

・トレーニングの組み立て

1. トレーニングの強度・目的・方法

トレーニングによって得られる効果は、トレーニング強度や時間によって異なる。Table 8 には、水上トレーニングの目的と、それを達成するために求められる強度（血中乳酸濃度（La）や心拍数（HR）を基準）の例を示した。

また、Table 9 には、レジスタンストレーニングの目的（最大筋力・筋肥大・筋持久力・最大パワー）と、それを達成するために求められる強度・反復回数・休息时间・セット数の例を示した。

Table 8. トレーニング目的・強度・方法の区分例

<i>Training zone</i>	La	HR	EX.
<i>Zone 1 Recovery, O₂</i>	0.7-1.5 mM	60-70%HRmax	
<i>Zone 2 Fat utilization, Fat O₂</i>	1.5-2.5 mM	70-80%HRmax	120-480 min paddling
<i>Zone 3 A-V difference, Carbo O₂</i>	2.5-3.5 mM	80-85%HRmax	5-15 min ON +1-3 min OFF, Total 60-120 min
<i>Zone 4 Lactate oxidization, La +O₂</i>	3.5-6.0 mM	85-90%HRmax	3-12 min ON +2-5min OFF, Total 30-60 min
<i>Zone 5 Maximal oxygen uptake, La +O₂</i>	6.0-9.0 mM	90-95%HRmax	2-4 min ON +2-4 min OFF, Total 20-30 min
<i>Zone 6 Anaerobic capacity, ATP-CP +La +O₂</i>	15.0-25.0 mM	95-100%HRmax	0.5-2 min ON +3-8 min OFF, Total 10-20 min
<i>Zone 7 Lactate production, ATP-CP + La</i>	10.0-20.0 mM	HR : ----	15-30 sec ON +120-240 sec OFF, Total 10-20 min
<i>Zone 8 Maximum power, ATP-CP</i>	5.0-15.0 mM	HR : ----	-15 sec ON +60-120 sec OFF, Total 3-10 min

Table 9. レジスタンストレーニングの強度・目的・方法

	Load (%1RM)	Repetitions	Rest	Sets
Maximal strength	85-90	3-4	3-4 min	3-4
Hypertrophy	70-75	8-10	1-2 min	4-5
Muscle endurance	40-50	>20	0.5-1 min	3-4
Maximal power	45	5-8	4 min	4-5

2. トレーニングの実例

スペインナショナルチームのトレーニング例

García-Pallarés J, Sánchez-Medina L, Carrasco L, Díaz A, Izquierdo M.

Endurance and neuromuscular changes in world-class level kayakers during a periodized training cycle.

Eur J Appl Physiol. 2009 Jul;106(4):629-38. Epub 2009 Apr 26.

この研究における水上トレーニングの区分

Table 1 Description of the endurance training modes used for each intensity zone

Intensity zone	Total volume (min)	Sets	Repetitions	Work period (min)	Rest period (min)	Intensity (%VO _{2max})
Z1	70-120	1	1-3	20-90	1-3	70-80
Z2	40-90	1-4	1-10	5-20	1-4	80-90
Z3	20-60	2-5	4-8	1-8	2-8	90-100

