

当院での高強度インターバルトレーニング の効果についての研究報告

冠動脈疾患患者に対する3カ月間の
高強度インターバルトレーニングは
身体機能と健康関連QOLを改善する



社会医療法人

北海道循環器病院

理学療法科

背景

- 冠動脈疾患患者の運動耐容能，下肢筋力は予後の予測因子である。

[Myers et al. N Eng J Med 2002; 346(11):793-801]

- 近年，欧米を中心に高強度インターバルトレーニング (HIIT)による運動耐容能の改善など，有効性が報告されている。

[Liou et al. Circulation 2016; 25:166-174]

- 本邦でのHIITに関する報告は散見する程度であり，効果については十分な検証がなされていない。

目的

日本人冠動脈疾患患者を対象に
HIIT実施の効果を検討すること

対象

当院の維持期外来心臓リハビリテーションに参加し、すでに中強度持続性トレーニング(MCT)を行っている冠動脈疾患患者.

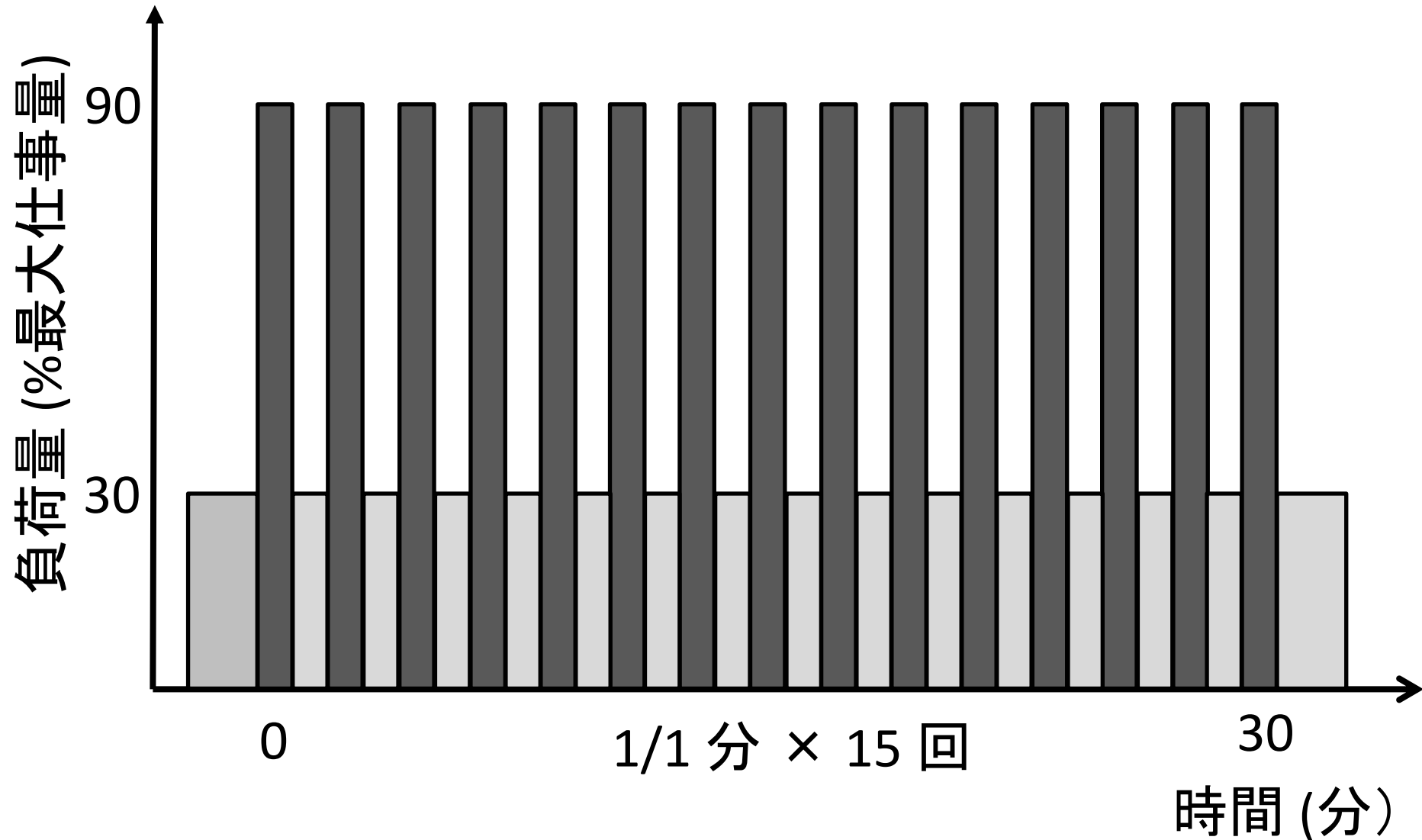
【研究への取り込み基準】

- ✓冠動脈血行再建がなされていること
- ✓2週間以上臨床的に安定していること

実施方法

- 頻度：週2～3回
- 期間：12週間
- 機器：自転車エルゴメーター
[使用機器 AEROBIKE75XL II : COMBI WELLNESS社製]
- 強度と時間
 - MCT継続群：AT強度で30分
 - HIIT群：高強度と低強度を1分ずつ合計30分
 - 高強度：最大仕事量の80～90%の強度
 - 低強度：最大仕事量の20～30%の強度

HIITプロトコール



評価項目

- ①運動耐容能 : 最高酸素摂取量
[使用機器 Cpex-1:Inter Reha社製]
- ②下肢筋力 : 等尺性膝伸展筋力 (※体重比に換算)
[使用機器 μ Tas F-1:ANIMA社製]
- ③健康関連QOL : SF-36の下位尺度

