



城大渣打香港馬拉松2016

Running Clinic



教練/導師：黃德誠

課程內容

第五課（12/11，7/1）

- **訓練課與訓練量的安排**
 - 目標設定
 - 影響中長跑表現的因素
 - 質與量的抉擇
 - 中長跑（包括十公里、半馬及全馬）的訓練課實例

Run for a Reason

為甚麼要跑？

- 人跑我又跑
- 老闆要我跑
- 陪朋友跑
- 愛情長跑
- 唔知為乜跑



Run for a Reason

Ng 與 Lonsdale (2010)

- 自 1980 年代起，眾多有關人為何參與跑步運動的研究顯示，參與者主要有**五個**明顯的**動機**：

1. 身體健康
2. 心理健康
3. 社會因素
4. 成就
5. 樂趣



Run for a Reason

Curtis 與 McTeer (1981)

- **大部分馬拉松長跑**參與者**最初**開始跑步訓練的原因都是為了促進**身體和心理**健康，**後來**才為了**個人的成就**和**額外的挑戰**而參加馬拉松長跑。

Ogles 與 Masters (2000)

- **年長**的跑手（50 歲或以上）較著重**健康、體重控制、人生意義**，和**與其他人交往**而參與跑步
- **年青**的跑手則較著重**達成個人目標**而參與跑步。

Run for a Reason

目標設定

- **完成賽事**
 - 健康、樂趣、社交。
 - 第一次參加比賽。
- **創造個人最佳成績**
 - 成就、挑戰。
 - 刷新過往成績。
- **爭奪獎牌**
 - 個人最高榮譽。



為身心健康而跑步的質與量

權威組織建議

- **US Department of Health and Human Services (USDHHS, 2008)**
 - 2008 Physical Activity Guidelines for Americans
- **World Health Organization (WHO, 2012)**
 - Global Recommendations on Physical Activity for Health



為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

- 兒童及青少年（6-17 歲）

- 每天應該作 **60 分鐘或以上**的**中等**或**劇烈**強度的**有氧體力活動**，而且應該包括**每星期**有**3 天**是**劇烈**強度的體力活動。

- 在**每天 60 分鐘或以上**體力活動之中，**每星期**應包括**最少 3 天**的**增強肌肉**活動。
 - 在**每天 60 分鐘或以上**體力活動之中，**每星期**應包括**最少 3 天**的**增強骨骼**活動。



為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

- 有氧運動

- 身體的**大肌肉**會**持續地**作**有韻律的**動作。
 - 急步行、跑步、踏單車、跳繩及游泳等。

- 增強肌肉活動

- 包括**阻力訓練**及**舉重**。

- 增強骨骼活動

- 亦作**承重**（weight-bearing）活動。
- 一般透過**撞擊地面**，再把**力**施加於**骨骼**上，以**助長骨**的**生長與力量**。
 - 跑步、急步行及舉重。



為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

• 成年人（18-64 歲）

- 應該**每星期**進行**最少 150 分鐘**的**中等**強度，或**75 分鐘**的**劇烈**強度**有氧體力活動**，或**相同分量**的**中等**及**劇烈**強度**有氧活動組合**。
 - **每節**有氧活動的時段應該**持續最少 10 分鐘**，而且最好是**平均****分佈**於整個星期當中。
- 想對健康有**額外**及**更廣泛**的**好處**，成年人應該增加他們的**有氧體力活動**至**每星期 300 分鐘****中等**強度，或**每星期 150 分鐘****劇烈**強度**有氧體力活動**，或**相同分量**的**中等**及**劇烈**強度**有氧活動組合**。
- **每星期**進行**2 天或以上****中等**或**高強度**的**增強肌肉活動**。

為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

• 長者（65 歲或以上）

- 成年人的活動指引也適用於長者。
- 當長者因為長期病患而未能夠每星期做上 150 分鐘中等強度有氧活動時，他們應該按自己的能力及情況盡量保持活躍。
- 有跌倒風險的長者應該做些維持或增進平衡的鍛煉。
 - 背向行、側向行、腳跟行、足尖行、從坐姿中站起來等。
 - 進行鍛煉時亦可從執著一些穩固的技撐物（如傢具）逐漸過渡至不用技撐物以提高難度。



為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

• 中等強度

- 相當於 **3 至 5.9 METs** 強度的**體力活動**。
 - 人**休息**（安坐）時的**代謝率**約為 **1 MET**。
- 相當於**急步行**的努力程度。
 - **每小時 2.5 英哩**（**3 METs**）**或更快**的**速度**。
- 相當於**心率儲備**（Heart Rate Reserve，HHR）的 **40-59%**。
- 進行這類活動的同時，通常只**可以說話**，但**不能唱歌**。

為身心健康而跑步的質與量

USDHHS（2008）及 WHO（2012）

• 劇烈強度

- 相當於 **6 METs 或以上**強度的**體力活動**。
- 相當於**緩步跑**或**跑步**的努力程度。
 - **每小時 4 英哩（6 METs）或更快**的**速度**。
- 相當於**心率儲備**的 **60-84%**。
- 進行這類活動的同時，就算是**說幾個單字也不得不****停下來喘氣**。
- **2 分鐘**的**中等**強度活動可當作 **1 分鐘劇烈**強度活動計算。

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth，Haskell 與 Leon 等（2011）

- The compendium of physical activities（體力活動綱要）

速度				強度
英哩 / 小時	分鐘 / 英哩	分鐘 / 公里	分鐘 / 400米	MET
4	15	9:19	3:43	6.0
5	12	7:27	2:59	8.3
5.2	11.5	7:09	2:51	9.0
6	10	6:13	2:29	9.8
6.7	9	5:36	2:14	10.5

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth，Haskell 與 Leon 等（2011）

- The compendium of physical activities（體力活動綱要）

速度				強度
英哩 / 小時	分鐘 / 英哩	分鐘 / 公里	分鐘 / 400米	MET
7	8.5	5:17	2:07	11.0
7.5	8	4:58	1:59	11.5
8	7.5	4:40	1:52	11.8
8.6	7	4:21	1:44	12.3
9	6.5	4:02	1:37	12.8

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth，Haskell 與 Leon 等（2011）

- **The compendium of physical activities（體力活動綱要）**

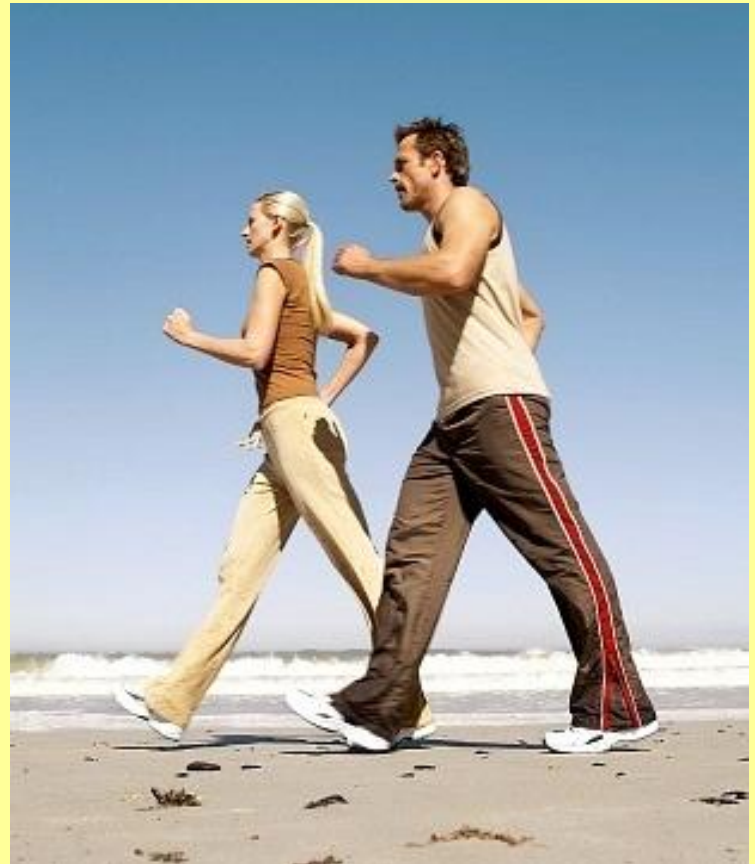
速度				強度
英哩 / 小時	分鐘 / 英哩	分鐘 / 公里	分鐘 / 400米	MET
10	6	3:44	1:29	14.5
11	5.5	3:25	1:22	16.0
12	5	3:06	1:15	19.0
13	4.6	2:52	1:09	19.8
14	4.3	2:40	1:04	23.0

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth 等（2011）；USDHHS，（2008）

- 質（中等強度）

- 介乎每小時 2.5 英哩的急步行（3.0 METs）及每小時 4 英哩的緩步跑（6.0 METs）之間。



為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth 等（2011）；USDHHS，（2008）

• 量

– 每星期進行最少 150 分鐘的中等強度活動。

• 相當於每星期最少要累積跑上

$$2.5 \times (150 \div 60) \times 1.6 = 10 \text{ 公里} \quad \text{至}$$

$$4 \times (150 \div 60) \times 1.6 = 16 \text{ 公里}$$

• 如果未能每天都跑步，應盡量平均分佈在一個星期內的最少 3 天（最好是隔天）進行。

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth 等（2011）；USDHHS，（2008）

- 質（**劇烈強度**）

- 每小時 **4 英哩**（9:19/公里或 3:43/400米）的**緩步跑**（**6.0 METs**）或**更快**速度的**跑步**活動。



為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth 等（2011）；USDHHS，（2008）

- 量

- 每星期進行最少75分鐘（快過每小時4英哩）的跑步活動。
- 每次應該最少持續 10 分鐘，並盡量平均分佈在一個星期內的最少 3 天（最好是隔天）進行。
- 亦可以把中等強度與劇烈強度的跑步訓練以混合的形式進行。

