

Liite: LIT/MIT/HIT/SIT -interventioita

Tähän liitteeseen on poimittuja satunnaispoiminnalla interventioita. Taulukko ei ole mitenkään järjestelmällinen, eikä käytettyjä lyhenteitä ole välttämättä kirjoitettu auki. Tarkoituksena on ollut kirjata artikkelista tutkittavien lähtötaso, intervention kesto, harjoittelun tiheys, harjoittelun moodi (pyörällä, juosten, jne.), ovatko tutkittavat olleet miehiä vai naisia ja onko mukana ollut kontrolliryhmä (on C/ei C). Tämän jälkeen on merkitty onko tutkimuksessa ollut LIT/MIT/HIT/SIT harjoittelua, tarkennettu minkälainen ja lyhyesti mitä tuloksia huomattiin. Viimeiseen sarakkeeseen on vielä viitteen lisäksi kirjoitettu mahdollinen artikkelin lyhyt johtopäätös.

Taulukkoon on erikseen jaoteltu ”normaalit” tutkittavat ja hyvin harjoitelleet (liitteen lopussa). Jaottelu on tehty käyttämällä jakona maksimihapenkulutusta noin 60 ml/kg/min miehillä ja naisilla ~10 % matalampaa.

Normaalit tutkittavat

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
Lähtö: 34 ml/kg/min	MIT			Yhtä hyvä PPO (+20 %), Wingate (+7 %), VO _{2max} .	(Foster <i>et al.</i> , 2015) Tabata ei ollut miellyttävä
	Tabata SIT	8 x 20s/10s	@170 % PPO		
	Meyer HIT	13 x 30s/60s	@PPO		
MAP~270 W, n=21, 4vko, 3/vko,	HIT	4 - 7 x 5min /1'	105 % CP	LT +28 %, VO _{2max} +3%, MAP +10 %, CP +12 % (samantasoista)	(Turnes <i>et al.</i> , 2016) Kovempi HIT antoi hieman paremman VO _{2max} ja LT, mutta MAP taas yhtä hyvä. Jotakuinkin yhtä hyviä olivat.
	HIT	8 - 14 x 60 % T _{Low} /1:2	I _{High} (~130 MAP)	LT + 55 %, VO _{2max} +6 %, MAP + 10 %, CP + 12%,	
47 ml/kg/min, 2 vko, 3/vko, m+n, pyörä, on C.	SIT	4 - 6 x 30 s/4 min	Max	TT _{5km} +3 - 5% VO _{2max} +9 % (ei 2min!) Wingate + 4 - 10 %	(Hazell <i>et al.</i> , 2010) 2 min pal. jostain syystä huono
	SIT	4 - 6 x 10 s/ 2 min	Max		
	SIT	4 - 6 x 10 s/ 4 min	Max		
PPO 308 W, 6 vko, n=8, 3/vko	HIT	90 x 6s/24 s	P _{max}	PPO + 24 W TTE + 64 - 90 % (65 & 80 %PPO) PGC1- α väheni	(Eigendorf <i>et al.</i> , 2018)
36.5 ml/kg/min, 1 y, n=29	LIT	2 - 4h /vko	<2mM	VO _{2max} + 10 ml v@4mM + 2 kmh Rasva-arvot parani	(Ring <i>et al.</i> , 2004). 6kk jälkeen ei muutosta
29ml/kg/min, 6kk, n=84	LIT	3 h/vko	40 - 55 % VO _{2max}	Paino -0.2 - -1.5 kg VO _{2max} + 7 -18 % Rasva-arvot parani	(Kraus <i>et al.</i> , 2002) LIT hieman heikompi (ajallisesti vähän LIT)
	MIT	2h/vko	65 - 80 % VO _{2max}		
	MIT	3h/vko	65 - 80 % VO _{2max}		

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
~37ml/kg/min, 12vko, 5/vko, juoksu	MIT	30 min	90 % AnK	VO _{2max} +1.5ml η parani	(Meyer <i>et al.</i> , 2007) (Mattotestin syke MIT aleni)
	LIT	Sama työ	MIT -15 bpm	VO _{2max} +1.7 ml η =s	
PPO=230W, 40vko, 3/vko, n=5	MIT	1h	jaksaa juuri tunnin	10 vko: PPO + 30W, sitten ei 20 vko: η, AnK (%PPO), sitten ei	(Denis <i>et al.</i> , 1982)
23/30ml,1 vuosi, n=492, 3-7/vko	LIT1	3-4/vko, 30min	45 - 55%HRR	VO _{2max} : 0.02 - 0.15ml (LIT1<LIT2 =MIT1<MIT2)	(Duncan <i>et al.</i> , 2005) 6 kk jälkeen ei muutosta.
	LIT2	5-7/vko, 30min	45 - 55%HRR		
	MIT1	3-4/vko, 30min	65 - 75%HRR		
	MIT2	5-7/vko, 30min	65 - 75%HRR		
48ml,6vko,2/vko	MIT	20 - 30 min	±5bpm @AnK	VO _{2max} + 4ml, kynnys ei muuttunut, ei eroa ryhmillä	(Carter <i>et al.</i> , 1999)
	HIT	10 x 2' / 2'	AnK+10 bpm		
55-60ml, 8vko, 3/vko	LIT	45 min	70 % HR _{max}	BV++,RE+,VO _{2max} =, SV=,RE+,LDL-	(Helgerud <i>et al.</i> , 2007) HIT oli paras. LIT: BV nousi muilla ei.
	MIT	24 min	85 % HR _{max} (AnK)	VO _{2max} +,SV=,RE++	
	HIT1	47 x 15 s/15s	90 -95 % HR _{max}	VO _{2max} ++,SV+,RE+	
	HIT2	4 x 4' / 4'	90 -95 % HR _{max}	VO _{2max} ++,SV+,RE+,BV+,LDL=	
43 ml, n=16,5vko, 3/vko	MIT	Sama työ kuin HIT	80 - 95 % AnK	Molemmat: VO _{2max} +, LT + HIT: Buffer+, MIT Buffer=	(Edge <i>et al.</i> , 2006) HIT: parempi βm
	HIT	6-10 x 2' / 1'	120-140 % AnK		
2.3l,1 vuosi, 3/vko,n=44, 62 vuotiaita	MIT	30min	65 - 80 % VO _{2max}	VO _{2max} + 18 %, AnK=,Paino - 1kg	(Thomas <i>et al.</i> , 1985)
37ml, 20vko, 6/vko,n=24	MIT	4/vko: 40-45'	60→85 %HRR	VO _{2max} +11 ml(!), 90 min työmäärä: + 50 %	(Lortie <i>et al.</i> , 1984)
		2/vko: 3 x 10'	80 % HRR		
Sedentary, 16vko, n=24	LIT	6/vko	AerK	HIT/MIT parempi: vVO _{2max} (ei sig.) ja AerK (sig.). v@2,2.5,4 oli samat.	(Weltman <i>et al.</i> , 1992) HIT/MIT oli parempi.
	HIT(/MIT)	3/vko	½ (VO _{2max} - AerK)		
		3/vko	AerK		

