

Scientific Support for Peak Performance: The Biopsychosocial Paradigm

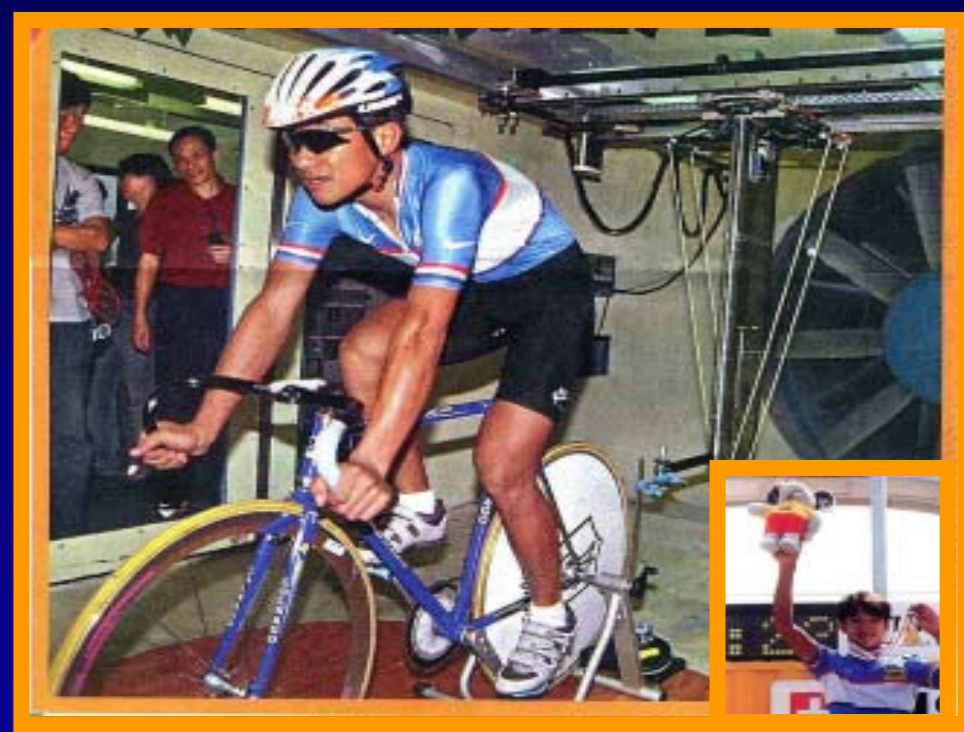
Trisha Leahy, PhD

Head, Athlete and Scientific Services Division

Hong Kong Sports Institute



Outline



1. Biopsychosocial support services to peak performance
2. Characteristics of effective scientific support services



Mission



To provide a conducive environment in which sports talent can be identified, nurtured and developed to pursue excellence in the international sporting arena.



