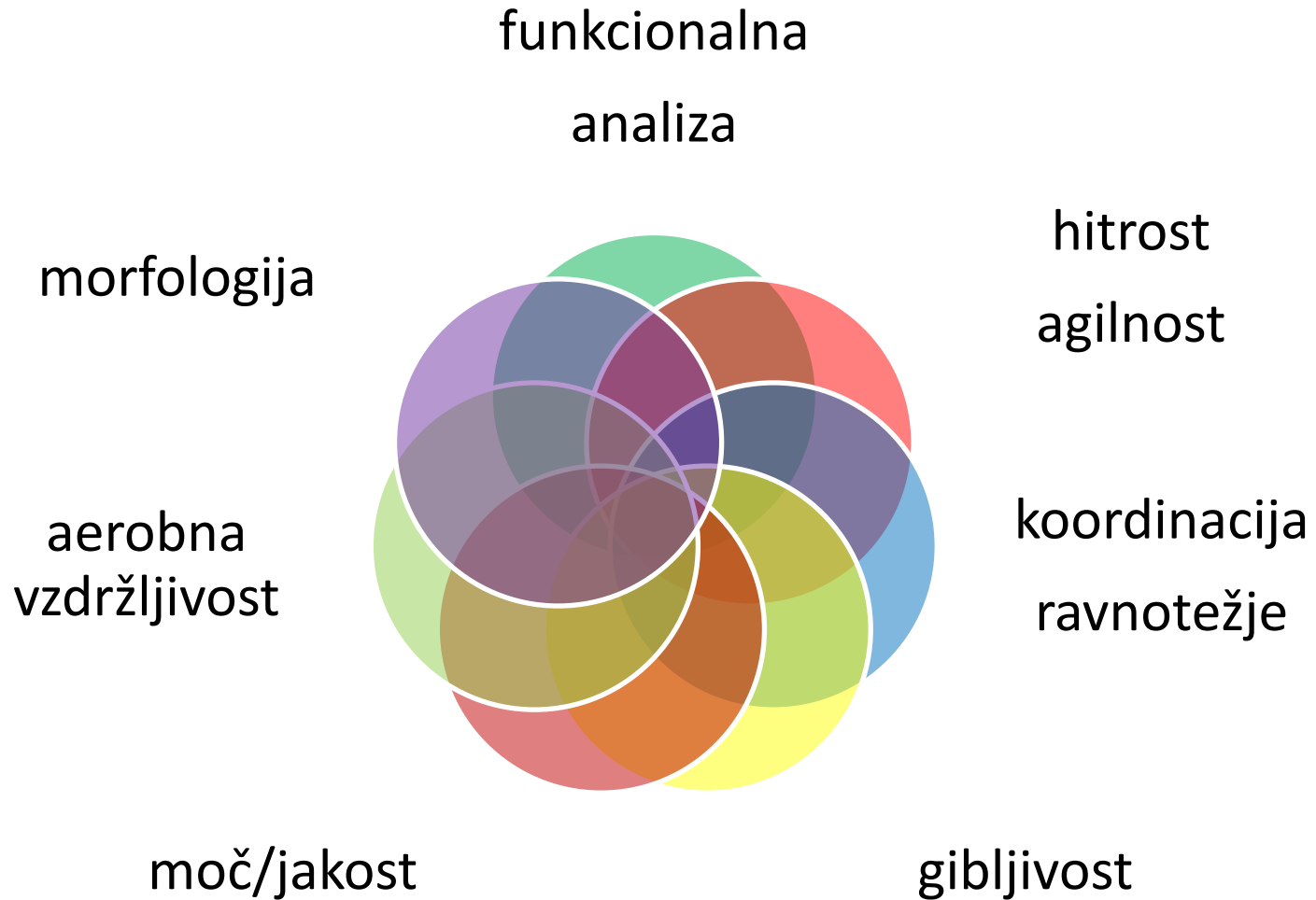
PIRAMIDA GIBALNEGA RAZVOJA

TENIŠKE VEŠČINE

KONDICIJSKE SPOSOBNOSTI

FUNKCIONALNOST GIBANJ

PODROČJA TESTIRANJA



Spremembe v 2007

- Vabljeni so samo igralci-ke od 10 do 16 leta
- Baterijo gibalnih testov smo razširili z baterijo FMS
- Dodali smo teste moči na tenziometrijski plošči
- Vključili smo nove tehnologije merjenja (InBody, 3D skener...)

Spremembe v 2019

Oblikovanje 3 sklopov:

- **Preventivno-zdravstveni**

- Antropometrija, Analiza drže (Back check), Analiza asimetričnosti (Body scanner), Analiza sestave telesa (InBody), Funkcionalna analiza (FMS), Analiza gibljivosti (goniometrični testi gibljivosti).

- **Teniško-gibalni**

- (Testi hitrosti, agilnosti, koordinacije, gibljivosti, tekaške vzdržljivosti; dodana met medicine s forhendom in bekendom).

- **Naprednejši (“Performance”)**

- Izokinetika ramena, Vzdržljivost na tekoči preprogi, Analiza rezultatov z usmeritvami za trening.

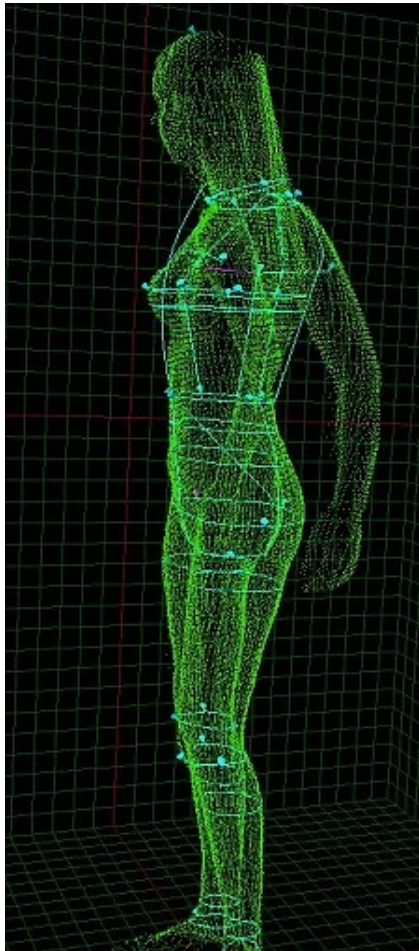
ANTROPOMETRIJA

Vpliv na uspeh	Srednja
Področje mjerenja	<ul style="list-style-type: none">▶ 28 antropometrijskih mer- višina telesa in dolžina telesnih segmentov- obseg in premer telesnih segmentov- količina maščevja
Razvoj	Spremljanje biološkega razvoja (vpliv na druga področja), prehrana, življenjski slog, vaje moči/jakosti, vzdržljivosti

ANALIZA DRŽE



ANALIZA ASIMETRIČNOSTI



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za šport
Inštitut za šport



3D Body scan TC²

ANTROPOMETRIJA IN STATUS TELESNIH SIMETRIJ

IME PRIIMEK: XXX

SPREMENLJIVKA/DEL TELESA	DESNA (cm)	LEVA (cm)	% ASIMETRIČNOSTI
OBSEG PRSI	89,4		
VIŠINA RAMENA	136,4	137,1	0,51
OBSEG RAMENSKEGA SKLEPA	37,7	37,2	1,34
DOLŽINA ROKE	54,8	52,6	4,10
OBSEG NADLAHTI	27,7	26,8	3,30
OBSEG KOMOLČNEGA SKLEPA	22,9	22,4	2,21
OBSEG PODLAHTI	22,1	22,3	0,90
OBSEG ZAPESTJA	15,2	15	1,32
OBSEG PASU	79,5		
OBSEG BOKOV	96,3		
VIŠINA BOKOV	99,8	99,7	0,10
DOLŽINA NOGE	100,6	100,7	0,10
VIŠINA STEGNA	76,6	76,6	0,00
DOLŽINA STEGNA	36,1	35,5	1,68
OBSEG STEGNA	60,4	59,2	2,01
SREDNJI OBSEG STEGNA	50	50,1	0,20
VIŠINA SREDNJEGA OBSEGA STEGNA	62,1	62,1	0,00
VIŠINA KOLENSKEGA SKLEPA	44,6	44,6	0,00
OBSEG KOLENSKEGA SKLEPA	37,9	37,3	1,60
VIŠINA MEČ	36,6	33,6	8,55
OBSEG MEČ	36,1	35,4	1,96

POVPREČNA ASIMETRIČNOST

1,66

ZNOTRAJ 5%

ZNOTRAJ 15%

NAD 15%

Vrednosti telesnih asimetrij so v mejah normale in ne kažejo posebnih odstopanj, ki bi lahko vplivale na tekmovalno uspešnost.

3D BODY SCANNER

Vpliv na uspeh	Srednja
Optimalno obdobje	Vsa obdobja
Razvoj	Spremljanje sprememb zaradi enostranske obremenitve. Preventiva!

Body Composition Analysis

Compartments	Values	Total Body Water	Soft Lean Mass	Fat Free Mass	Weight	Normal Range
ICW	(%) 21,5	35,1	45,0	47,6	52,7	22,3 ~ 27,3
ECW	(%) 13,6					13,7 ~ 16,7
Protein	(kg) 9,3	non-osseous		47,6	52,7	9,6 ~ 11,8
Mineral	(kg) 3,17	Osseous: 2,65				3,33 ~ 4,07
Body Fat Mass	(kg) 5,1					7,7 ~ 15,3

Mineral is estimated.

Muscle-Fat Analysis

	Under	Normal	Over	UNIT%	Normal Range
Weight	(kg) 55 70 85 100 115 130 145 160 175 190 205	52,7			54,4 ~ 73,6
SMM	(kg) 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170	26,0			27,3 ~ 33,3
Body Fat Mass	(kg) 40 60 80 100 120 220 280 340 400 460 520	5,1			7,7 ~ 15,3

Obesity Diagnosis

	Under	Normal	Over	Normal Range
BMI	(kg/m²) 12,9 15,9 18,9 21,9 24,9 27,9 30,9 33,9 36,9 39,9 42,9	18,0		18,9 ~ 24,9
PBF	(%) 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50	9,6		10,0 ~ 20,0
WHR	0,70 0,75 0,80 0,85 0,90 0,95 1,00 1,05 1,10 1,15 1,20	0,77		0,80 ~ 0,90

Lean Balance

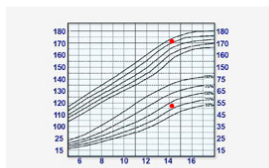
	Under	Normal	Over	UNIT%	Segmental Edema	Edema
Right Arm	(kg) 55 70 85 100 115 130 145 160	2,45		97,7	ECF/TBF 0,330 ECW/TBW 0,376	ECF/TBF 0,41 ECW/TBW 0,46
Left Arm	(kg) 55 70 85 100 115 130 145 160	2,33		92,9	0,333 0,380	0,38 0,43
Trunk	(kg) 70 80 90 100 110 120 130 140	20,5		102,9	0,341 0,388	0,35 0,40
Right Leg	(kg) 70 80 90 100 110 120 130 140	7,75		111,2	0,343 0,390	0,33 0,38
Left Leg	(kg) 70 80 90 100 110 120 130 140	7,76		111,3	0,344 0,392	0,28 0,33

segmental fat is estimated

Weight Control

Target Weight	64,0kg	<input type="checkbox"/> Obesity Degree 82,3% (90~110)
Weight Control	11,3kg	<input type="checkbox"/> Body Cell Mass 30,8kg (31,9 ~ 39,0)
Fat Control	4,5kg	<input type="checkbox"/> Bone Mineral Content 2,85kg (2,74 ~ 3,34)
Muscle Control	6,8kg	<input type="checkbox"/> Basal Metabolic Rate 1399kcal (1241~1434)
Fitness Score	69Points	<input type="checkbox"/> AC 25,2cm
		<input type="checkbox"/> AMC 22,4cm