BV=Blood volume, CS:citrate sythase,BF=Body fat

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi			Lähde
n=14, well trained handball, 4vko, 16 vuotiaat, 2/vko, juoksu	Speed + Agility SIT (<5 s)	3 - 4 x 4- 6 liikettä/30s/3'	Max (<5sec)	v _{max} =, 10m -,repeated sprint --			(Buchheit <i>et al.</i> , 2010) (SIT antoi aerobiaa, S/A nopeutta)
	SIT	3-5 x 30s/2'	Max	v _{max} +, 10m=, repeated sprint -			
41ml, 6vko, 3/vko, pyörä	MIT (vkl)	40 - 60 min	65 % VO _{2max}	Samanlainen parannus: mitokondriomarkkerit, PGC1- α , VO _{2max} , 1 h @ 65 % VO _{2max}			(Burgomaster <i>et al.</i> , 2008) SIT=MIT
	SIT	4 - 6 x 30s/4.5min	Max.				
Sedentary, n=9, 9vko, 5/vko, pyörä	MIT/HIT	45 min (jos jaksoi!)	50 → 70 % VO _{2max} - AerK.	VO _{2max} + 25 % AerK +44 % (suhteellinen myös kasvoi +15 %)			(Davis <i>et al.</i> , 1979)
27ml, n=22, 14vko, 3-5/vko, juoksu	LIT	13.5 → 22.5METH/vko	50 % VO _{2max}	Molemmat: VO _{2max} (+5-6ml) Ei: tulehdusmerkit	MIT>LIT: Paino, HDL, BF		(Lee <i>et al.</i> , 2012) MIT vähän parempi
	MIT	13.5 → 22.5METH/vko	70 % VO _{2max}				
37ml, n=36, 12 vko, 3/vko, juoksu	LIT	1h	80 % HR _{max}	LIT>HIT: Verenpaine, rasvanhapetus, kapillaaritiheys HIT>LIT:VO _{2max} Sama: sokerirasitus			(Nybo <i>et al.</i> , 2010) HIT joissain paras, LIT joissain, STR joissain.
	HIT	5 x 2'	95 % HR _{max}				
	STR	150' /min	prog. voimaharjoittelu				
36ml, n=29, 6vko, 3/vko, n+m, pyörä	SIT	2 x 10 - 20s/4' (REP=13)	Max.	VO _{2max} + ~13% insuliiniherkkyys + 28 %			(Metcalf <i>et al.</i> , 2012) (Tosi lyhyetkin auttaa)
45 ml, n=8, 2 vko, 3/vko, m, pyörä	SIT	4 - 7 x 30 s/4'	Max.	CS +38 % TTE@80 % VO _{2max} +100 % VO _{2max} = Glykogeenivarastot + 26 %			(Burgomaster <i>et al.</i> , 2005) 2 vko ei aina riitä VO _{2max}
48 ml, n=8, 2vko, 3/vko, m, pyörä	SIT	4 - 7 x 30s/4'	Max.	TT (250kJ) -10 % Glykogeenivarastot +50 % VO _{2max} = CS +11 %			(Burgomaster, 2006) 2 vko TT+, mutta VO _{2max} ei.
				vVO _{2max}	T _{max}	Wingate	
42ml, n=28, 3vko, 3/vko, n, juoksu	HIT	6 - 10 x 60s/1:3	100 % vVO _{2max}	+	++	+	(Fereshtian <i>et al.</i> , 2017) HIT>MIT
	HIT	6 - 10 x 60s/1:3	115 % vVO _{2max}	+	+	+	
	HIT	6 - 10 x 60s/1:3	130 % vVO _{2max}	+	+	+	
	MIT	60 min	75 % vVO _{2max}	=	+	=	

SV=iskutilavuus, LV-mass= vasemman kammion massa.

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
52 ml, n=17, 10vko, 2/vko, m, juoksu	HIT (2 HIT +2 MIT/vko)	8 x 60 %T _{max} /1:1 (~3')	vVO _{2max}	HIT-ryhmillä ei eroa: VO _{2max} , TT _{3km} , T _{max} paranivat. MIT: ei mitään	(Esfarjani & Laursen, 2007) MIT<HIT=HIT
	HIT (2 HIT +2 MIT/vko)	12 x 30s /4.5'	130 % vVO _{2max}		
	MIT (4 /vko)	60 min	75 % vVO _{2max}		
33ml, n=25, 12vko, 3/vko, m, pyörä	SIT	3 x 20s/2'	Max.	VO _{2max} +19 % Insuliinieherkkyys +30-50% CS+	(Gillen <i>et al.</i> , 2016) LIT=SIT
	LIT	45 min	70 % HR _{max}		
33ml, n=7, 6 vko, 3/vko, n, pyörä	SIT	3 x 20s/2'	Max.	VO _{2max} +12 % Verepaine -7 % CS+, GLUT 4+ cytochrome 4 + veren gluk -	(Gillen <i>et al.</i> , 2014)
55ml, n=27, 8vko, 3/vko, m, juoksu, on C	MIT	45 min	AnK	AerK=, AnK(+)	(Stasiulis, 2000) AerK parane MIT:llä
	LIT	45 min	AerK	AerK+, AnK ++	
39ml, n=15, 6vko, n, pyörä	HIT	30 min	80 % VO _{2max} (kun jaksoi täyden ajan, + 15 - 30W)	VO _{2max} +23 % OBLA +26 % TT _{30min} +12 % TTE _{80%} +350 %	(Mayes <i>et al.</i> , 1987)
	Kontrolli				
43ml, n=42, 8vko, 5/vko, m, pyörä	HIT	7 x 30s/15s	120 % VO _{2max}	VO _{2max} +, SV+, LVmass+	(Matsuo <i>et al.</i> , 2014) HIT 3' paras
	HIT	3 x 3' /2'	85 - 90 % VO _{2max}	VO _{2max} ++, SV++, LVmass+	
	MIT	40 min	60 - 65 % VO _{2max}	VO _{2max} +, SV+, LVmass+	
31ml, n=27, 24vko, 3/vko, m,	HIT	30'	80 % VO _{2max}	VO _{2max} +7ml, chol- LDL-	(O'Donovan, 2005) kunto yhtä hyvin, mutta terveysveriarvot HIT>MIT
	MIT	45' (equal energy cost)	60 % VO _{2max}	VO _{2max} +5ml, chol=,LDL=	
42ml, n=42, 10vko, 3/vko,m, juoksu	SIT	13 - 20 x 200m/200m (yht. 30-40')	Max. (~140 % vVO _{2max})	VO _{2max} +15 % TTE (30s) +30% 50m sprint -7.5%	(Sökmen <i>et al.</i> , 2018) SIT>MIT (ryhmien välillä ero)
	MIT	30 - 40'	75 % VO _{2max}	VO _{2max} +10 % TTE (30s) +15% 50m sprint -3%	
50ml, n=34, 8vko, 3/vko,m, juoksu, ikä 47	HIT	18 x 1' /2'	120 - 140 % /65 % vVO _{2max}	T -, vAnK +4-6%, TT _{5km} -2-3 ,	(Pugliese <i>et al.</i> , 2018) HIT=MIT
	MIT	65 - 54 min	70 - 90 % vAnK	VO _{2max} =, AnK (%max) =	