Table 8 に対応させると Z1 は Zone2 が, Z2 は Zone4 が, Z3 は Zone6 が中心となる

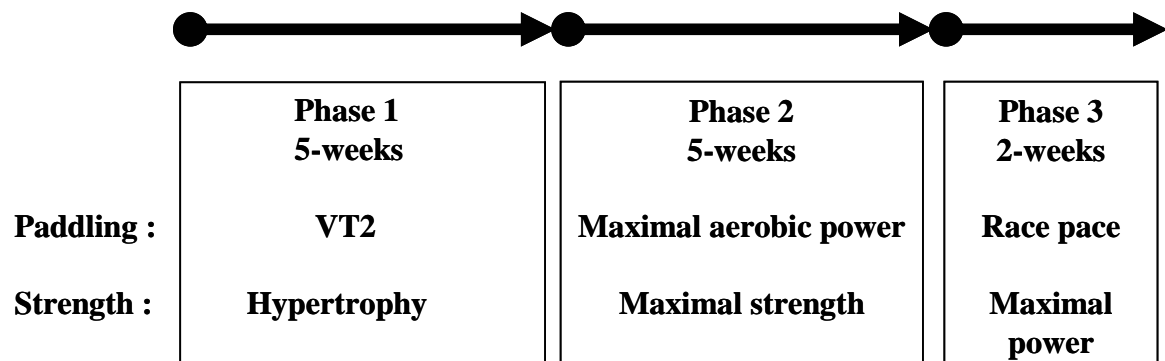
この研究におけるレジスタンストレーニングの区分

Table 2 Types and characteristics of resistance training

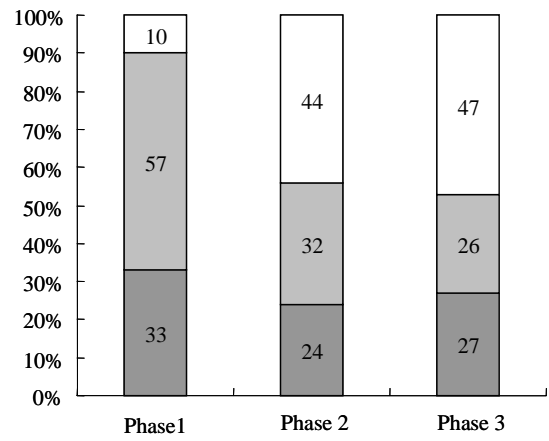
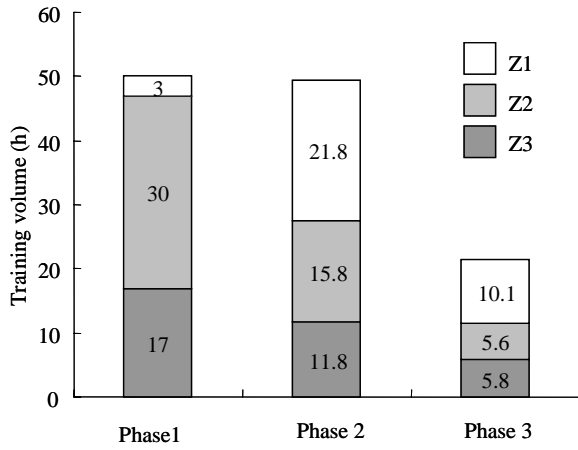
	Exercises	Sets	Repetitions	Load (%1RM)	Rest (min)
Hypertrophy	Bench press, prone bench pull, squat, shoulder press, pull ups	4-5	8-10	70-75	2
Maximal strength	Bench press, prone bench pull, squat	3-4	3-4	85-90	4
Maximal power	Bench press, prone bench pull	4-5	5-8*	45	4

* Each subject performed the maximum possible number of repetitions until mean concentric velocity dropped by more than 10% of the fastest repetition velocity within that set

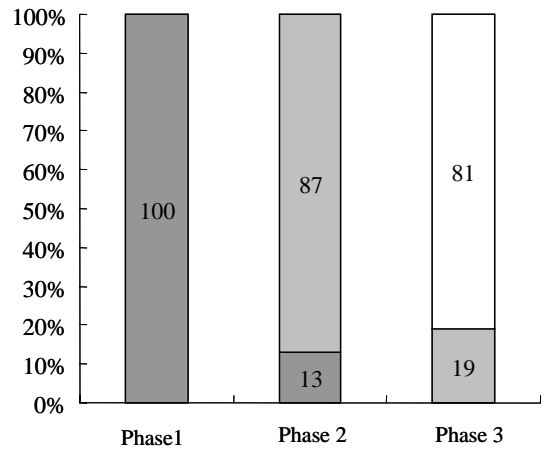
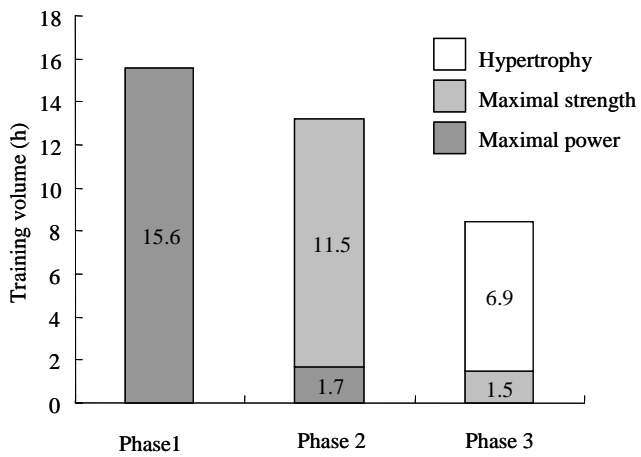
この研究におけるトレーニングの期分けとトレーニング目標 (計 12 週)