Growth Chart



Impedance

Z	RA	LA	TR	RL	LL
1kHz	376,8	391,1	26,0	275,0	270,1
5kHz	369,7	382,0	24,5	271,6	269,7
50kHz	331,0	350,1	21,3	248,1	246,5
250kHz	300,0	317,6	17,6	226,3	224,9
500kHz	287,7	309,0	16,8	220,1	218,8
1MHz	276,4	298,5	14,0	215,2	214,2

Nutritional Evaluation

Protein	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Deficient
Mineral	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Deficient
Fat	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Deficient

Weight Management

Weight	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Under	<input type="checkbox"/> Over
SMM	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Under	<input type="checkbox"/> Over
Fat	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Under	<input type="checkbox"/> Over

Obesity Diagnosis

BMI	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Under	<input type="checkbox"/> Over
		<input type="checkbox"/> Extremely Over	
PBF	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Over	<input type="checkbox"/> Extremely Over
WHR	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Over	<input type="checkbox"/> Extremely Over

Body Balance

Upper	<input checked="" type="checkbox"/> Balanced	<input type="checkbox"/> Slightly Unbalanced	<input type="checkbox"/> Extremely Unbalanced
Lower	<input checked="" type="checkbox"/> Balanced	<input type="checkbox"/> Slightly Unbalanced	<input type="checkbox"/> Extremely Unbalanced
Upper-Lower	<input type="checkbox"/> Balanced	<input checked="" type="checkbox"/> Slightly Unbalanced	<input type="checkbox"/> Extremely Unbalanced

Body Strength

Upper	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Developed	<input type="checkbox"/> Weak
Lower	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Developed	<input type="checkbox"/> Weak
Muscle	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Muscular	<input type="checkbox"/> Weak

Health Diagnosis

Body Water	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Under		
Edema	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Slight Edema	<input type="checkbox"/> Edema	
Life Pattern	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Alert	<input type="checkbox"/> Risky	<input type="checkbox"/> Highly Risky

SESTAVA TELESA

body weight	kg
ICW	l
ECW	l
protein	kg
mineral	kg
min.osseus	kg
body fat mass	kg
SMM	kg
BMI	
PBF	%
WHR	
Lean mass right arm	kg
Fat mass right arm	kg
Lean mass left arm	kg
Fat mass left arm	kg
Lean mass trunk	kg
Fat mass trunk	kg
Lean mass right leg	kg
Fat mass right leg	kg
Lean mass left leg	kg
Fat mass left leg	kg
Visceral fat area	cm2
obesity degree	%
BCM	kg
BMR	kcal
BSA	m2

FUNKCIONALNA ANALIZA



Foto: S. Štuhec

Functional Movement Screen



Foto: S. Štuhec

FMS



Foto: S. Štuhec

FMS



Foto: S. Štuhec

FMS

Funkcionalna ocena stabilnosti in gibljivosti različnih delov telesa

Testi:

1. globoki počep
2. korak čez oviro
3. izpadni korak
4. mobilnost ramena
5. aktivni dvig noge
6. skleca s stabilizacijo trupa
7. stabilizacija rotatorjev

Ocena za vsak test 1 – 3, najmanj 7, največ 21 točk. Tri ocene:

- Brez težav
- Potrebna intervencija fizioterapevta
- Potrebna intervencija ortopeda.

ANALIZA GIBLJIVOSTI



SPRINT NA 20 m



RAZVOJ HITROSTI GIBANJA

Vpliv na uspeh	Visoka
Optimalno obdobje	5.-17. let
Periodizacija	Specifično pripravljajno, predtekmovalno obdobje
Razvoj	5-12 let - razvoj živčno-mišičnega sistema (šprinti, frekvenca...) 13-16 let - razvoj hitrosti reakcije, alaktatno-aerobnega energijskega sistema 17 let+ razvoj hitrosti v teniških pogojih
Obremenitev	Maksimalna intenzivnost 6-12 pon., 3-5 ser., 3 min. odmor/ser.

TAPING Z NOGO



Foto: S. Štuhec

TAPING Z ROKO



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ FREKVENCE GIBANJA

Vpliv na uspeh	Visoka
Optimalno obdobje	5.-12. let
Periodizacija	Specifično pripravljalno, predtekmovalno in tekmovalno obdobje
Razvoj	R: tehnika udarcev , vaje pospeševanja, integralni trening N: skiping, vaje s kolebnico, vaje na teniškem igrišču (časovni programi)
Obremenitev	Maksimalna intenzivnost 10-20 sek., 6-8 ser. (!), 3 min. odmor/ser.

(DTB Fitnessstraining für tennis, 1996)

PAHLJAČA



Foto: S. Štuhec

T – TEST (L-D)



Foto: S. Štuhec

TEST 9 X 6 m



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ AGILNOSTI

Vpliv na uspeh	Visoka
Optimalno obdobje	11/12 let +
Periodizacija	Specifično pripravljalno, predtekmovalno, tekmovalno
Razvoj	Vaje za razvoj gibanlnih vzorcev (tehnika), integralni trening
Obremenitev	Visoka ali srednja intenzivnost 10-20 sek., 2-6 ser., 3 min. odmora / ser.

(DTB Fitnessstraining fur tennis, 1998)

PREDKLON NA KLOPI



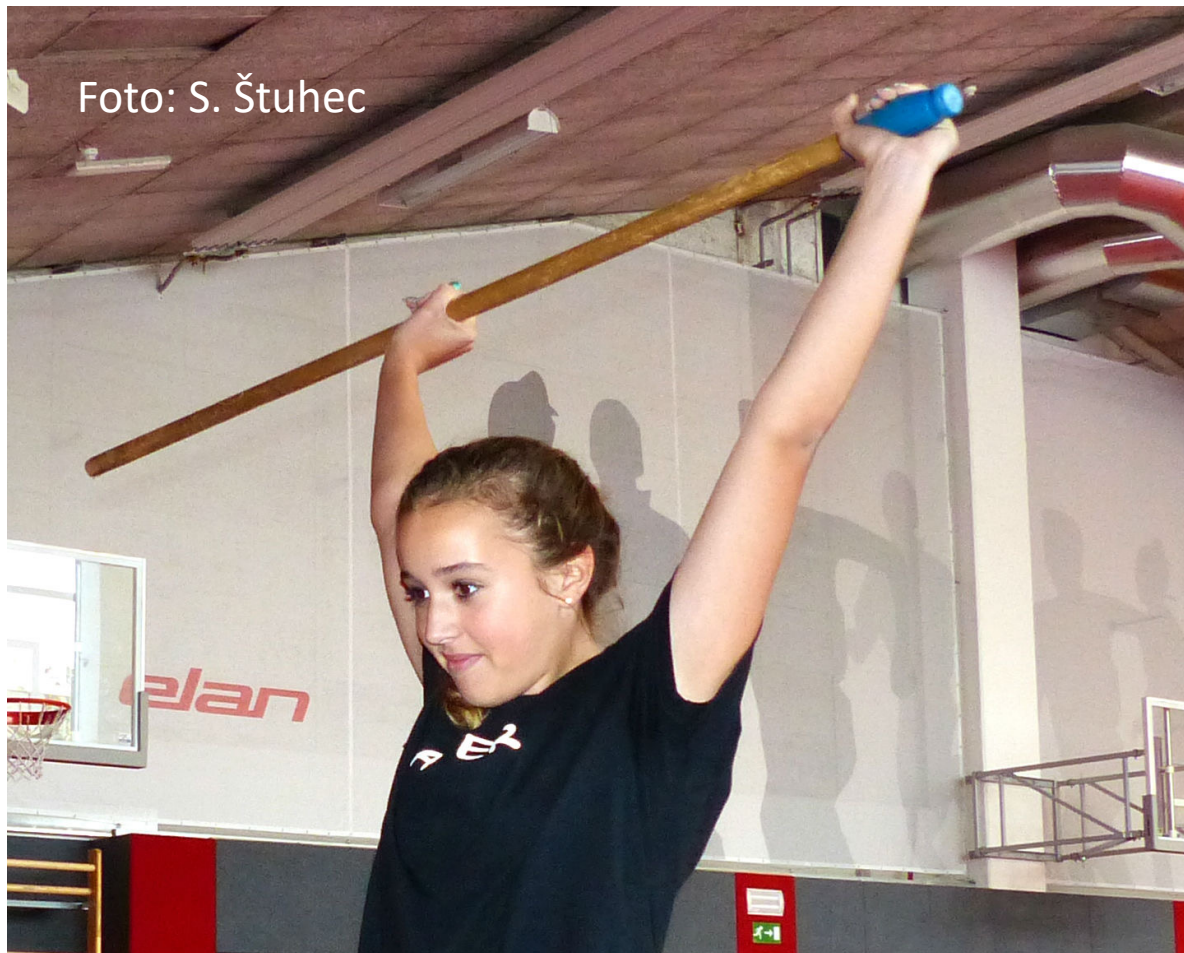
Foto: S. Štuhec

IZPADNI KORAK



Foto: S. Štuhec

ZVINEK S PALICO



GIBLJIVOST GONIOMETER

Notranja rotacija ramenskega sklepa – desna, leva

Zunanja rotacija ramenskega sklepa – desna, leva

Elevacija skozi abdukcijo ramena – desna, leva

Fleksija komolca – desna, leva

Pronacija komolca – desna, leva

Dorzalna fleksija zapestja – desna, leva

Volarna fleksija zapestja – desna, leva

Abdukcija kolka – desna, leva

Everzija spodnjega skočnega sklepa – desna, leva

Inverzija spodnjega skočnega sklepa – desna, leva

RAZVOJ GIBLJIVOSTI

Vpliv na uspeh	Srednja
Optimalno obdobje	Do 12/13let
Periodizacija	Pripravljalno, ohranjanje v vseh obdobjih
Razvoj	Izboljšanje: dinamične vaje Ohranjanje: statične vaje
Obremenitev	Izboljšanje: 2-3 treninga dnevno Ohranjanje: na koncu treninga, +30 sek., 2-3 ser., 20-30 sek. odmor/vaje

(DTB Fitnesstraining für tennis, 1998;
USTA Dynamic Tennis Warm-ups, 2008)

POLIGON NAZAJ



Foto: S. Štuhec

ODBIJANJE ŽOGE Z LOPARJEM



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ KOORDINACIJE

Vpliv na uspeh	Visoka / srednja
Optimalno obdobje	0 let +
Periodizacija	Vsa obdobja
Razvoj	Pojavne oblike: orientacija v prostoru, diferenciacija, ritem, soročnost, koordinacija oko-roka, oko-noga
Obremenitev	Visoka intenzivnost Pravilno, hitro, kompleksno 5-30 sek., 6-18 ser., 1-2 min. odmora / ser.