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Teho	Miten kävi	Lähde
57 ml, n=16, 8vko, 4/vko, m, pyörä	MIT	40 - 55 min	AnK	VO _{2max} +4 ml, AnK +50W, TT _{40km} -8.3%, VO ₂ kinetiikka+, T parani	(Norris & Petersen, 1998)
4l ml, n=16, 2 vko, 3/vko, m, pyörä	SIT	4 - 6 x 30s/4'	Max.	TT _{50kJ} , TT _{750kJ} , βm	(Gibala <i>et al.</i> , 2006) SIT=MIT
	MIT	90 - 120'	65 % VO _{2max}	paranivat yhtä paljon	
Sedentary, n=7, 6vko, 3/vko, n, kävely?, keski-ikäisiä	LIT	60min	50 % VO _{2max}	Aerk +32 % OBLa + 16 %	(Yoshitake, 1990) LIT tosi hyvä heikoille
43ml, n=8, 4vko, 3/vko, m, pyörä	HIT	8-12 x 1'/1'	110 % P _{max}	VO ₂ -kinetiikka nopeutui. VO _{2max} + 6ml, TTE (3min) +77 %, P _{max} + 15 %, AerK + 35 %	(Williams <i>et al.</i> , 2013) HIT auttaa VO ₂ -kinetiikkaan
52 ?ml, n=16, 2vko, 3/vko, m, juoksu	SIT	4 - 7 x 30s/4'	Max.	TT _{3000m} -6 %, TTE _{90%} +42 %, vVO _{2max} +23% Viivajuoksu PP +2.5 %	(Koral <i>et al.</i> , 2018) juoksu SIT auttaa
40ml, n=24, 10vko, 3/vko, m, juoksu	HIT	4 x 4'/3'	90 % HR _{max}	VO _{2max} +10%, T+, bp -, glucose-, fat&chol vain 4x4	(Tjønnå <i>et al.</i> , 2013)(4 ja 1 sarjat lähes yhtä hyviä)
	HIT	1 x 4'/3'	90 % HR _{max}		
47ml, n=20, 6vko, 3/vko, m, pyörä	MIT	6 - 8 x 5min	~80 % VO _{2max}	TTE++, AerK++, AnK++, VO _{2max} +	(O'Leary <i>et al.</i> , 2017) MIT>LIT
	LIT	60 - 80 min (volume match)	90 % LT (~50% VO _{2max})	TTE+, AerK++, AnK+, VO _{2max} +	
40ml, n=8, 4vko, 4/vko, m, pyörä	SIT/HIT	8 x 20s/10s	170 % PPO	CS=, mito protein +, PGC1α+, VO _{2max} +7ml, Wingate Mean + 86W	(Ma <i>et al.</i> , 2013) Tabata toimii
57ml, n=5, 7vko, 2/vko, m, pyörä	SIT	2-7 x 15s/45s + 2-7 x 30s/12'	Max	glycogenvarasto+, fosfokreatiini+, CS+, CoA+, fosfofruktokinaasi++, VO _{2max} +7ml	(Rodas <i>et al.</i> , 2000) Lyhyt + Pitkä SIT hyvä tapa
52ml, n=35, 7vko, 2/vko, m, pyörä, on C	C (LIT/MIT)	4 - 6 krt/vko	ei valvontaa	VO _{2max} , P@4mM, TTE (~10min) parani eniten 8'. 4 ja 16 min jonkin verran ja LIT ihan vähän.	(Seiler <i>et al.</i> , 2013) 8 min paras intervalli
	HIT	4 x 4'/2'	Max (~94% HR _{max})		
	HIT	4 x 8'/2'	Max (~90% HR _{max})		
	HIT	4 x 16'/3'	Max (~88% HR _{max})		
33ml, n=64, 12vko, 5/vko, 49v, on C	LIT	350 kcal	42 - 60 % VO _{2max}	Molemmassa VO _{2max} parani.	(Gossard <i>et al.</i> , 1986)LIT=MIT
	MIT	350 kcal	63 - 81 % VO _{2max}		

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
38ml, n=16, 18vko, 3/vko, m, pyörä ei C	LIT	50 min	45 % VO _{2max}	chol =, VO _{2max} +6-9ml	(Gaesser & Rich, 1984) HIT=LIT
	HIT	25 min	80-85 % VO _{2max}		
BMI>27, n=48, 12vko, 3/vko, m, on C	LIT	60min	40 - 50 % HRR	BM: -3kg,BF: -0.7%-y.	(Chiu <i>et al.</i> , 2017) MIT&HIT: keho muuttui paljon, LIT: keho muuttui merkitsevästi.
	MIT	60min	50 - 70 % HRR	BM: -5kg,BF: -3%-y.	
	HIT	60min	70 - 80 % HRR	BM: -7kg,BF: -4%-y.	
55ml, n=16, 8vko, 3-4/vko, m+n, juoksu, on C	SIT + HIT	2krt/vko: 2x30s/10s	Max	VO _{2max} +1ml, 30s PPO +, väsymisen sieto parempi, βm =, 50m -, 200m -	(Nevill <i>et al.</i> , 1989) SiT + HIT antoi sprinttiä, ei juuri VO _{2max} :ia
		1 krt/vko: 6-10 x 6s /54s	Max		
		1 krt/vko: 2 - 5 x 2' /5'	110 % VO _{2max}		
53ml, n=8, 8vko, 4/vko, m, pyörä, ei C	SIT	8 x 30s /4'	Max jolla 90 rpm voidaan ylläpitää	βm +35%, VO _{2max} +4,5 ml	(Sharp <i>et al.</i> , 1986) SIT parantaa bufferointia
57ml, n=9, 6vko, 3/vko, m, juoksu, ei C	SIT	20 - 40 x 30 - 80m /1:4-6	90 - 100 % Max	VO _{2max} +3ml, 40m -, TTE (~50s) +5.5s, RST -, CS -, Fosforylaasi +	(Dawson <i>et al.</i> , 1998) SIT parantaa vähän kaikkea
45ml, n=20, 6vko, 3/vko, juoksu, ei C	MIT	30 - 60 min	65 % VO _{2max}	VO _{2max} , TT _{2kmv} , FM, ei eroja MIT: Q _{max} +2.1l/min, SV +13ml SIT: a-vO ₂ ero+	(MacPherson <i>et al.</i> , 2011) SIT=periferinen MIT=sentraalinen
	SIT	4 - 6 x 30s/4'	Max		
53ml, n=7,6vko, 5/vko,m, pyörä	MIT	60 min	70 % VO _{2max}	VO _{2max} +, Happivelka =	(Tabata <i>et al.</i> , 1996) Aerobia: MIT=SIT anaerobia: SIT>MIT
	SIT	7 - 8 x 20s/10s	170 % VO _{2max}	VO _{2max} +, Happivelka+	
36ml, n=8, 6vko, 3/vko, m, pyörä, ei C	HIT	20 x 30s/60s	120 % PPO	VO _{2max} +2ml, TTE _{70%PPO} +20min	(Tong <i>et al.</i> , 2011)
46ml, n=7, 2vko, 3/vko, m, pyörä, ei C	HIT	8-12 x 60s/75s	100 % PPO	TT _{750kJ} +21W (1h), TT _{50kJ} +40W, PGCα1+, SIRT1+, mitokondrion kapasiteetti +, CS+, jne. GLUT4+, glycogenvarastot+	(Little <i>et al.</i> , 2010) HIT nostaa periferiaa
30ml, n=45, 15vko, n, pyörä, on C	MIT	10 - 40 min	60 % VO _{2max}	VO _{2max} +20 % Vain SIT: kehonkoostumus muuttui	(Trapp <i>et al.</i> , 2008) MIT=SIT (kardion suhteen)
	SIT (RST)	15 - 60 x 8s/12s	Max		

RST= Repeated Sprint Time (6 x 40m max/30s), CS=sitraattisyntaasi, SV=stroke volume