為身心健康而跑步的質與量

Ainsworth 等（2011）；USDHHS，（2008）

• 量

- 健康及體適能較佳的人士，每星期甚至可以累積超過300 分鐘（20 至 32 公里）的中等強度跑步活動或150 分鐘的劇烈強度跑步活動。
- 目前的科學知識水平仍未能識別多大的活動總量上限以後便不會為健康帶來額外的好處。
 - 動物實驗贊同中等強度活動是有益的，但使人精疲力竭或壓迫力大的負荷會加速冠心病的發展。不過，暫時仍未有證據顯示龐大的活動量，正如超級耐力項目運動員所做的，是會危害他們的健康（Sharkey 與 Gaskill，2013）。

Wong-Sir 意見

剛開始跑步訓練的參與者

- 每星期累積最少150分鐘中等強度的跑步訓練只是一個目標。
 - 實際上可因應個人的能力從更低的訓練強度開始進行跑步訓練。
 - 甚至是從步行活動開始，再過渡至急步行，繼而再過渡至急步行間以緩步跑，再進展至緩步跑或正式的跑步訓練。
 - 以每星期累計跑上10公里或以上為目標，每次可以跑2至4公里，並於1星期內分3天（最好是隔天）進行。

Wong-Sir 意見

體適能水平較佳的人士

- 以**每星期**累計跑上 **20 公里或以上**為目標，**每次**可以跑 **4 至 8 公里**，並於 **1 星期**內分 **3 天**（最好是**隔天**）進行。
- 如果健康及體適能狀況許可，應**盡量**採用**較高的強度**進行跑步訓練，這樣不但可以**節省時間**，更合乎跑步訓練的原則，亦有利於日後過渡至更高水平的跑步訓練。



為成績或獎牌而跑步的質與量

權威組織建議

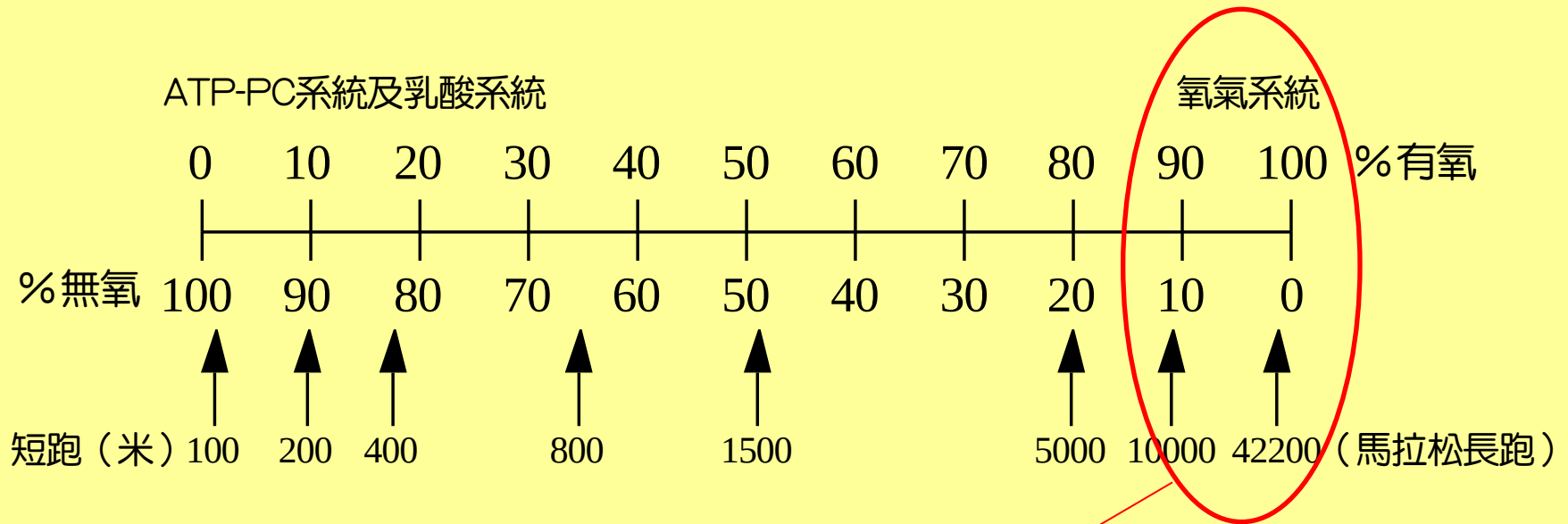
• 暫時未有



個別徑賽項目的能量來源

Fox, Bowers 與 Foss (1993)