TEST NA TENZIOMETRIJSKI PLOŠČI



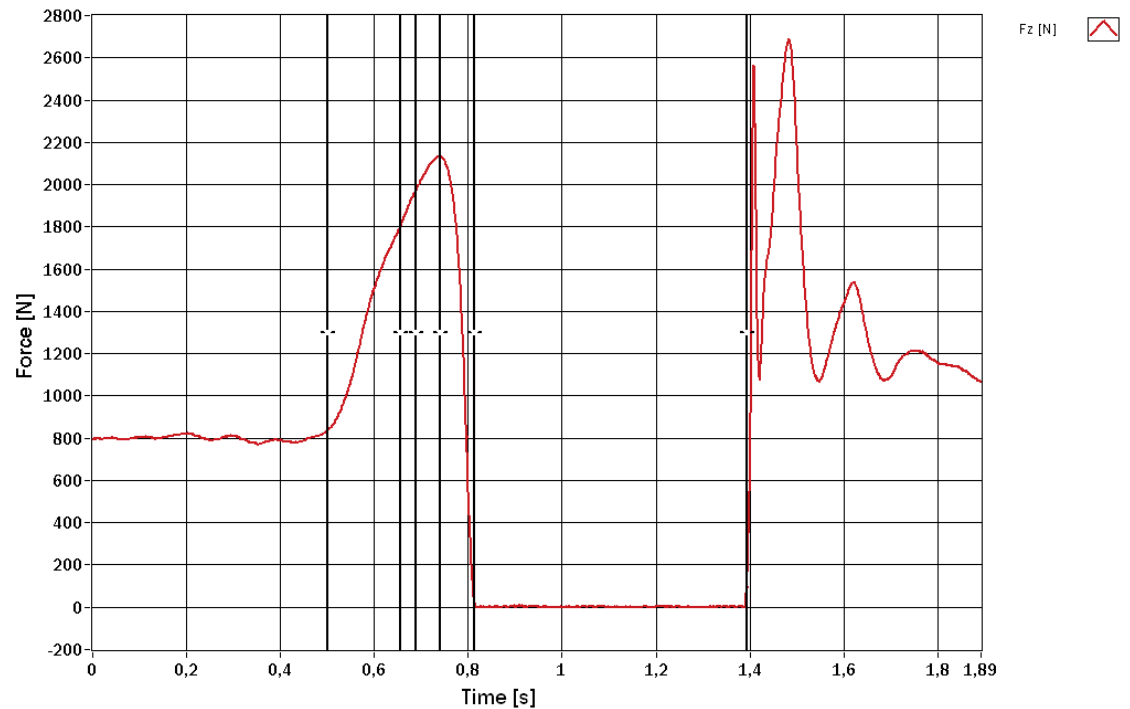
TEST MOČI

SKOK IZ POLČEPA

Janez NOVAK

VIŠINA SKOKA: 26,4 cm

SILA: 17,73 N/kg



TEST MOČI

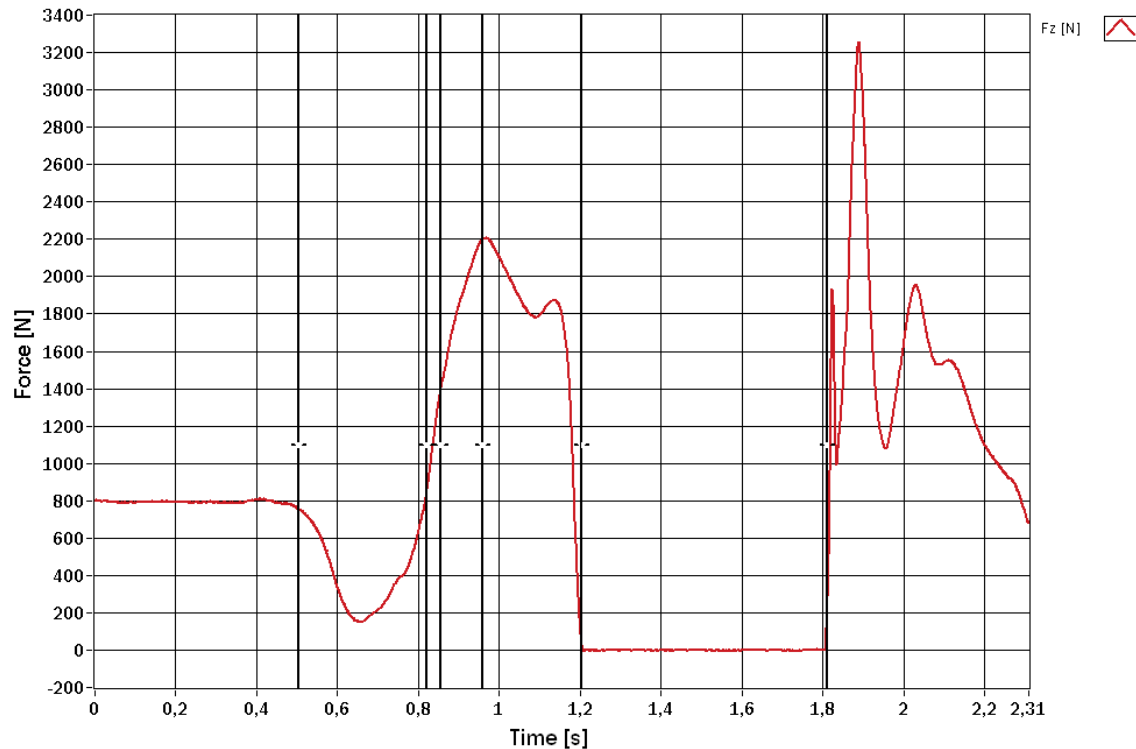
SKOK Z NASPROTNIM GIBANJEM

Janez NOVAK

VIŠINA SKOKA: 32,1 cm

SILA: 19,92 N/kg

Foto: A. Filipčič



RAZVOJ MOČI NOG

Vpliv na uspeh	Visoka
Optimalno obdobje	13/14 let +
Periodizacija	Specifično, predtekmovalno in tekmovalno
Razvoj	ABC atletike, pliometrične vaje, teniške vaje na igrišču (split-step in hitrost prvih treh korakov...)
Obremenitev	Maksimalna intenzivnost, visoka kakovost izvedbe.

MET MEDECINKE - 2 kg



Foto: S. Štuhec

MET – SERVIS, FORHEND, BEKEND



RAZVOJ MOČI ROK

Vpliv na uspeh	Visoka
Optimalno obdobje	13/14 let +
Periodizacija	Specifično pripravljalno, predtekmovalno in tekmovalno
Razvoj	Simulacija servisa, forhend in bekend z medicinko, integralni trening

DVIGANJE TRUPA – 60 sek.



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ STABILNOSTI TRUPA

Vpliv na uspeh	Srednja
Optimalno obdobje	9/10 let +
Periodizacija	Vsa obdobja
Razvoj	Statične in dinamične vaje za razvoj vzdržljivosti v moči, jakost trupa Preventiva!

(Fit to perform - Core stability, 2006)

TEST DINAMOMETRIJE



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ JAKOSTI PRIJEMA

Vpliv na uspeh	Zelo nizka
Optimalno obdobje	13/14 let +
Periodizacija	Ni pomembno
Razvoj	Preventivne vaje za jakost zapestja (obroč...), skelece na žogah..., teniške (igranje voleja z 1 roko)

AEROBNA VZDRŽLJIVOST – BIP TEST



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ AEROBNE VZDRŽLJIVOSTI

Vpliv na uspeh	Srednja
Optimalno obdobje	13/14 let +
Periodizacija	Razvoj: splošno in specifično pripravljajno Ohranjanje: predtekmovalno, tekmovalno
Razvoj	Vaje kontinuirane in intervalne obremenitve
Obremenitev	Test 6 min. = 1440 m Trening: 120 m/30 sek, 30 sek. odmor * 15 pon., 5 tren./tedensko, 6 tednov, 10-12% povečanje VO ₂ max

TEST IZOKINETIKE RAMENA



Foto: S. Štuhec

RAZVOJ MOČI RAMEN

Vpliv na uspeh	Srednja
Optimalno obdobje	12/13 let +
Periodizacija	Vsa obdobja
Razvoj	Spremljanje razlik med dominantno in nedominatno ramo zaradi enostranske obremenitve. Vaje za stabilizacijo ramena Preventiva!

TEST NA TEKOČI PREPROGI



TEST NA TEKOČI PREPROGI



UNIVERZA V LJUBLJANI **Fakulteta za šport**

1000 Ljubljana, Slovenija
Gortanova 22
Telefon: (+386 01) 5207 843

Fax: (+386 01) 5207 750
e-mail: phycenter@gmail.com



Laboratorij za fiziologijo športa



UNIVERZA V LJUBLJANI **Fakulteta za šport**

1000 Ljubljana, Slovenija
Gortanova 22
Telefon: (+386 01) 5207 843

Fax: (+386 01) 5207 750
e-mail: phycenter@gmail.com



Laboratorij za fiziologijo športa



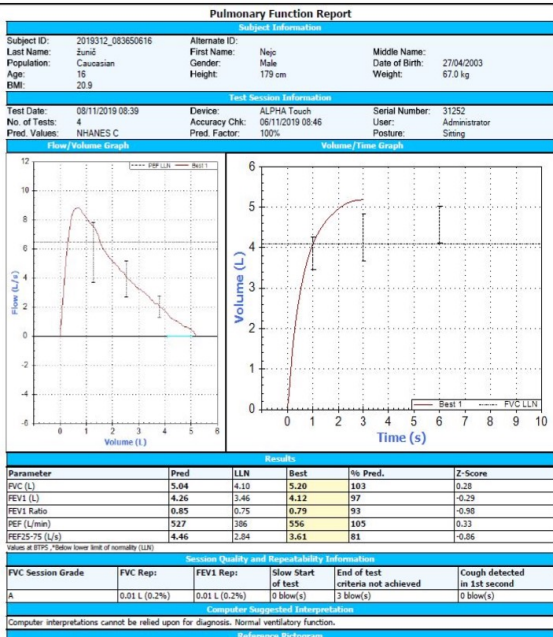
UNIVERZA V LJUBLJANI **Fakulteta za šport**

1000 Ljubljana, Slovenija
Gortanova 22
Telefon: (+386 01) 5207 843

Fax: (+386 01) 5207 750
e-mail: phycenter@gmail.com



Laboratorij za fiziologijo športa



MERITVE TEK spiroergometrija (HP Cosmos, Cosmed CPET)
Protokol Nowacki, 7 in 8 km/h (2x3 min) + 1km/h/2 min, 2%
Datum meritve 9.11.2019
Čas testiranja: 9:25