High Performance & Athlete Development



– Talent Identification

– Coaching/Training

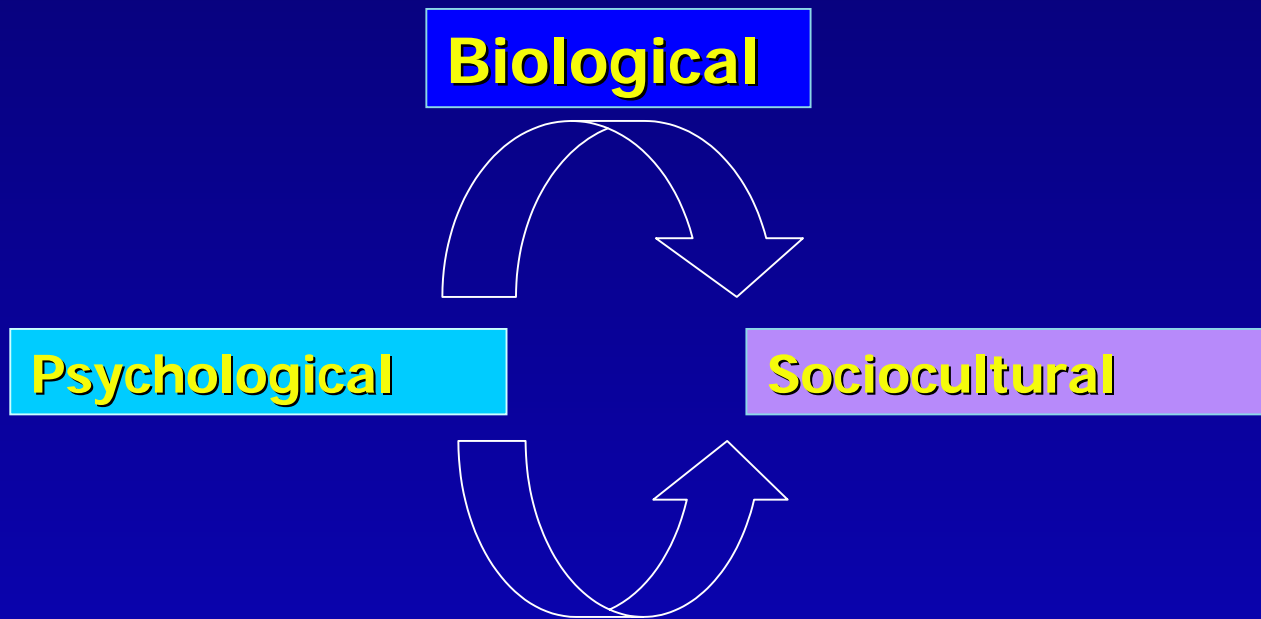
– Scientific Support

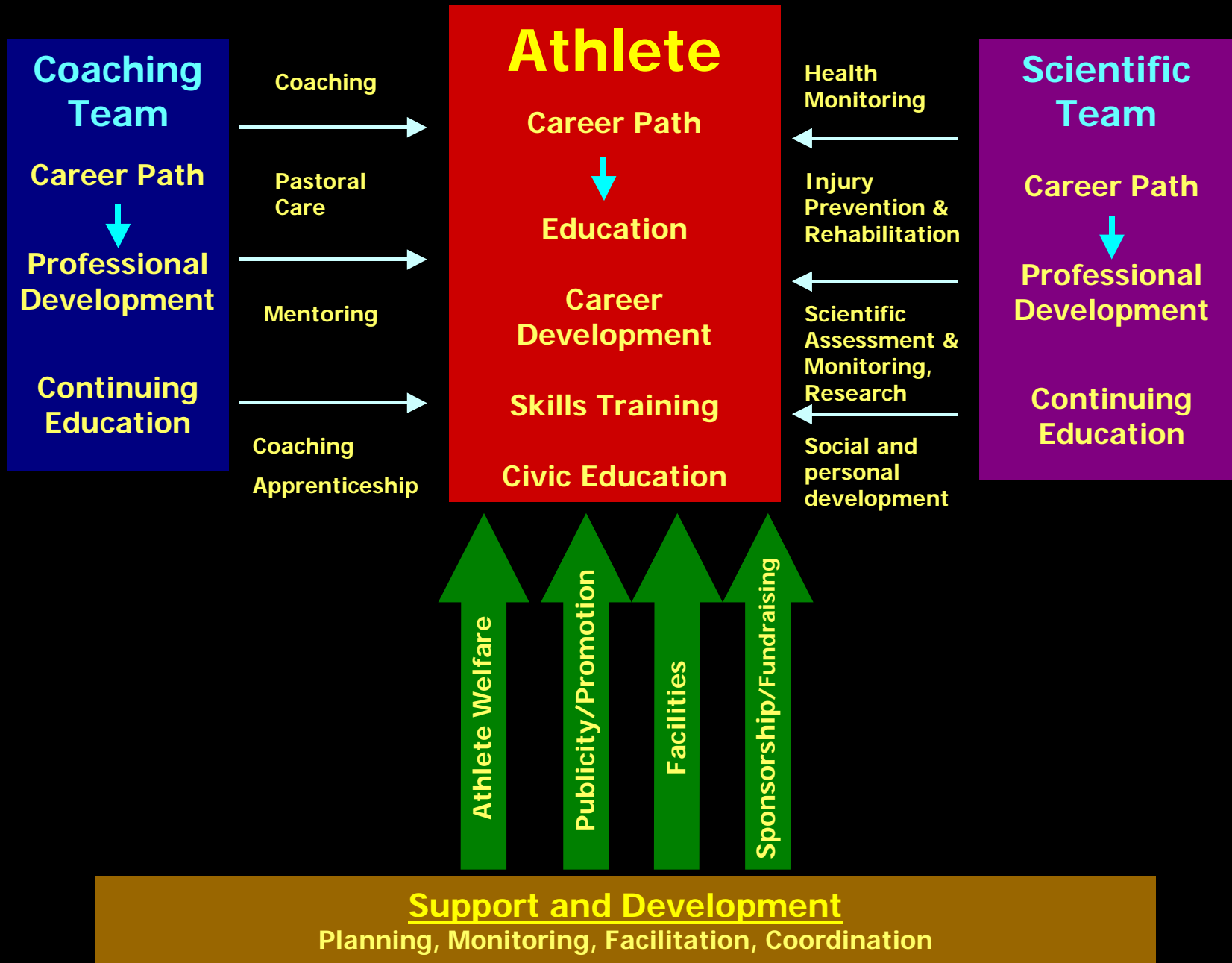
– Personal & Social Development

– Education/Career



Biopsychosocial Paradigm





Organisation Structure of HKSI



Athlete and Scientific Support Services

Mission

- To provide a state-of-the-art, coach-driven athlete-centered infrastructure to support and facilitate elite performance in Hong Kong.



