

登山杖與預先適應對登山健行生理反應與疲勞恢復之影響

1053010 曹牧恩

01 緒論

02 登山健行的常用生理指標

登山健行者因為某些登山特性，可能進而導致以下傷害：崎嶇的上下坡路段→肌肉損傷、長時間負重→下背損傷、恢復時間短(多日登山)→肌肉骨骼損傷之累積。經研究發現許多方法可減少登山所造成的運動傷害。本文選擇其中「登山杖」與「預先適應」2項，探討其對登山健行生理反應與疲勞恢復之影響。

在運動進行當下測量，用於監控運動過程中身體負荷的項目：行進速度(WS)、攝氧量(VO₂)、能量消耗(EE)、心跳率(HR)與運動自覺強度(RPE)。在運動前後等多時段測量，用於監控運動過後身體疲勞恢復狀況的項目：延遲性肌肉痠痛(DOMS)、肌酸激酶(CK)、最大等長自主收縮(MVC)與其他指標(LDH, COMP, 血乳酸)。

03 預防登山健行運動傷害之策略

在本文獻中，將登山杖及北歐式健走杖統稱為登山杖。使用登山杖可維持步行時的穩定與減少地面反作用力、膝關節垂直反作用力(Willson et al., 2001)。此外，研究表明進行較短時間的下坡行走(較少量的離心收縮)可作為預先適應以減輕之後較長時間的下坡行走(大量的離心收縮)所引發的肌肉損傷(Chen et al., 2012; Chen et al., 2013; Nosaka et al., 2001)。

如表1至表4。

04 文獻探討

對於登山老手與北歐式健走指導員，行走在平坦路面且未背負重量之情況下，使用登山杖相較於未使用時會使攝氧量、能量消耗和心跳率提高，但勞累感不會明顯上升。對於活躍休閒者與肥胖女性，使用登山杖可減少肌肉在實際登山健行過程以及下坡過程中之損傷，以及在運動後可於較短時間內恢復至運動前的水準。對於登山健行新手而言，在登山前1-4周進行較短時間的下坡預先適應，可減少肌肉在下坡過程中之損傷以及在運動後較短時間內恢復至運動前的水準。

05 結論與建議

表1 登山杖對登山健行運動立即影響之文獻探討

作者	研究對象	介入措施	分組	WS	VO ₂	EE	HR	RPE
Pellegrini et al., 2015	NT 9位男性	以4km/h進行TP和NP試驗	0%	↑	↑			
			15%	↑	↑			
Revord et al., 2016	慢性下背痛患者 12男8女	分為TP或NP組在平坦路面測試		↑			-	-
Grainer et al., 2017	NT 13男8女	分為TP或NP在三種路徑上進行測試		↑		↑	↑	-
Howatson et al., 2011	活躍休閒者 26男11女	背負5.6±1.5kg, 登山	上坡	-			-	↓
			下坡	-			-	-
João Paulo et al., 2018	20位男性	在4種情況 ¹ 在平坦路面測試		-	↑	-	-	-
Han et al., 2017	登山新手 10男2女	在山地進行TP與NP試驗	有負荷	↓	-	↑	↑	-
			無負荷	↓	-	↑	↑	-

TP: 登山杖/北歐式健走杖; NP: 正常步行; NT: 北歐式健走指導員; !: 無登山杖無負荷、有登山杖無負荷、無登山杖有負荷、有登山杖有負荷; ↑: TP該數值顯著大於NP; ↓: TP該數值顯著小於NP; -: TP該數值與NP無顯著差異

表2 登山杖對登山健行運動後身體恢復影響之文獻探討(一)

作者	研究對象	介入措施	測驗項目	Pre	0h	24h	48h	72h
Howatson et al., 2011	活躍休閒者 26男11女	背負5.6±1.5kg 登山	VAS	-	-	↓	↓	-
			CK	-		↓	-	-
			MVC	-	↑	↑	↑	↑

TP: 登山杖/北歐式健走杖; NP: 正常步行; Pre: 運動前所測量之數值; ↑: TP該數值顯著大於NP; ↓: TP該數值顯著小於NP; -: TP該數值與NP無顯著差異

表3 登山杖對登山健行運動後之身體恢復影響之文獻探討(二)

作者	研究對象	介入措施	測驗項目	Pre	0h	2h	
Cho & Roh, 2016	肥胖女性 8位	在-15%的坡度50% HRR之強度進行TP和NP之試驗	CK	NP	-	↑*	↑*
				TP	-	↑	-
			LDH	NP	-	↑*	↑*
				TP	-	↑	-
			COMP	NP	-	↑	↑*
				TP	-	↑	-
乳酸	NP	-	↑	-			
	TP	-	↑	-			

↑: 組內該數值顯著大於Pre; -: 組內該數值與Pre無顯著差異; *: 組間NP組數值顯著高於TP組

表4 預先適應對登山健行運動後身體恢復影響之文獻探討

作者	研究對象	介入措施	測驗項目	分組	Pre	0h	24h	48h	72h
Maeo et al., 2015	登山新手 30男 12女	背負10%的自身體重進行坡度-28%速度5km/h之下坡行走40分鐘測試。1wk與4wk進行以上同條件之20分鐘預先適應	VAS	1wk	-	-	↑#	↑#	-#
				4wk	-	-	↑#	↑#	↑#
				CG	-	-	↑	↑	↑
			CK	1wk	-	-	↑#	-#	-#
				4wk	-	-	↑#	-#	-#
				CG	-	-	↑	↑	↑
MVC	1wk	-	↓#	-#	-#	-#			
	4wk	-	↓#	-#	-#	-#			
	CG	-	↓	↓	↓	↓			
Maeo et al., 2017	登山新手 36男	背負10%的自身體重進行坡度-28%速度5km/h之下坡行走40分鐘測試。DW與LW進行以上同條件之預先適應	VAS	DW	-	-	-#	-#	-#
				LW	-	-	↑	↑	↑
			CK	DW	-	-	↑#	↑#	↑#
				LW	-	-	↑	↑	↑
			MVC	DW	-	-	-#	-#	-#
				LW	-	-	↓	↓	↓
CG	-	-	↓	↓	↓				

1wk: 1周前預先適應組; 4wk: 4周前預先適應組
DW: 下坡預先適應組; LW: 平地預先適應組; CG: 控制組
↑: 該時段數值顯著大於Pre數值; -: 該時段數值顯著與Pre數值無顯著差異; ↓: 該時段數值顯著小於Pre數值
#: 實驗組各項數值顯著優於控制組
(VAS與CK顯著小於控制組、MVC顯著大於控制組)