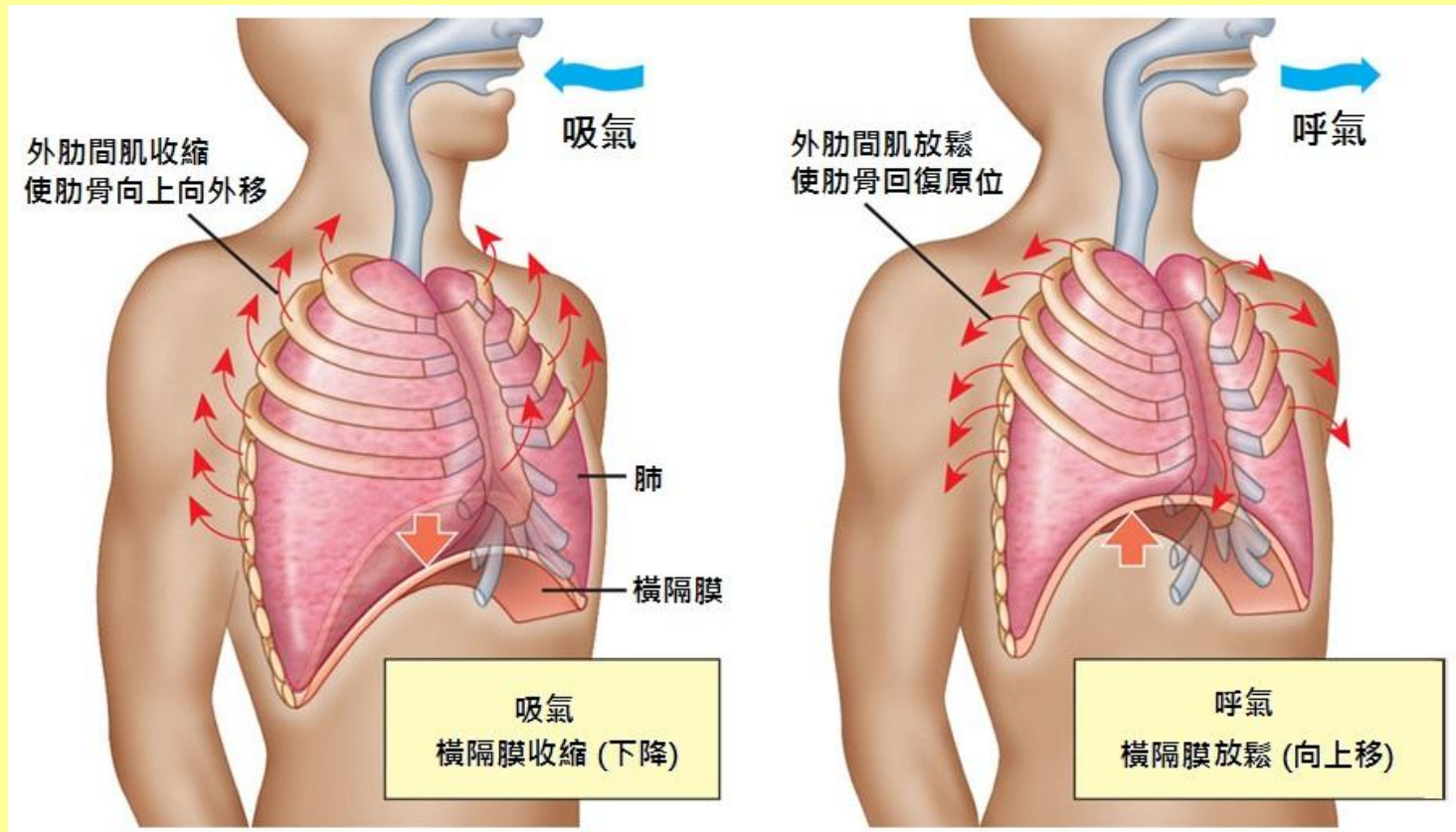
- 無氧系統及有氧系統對不同跑步項目的貢獻



渣打香港馬拉松的項目

跑步時的呼吸

- 一般人每次**呼或吸**的換氣量約為**350至500毫升**，**每分鐘**的**呼吸頻率**為**16至18次**。



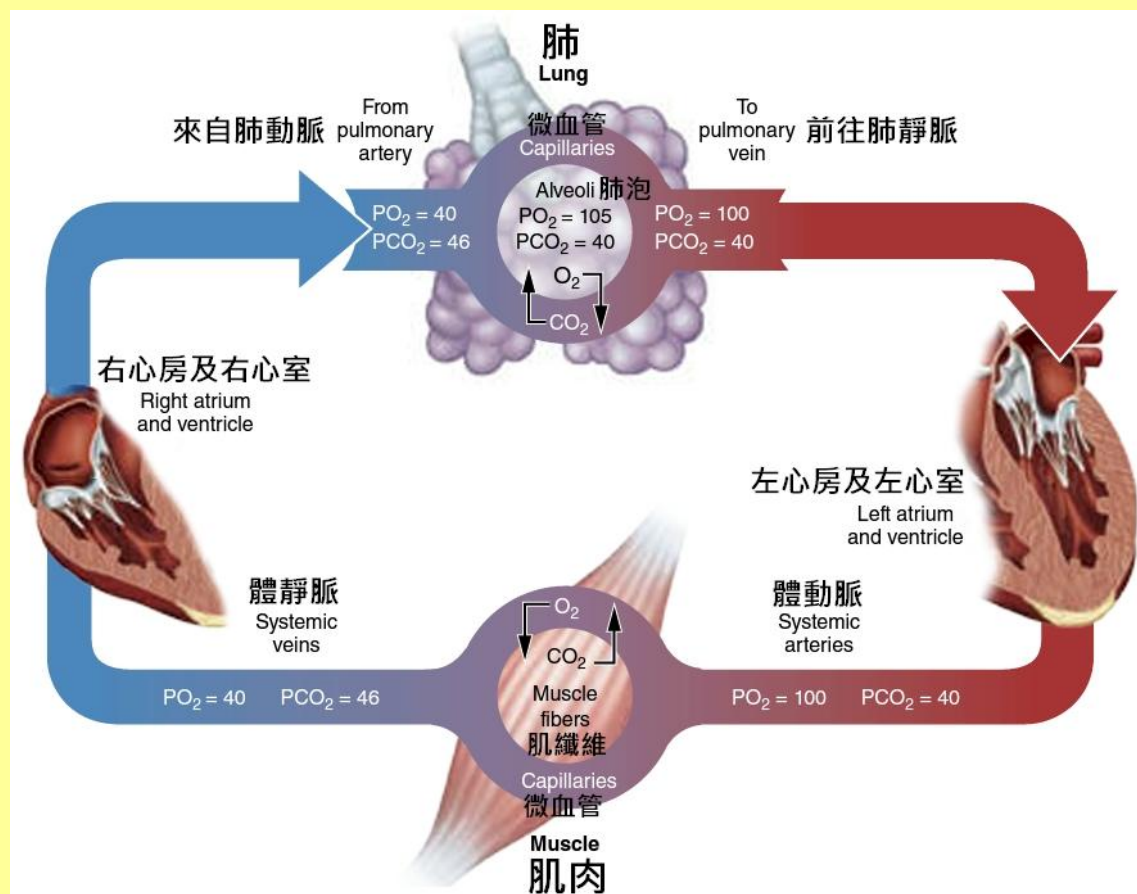
跑步時的呼吸

- 安靜時，每分鐘通氣量為6至8升。
- 劇烈運動時，每分鐘的呼吸頻率可以超過60次，每次呼或吸的換氣量亦可以超過2升。
 - 所以劇烈運動時的每分鐘通氣量可以超過100升。
 - 耐力項目運動員甚致可以超過160升。



氧氣傳輸至肌肉的途徑

- 大氣 $\Rightarrow$ 肺氣泡 $\Rightarrow$ 血液 $\Rightarrow$ 肺靜脈 $\Rightarrow$ 心臟 $\Rightarrow$ 動脈 $\Rightarrow$ 肌肉



氧氣消耗

有氧系統的運作

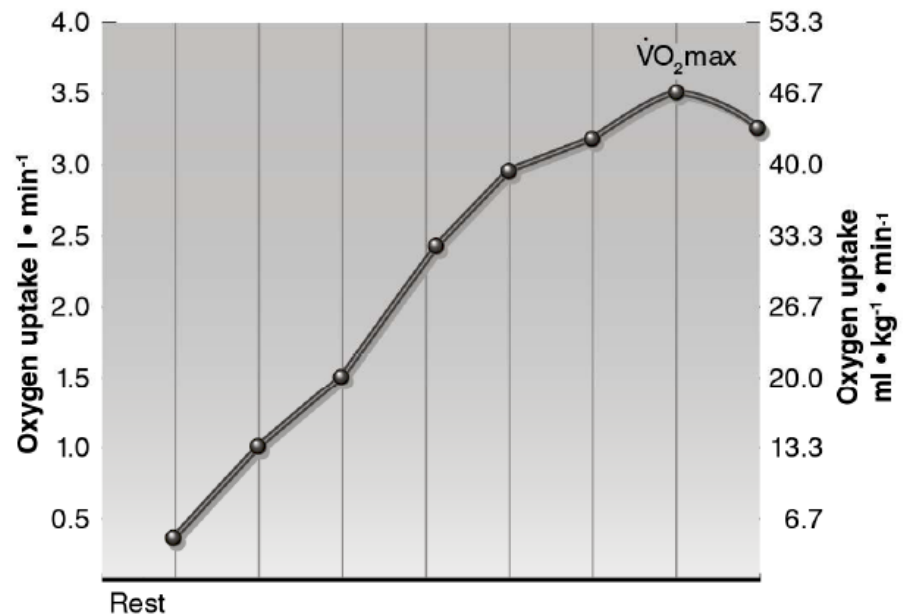
- 醣元 / 脂肪 + 氧氣 $\Rightarrow$ ATP (能量) + 二氧化碳 + 水
- 跑速 $\uparrow$ ，ATP 需求 $\uparrow$ ，氧氣消耗 $\uparrow$
- Anderson (2013)
 - 跑速為 15 Km $\cdot$ hr $^{-1}$ (約 6:27 / mile) ，
耗氧量約為 50 ml $\cdot$ kg $^{-1}$ $\cdot$ min $^{-1}$
 - 跑速為 17.5 Km $\cdot$ hr $^{-1}$ (約 5:30 / mile) ，
耗氧量約為 60 ml $\cdot$ kg $^{-1}$ $\cdot$ min $^{-1}$
 - 跑速為 20 Km $\cdot$ hr $^{-1}$ (約 4:50 / mile) ，
耗氧量約為 70 ml $\cdot$ kg $^{-1}$ $\cdot$ min $^{-1}$

影響有氧系統表現的因素

- **傳統**認為影響**有氧系統**訓練及表現的**兩個生理因素**：
 - **最大耗氧量**（ VO_2max ）
 - **Hill 與 Lupton（1923）**：最先研究並提出“**氧氣消耗有一定上限**”。
 - 引發隨後一連串的相關實驗，並以**% VO_2max** 作為**訓練強度指標**的風氣。
 - » **Jack Daniels** 的 **Daniels' Running Formula**。
 - **乳酸閾值**（Lactate Threshold）
 - 在1970至90年代也是另一個風靡一時的研究對象。

最大耗氧量

- 人體消耗氧氣的**最高速率**（maximal rate of oxygen consumption， **$\dot{V}O_2\text{max}$** ）。



Exercise on the treadmill

Speed km/h	4.8	8.0	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
Treadmill grade, %	0	5.5	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5
Time, min	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14

最大耗氧量

Anderson (2013)

不同類別人士	ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹
一個久坐而缺少運動的人	約 35
一個不太活躍年青人	約 45
一個 5K 最佳時間為 18 分正的跑手	約 60
一個精英長跑運動員	約 75 至 80
一個國際級越野滑雪運動員	約 85
一個患有顯著肺部疾病的人	約 13
一個心臟病的康復者	約 22
最高紀錄：一個斯堪的納維亞(半島)*的越野滑雪運動員	93

* Scandinavian 乃瑞典、挪威、丹麥、冰島的泛稱。

最大耗氧量

Joyner 與 Coyle (2008)

- 一般**金牌耐力項目**運動員的 VO_2max 通常在 **70 至 80 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$** 之間。
- 女性平均較男性**低 10%**（**血紅素**濃度較低和體內**脂肪**成分較高）。
- **超過 10 至 15 分鐘**的**長跑項目**，都是在**未達至** VO_2max 的**步速**下進行。
 - **42.195 Km 馬拉松**：**75-85% VO_2max**
 - **10 Km**：**90-100% VO_2max**
 - **5 Km**：**接近於 VO_2max**
- 所有**奧運耐力項目**都是在 **85% VO_2max 以上**決勝負，大部分還要考驗運動員在**無氧代謝**下抵禦疲勞的能力。

最大耗氧量

Noakes (2001)

- 一般人的 VO_2max 比精英運動員低 40% 左右。
- VO_2max 可以藉訓練提升 20-25%。
- 水平相近的精英運動員，彼此間的 VO_2max 可以有很大差異，反過來也是一樣。
- **Alberto Salazar**
(2:08:13)
- **Grete Waitz**
(2:25:29)
- **Cavin Woodward**
(2:19:50)

Table 1. Maximum oxygen consumption ($\text{VO}_2\text{-max}$) and performance values of some elite runners

Athlete	Country	Major performance	$\text{VO}_2\text{-max}$ ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)
David Bedford	UK	10000 m WR (1973)	85
Steve Prefontaine	USA	1 mile 03:54.6	84
Craig Virgin	USA	2:10:26 Marathon	81
Joan Benoit	USA	1984 Olympic Marathon gold medal	78
Sebastian Coe	UK	1980 and 1984 1500 m Olympic Gold medals	78
Alberto Salazar	USA	Marathon WR (1981)	76
Cavin Woodward	UK	100 km WR (1976)	74
Grete Waitz	Norway	Marathon WR (1980)	73
Frank Shorter	USA	1972 Olympic Marathon gold medal	71
Derek Clayton	Australia	Marathon WR (1969)	69

WR = World Record

最大耗氧量

- 一般認為個人的 VO_2max ↑，跑步成績 ↑。
- 傳統上提升 VO_2max 的方法：
 - 低強度－高哩程（訓練量）練習
 - LSD（Long Slow Distance）
 - 每星期 100 英哩以上（Arthur Lydiard）
 - Tempo Training
 - 例：10K 運動員常作 20-30 分鐘步速低於其 10K 成績（約每公里慢 8-15 秒）或接近 15K 或半馬拉松步速的連續跑。
 - 間歇跑訓練
 - 低強度，高重複次數。