ASSD KEY Result Areas

- ☛ **Multi-disciplinary Support to Coaches and Athletes Training Programmes with**
 - **Internationally benchmarked best practice**
 - **Innovative Hong Kong Specific data to solve training problems and maximize training efficiency**

Characteristics of Effective Scientific Support Services Within the Biopsychosocial Paradigm

1. Multi-disciplinary



Sport Physiology



Sport Biochemistry



Sport Biomechanics



Sport Nutrition



Sport Psychology



Strength and Conditioning



Sports Medicine Clinic



Sport Physiotherapy



Sport Massage



Chinese Manual Therapy



Characteristics of Effective Scientific Support Services

2. Scientist -Practitioner

2. Scientist -Practitioner



Research and Sports Information



Characteristics of Effective Scientific Support Services

3. On-Field Service Provision



Characteristics of Effective Scientific Support Services

Support Services

4. Sport Specific Expertise



Characteristics of Effective Scientific Support Services

5. Highly Individualised



Athlete Affairs Department



**Education and
Career
Development**

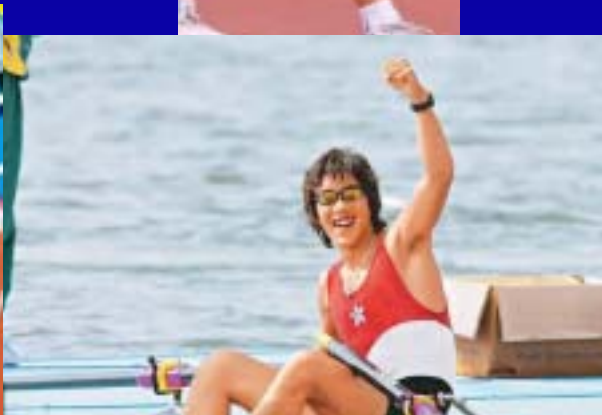
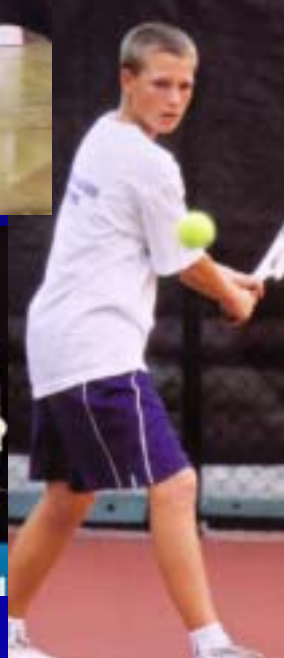


