

## 排球運動耐力訓練之探討

許永縉\*

### 摘 要

排球運動需要長時間的練習和比賽，而排球的特性是間歇出現高強度的連續性運動。心肺功能通常以最大攝氧量作為代表，由以上內容可知排球運動是偏向屬於無氧性運動，但因心肺功能一般人尚且要求越高越好，球與球間、局與局間、場與場間的恢復，有賴於有氧能力的氧氣供給。

現代排球在技、戰術掛帥下，很多教練都忽略掉體能訓練的重要性。在過度強調技術訓練時，常會減低體能的訓練內容，導致在排球比賽中無法完全發揮出流暢的技術和戰術水準，而抱憾落敗。

---

\*高英工商體育科老師

## 壹、前言

排球運動發展至今已百年的歷史之久，從原本單純簡易的傳接球發展至現今為高強度、高爆發力的競技運動。在排球競賽中技術能力是整體表現的指標，但是最後制勝的關鍵卻是最基本的”體能”。雖然排球運動是以爆發力和肌力為主的運動型態，但是在於高強度的排球賽中，除了爆發力及肌力外，更需要長時間的耐力去支付整場比賽中技術和戰術的實施，如：交叉攻擊、移位攔網、跑位防守等；所以如果沒有足夠的耐力去促使肌肉不斷作用，將大大減低球賽勝利的機率。世界排球比賽的水準，各隊之間在技、戰術、身高、爆發力量上都已到達不分軒輊的地步，然而如何能夠在你來我往不分上下情況下，把握克敵制勝的機會與臨門一腳的契機，將會成為獲勝的關鍵。而排球運動需要高度的爆發力，以及間歇連續高強度的跳躍，在比賽節奏加快、強度加強的情形下，選手續航力（耐力）的好壞將是各國列強所斤斤計較的一塊兵家必爭之地。也顯現出在高水準的排球比賽中，比勝勝負的關鍵已經由大範圍趨向小因素，任何一個要素都馬虎不得。

## 貳、排球心肺功能

排球運動需要長時間的練習和比賽，而排球的特性是間歇出現高強度的連續性運動。一場勢均力敵的排球比賽大約需要 80 分鐘以上，其間的運動期與休止期約 1 與 1.2-2.2 的時間比例(蔡崇濱，民 84)。另外，秦文華(民 89)，在新規則的改變對比賽影響之時間探討，一局比賽所需時間，國內為 15-20 分鐘，亞洲為 20-30 分鐘，世界的球賽為 22-25 分鐘。如以能量系統來區分，屬於 ATP-PC 及乳酸(LA)系統約為 90%，LA-氧系統約為 10%(林正常，民 72)。而在整個常時間的比賽當中，排球選手也需要相當程度的依賴有氧系統。

表一 男子排球選手最大攝氧取量

團隊	最大攝氧量	測量工具
排球		
日本隊	48.6±6.2	腳踏車
東德隊	65.2±6.1	腳踏車
蘇聯	56.4±1.3	腳踏車
蘇聯	60.2	
羅馬尼亞	52.8±1.4	腳踏車
捷克	43.2±5.2	腳踏車
美國	56.1±2.2	跑步機
法國	52.3±4.3	腳踏車
芬蘭	56.6±3.3	跑步機
籃球		
蘇聯	55.3±1.8	腳踏車
美國職業隊		
中鋒	41.9±4.9	跑步機
前鋒	45.9±4.3	跑步機
後衛	50.0±5.4	跑步機
桌球	58.0±5.5	
馬拉松	81.3±6.2	
一般人	40.0-45.0	跑步機

表二 女子排球選手最大攝氧取量

團隊	最大氧攝取量	測量工具
排球		
美國隊	43.2±15	跑步機
美國隊	48.8±5.1	跑步機
法國隊	52.7±4.5	腳踏車
籃球		
美國大學隊	38.7±4.1	腳踏車
美國大學隊	42.9	跑步機
美國大學隊	50.1	跑步機
法國隊	57.2±1.3	腳踏車
桌球	53.0±3.8	
中長距離	66.4±4.8	
一般人	38.0-42.0	跑步機