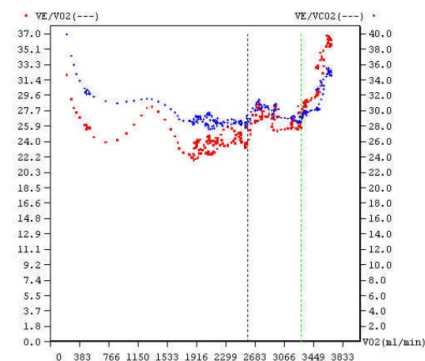
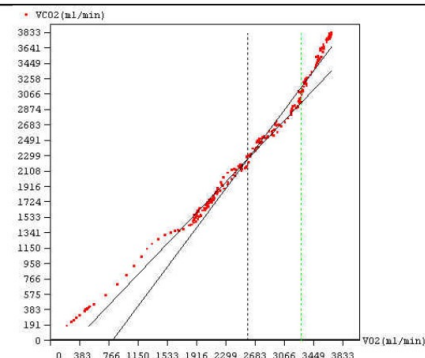
Ime in priimek: Nejc ŽUNIČ
Datum rojstva: 27.04.2003
Telesna višina: 179,5 cm
Telesna teža: 67,6 kg
% maščobe v telesu: 10,6 %
% mišičja v telesu: 50,7 %
PFI: 1,690

temperatura: 22 °C
vlaž. zraka: 57 %
atmosf.tlak: 992 hPa
La mir: 1,6 mmol/l
La max: 6,5 mmol/l
La 5 min: 5,5 mmol/l
Čas teka: 22:00
Pretečena razdalja: 3817 m

spirometrija	measured	pred. NHANES III	%
VC	5,20	5,04	103,2
1v 1 sec	FV1 4,12	4,26	96,7
Tiffeneau index	FV1/VC x 100 86,2	85,0	101,4
l/min	MVV 123,6	127,8	96,7

Time	Speed km/h	HR bt/min	VO2/kg ml/min/	V'e l/min	fR /min	RQ	EqO2	tCO2 %	tO2 %
0	0	101	7,2	13,5	14,8	0,81	26,0	4,01	4,75
3	7	135	27,8	43,7	23,1	0,79	22,5	4,46	5,40
6	8	148	30,2	49,0	27,8	0,82	23,2	4,50	5,27
8	8	156	33,2	57,2	26,3	0,88	24,8	4,48	4,98
10	9	163	38,6	68,1	33,5	0,88	25,3	4,40	4,89
12	10	172	40,8	76,8	39,6	0,89	27,0	4,20	4,61
14	11	176	43,3	76,5	39,9	0,87	25,3	4,36	4,87
16	12	185	48,6	88,3	39,8	0,92	26,2	4,45	4,77
18	13	188	49,6	98,9	41,5	0,97	28,7	4,26	4,38
20	14	190	52,0	118,3	52,9	1,00	32,8	3,89	3,88
22	15	195	54,8	138,2	57,8	1,03	36,4	3,61	3,52
		1	2	3	4	5			
5 min		131	117	113	111	106			

	Speed km/h	Speed m/sec	HR bt/min	VO2/kg ml/min/kg	% VO2 max	tempo/1 km min:sec
Mir	0	0	101	7,2		
REG	7,0	1,94	134	27,4	50	8:35,5
LT-V slope	9,0	2,50	162	38,2	69,7	6:40,0
RC - point	12,0	3,33	184	48,6	88,7	5:00,3
AnT-RQ=1	14,0	3,89	190	52,0	94,9	4:17,1
MAX	15,0	4,17	195	54,8	100	3:59,8



ANALIZA REZULTATOV IN SVETOVANJE

- Analiza in razlaga rezultatov,
- Umestitev športnika na referenčno lestvico,
- Pomoč pri postavljanju trenažnih ciljev
- Svetovanje pri uporabi postopkov in vaj.



TRENAŽNI VPRAŠALNIK

- Osnovne informacije o igralcih-kah
- Začetek treniranja (zakaj, s kom...)
- Podatki o trenerji (strokovni naziv...)
- Obseg in vrste treniranja (tenis, kondicija...)
- Samoanaliza igralca (igralski stil, orožja, slabosti)
- Podatki o turnirjih (kateri, koliko, število tekem, rezultati...)
- Podatki o poškodbah.

SMMS

Sport Measurement Management System

- Računalniški program za vnos, obdelavo in prikaz rezultatov testiranja
- Avtor: Dr. Bojan Leskošek, FŠ, 2000.
- Omogoča primerjavo rezultatov med testiranjem in prikaz:
 - v obliki **PROFILA**
 - v obliki **EKSPERTNEGA DREVESA.**

NORME

TEST	SPOL	STAROST	AS	SD	MIN.	MAX.
PAHLJAČA	MOŠKII	12	16,1006	1,64569	12,9	20,4
		14	14,3465	1,11565	12,2	18,38
		16	13,6108	1,11736	10,7	17,2
		18	13,1317	1,03824	11,1	17,2
		19	13,061	1,29096	11,1	15,3
PAHLJAČA	ŽENSKE	12	16,8934	1,45723	13,7	20,7
		14	15,7818	1,40063	12,6	20,25
		16	15,4894	1,44498	11,8	18,6
		18	15,3625	1,18687	13,2	17,8
		19	14,825	1,21861	12,6	16,3



PROFIL

- Prikazani so osnovni podatki o testiranju in merjencu (ime, priimek, datum rojstva in testiranja, testna baterija, rezultat, Z vrednost, grafični prikaz, rezultat prejšnjega testiranja).
- V profilu so prikazani rezultati vseh testov vključenih v testno baterijo.

PRIKAZ REZULTATOV TESTIRANJA

SMMS 1.21

Profil merjenca

8. 11. 18; Str. 9

JANEZ NOVAK

Meritev: 13.10.2018 (Repr. SLO; Vse)

Skupina: moški, datum rojstva od 1.1.2006; Kriterij: notranji; Baterija: Profili 2018

Šifra	Ime	Enota	Raz.	z	Profil	Prejšnji rez.
FMSGP	FMS Globoki počep		3	0,91	████	
FMSKO	FMS Korak čez odno		2	-0,41	██	
FMSIK	FMS Izpadni korak		2	0,00	█	
FMSMR	FMS Mobilnost ramena		3	0,91	████	
FMSADN	FMS Aktivni dvig noge		2	0,91	████	
FMSST	FMS Skleca s stabil. trupe		2	0,41	██	
FMSSR	FMS Stabiliz. rotatorjev		2	0,00	█	
FMSVOTA	FMS Vajta vseh 7 zalog		16	0,80	████████	
MT20VMAX	Tak 20 m - max. hitrost	m/s	6,12	-1,41	████	5,87 (15.10.2018)
MT5	Tak 5 metrov	sek.	1,25	-0,89	██	1,44 (15.10.2018)
MT10	Tak 10 metrov	sek.	2,17	-1,00	████	2,4 (15.10.2018)
MT15	Tak 15 metrov	sek.	3,02	-1,21	████	
MT20	Tak 20 metrov	sek.	3,84	-1,30	████	4,16 (15.10.2018)
MSKOK4	Štirikok z mesta	cm	700	0,06	█	590 (15.10.2018)
MT008	Tak 8 metrov	sek.	20	-1,43	████	19,8 (15.10.2018)
MTAPNO	Taping z nogo	pon.	27	0,50	██	27 (15.10.2018)
MTAPRO	Taping z roko	pon.	43	1,75	████	41 (15.10.2018)
MTPK	Predklon na klopčid	cm	38	-0,75	██	42 (15.10.2018)
MZVIN	Zvinak s palico	cm	96	-0,81	██	78 (15.10.2018)
MIZPK	Izpadni korak	cm	180	0,38	██	158 (15.10.2018)
MTTD	T test 4x5 - v desno	s	8,3	-1,94	████	8,43 (15.10.2018)
MTTL	T test 4x5 - v levo	s	8	-1,50	████	8,42 (15.10.2018)
MPAH	Pahjača	sek.	15,7	-1,82	████	18,1 (15.10.2018)
MPOL	Pulgon nazaj	sek.	17,8	-1,75	████	17 (15.10.2018)
MOZL80	Odbijanje žoge z loparjem	pon.	43	1,82	████	28 (15.10.2018)
MT80	Dviganje trupe 80 sekund	pon.	18	-2,58	████	41 (15.10.2018)
MRDFMAXL	R. dinam. max. sila leva	N	214	-0,19	██	
MRDFMAXD	R. dinam. max. sila desna	N	231	-0,84	██	
SJVODR	SJ-Vilina odhva	cm	18,27	-1,51	████	18,58 (15.10.2018)
SJCOOR	SJ-Čas odhva	ms	485	-2,53	████	543 (15.10.2018)
SJSTMOR	SJ-Štartna moč	m/s3	0,79	-1,05	██	0,43 (15.10.2018)
SJSPZ	SJ-Indeka 1	%	141,5	0,71	████	165,5 (15.10.2018)
SJVODR	SJ-Vilina odhva	cm	18,27	-1,51	████	18,58 (15.10.2018)
SJSTMOR	SJ-Štartna moč	m/s3	0,79	-1,05	██	0,43 (15.10.2018)
CMJSJ	Razmerje CMJ proti SJ	%	94,4	-1,00	████	107,3 (15.10.2018)
ATV	Telesna vilina	cm	153,9	0,29	██	142,4 (15.10.2018)
ADSP0	Dožina noge	cm	89,2	0,32	██	85 (15.10.2018)
ADZGO	Dožina roke	cm	69,8	0,74	██	82,8 (15.10.2018)
ASR	Štirna ramen	cm	32,4	0,08	██	30,5 (15.10.2018)
ASM	Štirna medenica	cm	23	0,10	██	22 (15.10.2018)
APKOM	Premer kromčica (levi)	cm	6,3	-0,09	██	5,8 (15.10.2018)
APKOL	Premer kolena	cm	8,9	-0,29	██	8,4 (15.10.2018)
APG	Premer gladijsa	cm	6,8	-0,49	██	6,5 (15.10.2018)

SMMS 1.21

Profil merjenca

8. 11. 18; Str. 10

Šifra	Ime	Enota	Raz.	z	Profil	Prejšnji rez.
APZD	Premer zapestja-desni	cm	5,4	0,73	██	4,9 (15.10.2018)
APZ	Premer zapestja	cm	5,8	2,81	████████	4,8 (15.10.2018)
ACND	Obseg sproščen. nadlahti-d.	cm	20,2	-0,58	██	18,3 (15.10.2018)
ACN	Obseg sproščen. nadlahti	cm	19,5	-0,52	██	17,8 (15.10.2018)
ACNMAXD	Obseg pokonč. nadlahti-d.	cm	21,5	-0,87	████	19,7 (15.10.2018)
ACNMAX	Obseg pokonč. nadlahti	cm	21,3	-0,53	██	18,7 (15.10.2018)
ACPD	Obseg podlahti-desna	cm	20,5	-0,84	████	18,9 (15.10.2018)
ACP	Obseg podlahti	cm	19,4	-0,75	██	18,3 (15.10.2018)
ACPR	Obseg prsi (normalno)	cm	67,6	-0,30	██	63,4 (15.10.2018)
ACPMAX	Obseg prsi (maksimalno)	cm	73,9	-0,49	██	68 (15.10.2018)
ACS	Obseg stegna	cm	41,5	-0,55	██	38,8 (15.10.2018)
ACSL5	Srednji obseg stegna	cm	41	-0,14	██	38,7 (15.10.2018)
ACG	Obseg goleni	cm	28,5	-0,75	████	27,2 (15.10.2018)
AKGH	Kožna guba hrbta	mm	6,8	-0,20	██	4,8 (15.10.2018)
AKGN	Kožna guba nadlahti	mm	8,4	0,30	██	7,8 (15.10.2018)
AKGB	Kožna guba bicepsa	mm	5,2	-0,39	██	4 (15.10.2018)
AKGP	Kožna guba podlahti	mm	5,8	0,18	██	4,8 (15.10.2018)
AKGPR	Kožna guba prsi	mm	8,6	-0,16	██	4 (15.10.2018)
AKGT	Kožna guba trebuha	mm	8,4	0,03	██	4,8 (15.10.2018)
AKGS	Kožna guba stegna	mm	11,4	0,39	██	10,4 (15.10.2018)
AKGSI	Kožna guba supraklavikularna	mm	7,2	0,00	██	4,8 (15.10.2018)
AKGG	Kožna guba goleni	mm	9,8	-0,13	██	7,8 (15.10.2018)
ATT	Telesna teža	kg	36,8	-0,42	████	29,1 (15.10.2018)

Ekspertni sistem

- Ekspertni sistemi sodijo med računalniške programe umetne inteligence. V splošnem z ekspertnim sistemom želimo doseči **delovanje računalnika**, ki vsaj v nekaterih potezah **posnema človekovo miselno delovanje**.
- Cilj ni le avtonomni računalniški sistem, pač pa **čim tesnejša povezava človeka** (uporabnika) in **računalnika**.
- Prednosti človeka in prednosti računalnika se pri razreševanju določenega problema izražajo v **kvalitetnejšem “outputu”**.