Social and Personal Development



Residence



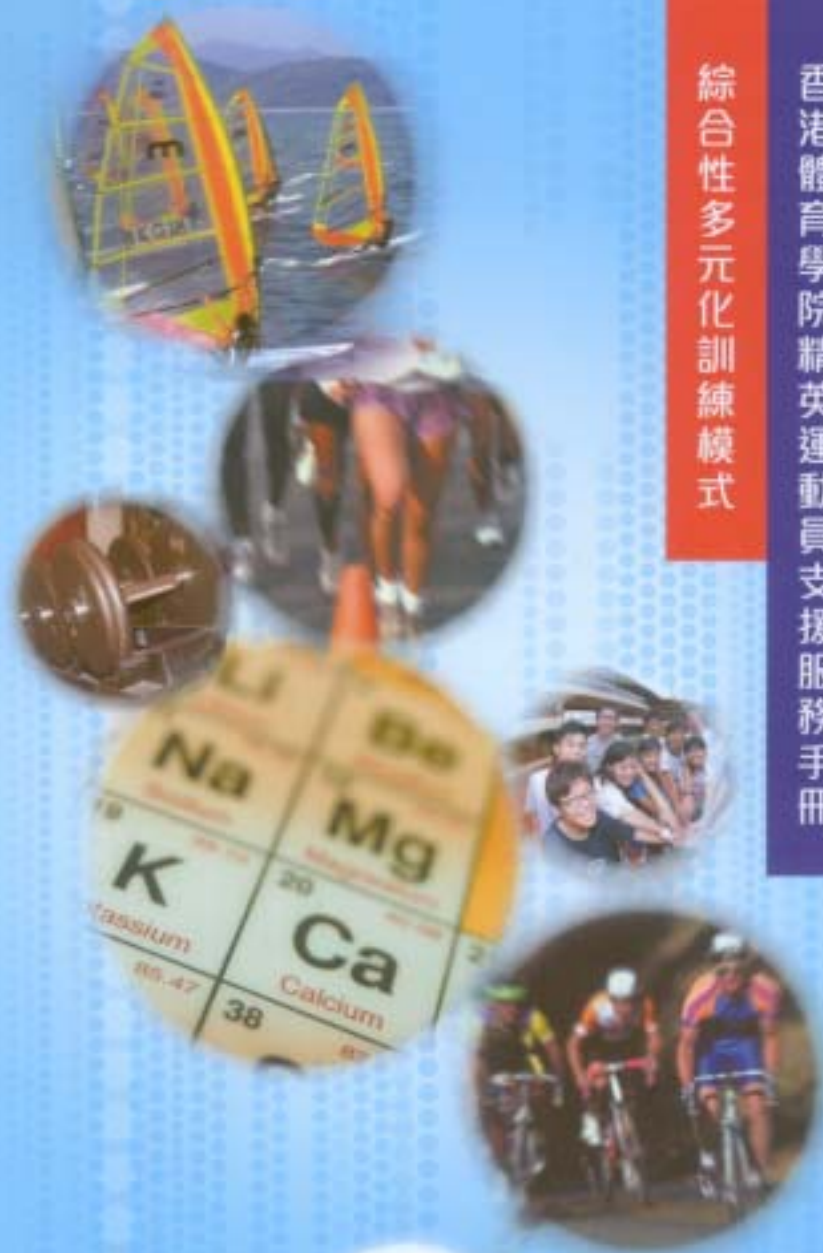




運動員及科研事務科

香港體育學院精英運動員支援服務手冊

綜合性多元化訓練模式



內容

- 運動生理
- 運動營養
- 運動心理
- 運動生物力學
- 運動醫學
- 體適能訓練
- 運動員事務部

目的

- 應用
- 解說
 - 運動員及科研事務科工作

表達手法

- 方法
- 手段

● 運動生理測試方法

- 立定跳高測試方法及指標
- 最大攝氧量測試

一、爆發力測試

(一) 腿部爆發力測試—立定跳高測試

1、測試原理：

立定跳高測試 (Vertical Jump) 目的是測試運動員腿部伸展肌肌群的爆發力。在一定體重的情況下，腿部爆發力越好，跳起的淨高度 (跳至最高點摸高高度 - 原地摸高高度) 越高。測定立定跳高的方法很多，比較方便的方法是縱跳，即讓受試者跳起到最高點並摸高，然後用所摸的最高高度減去受試者站在地面伸長手臂的摸高高度，即為其縱跳高度。此測試多用於田徑項目、網球、滑浪風帆及欖球運動員。目前測定腿部爆發力多借助YARDSTICK等測量器來進行，也可以分別測定雙腿與左右腿單腿的爆發力。

2、儀器設備：Vertec 或垂直跳躍測試儀。

3、雙腿爆發力測試程序 (使用垂直跳躍測試儀)：

- (1) 受試者雙手撐腰，雙腳站立於測試儀的指定位置。
- (2) 將測試儀的腰套緊緊繫於腰間，將腰套一端的懸帶從扣上調鬆，將懸帶另一端的測量呎穿過測試儀的膠扣，然後拉緊直至測量呎上的“0 cm”位址，緊貼測試儀上的膠扣，將膠扣鎖緊。
- (3) 拉緊懸帶的一端，鎖緊上方膠扣，調鬆測量呎一側的膠扣。
- (4) 令受試者下蹲，然後盡可能向上跳起，跳起時雙手仍要放於腰間。受試者著地點應在測試儀上 (參見圖 1.1)。
- (5) 受試者縱跳高度可在測量呎上顯示。受試者跳 3 次，取最高值。

表 1.1 腿部爆發力測試（垂直跳躍測試儀）指標

	男(厘米)	女(厘米)
極好	> 70	> 60
非常好	61-70	51-60
好	51-60	41-50
中等	41-50	31-40
一般	31-40	21-30
差	21-30	11-20
非常差	< 21	< 11

(Wood, 2004)



腿部爆發力測試—垂直跳躍測試儀

(一) 最大攝氧量 (VO_2max) 測定 (使用電動跑步台)

