

短期高劑量的益生菌補充(含乳酸桿菌)，對熱壓力誘導的內毒素血症及細胞因子血症是否有影響？

編輯者：潘奕廷

題目：Does Short-Term High Dose Probiotic Supplementation Containing *Lactobacillus casei* Attenuate Exertional-Heat Stress Induced Endotoxaemia and Cytokinaemia?

作者：Samantha K. Gill, Dean M. Allerton, Paula Ansley-Robson, Krystal Hemmings, Martin Cox, and Ricardo J.S. Costa.

出處：International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2016, 26, 268 -275

益生菌短期補充有益改善熱壓力下的影響？

中心選手經常使用含乳酸桿菌(*Lactobacillus casei*)的優酪乳，以改善腸胃道不適之症狀。醫護室也經常推薦補充中心餐廳的優酪乳來改善腸胃道不適，如中心餐廳提供的統一AB優酪乳、味全優酪乳等，其中所含的菌種都為同一品系。但優酪乳真的這麼神奇具有改善腸胃道不適的效果嗎？在進入研究前，先說明優酪乳中具保健效果的僅為益生菌(Probiotic)成分，過去的研究多為醫學性的研究證實，益生菌有助於：維持腸胃道完整性、抑制有害細菌群落的生長、幫助消化等功效(Looijer-van Langen & Dieleman, 2009; Moayyedi et al., 2010; Hörmannspenger & Haller 2010; Lamprecht et al., 2012)。另外，腸胃道微生物菌叢、腸和腦三者之間也存在著相互連結的關係，透過改善腸道菌叢可使腦活化神經物質，產生正向影響-行為、認知、心情(Lyte, M., 2014.)。含乳酸菌的養樂多補充8週，可減少壓力相關的身體狀況及壓力激素指標(如皮質醇)(Nishida, N., 2016)。

探討益生菌與運動相關的文章較少，過去作者 Gill 探討過連續五天多階段耐力馬拉松競賽，腸胃道會產生內毒素增加、細胞因子增加等因素，而導致腸胃道有不適的症狀(Gill et al., 2015)。作者過去在運動與營養的諮詢服務調查中，發現選手會因為接近比賽、異地比賽、短期集訓前一週補充益生菌以預防腸胃道不適症狀。因此作者將益生菌以及運動相互結合來探討其短期介入對運動所產生的影響因素是否會有所改變。

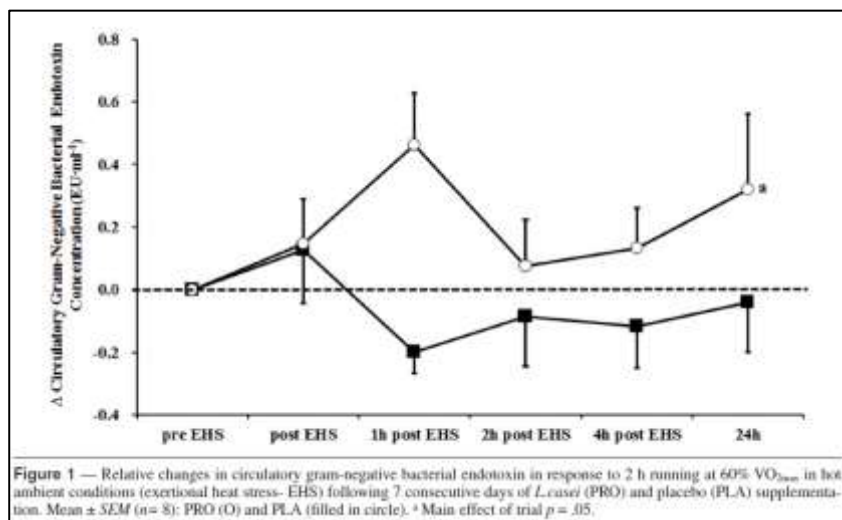
研究結果

- 兩組受試者在補充階段的飲食紀錄，熱量、三大營養素比例皆無差異。
- 兩組受試者在實驗期間，自由攝取水分量皆無顯著差異。
- 兩組試驗過程的體溫及心跳變化皆無顯著差異。
- 內毒素狀況在組間中並沒有顯著差異，但隨著運動的介入，內毒素反應皆較介入前高(但無統計上差異)，顯示運動增加了腸道內毒素，但益生菌的補充似乎並沒有影響(Table 1)。
- 益生菌補充雖然組間無顯著差異，但益生菌補充組似乎對於腸胃道的保護效果較無補充組有較好的趨勢，但並無差異(Figure 1)。
- 細胞因子在熱壓力的情況下，無論有無補充益生菌，皆無顯著差異(Table 1)。

Table 1 Circulatory Gram-Negative Bacterial Endotoxin Concentration and Cytokine Responses to 2 hr Running at 60% VO_{2max} in Hot Ambient Conditions (Exertional Heat Stress- EHS) Following 7 Consecutive Days of *L. casei* (PRO) and Placebo (PLA) Supplementation