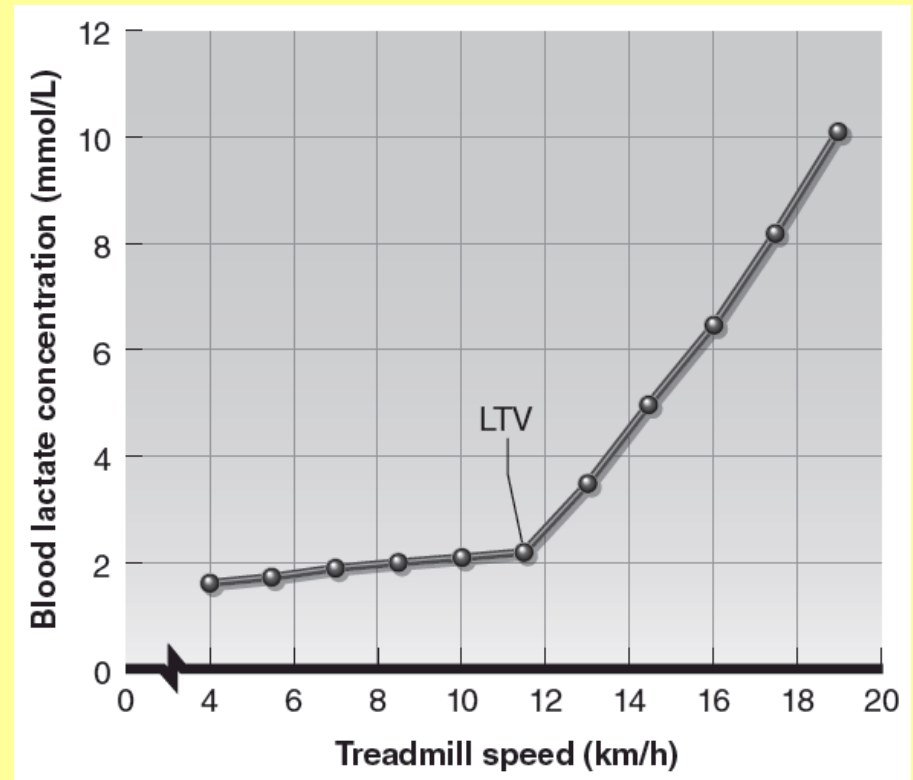
最大耗氧量

Anderson (2013)

- 研究（78 份）顯示，**提升 VO_2max 最有效**的方法是盡量多作 **90-100% VO_2max 強度**的跑步練習。
 - **90% VO_2max** 約相當於 **10K** 的比賽速度。
 - **100% VO_2max** 通常相當於 **1 英哩**的比賽速度。
- 科研結果強烈支持**高強度**練習比**低強度—高哩程**練習能更有效提升 **VO_2max** 。

乳酸閾值

- 當**跑速**在**乳酸閾值**（lactate threshold），亦作**無氧閾值**（anaerobic threshold）**或以下**時，血液內的**乳酸**水平**維持穩定**。



乳酸閾值

Joyner 與 Coyle (2008)

- 一般**未經訓練**的人，**乳酸閾值**約在 $VO_2\max$ 的 **60%左右**。
- **經過訓練的運動員**，其**乳酸閾值**可達 $VO_2\max$ 的 **75-90%**。
- **精英運動員**的**乳酸閾值**比一般運動員**高**。

Anderson (2013)

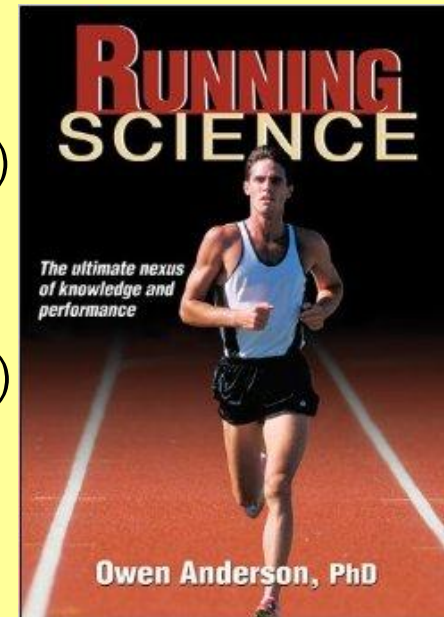
- 訓練的另一個主要**目標**，就是**提高乳酸閾值速度**（lactate threshold velocity）。
- 跑步在**乳酸閾值或以下**的**速度**進行時，運動員會覺得**較為舒適**。



有助提高跑步成績的七個變數

• Anderson (2013)

- 達至 VO_2max 的**最低速度** ($v\text{VO}_2\text{max}$)
- 維持 $v\text{VO}_2\text{max}$ 的**持續時間** ($t_{\text{lim}}v\text{VO}_2\text{max}$)
- **跑步效能** (Running Economy)
- **乳酸閾值速度** (Lactate-threshold Velocity)
- **抵抗疲勞能力** (Resistance to Fatigue)
- **跑步專項力量** (Running-specific Strength)
- **最高跑速** (Maximal Running Speed)



提高 $v\text{VO}_2\text{max}$

- $v\text{VO}_2\text{max}$ 就是達至 VO_2max 的**最低**速度。
- $v\text{VO}_2\text{max}$ 比 VO_2max 能**更準確預測水平相近**跑步運動員的成績。
- 就算 VO_2max **高**，如果**跑步效能**（Running Economy）**低**，**跑步表現**仍會是**差**。
- $v\text{VO}_2\text{max}$ 較**高**，如果彼此的 VO_2max **相近**，即代表**跑步效能**（Running Economy）較**高**，**跑步表現**也會較**佳**。

提高vVO₂max

Billat 與 Koralsztein (1996)

- vVO₂max 能**有效預測** 1500 米至**馬拉松**長跑的表現。
 - 針對 vVO₂max **步速***的**間歇跑訓練**對**長跑運動**有**很大的效益**。
 - **30 至180 秒**的**間歇跑**訓練，**作息比例**為 **1:1**。
 - 例：以 vVO₂max 的速度跑 5 x 3 分鐘（約 1000 米），每組之間慢跑 3 分鐘。
 - vVO₂max 提升的同時，**跑步效能**和**乳酸閾值速度**亦同時獲得提升。
- * 可以利用 **6 分鐘全力跑**去測試自己的 vVO₂max。

提高 $t_{lim}vVO_2max$

- $t_{lim}vVO_2max$ 就是運動員能夠維持 vVO_2max 速度的**持續時間**。
 - 一般在**4 至 10 分鐘**之間。
 - **平均值**為**6 分鐘**。
- 可透過提升**乳酸閾值速度**（Lactate Threshold Velocity）的方法去提高 $t_{lim}vVO_2max$ 。



提高跑步效能

- **跑步效能**是指於某一**特定跑速**時的**耗氧量**。
- 比 **VO₂max** 能更有效預測跑步成績。
- **跑步效能較高**的運動員在**任何跑速**上都能在**較低百分比**的 **VO₂max** 下運作。
 - 跑速也就能夠維持更久。
 - 訓練有素的跑步運動員，能以
 - **67% VO₂max** 跑上 **85 公里**
 - **82% VO₂max** 跑完**馬拉松**

提高跑步效能

影響跑步效能的因數

- **外在**

- **溫度**（寒、暖適中）、**風速**（順風、逆風）、**斜度**（上坡、下坡、平地）、**跑鞋**（赤足、矯形裝置）、**路面**（彈力、硬度）等。

- **內在**

- **著地時間**（越短越好）、**腿的剛度**（stiffness，剛度高，回彈力強，更能有效利用**勢能**）、**步長**（**不要**刻意把小腿踢出增大步幅）、**手臂擺幅**（**不宜**過大）等。
- **小腿修長**及**腳板較小**都**有助**提高**跑步效能**（非洲長跑運動員）。

提高跑步效能



提高跑步效能

提升跑步效能的方法

- **改善跑姿**
 - 從**腳跟**先著地**轉為****腳前掌**先著地**後**再**全腳**著地。
 - 降低與地面的撞擊力及減少著地時間。
- **增加步頻**
 - 有利以腳前掌先著地及減少著地時間。
- **訓練方法**
 - 上坡跑
 - 步速跑及高強度跑步訓練
 - 力量及爆發力訓練

有助**提高神經肌肉系統**的運作

提高乳酸閾值速度

- 亦即**提升**運動員把**乳酸分解**再轉化成能量的能力。
 - 也是運動員具備**良好跑步效能**的反映。
 - 使運動員感受到**過往**的步速較為舒適，並可維持得更久。
 - 對**年長運動員**尤為重要。
 - **最高心率**（HRmax）**↓**（HRmax = 220 – 年齡），
左心室的力量和柔軟度**↓**，心輸出量**↓**，
 - **VO₂max****↓**（40 歲後**每年**下降**0.3 至 0.5%**）。
 - 但仍可透過**提高乳酸閾值速度**來維持，甚至提升跑步成績。
 - 有助同時提升 **t_{lim}vVO₂max**。
- * **大部分**跑步運動員的**乳酸閾值速度**約相當於其**10英哩**的比賽速度。

提高乳酸閾值速度

傳統方法

- **中等強度**的**長距離跑**
 - 相信有助以**脂肪**作為能量來源，降低以**醣類**作為燃料時所產生的乳酸。*
- **接近乳酸閾值速度**的 **tempo training**（20 至 30 分鐘）

更有效方法

- **高強度跑步訓練**（**乳酸閾值速度**與**vVO₂max**之間）
- **vVO₂max 訓練**
- **短距離全速跑訓練**
 - 8 x 100米，90-100% 速度，1:3 作息比例，休息 5 分鐘
 - 6 x 100米，90-100% 速度，1:3 作息比例，休息 5 分鐘
 - 8 x 80米，90-100%速度，1:3 作息比例，休息 5 分鐘
 - 6 x 80米，90-100%速度，1:3 作息比例