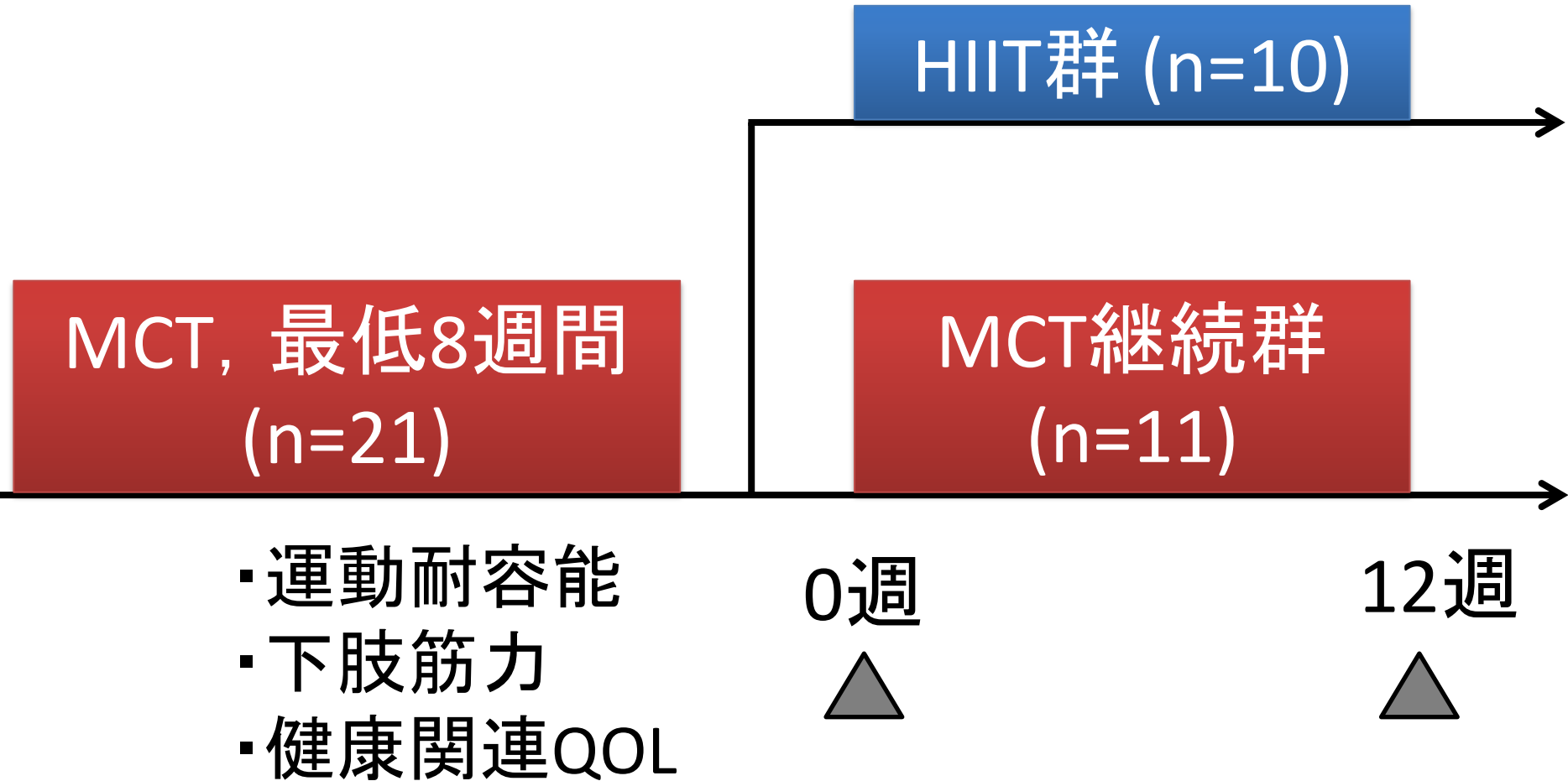
【統計処理】

患者背景 : Mann-Whitney's U test, Fisher's exact test

経時変化 : Wilcoxon signed-rank test

※有意水準は危険率5%未満

研究プロトコール



患者背景

	HIIT群 (n=10)	MCT繼續群 (n=11)	p值
年齡, 歲	75.2(67.9-78.7)	80.6(72.9-83.9)	0.18
男性, 人(%)	9 (90.0)	8 (72.7)	0.31
治療, 人(%)			
CABG	2 (20.0)	4 (36.4)	0.41
PCI	8 (80.0)	7 (63.6)	0.41
糖尿病, 人(%)	3 (30.0)	4 (36.4)	0.76
高血壓, 人(%)	7(70.0)	7 (63.6)	0.76
高脂血症, 人(%)	7 (70.0)	8 (72.7)	0.89
BMI, kg/m ²	24.4 (21.1-27.0)	23.2 (21.1-25.1)	0.83