心肺功能通常以最大攝氧量作為代表，由以上內容可知排球運動是偏向屬於無氧性運動，但因心肺功能一般人尚且要求越高越好，球與球間、局與局間、場與場間的恢復，有賴於有氧能力的氧氣供給。因此，排球選手仍然不得輕忽心肺功能的訓練，排球選手的心肺訓練可以不必過分強調，但訓練內容仍需要適當的安排並訓練。(林正常，1995)。

### 參、排球專項耐力訓練法

排球運動最主要體能是以肌力和爆發力為主，但是耐力對排球運動而言亦是相當重要的體能因素之一。排球是一種高強度的激烈運動主要代謝路徑以無氧和磷化物系統兩大主軸。以下將探討排球所須待謝路徑之訓練方法：

#### 一、最大攝氧量訓練

MaxV0<sub>2</sub> 的增進，來自於循環系統運送氧氣能力的改善，及肌肉系統吸收和使用氧量的增加。以 3~5 分鐘或更長的運動時間，用 80~90 的運動強度(高強度短時間即稍低強度但更多反覆)來訓練。每分鐘心跳率可能達到最大，或是低於最大心跳率的 10 次範圍，組間休息則可以看訓練強度來作調整，休息較長能使得運動員有能力從事更多的運動訓練。

#### 二、無氧閾值訓練

無氧閾值訓練指血液中乳酸擴散的速率超過排除的速率時的運動強度。短時間的反覆運動刺激無氧代謝，但在肌肉乳酸產生的濃度並沒有顯著高於正常的濃度。乳酸擴散進入鄰近休息的肌肉，降低了其濃度；乳酸在作用肌中被代謝，同時經由血液、心臟、肝臟和肌肉以相當於堆積的速率排出體外。

此訓練強度一定要達到 60~90%最大速度或 150 至 170 次/分的心跳率。休息比

率應以 1：1 為主。

### 三、磷化物系統訓練

磷化物系統訓練的目的是增進運動員跑的更快，較不費力的能力。此訓練可以增進起跑和運動開始初期的推蹬能力，這些時候還不能使用最大的速度。4~15 秒短時間的運動，以超過 95% 最大速度加以訓練，可提升此系統的能力。這種訓練所使用的是磷化物能量系統，而其結果是增進肌肉 ATP-PC 儲存量，催化 ATP-PC 反應及釋放能量的激酶活性增加。此訓練組間需要完全休息，目的是要讓肌肉中的 PC 完全恢復，每次運動之間應有較長時間的恢復(運動休息比=1：4~1：2.5)。

## 肆、排球選手的肌力與肌耐力

### 一、肌耐力

肌耐力是指一肌群長時間在小負荷阻力下，反覆的收縮持續工作的能力，肌耐力可分為靜態與動態兩種。動態肌耐力是以有節奏的反覆工作的反覆次數，靜態肌耐力是以張力的持續時間表示。肌耐力要有良好的發揮作用，須取決於最大肌力與肌肉血液循環，以及中樞神經系統相關的精神意志能力等，由於最大肌力者在克服阻力的相對百分比比較小，而肌耐力的維持比較有利，但肌耐力較肌力更容易受到精神力量的影響。

一般而言，肌耐力是人體肌力與有氧耐力綜合的體能表現，其人體各肌群有良好的肌耐力，對排球運動選手是相當重要的。良好適當的肌耐力可以提供排球運動選手勝任長時間、高強度連續跳躍擊球與移動防守的運動需求，反之，如缺乏肌耐力則會提早呈現肌肉疲勞現象，將會限制排球選手在場上移動的能力，並且會改變產生力量的神經肌肉形態，而降低運動表現，因此具備良好的肌耐力，除可使人體肌肉組織長時間的收縮產生力量之外，又可維持人體力學上較有效率的動作形態及預防運動傷害。

因此在增強肌耐力的訓練時，應以低負荷阻力高反覆次數的訓練為主。而負荷的重量採最大肌力的 30% 以上，其反覆次數約在 15-25RM 以上，每次訓練以 3-4 回合為宜。由於肌力與肌耐力之間有著密切的關係，雖然肌力訓練或多或少可以增加肌耐力，而肌耐力訓練或多或少可以增加肌力，不過在效果上仍是相當有限的，所以在訓練上必須明確劃分，因為運動訓練有其特殊性，而此兩種訓練方式不能互相替代。