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
57ml, n=40, 8vko, 3/vko, m, juoksu, ei C	LIT	45 min (sama työ kuin HIT)	70 % HR _{max}	Kaikki: RE parani, HIT paransi VO _{2max} (+7%), SV (+10%). LIT paransi BV & RCM	(Helgerud <i>et al.</i> , 2007) HIT>MIT&LIT: VO _{2max} , SV, LIT>HIT: BV & RCM
	MIT	25 min (sama työ kuin HIT)	85 % HR _{max}		
	HIT	4 x 4'/3'	90-95 % HR _{max}		
	HIT	47 x 15s/15s	90-95 % HR _{max}		
51ml, n=40, 6vko, 2/vko, juoksu, ei C	HIT	100-200-300-400-500m/3'-9'	75 % 100m nopeudesta	Parempi VO _{2max} , PP, MP, FI	(Sindiani <i>et al.</i> , 2017) Laskeva intervalli rasittaa paremmin
	HIT	500-400-300-200-100m/9-3''	75 % 100m nopeudesta		
51ml, n=10, 7vko, 4/vko, ei C	SIT (RST?)	2 x (8-13 x 5s)/55s/15min	Max	WingatePeak +25 %, WingateWork +16%, W _{max} +, ST+	(Linossier <i>et al.</i> , 1993)
non-active (~3.1 l/min), n=7, 12vko, 6/vko, m, pyörä, ei C	MIT/HIT	3d: 45 min	75 % VO _{2max}	2h@60%VO _{2max} -testi. Rasvankäyttö+, CHO-, hormonivaste -	(Mendenhall <i>et al.</i> , 1994) MIT/HIT parantaa rasvametaboliaa
		1d: 60 - 90 min	75 % VO _{2max}		
		2d: 6 x 5'/2-3'	90 -100 % VO _{2max}		
47ml, n=7, 12vko, 6/vko, m, juoksu+pyörä, ei C	HIT	3d: 40 min juoksu	Max vauhti	VO _{2max} +9ml, paino -1,5kg, 2h@60%PPO (abs. taso): glucose turnover -, glucose clearing -, eli rasvankäyttö parani, syke, hapenkulutus ja RER laski;	(Coggan <i>et al.</i> , 1990)
		3d: 6 x 5'/2-3' (pyörä)	90 - 100 % PPO		
37ml, n=8, 10vko, 6/vko, m, juoksu+pyörä, ei C	HIT	3d: 40 min juoksu	Max vauhti	VO _{2max} + 16,5ml, TTE +172 % (~3min),	(Hickson <i>et al.</i> , 1977) Lineaarinen isokasvu VO _{2max} ja TTE:lle.
		3d: 6 x 5'/2-3' (pyörä)	90 - 100 % PPO		
55ml, n=15, 4vko, 3-4/vko, m, juoksu, on C	SIT	8-12 x 30s/3'	90 - 95 % Max vauhti	Na-K-pumppu +, Na/H exchanger +, TTE _{~100s} +, VO _{2max} +, 30s sprintti +, TT _{10km} =	(Iaia <i>et al.</i> , 2008)
	C	Samaa kuin ennenkin			

BV=Blood volume, RCM=red cell mass, FI=fatigue index, PP=peak power, MP=mean power, ST=slow twitch muscle amount, Viivajuoksun PP= peak power.

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
juniorijalkapalloilijat, 8vko, 2/vko, m, juoksu, on C, 16v.	SIT (RST)	2-5 x 4-5 x 40m /90s/10 min	95 - 100 % Max vauhti	Sprinttiskyky+, kestävyys =	(Tønnessen <i>et al.</i> , 2011) Liian pitkä lepo ⇒ ei aerobiaa
juniorijalkapalloilijat, n=29,5vko, 2/vko, m, juoksu, on C, 17v.	SIT (RST)	1-3 x 6 x 30m/15s/2'	Max	200m++, 20m+, piip++	(Iaia <i>et al.</i> , 2017) Lyhyet palautukset kestävyyttä, Pitkät nopeutta
	SIT (RST)	1-3 x 6 x 30m/30s/2'	Max	200m+, 20m++, piip+	
49ml, n=13, 8vko, 4krt/vko, m, juoksu, ei C	HIT	8 x 30s/1,5' (matka 158→170m)	130 % VO _{2max}	Na-K-pumppu++, La taso+, Na/H-pumppu+, piip-testi++, TTE+(4'), MCT1+	(Mohr <i>et al.</i> , 2007) Lyhyt intervalli sprinttiin, pitkä kestävyyteen
	SIT (RST)	15 x 6s/1' (matka 40→42m)	95 % max nopeus	sprint+, piip-testi+, Na-K-pumppu+, MCT1+	
52ml, n=16, 9vko, 3/vko, m, juoksu, ei C	MIT	18-24 min	75 - 80 % MAV (hieman ali AnK)	VO _{2max} +, immuunivaste+ (leukosyytit, neutrofiilit, monosyytit, lymfosyytit)	(Khammassi <i>et al.</i> , 2018) MIT>HIT: immuunivaste parenee
	HIT	3 x (6 - 8 x 30s)/30s/5'	100 - 110 % MAV	VO _{2max} +, immuunivaste =/-	
30ml, n=27, 8vko, 2/vko, m+n, pyörä, ei C	LIT(/MIT?)	33 min	65 - 75 % HR _{max}	VO _{2max} +16% dropout 30%, kolesteroli profiili+	(Reljic <i>et al.</i> , 2018)
	HIT	2 x 4'/2'	85 - 95 % HR _{max}	VO _{2max} +20%, dropout 17%, kolesteroli profiili+	
	HIT	5 x 1'/1'	85 - 95 % HR _{max}	VO _{2max} +27%, dropout 8%, kolesteroli profiili+	
50ml, n=13, 5vko, 2/vko, n, juoksu, ei C	MIT	40 min	80 % VO _{2max}	Molemmissa VO _{2max} ja piip-testi parani	(Rowan <i>et al.</i> , 2012)
	SIT	5 x 30s / 4,5'	Max		
47ml, n=20, 4vko, m, pyörä, ei C	SIT	3 x 30s/10' 5/vko, kerran päivässä	Max	VO _{2max} ?+4ml, Wingate+. OBLA parani vain kahdesti päivässä ryhmässä	(Ijichi <i>et al.</i> , 2015) Kahdesti/kerran päivässä SIT yhtä hyvä
	SIT	3 x 30s/10' 2,5/vko, kahdesti päivässä	Max		
noviisimaratoonari, n=51, 15vko, m+n, juoksu, ei C 20% ero määrässä	LIT	6/vko (29→62km/vko)	60 - 75 % HRR	Yhtä hyvä kehitys: FFM, VO _{2max} , T, submax speed	(Dolgener <i>et al.</i> , 1994) 20 % ero LIT:ssä ei merkinnyt mitään kehitykseen
	LIT	4/vko (37→77km/vko)	60 - 75 % HRR		

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
47ml, n=9, 6vko, 4/vko, m, pyörä, ei C	MIT/HIT	Neljä eri profiilia, joissa kolmessa tehot 65 - 75 % W_{max} ja yksi HIT-intervalli 130 % W_{max}	65-130 % W_{max}	$Q_{max}+1,5l/min$, $VO_{2max}+0,3l/min$, BV+, paino -4kg	(Bonne <i>et al.</i> , 2014) Q_{max} kasvu johtui vain BV kasvusta
harrastelijoita, n=16, 10 vuotta, m, juoksu + uinti, ei C, keski-ikäisiä		Keskimäärin 25 km/vko juoksua. Lisäksi uintia	$\geq 60\%$ VO_{2max}	paino=, HR_{rest} =, $HR_{max}-7bpm$, VO_{2max} =	(Kasch & Wallace, 1976) Säännöllinen reipas liikunta ylläpitää VO_{2max}
44ml, n=7, 4vko, 7/vko, m, pyörä, ei C	MIT/LIT	2 h	60 % VO_{2max}	90 min @ 60 % VO_{2max} : rasvan käyttö lisääntyi 74 %. 5d jälkeen +15 %	(Phillips <i>et al.</i> , 1996) LIT/MIT vaikuttaa rasva-aineen-vaihduntaan
44ml, n=7, 4vko, 5-6/vko, m, pyörä, ei C	MIT/LIT	2 h	60 % VO_{2max}	$VO_{2max}+6ml$, VO_2 -kinetiikka nopeutui, näkyvissä jo 4 d jälkeen.	(Phillips <i>et al.</i> , 1995) LIT/MIT VO_2 -kinetiikkaan
37ml, n=1, 2kk, 3/vko, n, juoksu, ei C Tapaustutkimus, 1 ylipainoinen nainen	LIT	8 x 4' / 2'	90 % AerK	Paino - 10 %, $VO_{2max}+4ml$, Taloudellisuus+, BF(%) - 4 %-yks. VO_2 -kinetiikka nopeutui	(Raubaité <i>et al.</i> , 2013) 2kk LIT auttaa huonokuntoisella kaikinpuolin
W_{max} 300 W, n=36, 4vko, 3/vko, ei C	MIT	60 - 70 min	65 % VO_{2max}	Kaikki kehittyivät yhtä hyvin: VO_{2max} , Peak power (Wingate), La, CP. Joka ryhmässä 1 - 4 non-respondereita	(Zelt <i>et al.</i> , 2014) Pitkä SIT= lyhyt SIT = MIT
	SIT	4 - 6 x 15s/4:45	Max		
	SIT	4 - 6 x 30s / 4:30	Max		
active, 7+13vko, n=69, m, pyörä, ei C	HIT	2 krt/vko		VO_{2max} : ei eroja; submaxHR: 4/vko laski enemmän; 13vko ei tuonut juurikaan etuja vs. 7vko.	(Fox <i>et al.</i> , 1975) 2 tai 4 /vko ei tuo juurikaan eroja.
	HIT	4 krt/vko			