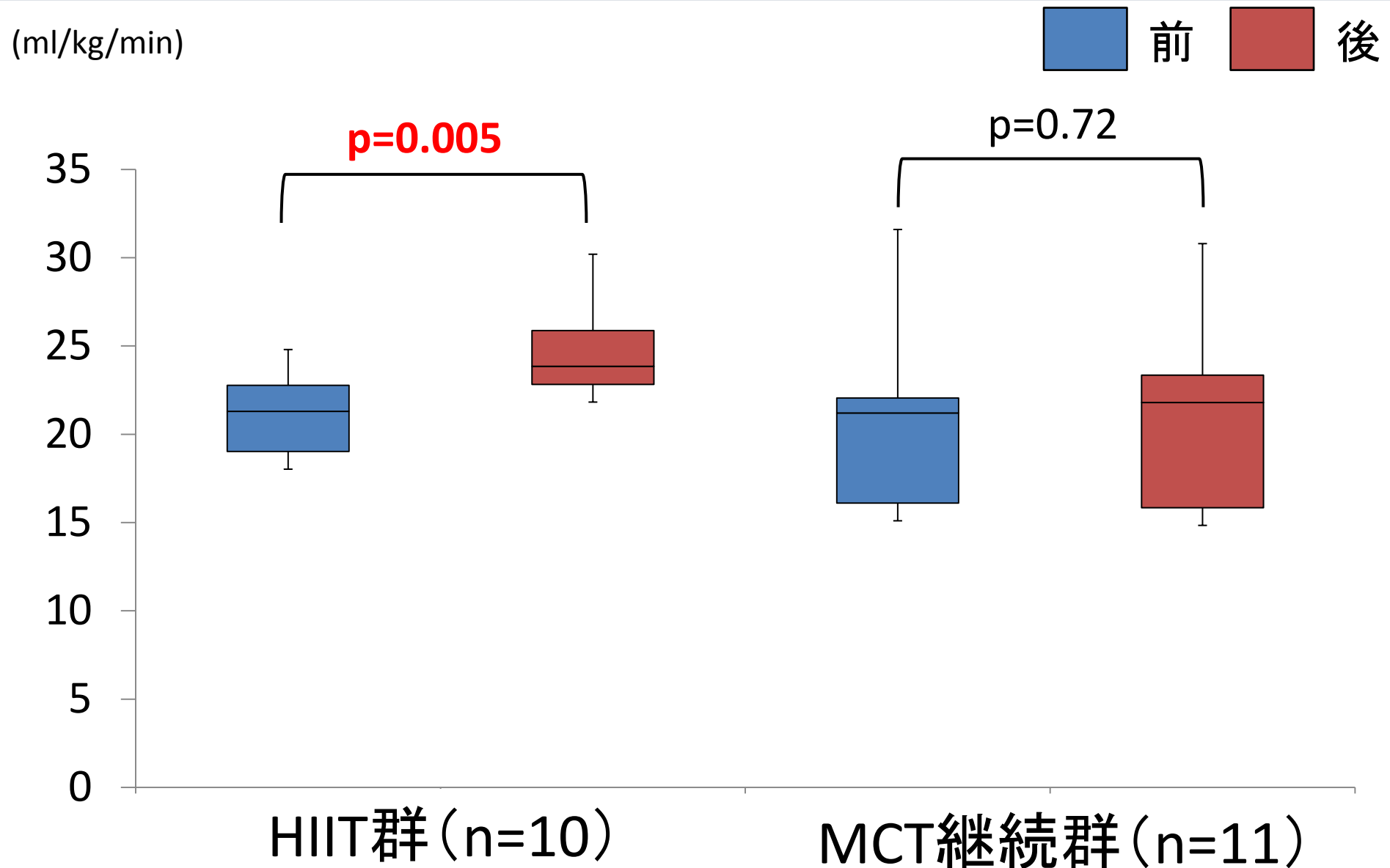
患者背景

	HIIT群 (n=10)	MCT継続群 (n=11)	p値
内服薬, 人(%)			
ACE-I/ARB	3(30.0)	6 (54.5)	0.25
βブロッカー	2 (20.0)	4 (36.4)	0.41
Ca拮抗薬	2 (20.0)	4 (36.4)	0.41
抗血小板薬	10 (100)	8 (72.7)	0.07
最高酸素摂取量 , ml/kg/min	21.3 (19.0-22.8)	20.3 (15.2-22.1)	0.63
膝伸展筋力, %	72.9 (66.7-81.7)	53.5 (49.9-72.5)	0.09
左室駆出率, %	55.9 (49.0-60.9)	57.6 (53.5-59.9)	0.62