* **O'Brien 等（1993）**指出，在**馬拉松**比賽中，約有**80-90%**的量是由**醣類**提供。

提高抵抗疲勞的能力

傳統觀念

- 最大耗氧量
最高心率
乳酸濃度過高 } → 疲勞
- 忽略了神經肌肉控制方面。
 - 何以見得？
 - 間歇訓練課的尾段 → 疲勞
 - 最後一組的表現？
 - 通常又可作最後衝刺。



提高抵抗疲勞的能力

方法

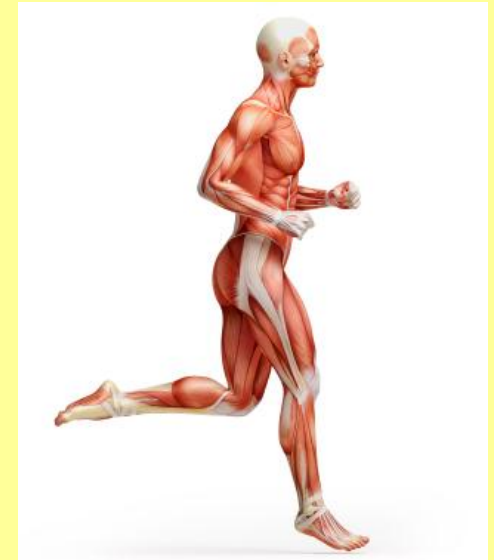
- 透過適當的訓練使**神經控制中樞**更「**安心**」讓運動及心肺系統**在疲勞下繼續工作**。
- 採用**高強度、高質素**的跑步訓練。
 - 維持**較長時間**的**目標步速跑**練習
 - **2000 米間歇跑**比**800 米間歇跑****更有效**。
 - **縮短間歇跑恢復階段**的**休息時間**
 - **vVO₂max** 練習
 - **800 -1500 米步速**的**間歇跑**練習
 - **上坡跑**

提高跑步專項力量

- **跑步**是**肌肉**循環**收縮**的結果。
 - 肌肉力量**↑**，跑步表現**↑**。

方法

- 先從**一般力量訓練**開始。
 - 提升運動員**全身的力量**。
 - 有助改善跑步時的**身體控制**，對**跑步效能**有利。
 - 可以借助**循環訓練**（Circuit Training）的形式進行。
 - 以自身重量
 - 用啞鈴或槓鈴
 - 甚致加入跑步成分



提高跑步專項力量

方法

- 一般力量訓練改善後，再進行跑步專項力量訓練。
- 活動的形式要盡量與跑步的動作相似。
- 著重加強訓練蹬地時的力量，有助提升步幅。
- 活動多以單腳支撐身體的形式進行。
 - 單腿蹲下、單腿提踵、單腳跳、交換腳跳及其他跳躍、跳欄動作等。
- 短跑、衝刺、上坡跑等。

提升最高跑速

- 許多研究發現**最高跑速**能**有效預測耐力項目**的能力。
 - **神經系統**需要適當鍛煉才能**協調**和**指揮**腿部肌肉作**更強而有力**的**收縮**。
 - 必須透過**高速跑**和**爆發力練習**來鍛煉。
 - 提高頻率、縮短與地面接觸和用力的時間。
 - 與**能量系統**的供能情況**並無**關係。
- **方法**
 - 300米**以內**的全速跑、上坡跑、plyometrics（肌肉增強訓練）等。

練幾多？

- **訓練量**（跑幾多？）
- 以**馬拉松**為例
 - **初學者**
（水平較低/非精英運動員）
 - **水平較高/精英運動員**



水平較低/非精英運動員

Porter (1984) ; Grand 等 (1984) ;
Holmich 等 (1989)

- 馬拉松平均成績為 3:30 。
 - Porter (1984)
 - 68% 人在 3:01 至 4:04 內完成全程。
 - Holmich 等 (1989)
 - 84% 人在 2:15 至 5:00 內完成全程。

水平較低/非精英運動員

訓練量

- Porter (1984)
 - 每星期平均跑 63.2 公里。
 - 68% 參賽者每星期平均跑 34.2 至 92.1 公里。
- Grand 等 (1984)
 - 賽前12星期每星期平均跑 59.5 公里。
 - 68% 參賽者每星期平均跑 41.8 至 77.3 公里。
- Holmich 等 (1989)
 - 50% 參賽者每星期訓練 30 至 60 公里。
 - 25% 參賽者每星期訓練 60 公里以上。
當中 7% 參賽者每星期訓練超過 90 公里。
- 每星期平均跑 60 公里左右，約 70% 參與者每星期跑 30 至 90 公里。

給水平較低/非精英運動員的啟示

Grand 等（1984）

- **發現**

- 雖然每星期跑得較**多**者成績越**好**，但其**相關程度**仍屬**偏低**（ $r = -0.38$, $r^2 = 0.1444$ ）。
- 雖然每星期只是**平均**跑上 **59.5 公里**，但 **74%**參賽者訴說有不同程度的**勞損**現象*。
- 最後 10 公里的速度**未見顯著下降**。

- **結論**

- **第一次**參與**馬拉松**的人士，**無須**過分強調**訓練量**；也不一定會由於訓練量少而導致賽事後期的跑速驟降。
- 至少對**初學者**來說，每週平均**訓練量**與**成績****無實際關係**。

* 研究發現，當每星期的訓練量**超過 40 英哩**（64 公里）時，運動創傷的風險**明顯上升**。（Fredericson 等，2007）

給水平較低/非精英運動員的啟示

Dolgener 等（1994）

- 如果**每星期已**從事**4次**，**合共56至64公里**的**中等強度**訓練（最高心率的75%），就算每週再多練一至兩天的中等強度訓練（加上額外約16公里的訓練量），對提高馬拉松比賽成績**並無多大作用**。



水平較高/精英運動員

訓練量（接近香港男子精英運動員水平）

Holmich 等（1988）

- 達到 **2:40** 的標準（60 名丹麥精英運動員）。
- **2/3** 的跑手**每週**跑 **90-150 公里**，**每天**訓練**一次**。
- 只有 **5 名**跑手**每週**跑**超過 150 公里**，而且**每天**訓練**兩次**。



水平較高/精英運動員

訓練量（世界級水平）

Billat 等（2001）

- **男**：2:11 以下至 2:16 以下，
女：2:32 以下至 2:38 以下。
- **男**：每週平均跑 **168-206 公里**，每週訓練 11-13 次；
女：每週平均跑 **150-166 公里**，每週訓練 10-12 次。
- **長課男子**跑116-125分鐘，**女子**跑89-113分鐘。

Karp（2007）

- **男**：2:15 以下至 2:22 以下，
女：2:40 以下至 2:48 以下。
- **男**：每週平均跑**144-156 公里**，**最高**平均 **192-203 公里**；
女：每週平均跑 **113-136 公里**，**最高**平均 **146-180 公里**。
- **長課男子**跑 **36.5-40.7 公里**，**女子**跑 **37.8-38.1 公里**。

水平較高/精英運動員

訓練強度（跑幾快？）

Billat 等（2001）；Karp（2007）

- **大部分**訓練課（**67.8-78%**）是在**低於馬拉松**的**步速**下進行。
- 只有 **18-24%**的訓練課是在**高於馬拉松**的**步速**下進行。
- **4-13%**的訓練課是在**馬拉松**的**步速**下進行。
- **長課最後的 5-10 公里**，一般以**馬拉松**的**步速**進行。
- 越**接近比賽**，越多採用**半馬**及**全馬步速**的練習。

水平較高/精英運動員

訓練強度（跑幾快？）

Seiler 與 Kjerland（2006）

- 總結了一些關於**國際級划艇**運動員、**金牌單車**運動員和**國際精英馬拉松**運動員的研究結果後，指出**高水平耐力項目**運動員的訓練課呈**兩極化**現象：
 - 約 **75%** 的訓練課在**低於乳酸閾值***（lactate threshold）的強度下進行。
 - **15-20%** 的訓練課明顯在**乳酸閾值以上**進行。
 - 強度**相當於乳酸閾值**的訓練課**只佔少數**。

未受訓練人士的**乳酸閾值**約在 **60% VO₂max**；

經過訓練後可提升至 **75-90% VO₂max**（Joyner 與 Coyle, 2008）。

水平較高/精英運動員

其他發現

Billat 等（2001）

- 成績較佳運動員的訓練量和訓練時的步速較高。

Karp（2007）

- 運動員普遍都很少做重量訓練，接近一半人完全沒有做重量訓練。
- 只有 51-69%運動員有教練，而且 65-68%運動員是自己一個人練習。
- 全部精英組的男、女運動員均沒有全職工作。
- 雖然年齡相近，精英組運動員普遍比國民組運動員多練上 4 至 5 年時間。

多就是好？

Tulloh (2009)

- 英國的 **Steeve Jones** 在 1984 年的芝加哥馬拉松中以 **2:08:05** 破世界紀錄，並於翌年再跑出 **2:07:13** 的佳績。
- 當時，他**平均每星期**的**訓練量**只為 **80 英哩**。



多就是好？

Anderson (2013)

- “The **Marathon** is a **Power Race**.”