Hyvin harjoitelleet

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
63 ml, n=16, 6 vko, 3/vko, pyörä	HIT	7 - 10 x 4 - 6 min /1:1	suurin mahdollinen ka.	PPO, OBLA, AerK paranivat yhtä paljon	(Inoue <i>et al.</i> , 2016) SIT=HIT
	SIT	8 - 12 x 30s /4 min	Max.		
70ml, n=26, 10vko, juoksu	Vähän määrää	3 x HIT/vko	33 % ajasta @ AnK (82-92%HR _{max}) 67 % ajasta @ AerK	3HIT vVO _{2max} parempi (+0.8kmh vs. 0.5kmh) RE sama v _{Ank} : 3HIT parempi (0.7 vs. 0.4kmh)	(Enoksen <i>et al.</i> , 2011) Enemmän HIT/MIT parempi.
		Yht. 50km/vko			
	Paljon määrää	1 x HIT/vko	13 % @ AnK 67 % @ AerK		
		Yht. 70 km/vko			
60 ml, n=17, 4vko, 2HIT/vko+ 3LIT + 1OBLA	HIT	4 x 60 % t _{limi95%} /1:2	95 % vVO _{2max}	Yhtä hyvä 5000m, vOBLA	(Denadai <i>et al.</i> , 2006) 100 % vähän parempi (yhtä paljon HIT-aikaa)
	HIT	5 x 60 % t _{limi100%} /1:2	100 % vVO _{2max}	Parempi vVO _{2max} , RE, 1500m	
64 ml, n=28, 1vko, 7/vko, m, pyörä	SIT/HIT	5, 10 & 20sec/1:5 (Sessio yht. 2h)	Max. työ	Molemmilla: VO _{2max} + (3%) TT _{20km} +10 % AnK +3% η +3-5%	(Clark <i>et al.</i> , 2014) (Mikroshokki toimii variaationa)
	SIT/HIT	15, 30 & 45 sec/1:5 (Sessio yht. 2h)	Max työ		
PPO > 400W, n=18, 5 vko, 2.4/vko, m, pyörä	hyppy + SIT	3 x (20 x 1-jalan laatikkohyppy + 5 x 30s/30s)/2'	Max.	TT _{1km} , TT _{4km} +8 % PPO +6.7 % AnK + 5.5 % T -3%	(Paton & Hopkins, 2005) Rankka, mutta toimi
65ml, n=20, 3vko, 2/vko, m, pyörä	HIT	12 x 30s /4.5'	175 % PPO	TT _{40km} ++, Sprint (40s)+	(Stepito <i>et al.</i> , 1999)
	HIT	12 x 60s / 4'	100 % PPO	Sprint (40s)+	
	HIT	12 x 2' / 3'	90 % PPO		
	HIT	8 x 4' /1.5'	85 % PPO	TT _{40km} ++, PPO+	
	HIT	4 x 8' /1'	80 % PPO		
67ml, n=14, 2vko, 2/vko, m, pyörä	HIT	20 x 1' /2'	100 % PPO	VO _{2max} = VT ₁ , VT ₂ + PPO+	(Laursen <i>et al.</i> , 2002) Jo 2 vko parantaa
67ml, n=16, 3 vko, 4/vko, m, juoksu	HIT	4 x 4' /1:1	90 - 95 % VO _{2max}	Ei mihinkään muutosta (VO _{2max} , TT _{400m} , VE/VCO ₂)	(Salazar-martínez <i>et al.</i> , 2018).
65ml, n=7, 8vko, 3/vko, m, juoksu	HIT	1/vko: intervalli	90 - 95 % HR _{max}	VO _{2max} =, TT _{10km} -1', TTE(20') +3'	(Acevedo & Goldfarb, 1989) Fartlekillä parannusta
		2 /vko: vauhtileikkittely (10-15km)	5000m-10000m kisavauhti	Laktaattikäyrä laski	

T=taloudellisuus, RE=running economy

Lähtötaso	Tyyppi	Tarkka muoto	Tehoint	Miten kävi	Lähde
melonta, kädet 38 ml, n=14, 9vko, 3/vko, melonta	HIT	6 - 9 x 60s/1:3	100 % vVO _{2max}	VO _{2max} +, AnK (%Max) +	(Sheykhrouvand <i>et al.</i> , 2016) (Ei väliä kasvattaako voluumeja vai intensiiteettiä)
	HIT	6 x 60s/1:3	100 - 130 % vVO _{2max}		
	MIT	60 min	75 % vVO _{2max}	Ei muutosta	
65ml, n=38, PPO 420W, 4vko, 2/vko, m, pyörä, on C	HIT (/SIT)	12 x 30s / 4.5'	175 %	VO _{2max} +3ml, VT ₁ +, VT ₂ +, Ankapasiteetti +, ei PV, TT _{40km} +	(Laursen <i>et al.</i> , 2005) Samanlaisia parannuksia eri lepojaksoin.
	HIT	8 x 60%T _{max} / 1:2	P _{max}		
	HIT	8 x 60%T _{max} / HR=60%HR _{max}	P _{max}		
67ml, 17v., n=21, 8vko, 2/vko, m+n, ei C	HIT	2 - 4 min intervallit	max intensiiteetti	Pitkät olivat parempia VO ₂ @AnK, VO _{2max} , TT _{12km}	(Sandbakk <i>et al.</i> , 2013) Junioreilla pitkät vedot parempia
	HIT	5 - 10 min intervallit	max intensiiteetti		
PPO=400W, n=8, 6vko, 2/vko, m, pyörä, ei C	HIT	6 - 9 x 5' / 1'	80 % P _{max} (hieman päälle AnK)	TT ₄₀ +1kmh, suht. työskentely +, PPO+, AnK+	(Westgarth- Taylor <i>et al.</i> , 1997) Hieman yli AnK parantaa tulostasoa
66ml, n=6, 4vko, 1.5krt/vko, pyörä, ei C	HIT	6-8 x 5' / 1'	80 % PPO	βm +17%, TTE _{150%PPO} +, TT _{40km} -1.2', entsyymit=	(Weston <i>et al.</i> , 1997) Hieman yli AnK parantaa bufferointia ja tulostasoa.
(10km 37min, 3km 10min),n=17, 6- 9vko, 2-3/vko, m, juoksu, on C	SIT	2-3d: 6 - 12 x 30s/3min	95 % max nopeus	10km, 3km, 30s sprint parani, TTE _{~60s} +, Na-K- pumppu tehostui	(Bangsbo <i>et al.</i> , 2009) SIT parantaa lyhyttä ja pitkää ja Na-K- pumpun toimintaa
	HIT	1d: 4 x 4' / 2'	>85 % HR _{max}		
	LIT	1-2d: LIT/MIT			
	C	Jatkoivat samoin kuin aiemmin			
60ml, n=18, 5vko, 1/vko, m, juoksu, ei C (jalkapalloilijoita)	SIT	5 - 9 x 30s / 3min	90 - 95 % Max vauhti (pallolla ja ilman)	Taloudellisuus +, piip-testi +, VO _{2max} =, Na-K- pumppu =, sprint=	(Gunnarsson <i>et al.</i> , 2012) 1krt/viikko liian vähäinen kunnan parannuksiin
58ml, n=19, 8vko, 2/vko, m, juoksu, on C, 18v, jalkapalloilijat	HIT	4 x 4' / 3'	90-95 % HR _{max}	VO _{2max} +6ml, AnK +7ml, Taloudellisuus + 7 %. Aktiivisuus pelissä parani	(Helgerud <i>et al.</i> , 2001) 4 x 4 toimii jalkapallo- junioreille
58ml (82kg), n=7, 6vko, 3/vko, m, juoksu, ei C	SIT	14 - 30 x 5 - 15s/1:3-5	90 - 100 % Max. vauhti	TTE _{~110%} +11%, VO _{2max} =, ST-, Laktaattikuljetus (MCT1 & 4) ei järkeä	(Bickham <i>et al.</i> , 2006) SIT auttoi lyhyeen TTE, pitkästä ei tietoa.