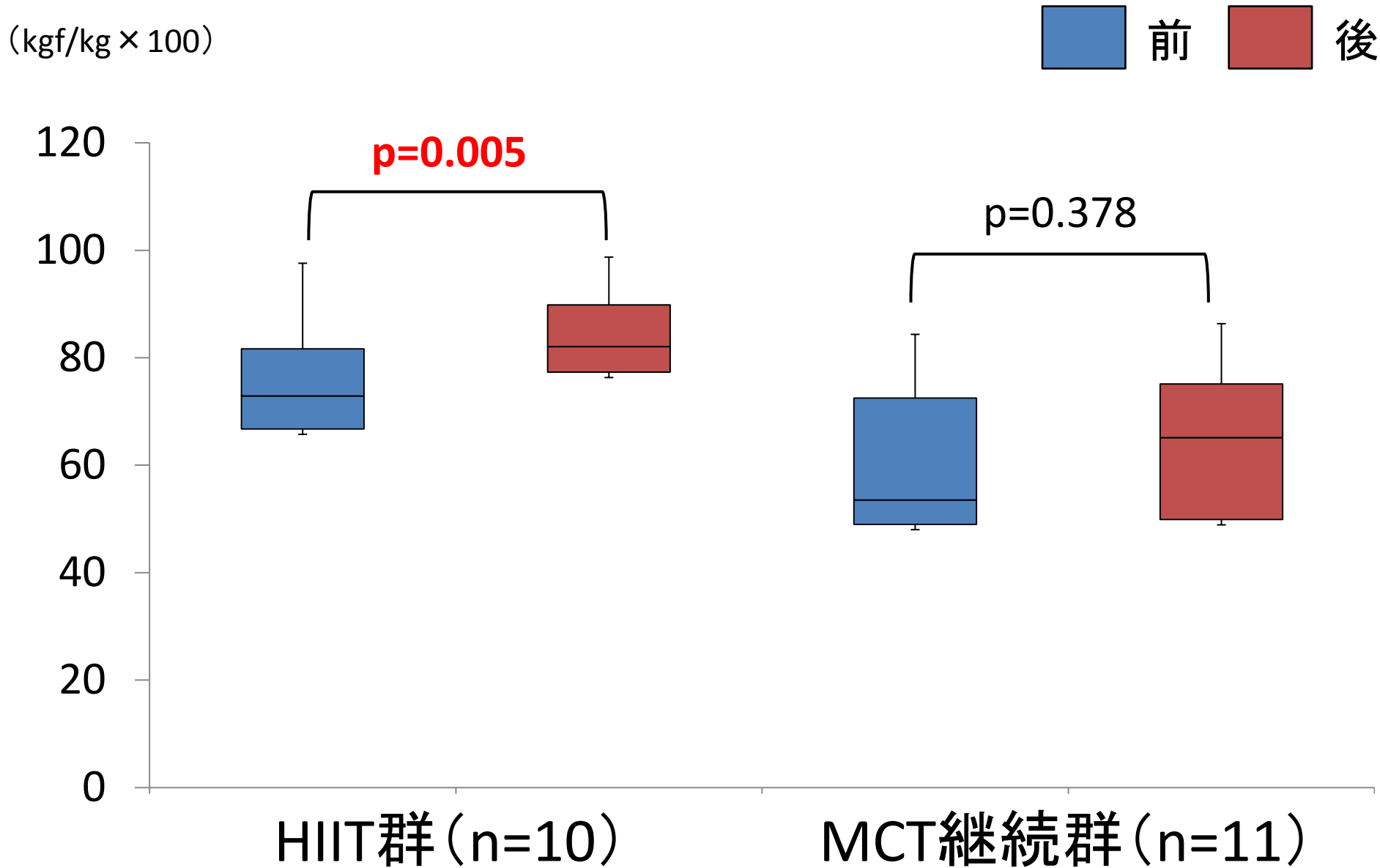
イベント発生・セッション数

	HIIT群 (n=10)	MCT継続群 (n=11)	p値
心血管イベント発生, 回	0	0	-
途中脱落者, 人(%)	0 (0)	0 (0)	-
セッション数, 回	25.0 (24.3-29.0)	25.0 (24.0-26.5)	0.42

最高酸素摂取量の変化



膝伸展筋力の変化



HIIT群の心肺機能の変化

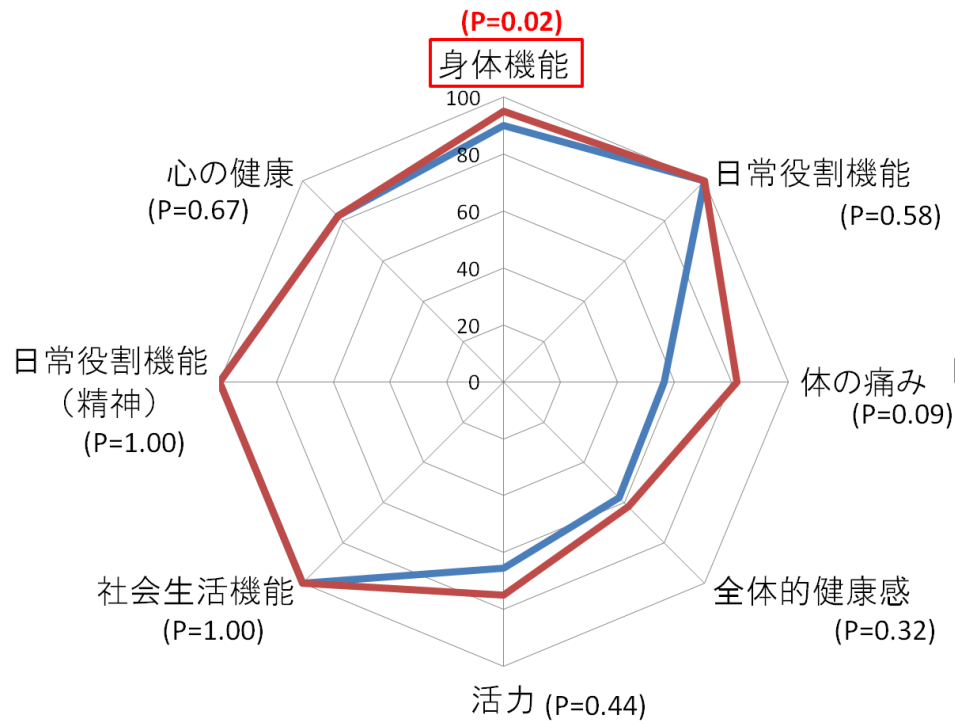
	前	後	P値
安静時HR, bpm	71.5(68.5-77.0)	69.0(61.5-73.8)	0.33
安静時SBP, mmHg	128.0(121.5-136.0)	119.5(107.0-127.0)	0.14
安静時DBP, mmHg	67.5(64.3-76.8)	68.0(59.8-74.3)	0.95
AT時の酸素摂取量, ml/kg/min	13.8(12.9-14.1)	16.8(15.5-18.1)	0.006
最大仕事量, W	110.0(98.5-121.3)	125.0(120.0-137.5)	0.01
最高HR, bpm	127.5(122.5-132.3)	131.5(130.0-140.0)	0.26
最高SBP, mmHg	193.5(175.8-208.5)	199.0(181.0-215.5)	0.36
最高DBP, mmHg	81.0(77.3-91.5)	84.0(75.8-93.5)	0.59
最高酸素摂取量, ml/kg/min	21.3(19.0-22.8)	23.9(22.8-25.9)	0.005
最高呼吸商	1.18(1.18-1.21)	1.21(1.20-1.23)	0.26
$\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ Slope	28.4(22.6-29.0)	25.6(23.0-28.9)	0.96
心拍数減衰応答, bpm	17.5(15.3-19.0)	20.0(20.0-21.8)	0.03
最高RPE	17.0(15.3-17.0)	16.0(15.0-17.0)	0.23