Ekspertno drevo

- Prikazani so osnovni podatki o **meritvah in merjencu** (ime, priimek), ekspertno drevo (sposobnosti, TESTI), **enota, rezultat, ekspertna ocena – $f(x)$, opisna ocena**.
- V ekspertnem drevesu so prikazani **samo rezultati izbranih** testov, vključenih v ekspertni sistem.

Ekspertno drevo -model

Model: Tenis dekleta 11_12 (dr. Aleš Filipčič)

Drevo kriterijev

Šifra	Ime	Enota	Utež	Normalizatorji
Uspesnost	Potenc. usp.		153	
Motorazs	Motorične razsežnosti		93	
Inkogi	Informac. komp. gibanja		71	
Regsin	Regulacija sinergistov		25	
Hitgib	Hitrost gibanja		20	
MT20	Tek 20 metrov	sek.	13	3,2:5, 3,4:4, 3,6:3, 3,9:2, 4,3:1
MT9X6	Tek 9x6 metrov	sek.	7	14,3:5, 14,7:4, 15:3, 15,5:2, 16,3:1
Hitalgib	Hitrost alternat. gibov		5	
MTAPRO	Taping z roko	pon.	5	40:2, 45:3, 50:4
Regib	Regulacija gibanja		38	
Koord	Koordinacija		11	
MPOL	Poligon nazaj	sek.	7	9,5:5, 10,5:3, 11:2
MOZL60	Odbijanje žoge z loparjem	pon.	4	45:3, 55:5
Agiln	Agilnost		23	
MPAH	Pahljača	sek.	9	13,5:5, 14,5:4, 15:3, 15,5:2
MHEK	Heksagon	sek.	7	9,5:4, 10:3, 10,5:2
MHST	Hitrost stopanja	sek.	7	10,5:4, 11:3, 11,5:2
Ravnnot	Ravnotežje		4	
MOBRAT	Obrati na gredi	pon.	4	22:2, 24:3, 26:4, 28:5
Regmito	Regulacija mišič. tonusa		8	
Giblj	Gibljivost		8	
MIZPK	Izpadni korak	cm	4	150:2, 160:3, 170:4
MTPK	Predklon na klopici	cm	4	50:2, 55:3, 60:4
Enkogi	Energijska komp. gibanja		22	
Inteks	Intenzivnost ekscitacije		17	
Elastmoc	Elastična moc		5	
MSKOK4	Štiriskok z mesta	cm	5	730:2, 760:3, 800:4, 830:5
Hitmoc	Hitra moč		12	
MABAL	Abalak skok	cm	5	40:2, 42:3, 44:5
MMM2	Met medicinke (2 kg)	cm	7	870:3, 900:4, 930:5
Traeks	Trajanje ekscitacije		5	
Vzdmoc	Vzdržljivost v moči		5	
Repmoc	Repetitivna moč		5	
Dviganje trupa 60 sekund		pon.	5	50:3, 53:4, 56:5
MDT60				
Morfrasz	Morfološke razsežnosti		51	
Merok	Mere okostja		51	
Dolok	Dolžina okostja		18	
Tevis	Telesna višina		11	
ATV	Telesna višina	cm	11	165:3, 170:5, 175:5, 180:3
Dolž. telesnih segmenotv			7	
Doltelseg				
Dolnog	Dolžina nog		7	
Dolžina noge		cm	7	95:2, 105:4
ADSP0				
Sirok	Širina okostja		14	
Sirnog	Širina nog		5	
APKOL	Premier kolena	cm	5	8,6:2, 8,9:3, 9,1:4, 9,2:5
Sirtru	Širina trupa		4	
ASM	Širina medenice	cm	4	22:2, 24:3, 25:4, 26:5
Sirrok	Širina rok		5	
APKOM	Premier komolca	cm	5	5,9:1, 6:2, 6,3:3, 6,5:5
Mervol	Mere volumna		19	
Obseg telesnih segmentov			14	
Obstelseg				
Obrok	Obseg rok		7	
AOP	Obseg podlahti	cm	7	19:1, 20:2, 21:3, 22,5:4
Obtru	Obseg trupa		7	
Obseg prsi (maksimalno)		cm	7	66:3, 72:5, 78:3
AOPMAX				
Teltez	Telesna teža		5	
ATT	Telesna teža	kg	5	34:1, 38:2, 41:3, 44:5, 47:3, 50:2, 54:1
Tekvzd	Tekaška vzdržljivost		9	
MT2400	Tek 2400 metrov	sek.	9	590:5, 600:4, 620:3, 640:2, 680:1

Ekspertno drevo –ocene igralk

Šifra	Enota	NOVAK KATJA			NOVAK MOJCA			NOVAK NINA		
		Rez.	f(x)	Ocena	Rez.	f(x)	Ocena	Rez.	f(x)	Ocena
Uspesnost										
Motorazs				2,7 dobro			2,5 dobro			1,9 slabo
Inkogi				2,3 dobro			2,7 dobro			2,0 slabo
Regsin				1,4 slabo			2,2 dobro			2,3 dobro
Hitgib				1,2 slabo			1,1 slabo			1,3 slabo
MT20	sek.	3,89		1,2 slabo			1,1 slabo			1,3 slabo
MT9X6	sek.	17,3		2,0 dobro	3,85		2,2 dobro	3,77		2,4 dobro
Hitalgib				-0,2 zelo slabo	17,8		-0,9 zelo slabo	17,8		-0,9 zelo slabo
MTAPRO	pon.									
Regib				1,3 slabo			2,9 dobro			2,8 dobro
Koord				1,5 slabo			3,0 zelo dobro			3,8 zelo dobro
MPOL	sek.	11,5		1,0 slabo	11		2,0 dobro	9,5		5,0 odlično
MOZL60	pon.	42		2,4 dobro	54		4,8 odlično	38		1,6 slabo
Agiln				1,2 slabo			3,0 dobro			2,6 dobro
MPAH	sek.	15,7		1,6 slabo	15,4		2,2 dobro	16,1		0,8 zelo slabo
MHEK	sek.	11,2		0,6 zelo slabo	9,5		4,0 odlično	9		5,0 odlično
MHST	sek.									
Ravnót				1,5 slabo			2,0 dobro			1,5 slabo
MOBRAT	pon.	21		1,5 slabo	22		2,0 dobro	21		1,5 slabo
Regmito				2,7 dobro			2,5 dobro			2,9 dobro
Gibljlj				2,7 dobro			2,5 dobro			2,9 dobro
MIZPK	cm	158		2,8 dobro	162		3,2 zelo dobro	165		3,5 zelo dobro
MTPK	cm	53		2,6 dobro	49		1,8 slabo	51		2,2 dobro
Enkogi				5,2 odlično			4,1 odlično			0,9 zelo slabo
Inteks				5,4 odlično			4,5 odlično			0,3 zelo slabo
Elastmoc				2,0 dobro			2,3 dobro			1,0 slabo
MSKOK4	cm	730		2,0 dobro	740		2,3 dobro	700		1,0 slabo
Hitmoc				6,8 odlično			5,4 odlično			0,1 zelo slabo
MABAL	cm	52		13,0 odlično	50		11,0 odlično	40		2,0 dobro
MMM2	cm	850		2,3 dobro	820		1,3 slabo	740		-1,3 zelo slabo
Traeks				4,7 odlično			3,0 zelo dobro			3,0 zelo dobro
Vzdmoc				4,7 odlično			3,0 zelo dobro			3,0 zelo dobro
Repmoc				4,7 odlično			3,0 zelo dobro			3,0 zelo dobro
MDT60	pon.	55		4,7 odlično	50		3,0 zelo dobro	50		3,0 zelo dobro
Morfrasz				3,3 zelo dobro			2,1 dobro			1,9 slabo
Merok				3,3 zelo dobro			2,1 dobro			1,9 slabo
Dolok				4,1 odlično			0,8 zelo slabo			-0,6 zelo slabo
Tevis				5,0 odlično			0,2 zelo slabo			-1,6 zelo slabo
ATV	cm	171,8		5,0 odlično	158		0,2 zelo slabo	153,6		-1,6 zelo slabo
Doltelseg				2,6 dobro			1,6 slabo			0,9 zelo slabo
Dolnog				2,6 dobro			1,6 slabo			0,9 zelo slabo
ADSP0	cm	97,8		2,6 dobro	93,2		1,6 slabo	89,7		0,9 zelo slabo
Sirok				4,8 odlično			1,9 slabo			1,8 slabo
Sirnog				7,0 odlično			1,3 slabo			2,3 dobro
APKOL	cm	9,4		7,0 odlično	8,4		1,3 slabo	8,7		2,3 dobro
Sirtru				4,6 odlično			1,8 slabo			2,0 dobro
ASM	cm	25,6		4,6 odlično	21,5		1,8 slabo	22		2,0 dobro
Sirrok				2,7 dobro			2,7 dobro			1,0 slabo
APKOM	cm	6,2		2,7 dobro	6,2		2,7 dobro	5,9		1,0 slabo
Mervol				1,5 slabo			3,4 zelo dobro			4,4 odlično
Obstelseg				3,2 zelo dobro			2,9 dobro			4,1 odlično
Obrok				5,3 odlično			2,2 dobro			4,1 odlično
AOP	cm	24,4		5,3 odlično	20,2		2,2 dobro	22,7		4,1 odlično
Obtru				1,2 slabo			3,7 zelo dobro			4,2 odlično
AOPMAX	cm	83,4		1,2 slabo	68,1		3,7 zelo dobro	74,5		4,2 odlično
Teltez				-3,2 zelo slabo			4,5 odlično			4,9 odlično
ATT	kg	70,9		-3,2 zelo slabo	43,3		4,5 odlično	44,1		4,9 odlično
Tekvzd										
MT2400	sek.									