水上トレーニング 内容



レジスタンストレーニング 内容



結果

Table 3 Changes in anthropometric parameters

	T0	T1	T2	T3
Body mass (kg)	86.0 ± 4.4	88.1 ± 4.8	85.9 ± 4.5	85.6 ± 4.6
Sum of four skinfolds ^a (mm)	35.5 ± 2.9	34.0 ± 2.3	29.0 ± 2.1 [*]	34.3 ± 2.3 [‡]
Sum of eight skinfolds ^b (mm)	67.4 ± 5.1	63.5 ± 4.3	53.5 ± 3.9 [*]	63.8 ± 4.5 [‡]
Thigh girth (cm)	56.4 ± 1.8	58.2 ± 1.6	57.6 ± 1.6	57.3 ± 1.8
Chest girth (cm)	105.2 ± 3.8	109.2 ± 3.9 [*]	107.5 ± 3.4	107.1 ± 3.9
Forearm girth (cm)	28.6 ± 1.1	29.3 ± 1.1	28.9 ± 1.3	28.7 ± 1.1
Calf girth (cm)	36.0 ± 0.7	37.2 ± 0.9	37.0 ± 1.0	37.0 ± 0.9

Data is expressed as mean ± SD

* Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T0 to T1

^{*} Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T1 to T2

[‡] Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T2 to T3

^a Triceps brachii, subscapular, supraspinale, abdominal

^b Four skinfolds + biceps brachii, suprailiac, anterior thigh, medial calf

Table 4 Changes in selected physiological and performance variables across the 12-week training programme

	T0	T1	T2	T3
PS _{max} (km h ⁻¹)	14.5 ± 0.3	14.8 ± 0.2 [*]	15.1 ± 0.3	15.4 ± 0.2 ^{‡†}
PS _{VT2} (km h ⁻¹)	13.6 ± 0.2	13.9 ± 0.2 [*]	14.1 ± 0.2	14.2 ± 0.3 [†]
[La ⁻] _{peak} (mmol L ⁻¹)	12.5 ± 3.3	11.8 ± 2.5	12.8 ± 2.2	13.0 ± 2.8
HR _{max} (beats min ⁻¹)	194 ± 8	188 ± 8	189 ± 10	189 ± 7
HR _{VT2} (beats min ⁻¹)	175 ± 7	172 ± 7	171 ± 6	172 ± 6
SR _{max} (strokes min ⁻¹)	104 ± 5	101 ± 9	101 ± 7	103 ± 8
SR _{VT2} (strokes min ⁻¹)	88 ± 4	84 ± 6	85 ± 5	85 ± 7

Data is expressed as mean ± SD

* Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T0 to T1

[‡] Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T2 to T3

[†] Significantly different ($P < 0.05$) when comparing T0 to T3

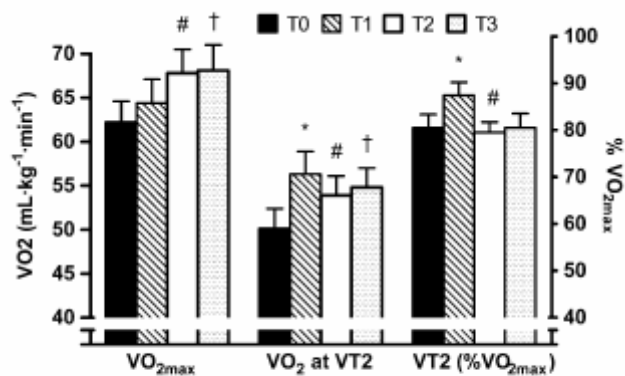


Fig. 3 Changes in $\text{VO}_{2\text{max}}$ and VT_2 across the 12-week training programme. Data is presented as mean \pm SD. Significant difference: * $P < 0.05$ from T0 to T1, † $P < 0.05$ from T1 to T2, † $P < 0.05$ from T0 to T3, # $P < 0.05$ from T0 to T1, # $P < 0.05$ from T1 to T2, † $P < 0.05$ from T0 to T3