MCT継続群の心肺機能の変化

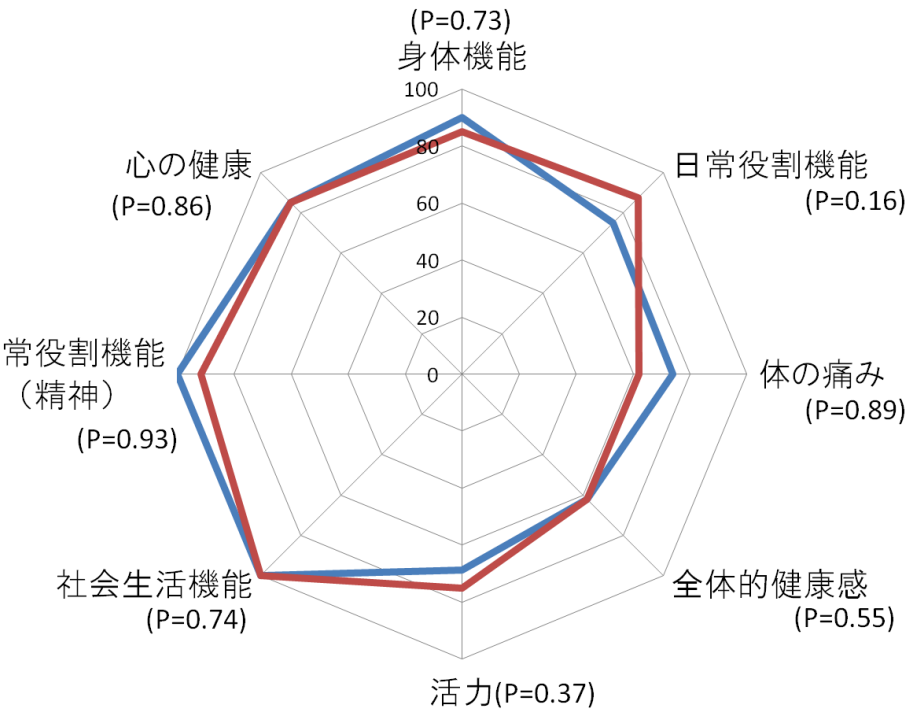
	前	後	P値
安静時HR, bpm	69.0(64.5-74.5)	72.0(64.0-75.5)	0.72
安静時SBP, mmHg	133.5(124.0-140.0)	124.0(120.5-129.0)	0.09
安静時DBP, mmHg	67.0(64.5-71.5)	66.0(60.0-76.5)	0.72
AT時の酸素摂取量, ml/kg/min	12.2(11.9-14.8)	15.6(10.7-16.5)	0.78
最大負荷量, W	80.0(73.0-102.5)	90.0(71.0-105.0)	0.98
最高HR, bpm	122.0(115.5-123.5)	120.0(107.0-124.5)	0.25
最高SBP, mmHg	193.0(180.5-201.0)	190.0(181.0-202.5)	0.95
最高DBP, mmHg	77.0(70.0-88.5)	78.0(69.5-87.0)	0.11
最高酸素摂取量, ml/kg/min	20.3(15.2-22.1)	21.8(15.8-23.4)	0.72
最高呼吸商	1.20(1.18-1.22)	1.22(1.17-1.24)	0.68
$\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ Slope	25.2(23.3-26.9)	25.7(23.6-29.5)	0.25
心拍数減衰応答, bpm	15.0(9.00-18.0)	16.0(15.0-18.5)	0.15
最高RPE	15.0(15.0-16.0)	15.0(15.0-15.5)	0.60