NAČRTOVANJE

OCT				NOV				DEC				JAN				FEB				MAR							
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
TRAN				PREPRATATION								PRECOM				COMPETITIVE				TR				PREPRAT			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
												s	s			e	e	e	e					e			

APR				MAY				JUN				JUL				AUG				SEPT							
2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
ATATION				PRECOM				COMPETITIVE								TRANS				PREPARAT							
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
e	e	e						e	e	s						e	e	e	e								

Letni načrt treningov/tekmovanj

Leto: _____		LETNI NAČRT TRENIRANJA IN TEKMOVANJ																				Trenler: _____				
Mesec		Oktober					November					December					Januar					Februar				
Ponedeljek		30.9	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	31		
Testiranja in analize																										
Ostale aktivnosti																										
Tekmovanje (vrsta, kraj, država)			Sao Jose Do Rio Preto challenger clay			Seul Koreja Challenger hard	Yeongwol Koreja Challenger hard	Yokohama Japonska Challenger hard							Doha Katar Atp 250 hard	Sydney Aus Atp 250 hard	Melbourne Aus GS hard	Heilbron Nem Challenger clay	Davis cup Kranj hard	Zagreb Atp 250 hard			Marseille Fra Atp 250 hard			
Peak Performance Index		5																								
		4																								
		3																								
		2																								
		1																								
Podlaga																										
Načrtovano število tekem																										
Trenažno obdobje		Pr.te	tek	Pr.te	Pr.te	tek	tek	tek	preh	prip	prip	prip	prip	prip	Pr.te	Pr.te	tek	tek	tek	tek	tek	tek	tek	prip		
Kondicijska priprava		Vzdržljivost (aerobna/anaerobna) Hitrost Agilnost Koordiacija Gibljivost Jakost/Moč Preventiva Regeneracija		Prehodno obdobje: Pripravljajno splošno obdobje: Aktivni počitek Golf, paintball Prosti čas					Pripravljajno obdobje: razvoj specifične moči, anerobna vzdržljivost koordinacija, gibljivost, ravnotežje, preventivne vaje Pripravljajno specifično: hitrostna vzdržljivost in hitrostna moč Agilnost, reakcijska hitrost in gibljivost					Predtekmovalno: agilnost in hitrost na teniškem igrišču, integralni trening					Tekmovalno: ohranjanje kondicije, regeneracija, integralni trening							
Taktika		Taktične namere Izbira udarcev/odločanje Igralne situacije Tekma - posamezniki Tekma - dvojice		Pripravljajno obdobje: zanesljivost, privajanje na bolj napadalen igralni stil					Predtekmovalno: prenesti igralni stil na tekmo, igranje manj pomembnih turnirjev					Tekmovalno: analiza tekmecev, taktika Prilagojena glede na specifične pogoje in podlago												
Tehnika		Razvoj tehnike Servis/Retern Igra na osnovni črti Prehod in igra pri mreži Obrambne situacije Gibanje Novi/drugi udarci		Pripravljajno obdobje: video analiza in odpravljanje posameznih tehničnih napak, Korekcija udarcev in gibanja					Predtekmovalno obdobje: prenos novi tehničnih znanj v tekmo(pomembno igrati na nov način in se ne vrniti nazaj)					Tekmovalno: najbolje izkoristiti lastna orožja in in tekmečeve slabosti												
Psihološka priprava		Motivacija Concentracija Čustvena kontrola Samozaupanje Rituali/Rutine		Prehodno: odih in najti nov zagon in Motivacijo za naprej					Pripravljajno: imeti pozitiven odnos do teama in do tehničnih sprememb					Predtekmovalno: samozaupanje, meditacija, joga					Tekmovalno: pozitivne misli, rutine, rituali, meditacija, joga							
Mikrocikel		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
		Oktober					November					December					Januar					Februar				

ZAKLJUČEK

- Povratna informacija igralcem-kam, trenerjem in staršem...
- Svetovanje strokovnjakov Inštituta za šport
- Pomoč pri načrtovanju (analiza, cilji, obremenitev, nadzor napredka...)
- Zbiranje podatkov o teniških igralcih-kah (**longitudinalno in transverzalno spremljanje**, vpliv na uspešnost, odnos med sposobnostmi...)
- Objava člankov v znanstvenih časopisih...

VPRAŠANJA?



Vprašanja pošljite na e-naslov: aleš.filipcic@fsp.uni-lj.si



OPEN ACCESS

¹Department of Training & Exercise Science, Faculty of Sport Science, Bochum, Germany

²Sports Research Centre, Miguel Hernandez University, Elche, Spain

Correspondence to

Dr Jaime Fernandez-Fernandez, Training Analysis and Optimization, Sports Research Centre, Miguel Hernandez University, Avda Universidad s/n, Elche, Alicante 03202, Spain; jaime.fernandez@umh.es

Accepted 17 January 2014

Fitness testing of tennis players: How valuable is it?

Jaime Fernandez-Fernandez,^{1,2} Alexander Ulbricht,¹ Alexander Ferrauti¹

ABSTRACT

In tennis, sport-specific technical skills are predominant factors, although a complex profile of physical performance factors is also required. The fitness test batteries assist in examining tennis players' capabilities for performance at different levels in the laboratory as well as in the field, in the junior or elite level. While laboratory tests can be, and are, used to evaluate basic performance characteristics of athletes in most individual sports, in a more specific approach, field-based methods are better suited to the demands of complex intermittent sports like tennis. A regular test battery performed at different periods of the year allows to obtain an individual's performance profile, as well as the ability to prescribe individual training interventions. Thus, the aim of the present review was to describe and evaluate the different physical tests recommended and used by practitioners, sports scientists and institutions (national tennis federations).

INTRODUCTION

Tennis has evolved from a sport in which skill was the primary prerequisite for successful performance into a sport that also requires complex interaction of several physical components (ie, strength and agility) and metabolic pathways (ie, aerobic and anaerobic).¹ To target these traits and maximise individual improvements, as well as training efficiency, goals and content must be defined according to (1) a specific workload and the most important limiting performance factors and (2) individual technical and physical needs, in order to achieve an optimum cost-benefit ratio of training input. In this context, it is important to have enough basic and representative research to provide general guidelines, so that players and coaches obtain objective information about the players' physical performance. Thus, a general and individual adjustment of short-term and long-term training programmes is ensured, providing objective feedback and motivating coaches and players to work better.²

intermittent sports like tennis, since the variability in energy system, muscle group and skill incorporated in their performance is difficult to replicate in the laboratory.⁷⁻⁸ Field tests seem to be more ecologically valid, allowing the testing of large numbers of participants simultaneously, they are generally easier to administer and can be used by practitioners as well as researchers.²⁻⁵ However, the testing surroundings in the laboratory show a higher standardisation and, therefore, coaches and scientists have to decide between a comparably higher validity and a lower but acceptable reliability (eg, specific field tests), compared with a lower validity and a correspondingly higher reliability (eg, laboratory tests).⁸

The development and application of physical tests in tennis should be integrated into a complex scientific approach, which can be used to construct a long-term sport-specific and individual training optimisation model (figure 1). A major first step in this model is the knowledge of the workload profile during competition, which could be defined as the description of the athletes' movement patterns combined with physiological demands (ie, heart rate (HR), sources of muscular energy). Thus, data obtained during tennis competition can be used as external criteria for the validation of tennis-specific tests and for the design of specific training interventions.¹⁻¹⁰⁻¹³

Once a physical test or a test battery is standardised with representative data samples (eg, different levels of performance, age and sex groups), a statistical multiple regression approach should be applied using the national or international ranking position as external criteria to identify the most sensitive physical characteristics of performance.¹⁴⁻¹⁵ This systematic approach is directly related to the specificity training principle, which states that to target these performance characteristics or components, and elicit specific adaptations, training must be focussed on the desired elements of performance.³

At the final stage of the schematic representation



Table 1 Example of the physical qualities assessed in the test battery used by the DTB as well as average values and SDs for U12 to U18 male players

Male players					
Qualities	Measurements	U12 (n=102)	U14 (n=229)	U16 (n=137)	U18 (n=77)
Anthropometry	Height (cm)	149.6±7.8	160.5±8.3	174.1±7.4	181.5±5.7
	Weight (kg)	38.5±5.8	47.2±7.9	60.6±8.7	71.9±7.3
	BMI	17.1±1.4	18.2±1.7	19.9±1.9	21.8±1.5
Strength and power	Grip strength* (kg)	21.6±3.8	28.3±6.2	39.7±8.9	49.8±7.7
	CMJ (cm)	28.9±3.8	31.0±4.2	36.5±4.4	39.9±4.1
	Medicine ball throw† (cm)	524.2±81.7	635.3±119.7	875.2±152.8	1090.1±163.2
	Service velocity (km/h)	121.5±9.3	137.7±11.9	160.1±12.2	176.9±10.8
Speed and agility	10 m (s)	2.04±0.07	1.96±0.11	1.85±0.11	1.77±0.11
	20 m (s)	3.64±0.19	3.47±0.16	3.25±0.17	3.09±0.12
	Shuttle sprint FH (s)	3.06±0.12	2.96±0.16	2.77±0.14	2.72±0.14
	Shuttle sprint BH (s)	3.16±0.16	3.08±0.17	2.90±0.22	2.86±0.15
Endurance	Hit & Turn Test (level)	12.4±2.0	14.1±2.0	16.3±1.8	17.7±1.8

*Dominant hand.

†Overhead medicine ball.

BH, backhand; BMI, body mass index; CMJ, countermovement jump; DTB, German Tennis Federation; FH, forehand.

Table 2 Example of the physical qualities assessed in the test battery used by the DTB as well as average values and SDs for U12 to U18 female players

Female players					
Qualities	Measurements	U12 (n=65)	U14 (n=149)	U16 (n=73)	U18 (n=37)
Anthropometry	Height (cm)	149.5±6.4	160.5±6.9	167.3±5.8	171.5±6.5
	Weight (kg)	38.1±6.4	48.7±7.2	57.5±6.7	63.4±6.3
	BMI	17.0±1.9	18.8±1.8	20.5±1.9	21.5±1.7
Strength and power	Grip strength* (kg)	20.6±4.1	27.4±5.2	32.1±4.0	35.7±5.0
	CMJ (cm)	28.6±4.0	29.8±3.8	31.1±3.6	31.1±3.9
	Medicine ball throw† (cm)	505.5±92.1	611.2±96.2	709.8±105.7	788.3±124.8
	Service velocity (km/h) ²	112.2±9.2	127.8±10.6	142.3±10.3	150.9±8.3
Speed and agility	10 m (s)	2.03±0.09	1.98±0.08	1.96±0.15	1.96±0.09
	20 m (s)	3.61±0.14	3.5±0.14	3.41±0.14	3.38±0.19
	Shuttle sprint FH (s)	3.11±0.13	2.99±0.13	2.88±0.11	2.88±0.13
	Shuttle sprint BH (s)	3.21±0.16	3.12±0.15	3.03±0.17	3.05±0.14
Endurance	Hit & Turn Test (level)	11.8±2.0	12.7±1.9	13.8±1.9	14.3±1.8

*Dominant hand.

†Overhead medicine ball.

BH, backhand; BMI, body mass index; CMJ, countermovement jump; DTB, German Tennis Federation; FH, forehand.