World Records

- Men – **2:02:57** (Dennis Kipruto Kimetto, Kenya, 2014 Berlin)
- Women – **2:15:25** (Paula Radcliffe, Great Britain, 2003 London)



100 m	200 m	300 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1500 m	1 Mile	2000 m	3000 m	5000 m	10000 m	H-Mar	Marathon
0:00:12.50	0:00:25	0:00:38	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:05	0:02:30	0:03:08	0:03:21	0:04:10	0:06:15	0:10:25	0:20:50	0:43:57	1:27:54
0:00:13.00	0:00:26	0:00:39	0:00:52	0:01:18	0:01:44	0:02:10	0:02:36	0:03:15	0:03:29	0:04:20	0:06:30	0:10:50	0:21:40	0:45:43	1:31:25
0:00:13.50	0:00:27	0:00:41	0:00:54	0:01:21	0:01:48	0:02:15	0:02:42	0:03:23	0:03:37	0:04:30	0:06:45	0:11:15	0:22:30	0:47:28	1:34:56
0:00:14.00	0:00:28	0:00:42	0:00:56	0:01:24	0:01:52	0:02:20	0:02:48	0:03:30	0:03:45	0:04:40	0:07:00	0:11:40	0:23:20	0:49:14	1:38:27
0:00:14.50	0:00:29	0:00:44	0:00:58	0:01:27	0:01:56	0:02:25	0:02:54	0:03:38	0:03:53	0:04:50	0:07:15	0:12:05	0:24:10	0:50:59	1:41:58
0:00:15.00	0:00:30	0:00:45	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:02:30	0:03:00	0:03:45	0:04:01	0:05:00	0:07:30	0:12:30	0:25:00	0:52:45	1:45:29
0:00:16.00	0:00:32	0:00:48	0:01:04	0:01:36	0:02:08	0:02:40	0:03:12	0:04:00	0:04:17	0:05:20	0:08:00	0:13:20	0:26:40	0:56:16	1:52:31
0:00:17.00	0:00:34	0:00:51	0:01:08	0:01:42	0:02:16	0:02:50	0:03:24	0:04:15	0:04:34	0:05:40	0:08:30	0:14:10	0:28:20	0:59:47	1:59:33
0:00:18.00	0:00:36	0:00:54	0:01:12	0:01:48	0:02:24	0:03:00	0:03:36	0:04:30	0:04:50	0:06:00	0:09:00	0:15:00	0:30:00	1:03:18	2:06:35
0:00:19.00	0:00:38	0:00:57	0:01:16	0:01:54	0:02:32	0:03:10	0:03:48	0:04:45	0:05:06	0:06:20	0:09:30	0:15:50	0:31:40	1:06:49	2:13:37
0:00:20.00	0:00:40	0:01:00	0:01:20	0:02:00	0:02:40	0:03:20	0:04:00	0:05:00	0:05:22	0:06:40	0:10:00	0:16:40	0:33:20	1:10:19	2:20:39
0:00:21.00	0:00:42	0:01:03	0:01:24	0:02:06	0:02:48	0:03:30	0:04:12	0:05:15	0:05:38	0:07:00	0:10:30	0:17:30	0:35:00	1:13:50	2:27:41
0:00:22.00	0:00:44	0:01:06	0:01:28	0:02:12	0:02:56	0:03:40	0:04:24	0:05:30	0:05:54	0:07:20	0:11:00	0:18:20	0:36:40	1:17:21	2:34:43
0:00:23.00	0:00:46	0:01:09	0:01:32	0:02:18	0:03:04	0:03:50	0:04:36	0:05:45	0:06:10	0:07:40	0:11:30	0:19:10	0:38:20	1:20:52	2:41:45
0:00:24.00	0:00:48	0:01:12	0:01:36	0:02:24	0:03:12	0:04:00	0:04:48	0:06:00	0:06:26	0:08:00	0:12:00	0:20:00	0:40:00	1:24:23	2:48:47
0:00:25.00	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:30	0:03:20	0:04:10	0:05:00	0:06:15	0:06:42	0:08:20	0:12:30	0:20:50	0:41:40	1:27:54	2:55:49

多就是好？

Anderson (2013)

- “The **Marathon** is a **Power Race**.”

HK Records

- Men – **2:21:10** (Paul Spowage, HKDRC, 1984 London)
- Women – **2:35:49** (Chan Man Yee Maggie, 2004 USA)

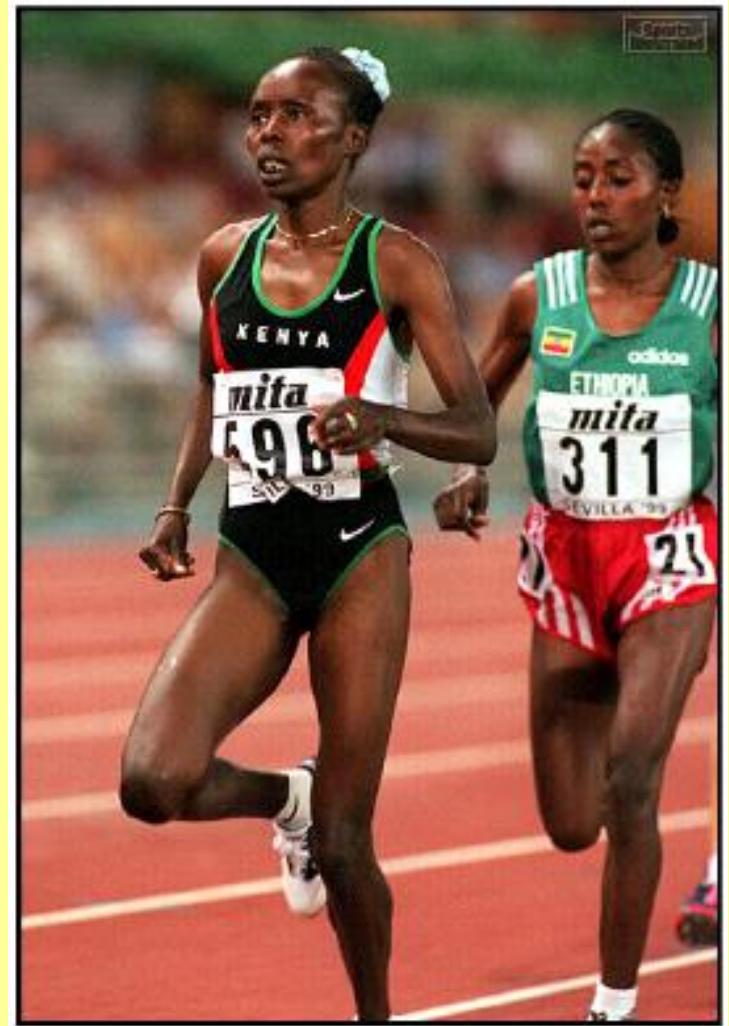


100 m	200 m	300 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1500 m	1 Mile	2000 m	3000 m	5000 m	10000 m	H-Mar	Marathon
0:00:12.50	0:00:25	0:00:38	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:05	0:02:30	0:03:08	0:03:21	0:04:10	0:06:15	0:10:25	0:20:50	0:43:57	1:27:54
0:00:13.00	0:00:26	0:00:39	0:00:52	0:01:18	0:01:44	0:02:10	0:02:36	0:03:15	0:03:29	0:04:20	0:06:30	0:10:50	0:21:40	0:45:43	1:31:25
0:00:13.50	0:00:27	0:00:41	0:00:54	0:01:21	0:01:48	0:02:15	0:02:42	0:03:23	0:03:37	0:04:30	0:06:45	0:11:15	0:22:30	0:47:28	1:34:56
0:00:14.00	0:00:28	0:00:42	0:00:56	0:01:24	0:01:52	0:02:20	0:02:48	0:03:30	0:03:45	0:04:40	0:07:00	0:11:40	0:23:20	0:49:14	1:38:27
0:00:14.50	0:00:29	0:00:44	0:00:58	0:01:27	0:01:56	0:02:25	0:02:54	0:03:38	0:03:53	0:04:50	0:07:15	0:12:05	0:24:10	0:50:59	1:41:58
0:00:15.00	0:00:30	0:00:45	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:02:30	0:03:00	0:03:45	0:04:01	0:05:00	0:07:30	0:12:30	0:25:00	0:52:45	1:45:29
0:00:16.00	0:00:32	0:00:48	0:01:04	0:01:36	0:02:08	0:02:40	0:03:12	0:04:00	0:04:17	0:05:20	0:08:00	0:13:20	0:26:40	0:56:16	1:52:31
0:00:17.00	0:00:34	0:00:51	0:01:08	0:01:42	0:02:16	0:02:50	0:03:24	0:04:15	0:04:34	0:05:40	0:08:30	0:14:10	0:28:20	0:59:47	1:59:33
0:00:18.00	0:00:36	0:00:54	0:01:12	0:01:48	0:02:24	0:03:00	0:03:36	0:04:30	0:04:50	0:06:00	0:09:00	0:15:00	0:30:00	1:03:18	2:06:35
0:00:19.00	0:00:38	0:00:57	0:01:16	0:01:54	0:02:32	0:03:10	0:03:48	0:04:45	0:05:06	0:06:20	0:09:30	0:15:50	0:31:40	1:06:49	2:13:37
0:00:20.00	0:00:40	0:01:00	0:01:20	0:02:00	0:02:40	0:03:20	0:04:00	0:05:00	0:05:22	0:06:40	0:10:00	0:16:40	0:33:20	1:10:19	2:20:39
0:00:21.00	0:00:42	0:01:03	0:01:24	0:02:06	0:02:48	0:03:30	0:04:12	0:05:15	0:05:38	0:07:00	0:10:30	0:17:30	0:35:00	1:13:50	2:27:41
0:00:22.00	0:00:44	0:01:06	0:01:28	0:02:12	0:02:56	0:03:40	0:04:24	0:05:30	0:05:54	0:07:20	0:11:00	0:18:20	0:36:40	1:17:21	2:34:43
0:00:23.00	0:00:46	0:01:09	0:01:32	0:02:18	0:03:04	0:03:50	0:04:36	0:05:45	0:06:10	0:07:40	0:11:30	0:19:10	0:38:20	1:20:52	2:41:45
0:00:24.00	0:00:48	0:01:12	0:01:36	0:02:24	0:03:12	0:04:00	0:04:48	0:06:00	0:06:26	0:08:00	0:12:00	0:20:00	0:40:00	1:24:23	2:48:47
0:00:25.00	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:30	0:03:20	0:04:10	0:05:00	0:06:15	0:06:42	0:08:20	0:12:30	0:20:50	0:41:40	1:27:54	2:55:49