	Baseline	Pre-EHS	Post -EHS	1 hr post -EHS	2 hr post -EHS	4 hr post -EHS	24 hr
Gram-negative endotoxin (EU·ml ⁻¹)							
		*					
PRO	2.1 ± 0.2	2.2 ± 0.3	2.4 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.3 ± 0.3	2.4 ± 0.4	2.6 ± 0.5
PLA	2.1 ± 0.2	2.4 ± 0.3	2.5 ± 0.5	2.2 ± 0.3	2.3 ± 0.3	2.3 ± 0.2	2.3 ± 0.3
IL-6 (pg·ml ⁻¹)							
			††	††	††		
PRO	0.2 ± 0.1	0.3 ± 0.1	3.9 ± 2.5	2.4 ± 1.4	1.4 ± 1.0	0.7 ± 0.4	0.3 ± 0.2
PLA	0.3 ± 0.1	0.7 ± 0.8	3.8 ± 2.3	1.9 ± 1.1	1.1 ± 0.4	0.7 ± 0.2	0.4 ± 0.1
IL-1β (pg·ml ⁻¹)							
PRO	0.07 ± 0.11	0.02 ± 0.05	0.11 ± 0.23	0.05 ± 0.03	0.01 ± 0.02	0.01 ± 0.02	0.04 ± 0.11
PLA	0.05 ± 0.08	0.03 ± 0.04	0.05 ± 0.08	0.0 ± 0.1	0.02 ± 0.06	0.02 ± 0.04	0.03 ± 0.08
TNF-α (pg·ml ⁻¹)							
			††				
PRO	1.8 ± 0.7	1.7 ± 0.6	2.2 ± 1.1	2.0 ± 0.5	1.7 ± 0.7	1.8 ± 0.6	2.0 ± 0.7
PLA	2.3 ± 0.4	2.5 ± 0.5	2.8 ± 0.6	2.2 ± 0.4	2.1 ± 0.4	2.2 ± 0.5	2.6 ± 0.7
IFN-γ (pg·ml ⁻¹)							
PRO	0.6 ± 0.3	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.5	0.6 ± 0.3	0.4 ± 0.2	1.0 ± 0.9	0.9 ± 0.6
PLA	0.6 ± 0.4	1.3 ± 0.6	1.4 ± 0.9	1.1 ± 0.8	0.9 ± 0.6	0.9 ± 0.6	1.3 ± 0.3
IL-10 (pg·ml ⁻¹)							
		*	††	††	†		
PRO	2.5 ± 1.3	3.7 ± 3.0	14.5 ± 16.3	14.3 ± 9.1	6.5 ± 6.8	3.6 ± 2.0	3.7 ± 2.1
PLA	2.7 ± 1.5	7.5 ± 2.9	14.7 ± 7.1	16.5 ± 6.4	10.2 ± 5.2	7.5 ± 3.7	7.7 ± 3.9
IL-8 (pg·ml ⁻¹)							
			††	††			
PRO	1.8 ± 0.6	1.8 ± 0.5	3.6 ± 1.7	2.9 ± 1.0	1.9 ± 0.5	1.8 ± 0.6	1.7 ± 0.7
PLA	1.7 ± 0.6	2.0 ± 0.5	3.2 ± 0.4	2.6 ± 0.6	2.1 ± 0.6	1.9 ± 0.4	1.6 ± 0.3

Note. Mean ± SD (n = 8). Main effect of time *p < .05 vs. Baseline, † p < .05 and †† p < .01 vs. pre-EHS.



評論及心得

短時間高劑量的益生菌補充，無法改善高熱壓力的運動所誘發的內毒素血症及細胞激素血症。因此目前可知的研究室益生菌對於訓練並無幫助。但就腸胃道調整而言，就中心的優酪乳熱量皆較研究設計所攝取的含益生菌飲品熱量超出 2.1~3.0 倍，建議可直接食用具益生菌的保健膠囊即可，不需因攝取優酪乳而意外獲得更多的熱量。