Table 3 Reference values based on the percentiles established for male players participating in the DTB testing**Male players**

	GS (kg)	MB (cm)	CMJ (cm)	SV (km/h)	10 m (s)	20 m (s)	SpF (s)	SpB (s)	H&T (level)
U12									
Needs improvement	<22	<520	<29.1	<130	>2.05	>3.62	>3.07	>3.16	<13
Average	22–23	520–540	29.1–29.9	130–132	2.05–2.03	3.62–3.59	3.07–3.02	3.16–3.13	13–13.5
Good	23–25.2	540–602	29.9–32.3	132–138	2.03–1.96	3.59–3.48	3.02–2.95	3.13–3.08	13.5–14.9
Excellent	>25.2	>602	>32.3	>138	<1.96	<3.48	<2.95	<3.08	>14.9
U14									
Needs improvement	<27	<640	<31	<143	>1.97	>3.47	>2.94	>3.07	<14
Average	27–29	640–670	31–32.1	143–146	1.97–1.94	3.47–3.42	2.94–2.91	3.07–3.04	14–14.5
Good	29–33	670–729	32.1–34.7	146–154	1.94–1.89	3.42–3.34	2.91–2.83	3.04–2.96	14.5–15.9
Excellent	>33	>729	>34.7	>154	<1.85	<3.34	<2.83	<2.96	>15.9
U16									
Needs improvement	<40	<890	<36.5	<169	>1.85	>3.24	>2.76	>2.92	<16.9
Average	40–43	890–920	36.5–37.6	169–172	1.85–1.82	3.24–3.22	2.76–2.73	2.92–2.87	16.9–17.1
Good	43–49	920–1004	37.6–39.4	172–179	1.82–1.78	3.22–3.11	2.73–2.65	2.87–2.80	17.1–18
Excellent	>52	>1004	>39.4	>179	<1.78	<3.11	<2.65	<2.80	>18
U18									
Needs improvement	<50	<1080	<40.1	<184	>1.78	>3.08	>2.72	>2.84	<18
Average	50–53	1080–1140	40.1–41.3	184–186	1.78–1.76	3.08–3.05	2.72–2.67	2.84–2.79	18–18.6
Good	53–58	1140–1260	41.3–42	186–193.2	1.76–1.71	3.05–2.98	2.67–2.58	2.79–2.70	18.6–19.4
Excellent	>58	>1260	>42	>193.2	<1.71	<2.98	<2.58	<2.70	>19.4

CMJ, countermovement jump; DTB, German Tennis Federation; GS, grip strength dominant hand; H&T, Hit and Turn; MB, overhead medicine ball throw (2 kg); SPb, shuttle sprint to the backhand; SpF, shuttle sprint to the forehand; SV, serve velocity.

Table 4 Reference values based on the percentiles established for female players participating in the DTB testing

Female players									
	GS (kg)	MB (cm)	CMJ (cm)	SV (km/h)	10 m (s)	20 m (s)	SpF (s)	SpB (s)	H&T (level)
U12									
Needs improvement	<21.5	<520	<27.9	<120	>2.03	>3.61	>3.11	>3.22	<12
Average	21.5–22	520–538	27.9–29.5	120–123	2.03–2.01	3.61–3.57	3.11–3.06	3.22–3.17	12–12.4
Good	22–24	538–570	29.5–32.3	123–126	2.01–1.96	3.57–3.50	3.06–2.98	3.17–3.12	12.4–13.5
Excellent	>24	>570	>32.3	>126	<1.96	<3.50	<2.98	<3.12	>13.5
U14									
Needs improvement	<27	<610	<29.8	<136	>1.99	>3.50	>2.99	>3.12	<13
Average	27–29	610–646	29.8–30.5	136–139	1.99–1.96	3.50–3.45	2.99–2.92	3.12–3.08	13–13.4
Good	29–32	646–710	30.5–33	139–145	1.96–1.91	3.45–3.38	2.92–2.87	3.08–2.99	13.4–14.6
Excellent	>32	>710	>33	>145	<1.91	<3.38	<2.87	<2.99	>14.6
Needs improvement	<33	<720	<31.7	<152	>1.95	>3.40	>2.87	>3.01	<14
U16									
Average	33–33.6	720–740	31.7–32.6	152–153.2	1.95–1.92	3.40–3.36	2.87–2.85	3.01–2.98	14–14.6
Good	33.6–36	740–810	32.6–34.2	153.2–161	1.92–1.88	3.36–3.29	2.85–2.78	2.98–2.90	14.6–16
Excellent	>36	>810	>34.2	>161	<1.88	<3.29	<2.78	<2.90	>16
Needs improvement	<36	<810	<31	<157.5	>1.95	>3.37	>2.86	>3.00	<15
U18									
Average	36–38	810–830	31–32.3	157.5–160	1.95–1.93	3.37–3.33	2.86–2.82	3.00–2.98	15–15.3
Good	38–40	830–940	32.3–35.4	160–165.2	1.93–1.87	3.33–3.24	2.82–2.75	2.98–2.93	15.3–16.8
Excellent	>40	>940	>35.4	>165.2	<1.87	<3.24	<2.75	<2.93	>16.8

CMJ, countermovement jump; DTB, German Tennis Federation; GS, grip strength dominant hand; H&T, Hit and Turn; MB, overhead medicine ball throw (2 kg); SpB, shuttle sprint to the backhand; SpF, shuttle sprint to the forehand; SV, serve velocity.

Table 5 Example of percentiles established for U14 male players based on the DTB test battery**Physical tests**

	Height (cm)	Weight (kg)	BMI	GS (kg)	CMJ (cm)	MB (cm)	SV (km/h)	10 m (s)	20 m (s)	SpF (s)	SpB (s)	H&T (level)
Percentiles												
10	150.6	38.2	16.0	22.0	26.2	491.0	124.1	1.85	3.25	2.77	2.87	11.6
20	153.2	40.3	16.6	23.0	27.3	530.0	127.8	1.89	3.34	2.83	2.96	12.8
30	155.5	42.7	17.3	25.0	28.5	563.0	131.8	1.93	3.39	2.88	2.99	13.2
40	157.5	44.1	17.7	26.0	29.7	600.0	134.7	1.94	3.42	2.91	3.04	14.0
50	160.0	45.7	18.0	27.0	30.6	635.0	136.3	1.97	3.47	2.94	3.07	14.0
60	161.8	47.7	18.5	28.0	32.0	668.0	138.0	1.99	3.51	2.99	3.11	14.7
70	163.6	50.6	19.0	30.0	33.2	688.5	142.9	2.01	3.56	3.03	3.16	15.0
80	167.5	53.3	19.7	33.0	34.6	718.0	146.8	2.04	3.60	3.09	3.21	15.6
90	172.5	58.7	20.4	37.0	36.4	770.0	154.3	2.09	3.68	3.18	3.29	17.0

BMI, body mass index; CMJ, countermovement jump; DTB, German Tennis Federation; GS, grip strength dominant hand; H&T, Hit and Turn; MB, overhead medicine ball throw; SPb, shuttle sprint to the backhand; SpF, shuttle sprint to the forehand; SV, serve velocity.

ORIGINALARBEIT/ORIGINAL PAPER

Conception for Fitness Testing and individualized training programs in the German Tennis Federation

Alexander Ulbricht, Jaime Fernandez-Fernandez, Alexander Ferrauti
Department of Training and Exercise Science, Faculty of Sports Science,
Ruhr-University Bochum, Germany

Eingegangen/submitted: 14.05.2013; akzeptiert/accepted: 12.07.2013

TRENER TENISA A

Abstract

Background: A player's fitness can be a key factor that may make the difference between victory and failure. Because technical and tactical skills are predominant factors in tennis it is of great importance to organize the fitness training as efficient and time saving as possible. The German Tennis Federation (DTB) has established a biannual nationwide physical testing including ~ 400 squad players. The results obtained are used for basic talent identification as well as the development of training guidelines, including individualized training programs. The present article shows the concept for fitness testing and training design of the DTB. Two sample player profiles are presented to show the usefulness of the testing protocols and the individual conclusions obtained in order to design individualized training programs.

Material and Methods: Between the years 2009 and 2013, the sample of the 1052 best male and female junior players in Germany was evaluated using a battery of standard anthropometric and physical performance tests. Players were recruited from their respective regional federations and all the athletes were tested twice a year in a three week period.

Results: The individualized training programs are based on established percentiles considering sex, chronological age and the stage of maturation. Results show individual profiles of two players, including the percentile rank relative to their peers and related to both, their chronological and biological age.

Conclusions: The results enable the identification of weaknesses in different parameters and allow to design efficient physical training programs. Regarding the limited training time and the great amount of time needed to improve tennis specific skills this approach enables a more efficient way to design physical training programs.

Keywords

Talent identification – testing – physical fitness – tennis

A. Ulbricht et al.

Table 1. Overview of the tests conducted.

Location	Category	Test
Physiotherapy room	Anthropometrics	Height
		Body mass
		Sitting height
	Strength	Grip strength
		Push up test
Indoor Tennis court	Speed	Sit up test
		Linear sprints
	Jumps	Tennis specific sprints
		Counter movement jump
		Repetition jumps
	Upper body power	Medicine ball throws
	Specific endurance	Serve velocity
Hit & Turn Test		

Table 2. Overview of the participants according to gender and chronological age (HJ = half year, (1HJ players are aged i.e. 11.0 to 11.49, 2HJ players are aged from 11.5 to 11.99 years old).

Years of Chronological Age

sex	n	< 11	11.1 HJ	11.2 HJ	12.1 HJ	12.2 HJ	13.2 HJ	13.2 HJ	14.2 HJ	14.2 HJ	15.2 HJ	15.2 HJ	>= 16
Female	418	21	36	40	35	71	43	31	29	42	27	22	21
Male	634	22	47	57	57	94	58	59	56	64	54	34	32
Total	1052	43	83	97	92	165	101	90	85	106	81	56	53

Table 3. Overview of the participants according to gender and biological age (ranging from more than 2.5 years before PHV to more than 2.5 years away from PHV).

Years to/from Peak Height Velocity

sex	n	< -2.5	-2.5 to -2.0	-2.0 to -1.5	-1.5 to -1.05	-1.0 to -0.5	-0,5 to 0	0 to 0,5	0.5 to 1	1 to 1.5	1.5 to 2.0	2.0 to 2.5	2.5 to 3.0
Female	418	0	4	18	27	37	39	48	53	51	51	52	38
Male	634	38	64	87	84	59	49	50	42	44	39	40	38
Total	1052	38	68	105	111	96	88	98	95	95	90	92	76

Table 4. Percentile table for male athletes aged 15.0 to 15.5 years old (n=54). Average values and standard deviation (\pm SD) are presented (dh=dominant hand, ndh=non-dominant hand; BM=body mass, BMI= body mass index, CMJ= counter movement jump; RJ= repetition jumps, FH=forehand, BH=backhand).