SF-36の変化

— 前 — 後



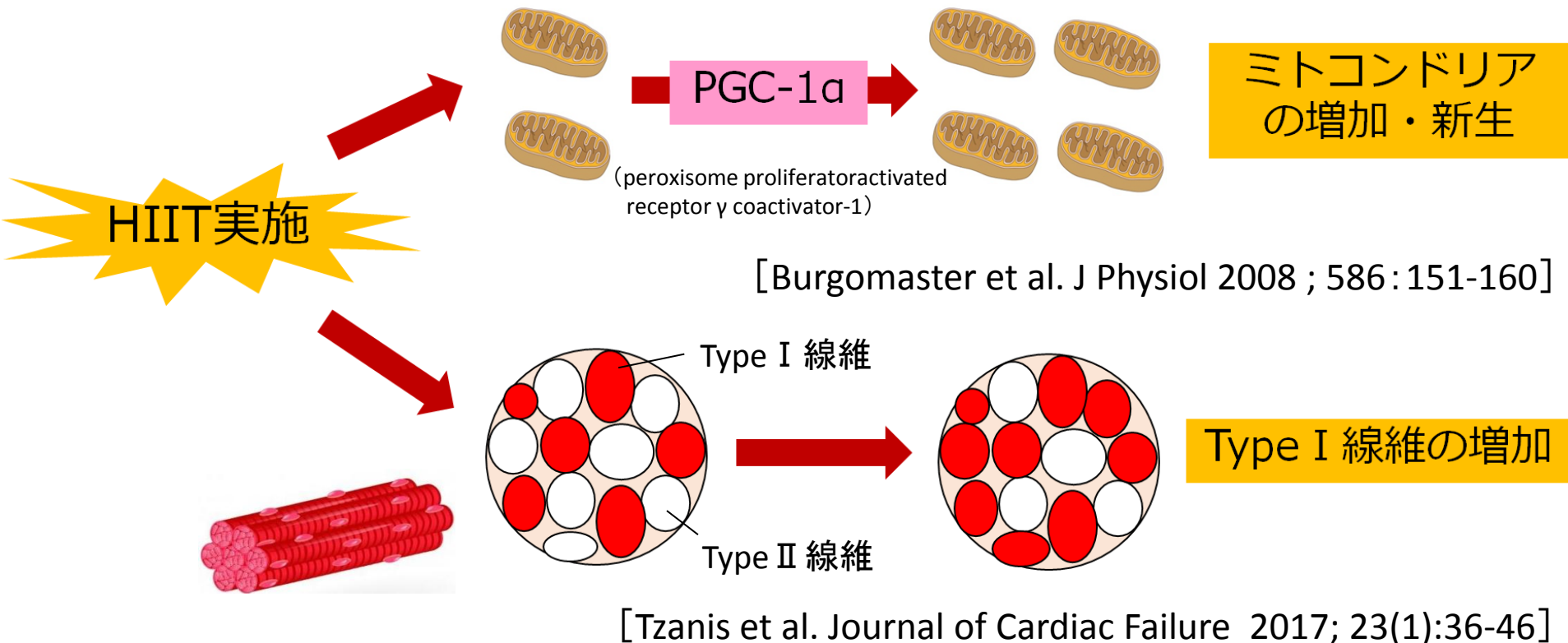
HIIT群 (n=10)



MCT継続群(n=11)