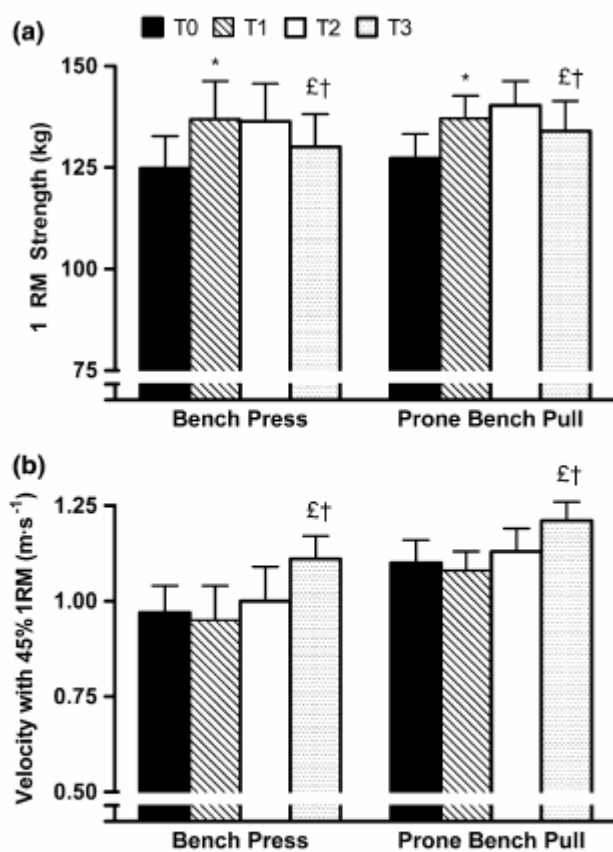
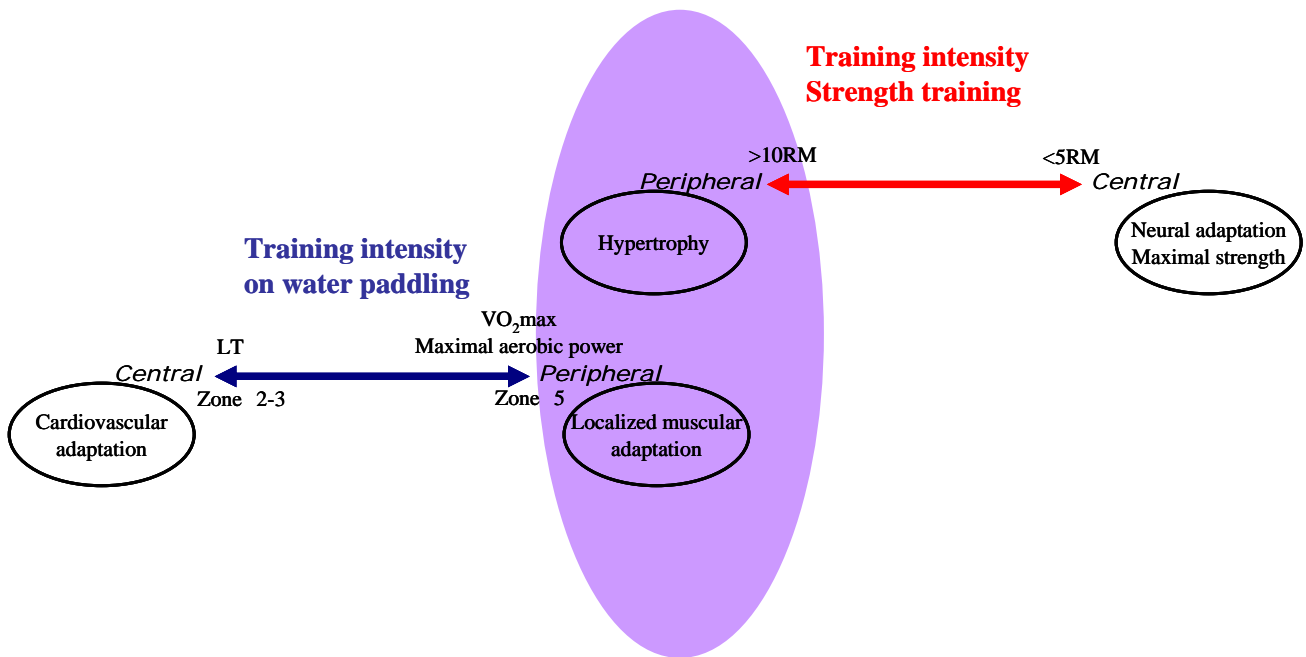


Fig. 4 Changes throughout the 12-week training programme in 1RM strength (a) and mean concentric velocity attained with 45% 1RM load (b) in the bench press and prone bench pull exercises. Data is presented as mean \pm SD. Significant difference: * $P < 0.05$ from T0 to T1, † $P < 0.05$ from T1 to T2, ‡ $P < 0.05$ from T2 to T3, † $P < 0.05$ from T0 to T3

Fig2 と Fig3 を組み合わせると？



Hypertrophyを目的としたレジスタンストレーニングとMaximal aerobic speed や VO₂maxの向上を目的とした水上トレーニング (Zone 5) は、お互いが干渉し合う。

このトレーニングは、同時期に実施しないほうが良い！

スペインの研究では、Phase1でHypertrophy (+VT), Phase2でMaximal aerobic power (+Maximal strength)とトレーニング時期をずらすことによって、この問題を避けている。その結果、望ましいトレーニング効果を獲得。