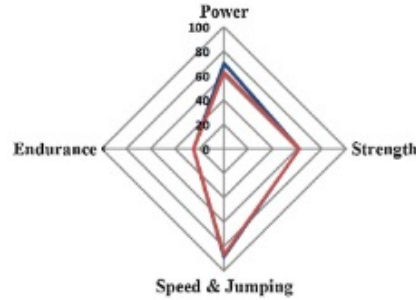
Chronological Age 15.0 to 15.5

	<i>Anthropometry</i>			<i>Strength</i>				<i>Speed & Jumping</i>						<i>Upper Body Power</i>			<i>Endurance</i>		
	<i>Height</i>	<i>BM</i>	<i>BMI</i>	<i>Grip strength</i>		<i>Push ups</i>	<i>Sit ups</i>	<i>CMJ</i>	<i>RJ</i>	<i>Linear sprint</i>		<i>Tennis specific sprint</i>		<i>Medicine ball throws</i>			<i>Serve velocity</i>	<i>Hit & Turn Test</i>	
	[cm]	[kg]	[kg/m ²]	dh [kg]	ndh [kg]	[n]	[n]	[cm]	[Index]	10m [s]	20m [s]	FH [s]	BH [s]	OH [cm]	FH [cm]	BH [cm]	[km/h]	level max	
mean \pm SD	177.4 \pm 6.5	65.5 \pm 7.3	20.8 \pm 1.7	42.8 \pm 8.3	37.6 \pm 7.8	24.2 \pm 15.4	31.4 \pm 14.7	37.5 \pm 3.6	1.46 \pm 0.28	1.84 \pm 0.07	3.19 \pm 0.13	2.72 \pm 0.12	2.88 \pm 0.13	924.4 \pm 126.3	1227.9 \pm 127.3	1169.9 \pm 132.1	140,2 \pm 9,99	14,7 \pm 2,0	
Percentiles																			
10	168.4	53.9	18.6	31	27	14	13	33.5	1.12	1.94	3.35	2.88	3.05	782	1050	963	155.5	15.0	
20	171.3	61,0	19.0	35	29	16	19	34.6	1.22	1.90	3.31	2.82	3.01	822	1112	1080	159.0	15.9	
30	172.9	63.2	19.8	38	33	18	23	35.0	1.31	1.88	3.28	2.79	2.95	856	1166	1107	163.7	16.0	
40	175.6	63.9	20.4	40	36	21	26	35.7	1.39	1.86	3.24	2.75	2.92	897	1214	1120	168.4	16.4	
50	177.5	65.5	21.0	42	38	22	31	36.9	1.43	1.85	3.22	2.72	2.88	905	1220	1170	169.3	17.0	
60	179.0	67.0	21.3	45	39	24	36	38.6	1.47	1.84	3.15	2.69	2.85	944	1250	1194	170.6	17.2	
70	181.1	68.9	21.6	47	41	25	41	39.1	1.52	1.79	3.12	2.65	2.80	980	1280	1227	172.6	17.8	
80	184.0	70.9	21.9	52	45	28	48	40.0	1.68	1.76	3.09	2.60	2.77	1048	1328	1319	177.7	18.1	
90	185.4	74.7	23.2	54	49	30	50	43.3	1.85	1.72	3.01	2.57	2.70	1099	1399	1360	181.6	19.0	

Table 5. Percentile table for male athletes -0.5 to 0.0 years before PHV (n=49). Average values and standard deviation (\pm SD) are presented (dh=dominant hand, ndh=non-dominant hand; BM=body mass, BMI= body mass index, CMJ= counter movement jump; RJ= repetition jumps, FH=forehand, BH=backhand).

Years to PHV -0.5 to 0.0

	<i>Anthropometry</i>			<i>Strength</i>				<i>Speed & Jumping</i>						<i>Upper Body Power</i>			<i>Endurance</i>		
	<i>Height</i> [cm]	<i>BM</i> [kg]	<i>BMI</i> [kg/m ²]	<i>Grip strength</i> dh [kg] ndh [kg]		<i>Push ups</i> [n]	<i>Sit ups</i> [n]	<i>CMJ</i> [cm]	<i>RJ</i> [Index]	<i>Linear sprint</i> 10m [s] 20m [s]		<i>Tennis specific sprint</i> FH [s] BH [s]		<i>Medicine ball throws</i> OH [cm] FH [cm] BH [cm]			<i>Serve velocity</i> [km/h]	<i>Hit & Turn Test</i> level max	
mean	167.3	52.1	18.6	31.1	26.7	19.4	29.2	33.1	1.21	1.94	3.41	2.93	3.06	710.0	927.2	896.1	145.3	15.3	
\pm SD	\pm 4.5	\pm 4.6	\pm 1.3	\pm 5.0	\pm 4.6	\pm 8.1	\pm 11.9	\pm 4.3	\pm 0.21	\pm 0.10	\pm 0.18	\pm 0.15	\pm 0.17	\pm 78.7	\pm 102.2	\pm 93.8	\pm 7.7	\pm 1.8	
Percentiles																			
10	162.0	47.0	16.8	25	21	12	16	27.9	0.95	2.10	3.71	3.13	3.31	600	748	746	133.1	13.0	
20	162.5	48.0	17.6	28	23	14	19	29.8	1.04	2.01	3.56	3.05	3.21	646	846	807	139.2	14.0	
30	163.7	49.2	18.2	28	24	15	21	31.2	1.09	1.99	3.51	3.02	3.18	668	856	852	142.6	14.4	
40	165.5	50.6	18.3	30	25	17	23	32.1	1.14	1.97	3.44	2.94	3.11	692	905	882	144.3	15.0	
50	167.0	51.4	18.6	30	26	19	28	32.8	1.17	1.94	3.35	2.93	3.07	705	960	900	146.1	15.3	
60	169.1	53.0	18.8	31	27	21	30	33.5	1.20	1.91	3.34	2.91	2.99	718	974	920	147.6	15.7	
70	169.8	54.1	19.1	32	29	22	33	35.9	1.29	1.88	3.31	2.82	2.94	742	980	962	148.5	16.0	
80	170.8	56.0	19.5	34	31	24	43	37.0	1.36	1.83	3.25	2.78	2.87	776	994	984	151.2	17.3	
90	175.1	60.2	20.8	38	34	26	50	38.8	1.58	1.81	3.21	2.77	2.84	850	1028	1025	157.1	18.0	



Player A

Anthropometrics

Date of birth	01.12.1997							
Age of Peak Height Velocity (PHV)	13,5							
Years to/from PHV	1,8							
Sex	male	Mar 2011	Sep 2011	Mar 2012	Sep 2012	Mar 2013	Percentiles	
Handedness	right						chro. age*	bio. age*
Chronological age	[years]	13,3	13,8	14,3	14,8	15,2		
Height	[cm]	164	167,1	173,4	176,8	181,4	70-80	60-70
Body mass	[kg]	48,5	50,9	58,0	64,8	72,4	80-90	80-90
BMI	[kg/m ²]	18,0	18,2	19,3	20,7	22,0	80-90	> 90
Power								
Grip strength D	[kg]	31	39	39	48	53	80-90	> 90
Grip strength ND	[kg]	28	30	34	40	44	70-80	80-90
Push up test	[n]	15	21	23	25	25	70-80	60-70
Sit up test	[n]	25	26	23	23	21	20-30	20-30
Upper body power								
Serve velocity	[km/h]	139,6	150,8	150,9	167,3	175,6	70-80	60-70
Serve accuracy	[P]	2	4	4	5	3		
Medicine ball throw over head	[cm]	810	915	950	1090	1090	80-90	70-80
Medicine ball throw forehand	[cm]	800	885	1120	1140	1220	50-60	40-50
Medicine ball throw backhand	[cm]	850	980	1090	1120	1210	60-70	60-70
Jumping ability								
Countermovement jump	[cm]	40,7	43,3	41,1	45,8	48,7	> 90	> 90
Repetition jumps								
Contact time	[ms]	156,0	151,7	158,3	166,7	161,7		
Jump height	[cm]	38,7	38,0	33,8	40,5	41,6		
Efficiency	[index]	2,02	2,05	1,74	2,01	2,10	> 90	> 90
Complex Speed								
<i>Linear sprint</i>								
10m	[s]	1,84	1,79	1,79	1,71	1,69	> 90	> 90
20m	[s]	3,18	3,12	3,10	3,05	2,93	> 90	> 90
<i>Tennis specific sprint</i>								
Forehand	[s]	2,73	2,69	2,73	2,65	2,69	60-70	50-60
Backhand	[s]	2,76	2,82	2,86	2,62	2,77	80-90	80-90
Tennis specific endurance								
Hit and Turn Test	[Level]	14,0	14,7	15,1	16,0	15,6	20-30	20-30
H _{max}	[l/min]	195	192	198	190	199		
Vo ₂ max est	[ml/min/kg]	56,2	57,3	59,3	59,6	59,7		

H_{max}: maximum heart rate achieved in the hit and turn test
 D/ND: dominant and non-dominant hand
 *Percentiles based on chronological age

BMI: Body Mass Index
 Vo₂ max est: estimated maximum oxygen uptake
 **Percentiles based on biological maturation (PHV)

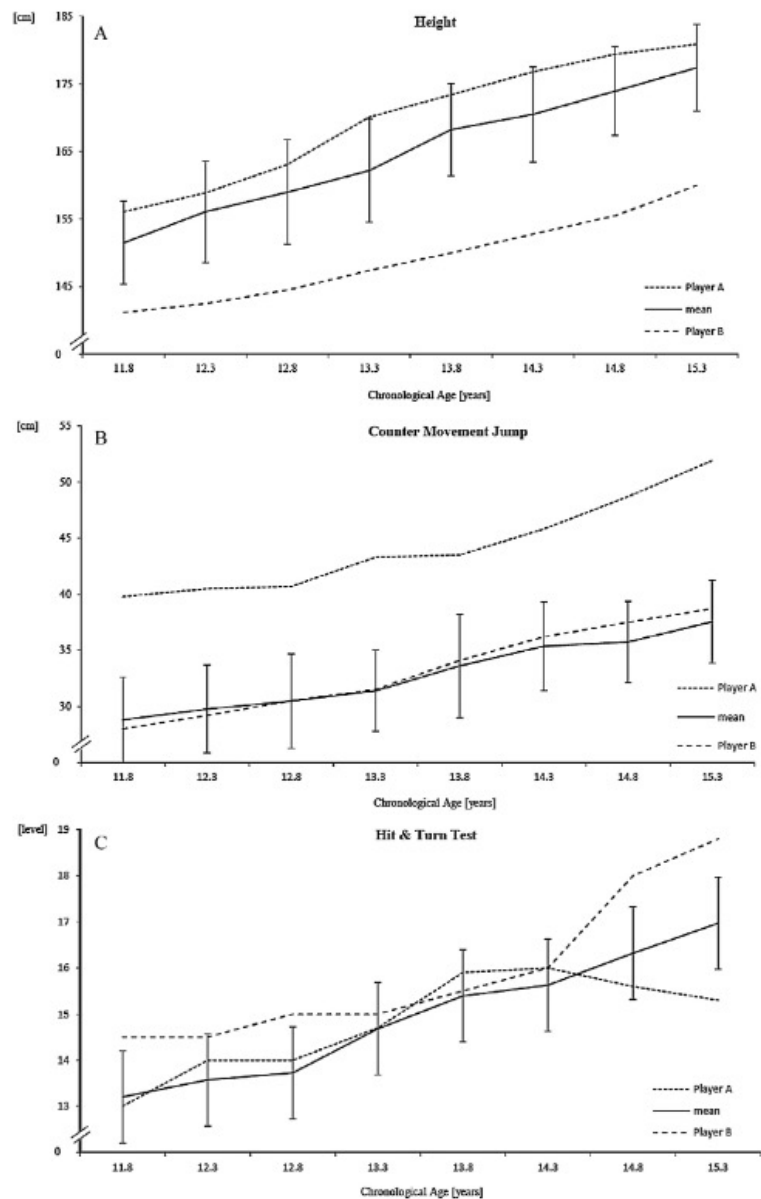


Figure 4 Development of height (5.a), CMJ (5.b) and Hit & Turn performance (5.c) from 11.8 to 15.2 years old. Mean values (\pm SD) for each age are presented, and individual development of two players (A and B) is included.

Kako naprej?

V letu prihodnje želimo:

- Nadaljevati s posodobitvijo merskih postopkov
- Povečati obseg meritev opravljenih izven temeljnega programa
- Ozavestiti trenerje, igralce-ke in starše o pomenu spremljanja učinkov treniranja
- Spremeniti prikaz rezultatov (uporabniku prijazno, dolgoročno, povezano z uspešnostjo)
- Načrtujemo izvedbo meritev v marcu (samoplačniško) in oktobru (plača TZS).