1、儀器和設備：電動跑步台、氣體分析儀器、心率測量設備、血氧飽和度分析儀、血乳酸分析儀器、指尖採血用具(參見圖5.1及5.2)。

2、測試程序：

- 為受試者配戴心率測量設備，並按個人需要作適當的緩步跑和伸展運動。
- 在熱身末段，測試員調試幾個不同跑速給正在電動跑步台跑步的受試者試跑，用來設定測試的起跑速度及最高速度，一般男性運動員約為6.0mph至8.5mph，女性約為5.0mph至7.5mph(參見表5.1)。
- 熱身後，測試員為受試者戴上合適的面罩和心率測量設備，準備進行正式測試。
- 連接氣體分析儀和面罩的喉管後，測試正式開始。在第一分鐘內，受試者需平穩地站立在跑步台上并保持安靜，以收集安靜時的數據。
- 第一分鐘完畢後，測試員立即把跑台的速度調至先前擬定的起跑速度，而受試者亦緊隨跑速變動加快步頻，並保持起跑跑速三分鐘。



圖 5.2 心率遙測設備

- f. 三分鐘完畢後，測試員把跑台的速度加快每小時半里（0.5mph），並維持一分鐘。隨後的每分鐘測試員把跑台的速度加快每小時半里（0.5mph），直至到達先前擬定的最高跑速為止。
- g. 完成最高跑速一分鐘後，跑速保持不變，測試員把跑台傾斜度升高一個百分點（1%），維持一分鐘。隨後的測試員每一分鐘把跑台傾斜度升高一個百分點（1%），直至受試者力竭而無法跟隨跑速為止。
- h. 測試員按照 $VO_2\max$ 的判定標準，確定運動員是否已到達 $VO_2\max$ 狀態，判定標準包括：
- 攝氧量不再隨負荷增加而增加，而是出現“平臺”現象甚或下降；這是最主要的判定標準。
 - RQ（呼吸商）>1.10
- (i) 當測試員確定運動員已達到 $VO_2\max$ 狀態，或受試者無法跟隨跑速，測試員令受試者立刻緊握電動跑步台的扶手，立即減慢跑速至步行速度並降低跑步台傾斜度致水平位置。
- (j) 在減速和減傾斜度後，受試者仍需保持所有配戴的儀器和裝備在身上數分鐘，其間測試員要在恢復期的1分鐘和3分鐘採集指尖末梢血樣作血乳酸測定。
- (k) 停止採集血液樣本，亦表示整個測試已經完成，測試員制停跑台並協助受試者脫下身上的測試儀器及裝備。受試者在離開測試範圍前，應按個人需要飲用飲料並作適當的舒緩運動。