多也要循序漸進

Tegla Lorupe (Kenyan)

- 1993年破肯雅 10,000米紀錄，時間為 **31:21**。
- 1994年**紐約馬拉松**女子組冠軍，當時 21 歲，時間為 **2:27:37**。
 - 成為第一位贏得這項賽事的非洲女運動員。



多也要循序漸進

Tegla Lorupe (Kenyan)

- 前女子馬拉松世界紀錄保持者
 - 1998 Rotterdam Marathon – **2:20:47**
 - 1999 Berlin Marathon – **2:20:43**
- 連續三屆世界半馬拉松錦標賽女子冠軍
 - 1997 – **1:08:14**
 - 1998 – **1:08:29**
 - 1999 – **1:08:48**
- 連續兩屆渣打香港馬拉松「半馬拉松」女子冠軍
 - 2005 – **1:15:11**
 - 2006 – **1:22:31**

多也要循序漸進

備戰紐約馬拉松期間，通常每星期訓練190公里

星期一 上午 4:00/Km步速跑 120分鐘（30K）

下午 5:00/Km步速跑 50分鐘（10K）

星期二 上午 3:40/Km步速跑 90分鐘（25K）

下午 4:00/Km步速跑 60分鐘（15K）

星期三 上午 速度訓練

2 x 2000米，10公里步速，組間休息 40秒

3 x 1000米，稍快於 10公里步速，組間休息 30秒

2 x 400 m，每個 1:09，組間休息 30秒

5 x 200 m，接近全速，組間休息 30秒

慢跑 30分鐘作整理運動

下午 休息

多也要循序漸進

備戰紐約馬拉松期間，通常每星期訓練190公里

星期四 上午 4:30/Km步速跑 90分鐘（20K）

下午 5:00/Km步速跑 60分鐘（12K）

星期五 上午 4:00/Km步速跑 90分鐘（22.5K）

下午 60分鐘fartlek（17K），或以 10公里步速跑 1 分鐘，
慢跑 1 分鐘

星期六 上午 4:00/Km步速跑 120分鐘（30K）

下午 休息

星期日 全日休息

多也要循序漸進

漸序漸進的訓練更加重要

- 7 歲起**每天跑步 20 公里**往返學校。
- 15 歲時，單就往返學校，已經跑了 **36,800 公里**。
- **“上坡跑就是肯雅運動員的成功關鍵。”**



Wong-Sir 意見

十公里及半馬拉松初學者

- 每星期 **2 至 3 次**（最好是**隔天**進行），**循序漸進**地積累至**每次 6 至 8 公里**的**連續跑**練習。
- **半馬拉松**參與者可將**其中一次循序漸進**地積累至**15 至 20 公里**的**連續跑**練習。
- **最好**能做到**每天**練習。
 - 增進表現
 - 隱定演出
- 部分訓練課亦可以**間歇跑**形式進行。

Wong-Sir 意見

較有跑步訓練及比賽經驗之參與者

- 開始引進**高強度跑步訓練**。
 - 乳酸閾值速度與 vVO_{2max} 之間
 - vVO_{2max}
 - 短距離全速跑訓練
- 加入**步速**練習（可借助**恆速表**）。
- 加入**上坡跑**及**下坡跑**練習。
- 加入**跑步專項力量**及**爆發力**訓練。

Constant Speed Tables for Selected Distances

100 m	200 m	300 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1500 m	1 Mile	2000 m	3000 m	5000 m	10000 m	H-Mar	Marathon
0:00:12.50	0:00:25	0:00:38	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:05	0:02:30	0:03:08	0:03:21	0:04:10	0:06:15	0:10:25	0:20:50	0:43:57	1:27:54
0:00:13.00	0:00:26	0:00:39	0:00:52	0:01:18	0:01:44	0:02:10	0:02:36	0:03:15	0:03:29	0:04:20	0:06:30	0:10:50	0:21:40	0:45:43	1:31:25
0:00:13.50	0:00:27	0:00:41	0:00:54	0:01:21	0:01:48	0:02:15	0:02:42	0:03:23	0:03:37	0:04:30	0:06:45	0:11:15	0:22:30	0:47:28	1:34:56
0:00:14.00	0:00:28	0:00:42	0:00:56	0:01:24	0:01:52	0:02:20	0:02:48	0:03:30	0:03:45	0:04:40	0:07:00	0:11:40	0:23:20	0:49:14	1:38:27
0:00:14.50	0:00:29	0:00:44	0:00:58	0:01:27	0:01:56	0:02:25	0:02:54	0:03:38	0:03:53	0:04:50	0:07:15	0:12:05	0:24:10	0:50:59	1:41:58
0:00:15.00	0:00:30	0:00:45	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:02:30	0:03:00	0:03:45	0:04:01	0:05:00	0:07:30	0:12:30	0:25:00	0:52:45	1:45:29
0:00:16.00	0:00:32	0:00:48	0:01:04	0:01:36	0:02:08	0:02:40	0:03:12	0:04:00	0:04:17	0:05:20	0:08:00	0:13:20	0:26:40	0:56:16	1:52:31
0:00:17.00	0:00:34	0:00:51	0:01:08	0:01:42	0:02:16	0:02:50	0:03:24	0:04:15	0:04:34	0:05:40	0:08:30	0:14:10	0:28:20	0:59:47	1:59:33
0:00:18.00	0:00:36	0:00:54	0:01:12	0:01:48	0:02:24	0:03:00	0:03:36	0:04:30	0:04:50	0:06:00	0:09:00	0:15:00	0:30:00	1:03:18	2:06:35
0:00:19.00	0:00:38	0:00:57	0:01:16	0:01:54	0:02:32	0:03:10	0:03:48	0:04:45	0:05:06	0:06:20	0:09:30	0:15:50	0:31:40	1:06:49	2:13:37
0:00:20.00	0:00:40	0:01:00	0:01:20	0:02:00	0:02:40	0:03:20	0:04:00	0:05:00	0:05:22	0:06:40	0:10:00	0:16:40	0:33:20	1:10:19	2:20:39
0:00:21.00	0:00:42	0:01:03	0:01:24	0:02:06	0:02:48	0:03:30	0:04:12	0:05:15	0:05:38	0:07:00	0:10:30	0:17:30	0:35:00	1:13:50	2:27:41
0:00:22.00	0:00:44	0:01:06	0:01:28	0:02:12	0:02:56	0:03:40	0:04:24	0:05:30	0:05:54	0:07:20	0:11:00	0:18:20	0:36:40	1:17:21	2:34:43
0:00:23.00	0:00:46	0:01:09	0:01:32	0:02:18	0:03:04	0:03:50	0:04:36	0:05:45	0:06:10	0:07:40	0:11:30	0:19:10	0:38:20	1:20:52	2:41:45
0:00:24.00	0:00:48	0:01:12	0:01:36	0:02:24	0:03:12	0:04:00	0:04:48	0:06:00	0:06:26	0:08:00	0:12:00	0:20:00	0:40:00	1:24:23	2:48:47
0:00:25.00	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:30	0:03:20	0:04:10	0:05:00	0:06:15	0:06:42	0:08:20	0:12:30	0:20:50	0:41:40	1:27:54	2:55:49
0:00:26.00	0:00:52	0:01:18	0:01:44	0:02:36	0:03:28	0:04:20	0:05:12	0:06:30	0:06:58	0:08:40	0:13:00	0:21:40	0:43:20	1:31:25	3:02:51
0:00:27.00	0:00:54	0:01:21	0:01:48	0:02:42	0:03:36	0:04:30	0:05:24	0:06:45	0:07:14	0:09:00	0:13:30	0:22:30	0:45:00	1:34:56	3:09:53
0:00:28.00	0:00:56	0:01:24	0:01:52	0:02:48	0:03:44	0:04:40	0:05:36	0:07:00	0:07:31	0:09:20	0:14:00	0:23:20	0:46:40	1:38:27	3:16:55
0:00:29.00	0:00:58	0:01:27	0:01:56	0:02:54	0:03:52	0:04:50	0:05:48	0:07:15	0:07:47	0:09:40	0:14:30	0:24:10	0:48:20	1:41:58	3:23:57
0:00:30.00	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:03:00	0:04:00	0:05:00	0:06:00	0:07:30	0:08:03	0:10:00	0:15:00	0:25:00	0:50:00	1:45:29	3:30:59
0:00:31.00	0:01:02	0:01:33	0:02:04	0:03:06	0:04:08	0:05:10	0:06:12	0:07:45	0:08:19	0:10:20	0:15:30	0:25:50	0:51:40	1:49:00	3:38:00
0:00:32.00	0:01:04	0:01:36	0:02:08	0:03:12	0:04:16	0:05:20	0:06:24	0:08:00	0:08:35	0:10:40	0:16:00	0:26:40	0:53:20	1:52:31	3:45:02
0:00:33.00	0:01:06	0:01:39	0:02:12	0:03:18	0:04:24	0:05:30	0:06:36	0:08:15	0:08:51	0:11:00	0:16:30	0:27:30	0:55:00	1:56:02	3:52:04
0:00:34.00	0:01:08	0:01:42	0:02:16	0:03:24	0:04:32	0:05:40	0:06:48	0:08:30	0:09:07	0:11:20	0:17:00	0:28:20	0:56:40	1:59:33	3:59:06
0:00:35.00	0:01:10	0:01:45	0:02:20	0:03:30	0:04:40	0:05:50	0:07:00	0:08:45	0:09:23	0:11:40	0:17:30	0:29:10	0:58:20	2:03:04	4:06:08
0:00:36.00	0:01:12	0:01:48	0:02:24	0:03:36	0:04:48	0:06:00	0:07:12	0:09:00	0:09:39	0:12:00	0:18:00	0:30:00	1:00:00	2:06:35	4:13:10
0:00:37.00	0:01:14	0:01:51	0:02:28	0:03:42	0:04:56	0:06:10	0:07:24	0:09:15	0:09:55	0:12:20	0:18:30	0:30:50	1:01:40	2:10:06	4:20:12
0:00:38.00	0:01:16	0:01:54	0:02:32	0:03:48	0:05:04	0:06:20	0:07:36	0:09:30	0:10:11	0:12:40	0:19:00	0:31:40	1:03:20	2:13:37	4:27:14
0:00:39.00	0:01:18	0:01:57	0:02:36	0:03:54	0:05:12	0:06:30	0:07:48	0:09:45	0:10:28	0:13:00	0:19:30	0:32:30	1:05:00	2:17:08	4:34:16
0:00:40.00	0:01:20	0:02:00	0:02:40	0:04:00	0:05:20	0:06:40	0:08:00	0:10:00	0:10:44	0:13:20	0:20:00	0:33:20	1:06:40	2:20:39	4:41:18
0:00:41.00	0:01:22	0:02:03	0:02:44	0:04:06	0:05:28	0:06:50	0:08:12	0:10:15	0:11:00	0:13:40	0:20:30	0:34:10	1:08:20	2:24:10	4:48:20
0:00:42.00	0:01:24	0:02:06	0:02:48	0:04:12	0:05:36	0:07:00	0:08:24	0:10:30	0:11:16	0:14:00	0:21:00	0:35:00	1:10:00	2:27:41	4:55:22
0:00:43.00	0:01:26	0:02:09	0:02:52	0:04:18	0:05:44	0:07:10	0:08:36	0:10:45	0:11:32	0:14:20	0:21:30	0:35:50	1:11:40	2:31:12	5:02:24
0:00:44.00	0:01:28	0:02:12	0:02:56	0:04:24	0:05:52	0:07:20	0:08:48	0:11:00	0:11:48	0:14:40	0:22:00	0:36:40	1:13:20	2:34:43	5:09:26
0:00:45.00	0:01:30	0:02:15	0:03:00	0:04:30	0:06:00	0:07:30	0:09:00	0:11:15	0:12:04	0:15:00	0:22:30	0:37:30	1:15:00	2:38:14	5:16:28
0:00:46.00	0:01:32	0:02:18	0:03:04	0:04:36	0:06:08	0:07:40	0:09:12	0:11:30	0:12:20	0:15:20	0:23:00	0:38:20	1:16:40	2:41:45	5:23:30
0:00:47.00	0:01:34	0:02:21	0:03:08	0:04:42	0:06:16	0:07:50	0:09:24	0:11:45	0:12:36	0:15:40	0:23:30	0:39:10	1:18:20	2:45:16	5:30:32
0:00:48.00	0:01:36	0:02:24	0:03:12	0:04:48	0:06:24	0:08:00	0:09:36	0:12:00	0:12:52	0:16:00	0:24:00	0:40:00	1:20:00	2:48:47	5:37:34
0:00:49.00	0:01:38	0:02:27	0:03:16	0:04:54	0:06:32	0:08:10	0:09:48	0:12:15	0:13:08	0:16:20	0:24:30	0:40:50	1:21:40	2:52:18	5:44:36
0:00:50.00	0:01:40	0:02:30	0:03:20	0:05:00	0:06:40	0:08:20	0:10:00	0:12:30	0:13:25	0:16:40	0:25:00	0:41:40	1:23:20	2:55:49	5:51:38
0:00:51.00	0:01:42	0:02:33	0:03:24	0:05:06	0:06:48	0:08:30	0:10:12	0:12:45	0:13:41	0:17:00	0:25:30	0:42:30	1:25:00	2:59:20	5:58:39
0:00:52.00	0:01:44	0:02:36	0:03:28	0:05:12	0:06:56	0:08:40	0:10:24	0:13:00	0:13:57	0:17:20	0:26:00	0:43:20	1:26:40	3:02:51	6:05:41
0:00:53.00	0:01:46	0:02:39	0:03:32	0:05:18	0:07:04	0:08:50	0:10:36	0:13:15	0:14:13	0:17:40	0:26:30	0:44:10	1:28:20	3:06:22	6:12:43
0:00:54.00	0:01:48	0:02:42	0:03:36	0:05:24	0:07:12	0:09:00	0:10:48	0:13:30	0:14:29	0:18:00	0:27:00	0:45:00	1:30:00	3:09:53	6:19:45
0:00:55.00	0:01:50	0:02:45	0:03:40	0:05:30	0:07:20	0:09:10	0:11:00	0:13:45	0:14:45	0:18:20	0:27:30	0:45:50	1:31:40	3:13:24	6:26:47