Lähteet

- Acevedo EO & Goldfarb AH (1989). Increased training intensity effects on plasma lactate, ventilatory threshold, and endurance. *Med Sci Sport Exerc* **21**, 563–568.
- Bangsbo J, Gunnarsson TP, Wendell J, Nybo L & Thomassen M (2009). Reduced volume and increased training intensity elevate muscle Na-K pump alpha2-subunit expression as well as short- and long-term work capacity in humans. *J Appl Physiol* **107**, 1771–1780.
- Bickham DC, Bentley DJ, Le Rossignol PF & Cameron-Smith D (2006). The effects of short-term sprint training on MCT expression in moderately endurance-trained runners. *Eur J Appl Physiol* **96**, 636–643.
- Bonne TC, Doucende G, Fluck D, Jacobs RA, Nordsborg NB, Robach P, Walther G & Lundby C (2014). Phlebotomy eliminates the maximal cardiac output response to six weeks of exercise training. *AJP Regul Integr Comp Physiol* **306**, R752–R760.
- Buchheit M, Mendez-villanueva A, Quod M, Quesnel T & Ahmaidi S (2010). Improving Acceleration and Repeated Sprint Ability in Well-Trained Adolescent Handball Players : Speed Versus Sprint Interval Training. *Int J Sports Physiol Perform* **5**, 152–164.
- Burgomaster KA (2006). Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *J Appl Physiol* **100**, 2041–2047.
- Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, MacDonald MJ, McGee SL & Gibala MJ (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *J Physiol* **586**, 151–160.
- Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJF, Bradwell SN & Gibala MJ (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *J Appl Physiol* **98**, 1985–1990.
- Carter H, Jones AM & Doust JH (1999). Effect of 6 weeks of endurance training on the lactate minimum speed. *J Sports Sci* **17**, 957–967.
- Chiu CH, Ko MC, Wu LS, Yeh DP, Kan NW, Lee PF, Hsieh JW, Tseng CY & Ho CC (2017). Benefits of different intensity of aerobic exercise in modulating body composition among obese young adults: A pilot randomized controlled trial. *Health Qual Life Outcomes* **15**, 1–9.
- Clark B, Costa VP, O'Brien BJ, Guglielmo LG & Paton CD (2014). Effects of a seven day overload-period of high-intensity training on performance and physiology of competitive cyclists. *PLoS One* **9**, 1–14.
- Coggan AR, Kohrt WM, Spina RJ, Bier DM & Holloszy JO (1990). Endurance training decreases plasma glucose turnover and oxidation during moderate-intensity exercise in men. *J Appl Physiol* **68**, 990–996.
- Davis JA, Frank MH, Whipp BJ & Wasserman K (1979). Anaerobic threshold alterations

caused by training in middle-aged men. *J Appl Physiol* **46**, 1039–1046.

- Dawson B, Fitzsimons M, Green S, Goodman C, Carey M & Cole K (1998). Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training. *Eur J Appl Physiol* **78**, 163–169.
- Denadai BS, Ortiz MJ, Greco CC & de Mello MT (2006). Interval training at 95% and 100% of the velocity at $\dot{V}O_{2\max}$: effects on aerobic physiological indexes and running performance. *Appl Physiol Nutr Metab* **31**, 737–743.
- Denis C, Fouquet R, Poty P, Geysant A & Lacour JR (1982). Effect of 40 weeks of Endurance Training on the Anaerobic Threshold. *Int J Sports Med* **3**, 208–214.
- Dolgener FA, Kolkhorst FW & Whitsett DA (1994). Long slow distance training in novice marathoners. *Res Q Exerc Sport* **65**, 339–346.
- Duncan GE, Anton SD, Sydeman SJ, R.L. Newton Jr., Corsica JA, Durning PE, Ketterson TU, Martin AD & Limacher MC (2005). Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: A randomized trial. *Arch Intern Med* **165**, 2362–2369.
- Edge J, Bishop D & Goodman C (2006). The effects of training intensity on muscle buffer capacity in females. *Eur J Appl Physiol* **96**, 97–105.
- Eigendorf J, May M, Friedrich J, Engeli S, Maassen N, Gros G & Meissner JD (2018). High intensity high volume interval training improves endurance performance and induces a nearly complete slow-to-fast fiber transformation on the mRNA level. *Front Physiol*; DOI: 10.3389/fphys.2018.00601.
- Enoksen E, Shalfawi S a I & Tønnessen E (2011). The effect of high- vs. low-intensity training on aerobic capacity in well-trained male middle-distance runners. *J Strength Cond Res* **25**, 812–818.
- Esfarjani F & Laursen PB (2007). Manipulating high-intensity interval training: Effects on over($\dot{V},$) $\dot{V}O_{2\max}$, the lactate threshold and 3000 m running performance in moderately trained males. *J Sci Med Sport* **10**, 27–35.
- Evertsen F, Medbø JI, Jebens E & Gjøvaag TF (1999). Effect of training on the activity of five muscle enzymes studied on elite cross-country skiers. *Acta Physiol Scand* **167**, 247–257.
- Fereshtian S, Sheykhlovand M, Forbes S, Agha-Alinejad H & Gharaat M (2017). Physiological and performance responses to high-intensity interval training in female inline speed skaters. *Apunt Med l'Esport* **52**, 131–138.
- Foster C, Farl C V., Guidotti F, Harbin M, Roberts B, Schuette J, Tuuri A, Doberstein ST & Porcari JP (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *J Sport Sci Med* **14**, 747–755.
- Fox EL, Bartels RL, Billings CE, O'Brien R, Bason R & Mathews DK (1975). Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power. *J Appl Physiol* **38**, 481–484.
- Gaesser GA & Rich RG (1984). Effects of high- and low-intensity exercise training on

aerobic capacity and blood lipids. *Med Sci Sports Exerc* **16**, 269–274.