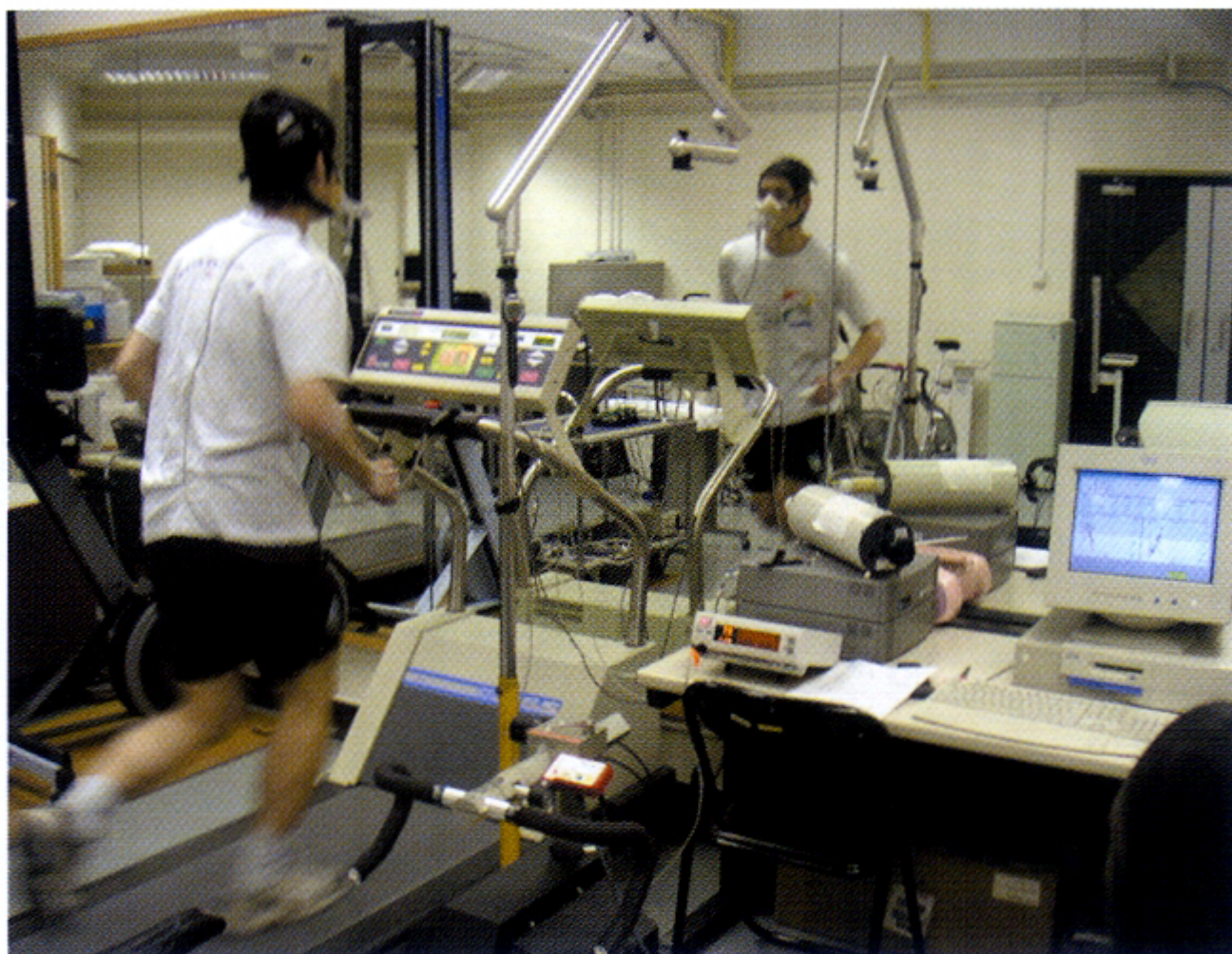


圖 5.1 最大攝氧量(電動跑步台)測試

- 運動物理治療的防治及康復手法
 - 肌肉骨骼檢查方法
 - 各種物理治療方法介紹

(二) 神經肌肉控制評估

腰背痛是運動醫學其中一個最常見的肌肉骨骼問題，我們將會以此作為以下討論神經肌肉控制評估的實例。

腰部和骨盆位置的所有肌肉為腰脊椎和髌骨關節提供支撐。這部分的肌肉可分為兩大類：

- 1) 局部肌肉系統 (local muscle system)
- 2) 整體肌肉系統 (global muscle system)

局部肌肉系統的肌肉緊附于每節脊椎上，能協助穩定脊柱和提供部分支撐力量^[1]，腹橫肌和多裂肌屬於此類。整體肌肉系統包括較大且能生產扭力的肌肉 (torque-producing muscles)，結構上不接近腰脊椎關節，負責控制腰脊椎方向和平衡腰脊的外來負荷，腹直肌和外斜肌均屬此類。

腰背痛患者在控制及協調局部肌肉系統時會出現困難，其缺陷包括：

- * 喪失控制功能
- * 喪失其他軀幹肌肉獨立運作的功能
- * 肌肉反應遲緩，失去預備運作的功能
- * 腹橫肌兩側肌肉的反應不一致，減低穩定腰椎的功能
- * 腰部的多裂肌抑制可引發急性而短促的腰背痛
- * 階段性的活動 (Phasic activity) 取代具穩定作用的緊張性收縮 (tonic supporting contraction)