十公里參賽者的訓練課舉例

10 公里步速跑練習

練習一

- 3 至 4 x 8 分鐘（約 2000 米），組間慢跑 4 分鐘。

練習二（Bruce Tulloh）

- 1000 米，慢跑 2 分鐘，
3000 米，慢跑 5 分鐘，
2000 米，慢跑 4 至 5 分鐘，
3000 米，慢跑 5 分鐘，
1000 米。
- 十公里比賽的 6 個星期內，可反復進行數次。

十公里參賽者的訓練課舉例

5 公里步速跑練習

練習一

- 3 x 1600 米，組間慢跑 3 至 5 分鐘。

練習二（Herb Elliott）

- 3 x 800 米（5 公里步速），組間慢跑 2 分鐘，
2 x 800 米（10 公里步速），組間慢跑 2 分鐘，
3200 米（10 公里步速）。

十公里參賽者的訓練課舉例

vVO₂max 練習（作息比例 1 : 1）

練習一

- 20 x 200 米
例：每個 200 米跑 45 秒，組間慢跑 45 秒。

練習二

- 10 x 400 米
例：每個 400 米跑 1 分 30 秒，組間慢跑 1 分 30 秒。

練習三

- 5 x 800 米
例：每個 800 米跑 3 分鐘，組間慢跑 3 分鐘。

十公里參賽者的訓練課舉例

「目標」10 公里步速練習

練習一

- 4 至 8 x 1000 米，組間慢跑 3 至 4 分鐘。

練習二

- 2 至 4 x 2000 米，組間慢跑 3 至 4 分鐘。

半馬拉松參賽者的訓練

- 半馬拉松的步速一般略低於乳酸閾值速度的 2 至 3% 。
 - Joyner 與 Coyle (2008)
 - 未受訓練人士的乳酸閾值約在 60% VO_2max 。
 - 經過訓練後可提升至 75-90% VO_2max 。
 - 約為10英哩最佳成績的步速。
- 一切提高乳酸閾值速度的訓練都對提升半馬拉松成績有利。

馬拉松參賽者的訓練

- **多****不****一定好**。
- **毋須每星期**都跑一次 **30 公里或以上**的訓練課。
 - 只適宜每隔 **2 至 3 星期**進行一次，還要看運動員**實際**的**能力**。
- 一切**提高乳酸閾值速度**的訓練都對**提升馬拉松**成績同樣**有利**。
 - **精英馬拉松運動員**通常在 **85 至 86% VO_2max** 下完成全程。
 - **2:46 至 3:12** 的**參賽者**通常在 **75 至 76% VO_2max** 下完成全程。
- **初學者**亦可參考**Dolgener 等（1994）**實驗研究中的訓練內容。

第一次參加馬拉松人士的訓練建議

Dolgener 等 (1994)

- 51 位**從未**參加過**馬拉松**賽事的大學生（18男，33女）。
- 差不多所有接受測試者之前**每週**跑**少於16公里**。
- **分組**
 - **高哩程組**：**每星期**訓練 **6 次**，並且在 **15 星期內**把訓練量從每週 36.8 公里提升至每週 **76.8公里**。
 - **低哩程組**：**每星期**訓練 **4 次**，並且在 **15 星期內**把訓練量從每週 28.8 公里提升至每週 **62.4 公里**。

第一次參加馬拉松人士的訓練建議

Dolgener 等 (1994)

- **訓練**

- **高哩程組**：星期一、三、五訓練 **45分鐘**，星期二、四訓練 **90分鐘**，星期六為長課，星期日休息。
- **低哩程組**：只練星期二、四、五、六，內容與高哩程組相同。
- 兩組**最初**在星期六只練上 **60分鐘**，**第十四週過後**，已逐漸提升至 **2小時 30分**，並且在實驗完結前跑過**三次** 2小時 30分的**長課**。
- 兩組的**訓練強度**均為**最高心率的 75%**。

第一次參加馬拉松人士的訓練建議

Dolgener 等 (1994)

• 結果

- 兩組成員在**肥瘦組合**、**最大攝氧量**、**跑步效能**等均**有所提升**，但**組間並無顯著差異**。
- 兩組成員經過 2 星期的**減量訓練**（tapering）後，都同樣參加了一次**馬拉松**比賽，而且**組間成績並無顯著差異**。
 - 兩組的**男子成員**平均成績為 **4:17**，Range = 3:36 至 4:53
 - 兩組的**女子成員**平均成績為 **4:51**，Range = 3:51 至 6:32

Wong-Sir 意見

- 訓練的**形式必須**盡量**接近比賽目標**的要求。
 - 想**跑長些**就應**循序漸進**地**增長**跑的**距離**。
 - 想**跑快些**就要在練習時**多作較快步速**的練習。
- 想提升運動表現（跑快些），**高強度**訓練不但**節省每節**訓練課的**時間**，更可同時**提升**vVO2max、**乳酸閾值速度**和**跑步效能**。
- **強度較大**的練習（包括**連續跑**練習），**每週不宜超過三次**，就算是鼓勵每天作跑步練習，仍需要遵守**作息有序原則**（詳情請參閱**第四課**）。
- 進行**任何強度**的訓練時，都要盡量保持**輕快跑**。

答問時間

長跑訓練

Q & A

認識更多



<http://www.tswongsir-runners.guide>