- Gibala MJ, Little JP, van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, Raha S & Tarnopolsky MA (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *J Physiol* **575**, 901–911.
- Gillen JB, Martin BJ, MacInnis MJ, Skelly LE, Tarnopolsky MA & Gibala MJ (2016). Twelve weeks of sprint interval training improves indices of cardiometabolic health similar to traditional endurance training despite a five-fold lower exercise volume and time commitment. *PLoS One* **11**, 1–14.
- Gillen JB, Percival ME, Skelly LE, Martin BJ, Tan RB, Tarnopolsky MA & Gibala MJ (2014). Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health. *PLoS One* **9**, 1–9.
- Gossard D, Haskell WL, Taylor CB, Mueller JK, Rogers F, Chandler M, Ahn DK, Miller NH & DeBusk RF (1986). Effects of low- and high-intensity home-based exercise training on functional capacity in healthy middle-aged men. *Am J Cardiol* **57**, 446–449.
- Gunnarsson TP, Christensen PMØ, Hølse K, Christiansen D & Bangsbo J (2012). Effect of additional speed endurance training on performance and muscle adaptations. *Med Sci Sports Exerc* **44**, 1942–1948.
- Hazell TJ, MacPherson REK, Gravelle BMR & Lemon PWR (2010). 10 or 30-S Sprint Interval Training Bouts Enhance Both Aerobic and Anaerobic Performance. *Eur J Appl Physiol* **110**, 153–160.
- Helgerud J, Engen LC, Wisløff U & Hoff J (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* **33**, 1925–1931.
- Helgerud J, Høydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, Simonsen T, Helgesen C, Hjorth N, Bach R & Hoff J (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc* **39**, 665–671.
- Hickson RC, Bomze H a & Holloszy JO (1977). Linear increase in aerobic power induced by a strenuous program of endurance exercise. *J Appl Physiol* **42**, 372–376.
- Iaia FM, Fiorenza M, Larghi L, Alberti G, Millet GP & Girard O (2017). Short-or long-rest intervals during repeated sprint training in soccer? *PLoS One* **12**, 1–15.
- Iaia FM, Thomassen M, Kolding H, Gunnarsson T, Wendell J, Rostgaard T, Nordborg N, Krstrup P, Nybo L, Hellsten Y & Bangsbo J (2008). Reduced volume but increased training intensity elevates muscle Na-K pump alpha1-subunit and NHE1 expression as well as short-term work capacity in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **294**, R966–R974.
- Ijichi T, Hasegawa Y, Morishima T, Kurihara T, Hamaoka T & Goto K (2015). Effect of sprint training: Training once daily versus twice every second day. *Eur J Sport Sci* **15**, 143–150.
- Inoue A, Impellizzeri FM, Pires FO, Pompeu FAMS, Deslandes AC & Santos TM (2016).

- Effects of sprint versus high-intensity aerobic interval training on cross-country mountain biking performance: A randomized controlled trial. *PLoS One* **11**, 1–14.
- Jenkins EM, Nairn LN, Skelly LE, Little JP & Gibala MJ (2019). Do Stair Climbing Exercise “Snacks” Improve Cardiorespiratory Fitness? *Appl Physiol Nutr Metab* 1–14.
- Kasch FW & Wallace JP (1976). Physiological variables during 10 years of endurance exercise. *Med Sci Sports* **8**, 5–8.
- Katz A, Sharp RL, King DS, Costill DL & Fink WJ (1984). Effect of high intensity interval training on 2,3-diphosphoglycerate at rest and after maximal exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* **52**, 331–335.
- Khammassi M, Ouerghi N, Said M, Feki M, Khammassi Y, Pereira B, Thivel D & Bouassida A (2018). Continuous moderate- intensity but not high-intensity interval training improves immune function biomarkers in healthy young men. *J Strength Cond Res*.
- Kilen A, Larsson TH, Jørgensen M, Johansen L, Jørgensen S & Nordsborg NB (2014). Effects of 12 weeks high-intensity & reduced-volume training in elite athletes. *PLoS One*; DOI: 10.1371/journal.pone.0095025.
- Koral J, Oranchuk DJ, Herrera R & Millet GY (2018). Six sessions of sprint interval training improves running performance in trained athletes. *J Strength Cond Res* **32**, 617–623.
- Kraus WE, Houmard J a, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, Bales CW, Henes S, Samsa GP, Otvos JD, Kulkarni KR & Slentz C a (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med* **347**, 1483–1492.
- Laursen PB, Blanchard MA & Jenkins DG (2002). Acute High-Intensity Interval Training Improves T_{vent} and Peak Power Output in Highly Trained Males. *Can J Appl Physiol* **27**, 336–348.
- Laursen PB, Shing CM, Peake JM, Coombes JS & Jenkins DG (2005). Influence of high-intensity interval training on adaptations in well-trained cyclists. *J Strength Cond Res* **19**, 527–533.
- Lee M-G, Park K-S, Kim D-U, Choi S-M & Kim H-J (2012). Effects of high-intensity exercise training on body composition, abdominal fat loss, and cardiorespiratory fitness in middle-aged Korean females. *Appl Physiol Nutr Metab* **37**, 1019–1027.
- Linossier MT, Denis C, Dormois D, Geysant A & Lacour JR (1993). Ergometric and metabolic adaptation to a 5-s sprint training programme. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* **67**, 408–414.
- Little JP, Safdar A, Wilkin GP, Tarnopolsky MA & Gibala MJ (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: Potential mechanisms. *J Physiol* **588**, 1011–1022.
- Lortie G, Simoneau JA, Hamel P, Boulay MR, Landry F & Bouchard C (1984). Responses of maximal aerobic power and capacity to aerobic training. *Int J Sports Med* **5**, 232–236.
- Ma JK, Scribbans TD, Edgett BA, Boyd CJ, Simpson CA, Little JP & Gurd BJ (2013). Extremely low-volume, high-intensity interval training improves exercise capacity

and increases mitochondrial protein content in human skeletal muscle. *Open J Mol Integr Physiol* **03**, 202–210.

- MacPherson REK, Hazell TJ, Olver TD, Paterson DH & Lemon PWR (2011). Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Med Sci Sports Exerc* **43**, 115–122.
- Matsuo T, Saotome K, Seino S, Shimojo N, Matsushita A, Iemitsu M, Ohshima H, Tanaka K & Mukai C (2014). Effects of a low-volume aerobic-type interval exercise on VO₂max and cardiac mass. *Med Sci Sports Exerc* **46**, 42–50.
- Mayes R, Hardman AE & Williams C (1987). The influence of training on endurance and blood lactate concentration during submaximal exercise. *Br J Sports Med* **21**, 119–124.
- Mendenhall LA, Swanson SC, Habash DL & Coggan AR (1994). Ten days of exercise training reduces glucose production and utilization during moderate-intensity exercise. *Am J Physiol* **266**, E136–E143.
- Metcalfe RS, Babraj JA, Fawkner SG & Vollaard NBJ (2012). Towards the minimal amount of exercise for improving metabolic health: Beneficial effects of reduced-exertion high-intensity interval training. *Eur J Appl Physiol* **112**, 2767–2775.
- Meyer T, Auracher M, Heeg K, Urhausen A & Kindermann W (2007). Effectiveness of low-intensity endurance training. *Int J Sports Med* **28**, 33–39.
- Mohr M, Krstrup P, Nielsen JJ, Nybo L, Rasmussen MK, Juel C & Bangsbo J (2007). Effect of two different intense training regimens on skeletal muscle ion transport proteins and fatigue development. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **292**, R1594–R1602.
- Munoz I, Seiler S, Alcocer A, Carr N & Esteve-Lanao J (2015). Specific intensity for peaking: Is race pace the best option? *Asian J Sports Med*; DOI: 10.5812/asjms.24900.
- Nevill ME, Boobis LH, Brooks S & Williams C (1989). Effect of training on muscle metabolism during treadmill sprinting. *J Appl Physiol* **67**, 2376–2382.
- Nimmerichter A, Eston R, Bachl N & Williams C (2012). Effects of low and high cadence interval training on power output in flat and uphill cycling time-trials. *Eur J Appl Physiol* **112**, 69–78.
- Norris SR & Petersen SR (1998). Effects of endurance training on transient oxygen uptake responses in cyclists. *J Sports Sci* **16**, 733–738.
- Nybo L, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mohr M, Hornstrup T, Simonsen L, Bülow J, Randers MB, Nielsen JJ, Aagaard P & Krstrup P (2010). High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. *Med Sci Sports Exerc* **42**, 1951–1958.
- O'Donovan G (2005). Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. *J Appl Physiol* **98**, 1619–1625.
- O'Leary TJ, Collett J, Howells K & Morris MG (2017). Endurance capacity and neuromuscular fatigue following high- vs moderate-intensity endurance training: A