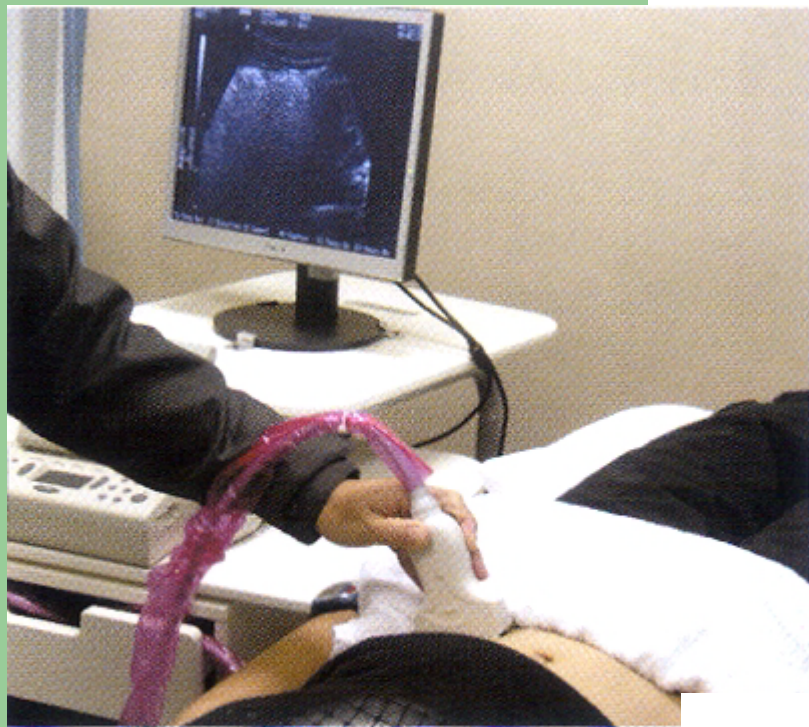


圖 2：使用實時超聲波圖像觀察腹肌 (包括外斜肌、內斜肌和腹橫肌) 的活動功能。

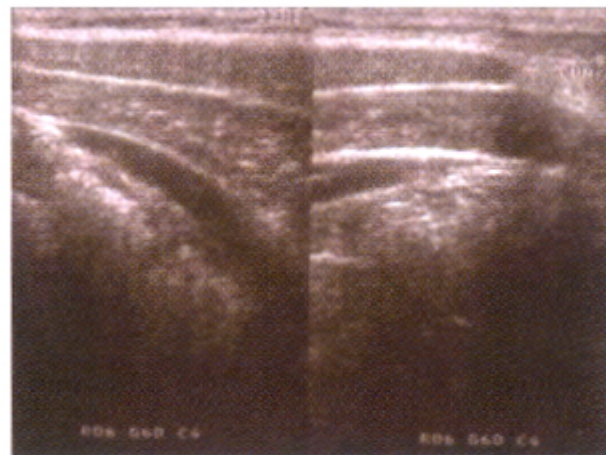


圖3：腹壁橫切面的超聲波圖像，左圖顯示內斜肌活動過度而腹橫肌的滑動不足。右圖顯示內斜肌活動情況和腹橫肌滑動足夠。

(二) 手法和推拿治療

手法治療的成效主要在於診斷的準確度和臨床理據。物理治療師通常會透過主觀詢問來把運動員的問題作出假設，然後通過身理診斷確認初步診斷，這裡的身體檢查包括觀察、觸診、標準和結合動作、功能性活動、被動性配備椎間活動 (Passive Accessory Intervertebral Movement, PAIVM) (圖 9)、被動性生理椎間活動 (Passive Physiological Intervertebral Movement, PPIVM) (圖 10)、特定性肌肉功能測試、神經組織和 / 或腦神經科檢驗。若出現「紅旗」警告象徵(如近期體重下降和與機應力活動無關的持久痛楚)，應立刻轉介運動員見醫生作進一步診斷。若無禁



圖 9：在 L4 脊椎棘突上的後前按壓。可把它視為一種評估方法或治療 (舒整) 技術。



圖 10：L3/4 的被動性關節生理旋轉。

忌徵象出現，認為採用手法治療是適合的決定，可採取特定的手法治療方法。所有手法治療的其中一個主要組成部份，是在每次特定治療之前和之後立刻評估痛楚和關節活動幅度，以評估治療效能。