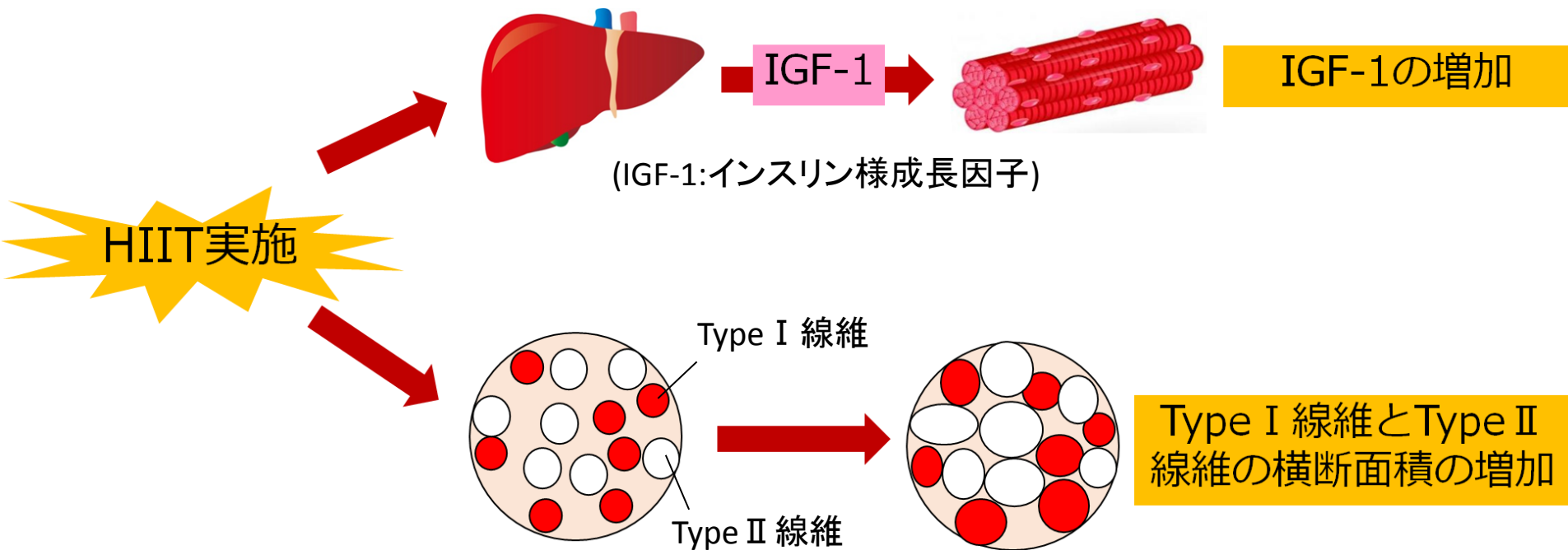
考察

HIIT群では最高酸素摂取量に有意な改善を認めた



考察

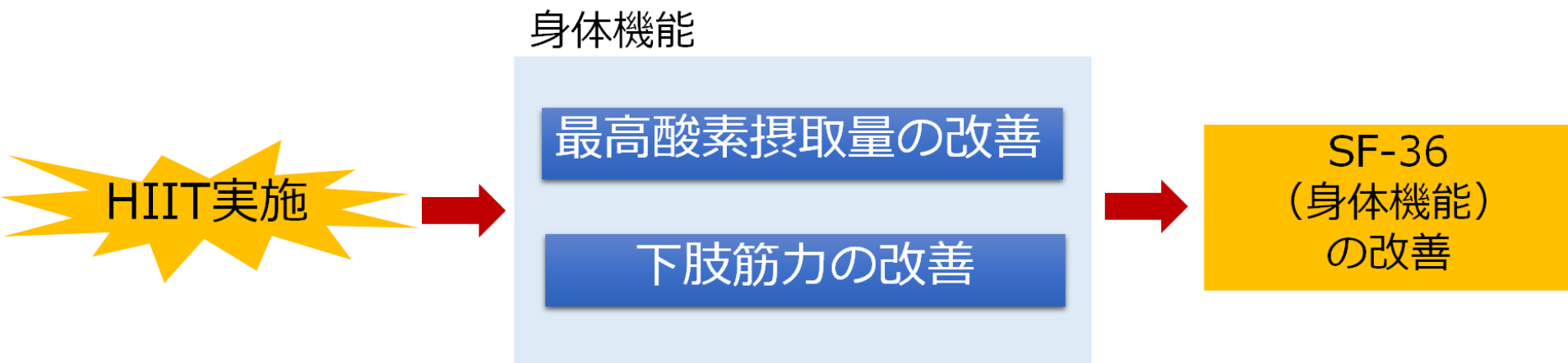
HIIT群では下肢筋力の有意な改善を認めた



[Tzani et al. Journal of Cardiac Failure 2017; 23(1):36-46]

考察

HIIT群では健康関連QOL
[SF-36(身体機能)]の有意な改善を認めた。



[Moholdt et al. Am Heart J 2009;158:1031-1037]

結語

日本人冠動脈疾患患者に対する12週間のHIIT実施は運動耐容能と下肢筋力, 健康関連QOLを向上させる可能性が示された.