對於體重控制的選手來說，因優酪乳中添加的為精製糖，因此屬於高 GI 的飲品，訓練後立即補充尚可，但對於非訓練前後補充就較不適合，但以上皆需經過營養師評估其需求。

2017.02.23

台灣的優酪乳確實具有其保健功效，但另外也是肥胖的主要原因，從下表可明顯知道台灣販售的優酪乳中所含的熱量、含糖量及脂肪之狀況。

品牌	容量	熱量 (由高到低)	含糖量 g (熱量)	脂肪量 g (熱量)	蛋白質量 g
味全-林鳳營高品質優酪乳(原味)	216ml	182	20.7g (82.8kcal)	5.6g (50.4kcal)	7.1g
味全-優活時刻(柑橘)	200ml	158	25.0g (100kcal)	2.6g (23.4kcal)	6.0g
味全-優活時刻(無花果葡萄)	200ml	150	22.8g (91.2kcal)	2.6g (23.4kcal)	6.0g
味全-優活時刻(低脂原味)	200ml	148	20.4g (81.6kcal)	2.6g (23.4kcal)	6.4g
味全-林鳳營高品質優酪乳(無加糖)	216ml	130	10.8g (43.2kcal)	4.8g (43.2kcal)	8.0g
統一-AB 優酪乳(原味)	206ml	119	17.7g (70.8kcal)	0.8g (7.2kcal)	6.2g
統一-AB 優酪乳(無加糖)	206ml	113	9.5g (38.0kcal)	2.1g (18.9kcal)	6.4g

含糖量少的發酵乳產品	
產品	含方糖數
優酪乳類	
▶ 統一AB綠茶多酚優酪乳	3.3顆
▶ 味全林鳳營草莓優酪乳	3.3顆
▶ 味全ABLS原味優酪乳	3.2顆
▶ 統一AB原味優酪乳	3.2顆
▶ 統一LP33機能優酪乳(原味)	2.9顆
▶ 味全LA66低脂高鈣優酪乳(原味)	2.6顆
▶ 味全林鳳營優酪乳(原味)	2.6顆
▶ 味全林鳳營草莓優酪乳	1.0顆
凝態優酪類	
▶ 統一凝態醃酵乳AB乳果(原味)	3.2顆
▶ 優沛蕾尤物活菌鮮奶酪(原味凝態發酵乳)	3.1顆

註：上述產品每200c.c.糖分小於15公克、非脂肪乳固形物大於8%，列為「綠燈」。

資料來源：董氏基金會

補充資料及研究方法

- 受試者共18位，平均年齡26±6歲；體重70.2±8.8kg；身高175±5cm；VO_{2max} 59±5 ml/kg/min。
- 受試者皆為有經驗的跑者，來自鐵人三項、極限耐力跑者。
- 受測者三個月前即完全停止食用任何含益生菌的補充品。
- 運動實驗前七天，連續補充益生菌，每天兩次(8:00-9:00、16:00-17:00)，每次500ml，營養成分如下：

2017.02.23

組別	Pro組	對照組
熱量kcal	66	70
CHO (g)	14.7	14.7
Protein (g)	1.3	1.9
Fat (g)	<0.1	0.1
<i>Lactobacillus casei</i>	1.0×10^{11}	-

- 試驗當日早上的飲食及水分攝取皆固定
 - 7:00am 飲水400ml
 - 8:00am 早餐：526kcal (營養成分：118g CHO, 9g Protein, 2g Fat)
- 試驗溫濕度環境：
 - 溫度：34.0±0.4°C
 - 濕度：32±2%
- 試驗介入時間及運動型態：
 - 9:00am開始，為期2小時介入
 - 跑步機試驗，介入強度為60% VO_{2max}
- 試驗交叉
 - 每位受試者皆完成兩組試驗，兩組間隔1個月
- 試驗執行環境
 - 英國冬天執行，均溫<20°C

參考文獻：

1. Gill, S.K., Teixeira, A., Rama, L., Rosado, F., Hankey, J., Scheer, V., . . . Costa, R.J.S. (2015). Circulatory endotoxin concentration and cytokine profile in response to exertional-heat stress during a multi-stage ultra-marathon competition. *Exercise Immunology Review*, 21, 114–128.
2. Hörmannspenger, G., & Haller, D. (2010). Molecular crosstalk of probiotic bacteria with the intestinal immune system: clinical relevance in the context of inflammatory bowel disease. *International Journal of Medical Microbiology*, 300, 63–73.
3. Lamprecht, M., Bogner, S., Schippinger, G., Steinbauer, K., Fankhauser, F., Hallstroem, S., . . . Greilberger, J.F. (2012). Probiotic supplementation affects markers of intestinal barrier, oxidation, and inflammation in trained men; a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9, 45.
4. Looijer-van Langen, M.A., & Dieleman, L.A. (2009). Prebiotics in chronic intestinal inflammation. *Inflammatory Bowel Diseases*, 15, 454–462.
5. Lyte M (2014) Microbial endocrinology: Host-microbiota neuroendocrine interactions influencing brain and behaviour. *Gut Microbes* 5(3):381–389.
6. Moayyedi, P., Ford, A.C., Talley, N.J., Cremonini, F., Foxx-Orenstein, A.E., Brandt, L.J., & Quigley, E.M.M. (2010). The efficacy of probiotics in the treatment of irritable bowel syndrome: A systematic review. *Gut*, 59, 325–332.
7. Nishida N (2016). Stress relief effect of probiotics through gut-brain axis. *Proceedings of the 8th Yakult Shirota Conference, Tokyo, 2nd November, 2016.*