圖 11：在“志室穴”的穴位按壓 (深層姆指搓揉)。

個案

- 輕量級划艇選手的力量訓練情況
- 劍擊運動員平衡讀書及訓練的歷程

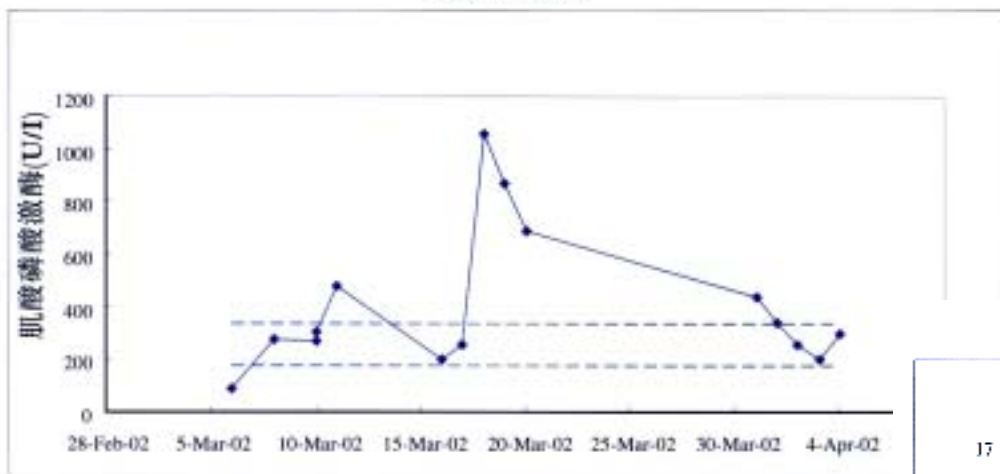
- 數據及資料
 - 香港體育學院

根據運動員在訓練時收集的運動心率及運動血乳酸值，以及訓練課的具體安排，運動員身體在訓練時的訓練狀態大致可以劃分為以下不同的訓練區域（如下）。

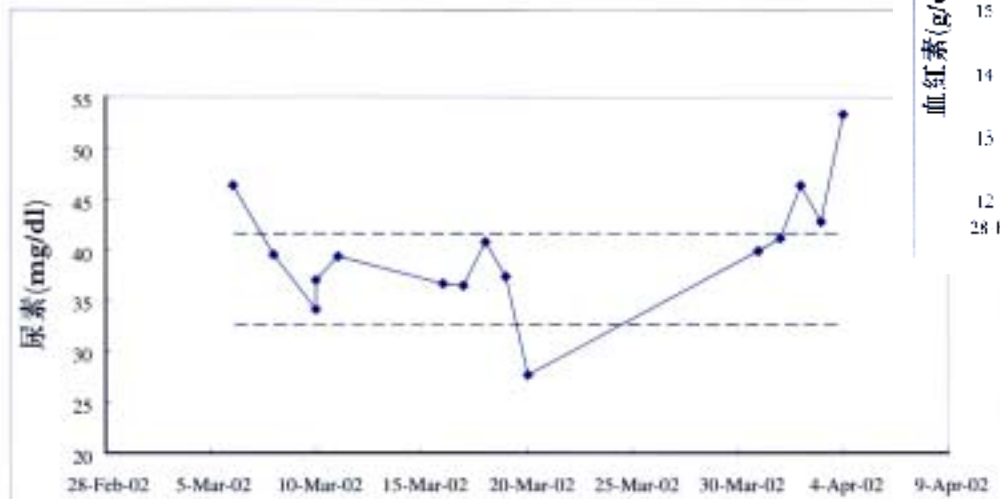
訓練區域 (Mm)	血乳酸 (bpm)	心率	持續 / 間歇	主要作用
1 恢復	< 2	< 130	持續	- 保持一般體能 - 幫助於高強度訓練後身體的恢復
2 有氧能力	2-4	130-170	持續	- 改善身體消除乳酸的能力
3 無氧能力	4-8	170-190	持續或間歇	- 改善身體消除乳酸的能力 - 提高最高攝氧量
4 無氧耐力	> 8	接近最高心率	間歇	- 令身體習慣於高乳酸下運動 - 提高在高強度下持續運動的能力
5 磷酸原系統		> 170	間歇 - 運動時間短， 休息時間長	- 發展磷酸原系統
W 阻力訓練			間歇	- 發展肌力及肌耐力減少受傷機會

表四 — 訓練監控的生化數據

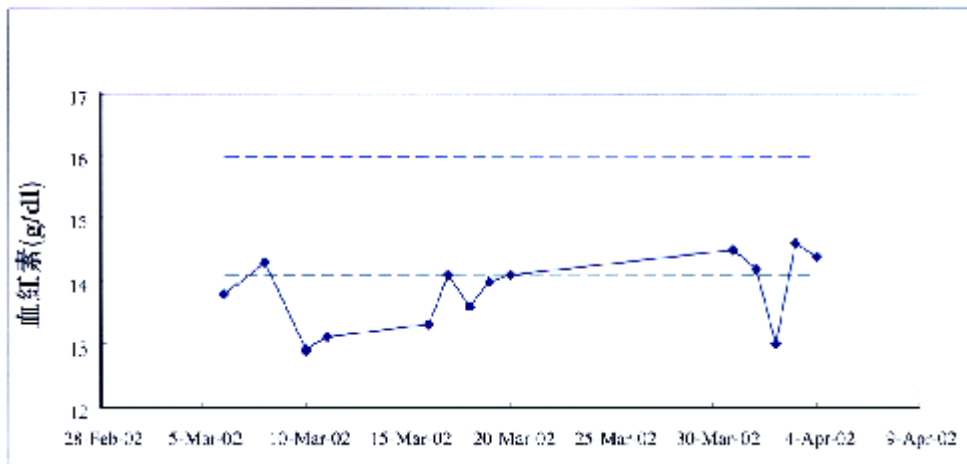
肌酸磷酸激酶



尿素



血紅素



致謝

運動生理

運動營養

運動心理

運動生物力學

運動醫學

體適能訓練

運動員事務部

Thank

You!



**HONG KONG
SPORTS INSTITUTE**

香港體育學院