- randomized trial. *Scand J Med Sci Sport* **27**, 1648–1661.
- Overend TJ, Paterson DH & Cunningham DA (1992). The effect of interval and continuous training on the aerobic parameters. *Can J Sport Sci* **17**, 129–134.
- Paquette M, Le Blanc O, Lucas SJE, Thibault G, Bailey DM & Brassard P (2017). Effects of submaximal and supramaximal interval training on determinants of endurance performance in endurance athletes. *Scand J Med Sci Sport* **27**, 318–326.
- Paton CD & Hopkins WG (2005). Combining explosive and high-resistance training improves performance in competitive cyclists. *J Strength Cond Res* **19**, 826–830.
- Phillips SM, Green HJ, MacDonald MJ & Hughson RL (1995). Progressive effect of endurance training on VO₂ kinetics at the onset of submaximal exercise. *J Appl Physiol* **79**, 1914–1920.
- Phillips SM, Green HJ, Tarnopolsky MA, Heigenhauser GJF, Hill RE & Grant SM (1996). Effects of training duration on substrate turnover and oxidation during exercise. *J Appl Physiol* **81**, 2182–2191.
- Pugliese L, Porcelli S, Vezzoli A, La Torre A, Serpiello FR, Pavei G & Marzorati M (2018). Different training modalities improve energy cost and performance in master runners. *Front Physiol*; DOI: 10.3389/fphys.2018.00021.
- Raubaitė S, Baranauskienė N & Stasiulis A (2013). The time course of oxygen uptake, aerobic capacity and EMG during two months of moderate interval endurance training (a case study). *Educ Phys Training Sport* **91**, 22–30.
- Reljic D, Wittmann F & Fischer JE (2018). Effects of low-volume high-intensity interval training in a community setting : a pilot study. *Eur J Appl Physiol* **118**, 1153–1167.
- Ring S, Stadlmann M & Paulweber B (2004). auf die aerobe Fitness und die Konzentration. **16**, 27–46.
- Rodas G, Ventura JL, Cadefau JA, Cussó R & Parra J (2000). A short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism. *Eur J Appl Physiol* **82**, 480–486.
- Rønnestad BR, Hansen J, Vegge G, Tønnessen E & Slettaløkken G (2015). Short intervals induce superior training adaptations compared with long intervals in cyclists - An effort-matched approach. *Scand J Med Sci Sport* **25**, 143–151.
- Rowan AE, Kueffner TE & Stavrianeas S (2012). Short Duration High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Conditioning of Female College Soccer Players. *Int J Exerc Sci* **5**, 232–238.
- Salazar-martínez E, Santalla A, Naranjo J, Strobl J, Burtscher M & Menz V (2018). Respiratory Physiology & Neurobiology Influence of high-intensity interval training on ventilatory efficiency in trained athletes. **250**, 19–23.
- Sandbakk Ø, Sandbakk SB, Ettema G & Welde B (2013). Effects of intensity and duration in aerobic high-intensity interval training in highly trained junior cross-country skiers. *J Strength Cond Res* **27**, 1974–1980.

- Seiler S, Jøranson K, Olesen B V. & Hetlelid KJ (2013). Adaptations to aerobic interval training: Interactive effects of exercise intensity and total work duration. *Scand J Med Sci Sport* **23**, 74–83.
- Sharp RL, Costill DL, Fink WJ & King DS (1986). Effects of eight weeks of bicycle ergometer sprint training on human muscle buffer capacity. *Int J Sports Med* **7**, 13–17.
- Sheykhloovand M, Gharaat M, Khalili E & Agha-Alinejad H (2016). Effets d'un interval training à haute intensité sur le seuil ventilatoire et la capacité aérobie de canoéistes de kayak polo bien entraînés. *Sci Sport* **31**, 283–289.
- Sindiani M, Eliakim A, Segev D & Meckel Y (2017). The effect of two different interval-training programmes on physiological and performance indices. *Eur J Sport Sci* **17**, 830–837.
- Sökmen B, Withey RL, Adams GM & Beam WC (2018). Effects of sprint interval training with active recovery vs. endurance training on aerobic and anaerobic power, muscular strength, and sprint ability. *J Strength Cond Res* **32**, 624–631.
- Stasiulis A (2000). The Effects of Training Intensity on Blood Lactate Breakpoints in Runners. *J Hum Kinet* **3**, 17–26.
- Stepo NK, Hawley JA, Dennis SC & Hopkins WG (1999). Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. *Med Sci Sport Exerc* **31**, 736–741.
- Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M & Yamamoto K (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Med Sci Sports Exerc* **28**, 1327–1330.
- Thomas SG, Cunningham DA, Thompson J & Rechnitzer P. . (1985). Exercise training and ventilation threshold in elderly. *J Appl Physiol* **59**, 1472–1476.
- Tjønnå AE, Leinan IM, Bartnes AT, Jenssen BM, Gibala MJ, Winett RA & Wisløff U (2013). Low- and High-Volume of Intensive Endurance Training Significantly Improves Maximal Oxygen Uptake after 10-Weeks of Training in Healthy Men. *PLoS One* **8**, 1–7.
- Tong TK, Chung PK, Leung RW, Nie J, Lin H & Zheng J (2011). Effects of non-wingate-based high intensity interval training on cardiorespiratory fitness and aerobic-based exercise capacity in sedentary subjects: A preliminary study. *J Exerc Sci Fit* **9**, 75–81.
- Tønnessen E, Shalfawi SAI, Haugen T & Enoksen E (2011). The effect of 40-m repeated sprint training on maximum sprinting speed, repeated sprint speed endurance, vertical jump, and aerobic capacity in young elite male soccer players. *J Strength Cond Res* **25**, 2364–2370.
- Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J & Boutcher SH (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes* **32**, 684–691.
- Turnes T, de Aguiar RA, Cruz RS de O & Caputo F (2016). Interval training in the boundaries of severe domain: effects on aerobic parameters. *Eur J Appl Physiol* **116**, 161–169.

- Weltman A, Seip RL, Snead D, Weltman JY, Haskvitz EM, Evans WS, Veldhuis JD & Rogol AD (1992). Exercise training at and above the lactate threshold in previously untrained women. *Int J Sports Med* **13**, 1992.
- Westgarth-Taylor C, Hawley JA, Rickard S, Myburgh KH, Noakes TD & Dennis SC (1997). Metabolic and performance adaptations to interval training in endurance-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol* **75**, 298–304.
- Weston AR, Myburgh KH, Lindsay FH, Dennis SC, Noakes TD & Hawley JA (1997). Skeletal muscle buffering capacity and endurance performance after high-intensity interval training by well-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* **75**, 7–13.
- Williams AM, Paterson DH & Kowalchuk JM (2013). High-intensity interval training speeds the adjustment of pulmonary O₂ uptake, but not muscle deoxygenation, during moderate-intensity exercise transitions initiated from low and elevated baseline metabolic rates. *J Appl Physiol* **114**, 1550–1562.
- Yoshitake Y (1990). Effects of endurance training on blood lactate, plasma noradrenaline, heart rate, and systolic blood pressure at submaximal exercise. *Nihon Eiseigaku Zasshi* **45**, 971–979.
- Zelt JGE, Hankinson PB, Foster WS, Williams CB, Reynolds J, Garneys E, Tschakovsky ME & Gurd BJ (2014). Reducing the volume of sprint interval training does not diminish maximal and submaximal performance gains in healthy men. *Eur J Appl Physiol* **114**, 2427–2436.