### 二、心肺耐力

所謂心肺耐力是包括心臟、肺臟、血管與血液及肌肉耐力等機能的互相配合持續活動的能力。心肺耐力的提高有賴於下列相關因素的改善：1. 呼吸循環系統輸送氧的能力；2. 肌肉組織中氧氣交換的能力；3. 整體能力的改善；4. 個體意志

力與忍受性等等。以上四個因素中，前兩項的綜合表現為最大有氧動力，也就是所謂的最大攝氧量，最大攝氧量越大，心肺耐力也就越好。

由於排球選手經常需要長時間的練習與比賽，因此良好的心肺耐力對於排球選手相當重要。Seliger(1968)曾經利用 16 位男子排球選手背負集氣袋做 14 分鐘的比賽，測得的平均攝氧量為 22ml/kg.min，約為最大攝氧量的 50%(50%VO<sub>2</sub>max)。根據 Conlee 等(1982)與 Viitasalo 等(1987)以穿刺檢測排球選手，比賽後股外側肌 SO 與 FG 型纖維的結果，發現兩者的肌醣均有顯著消耗的現象，因而推論排球運動必須同時動員快縮纖維與慢縮纖維，也須同時動用有氧系統能源與無氧系統能源。再則，Kunstl-

inger 等(1987)也測得傑出排球選手在比賽後的激素及代謝產物濃度與耐力性運動項目的選手類似，不過這些數據都會隨著參與者的年齡、性別、運動技術的水準、比賽對手的水準與打球的風格等，而直接影響百分比的變化。

在排球運動過程中，不管是球與球之間，或者是局與局之間及場與場之間，其快速而適當的恢復，乃是心肺耐力的最佳表現。因此，在平時就建立一個良好的心肺耐力基礎，以提升臨場的運動技能表現，對於排球選手是相當重要的。

其中以跑步作為提高心肺耐力是最具效果的訓練方式之一，在跑步的時候要維持適當的正確姿勢，一般可採用短跑衝刺訓練、敏捷性訓練、間歇性訓練或是速度遊戲法來調整及改變跑步運動的強度與效果；另外，游泳亦是相當適合的訓練方式，除了在增進心肺系統方面有優良的效果，此外，手臂、腿部與軀體間富節奏性的活動，再加上冷水的刺激，對於血液循環與刺激肌肉發愈有很大的幫助。這些不同的運動均可用來強化心肺耐力功能，並使整個訓練計畫更加完善有效。

## 伍、結論

現代排球在技、戰術掛帥下，很多教練都忽略掉體能訓練的重要性。在過度強調技術訓練時，常會減低體能的訓練內容，導致在排球比賽中無法完全發揮出流暢的技術和戰術水準，而抱憾落敗。因此在排球訓練中除了技術的要求外，更要注重體能的訓練，而排球代謝路徑是介於無氧和有氧間，是以 ATP-PC 和醣酵解作用為主要能量系統；但是除了這兩項能量系統外，有氧耐力也是重要的能量供應系統，有氧耐力是維持整場比賽的能量來源之一，有好的耐力能力才能於比賽中完全發揮出高水準的技術和戰術，因此在排球體能訓練中，耐力訓練應被加以重視，雖然訓練量不必過度要求，但不可完全偏廢。所以要贏得比賽必須依靠厚實的體能才能支配各種不同的複雜技術及戰術，由此可見在一場高強度的排球比賽中”體能”才是關鍵的制勝因素。

## 參考文獻

- 陳慧珍、林清香、賴麗雲 (2004)。排球競賽特性與運動員肌力、爆發力訓練之探討。文化體育學刊，2，199-210。
- 林正常 (1995)。生理學在排球訓練上的應用。中華體育，9 (2)，135-145。
- 林正常 (1978)。運動科學與訓練。台北市：銀禾文化事業有限公司。
- 許樹淵 (2001)。運動訓練智略。台北市：師大書苑有限公司。
- 蔡瑋娟 (2003)，排球運動生理能力分析，大專體育，65，190-194。