

排球運動科學的體能訓練原理與應用

萬清和譯

本文譯自バレー・ボールのトレ・ニング吉原一男、豐田博、齋藤勝、土谷秀雄等共著之第二章，大修館書店，一九七二年初版。

第一節 應用體能測驗來決定訓練的方式

實施排球運動所需之各項體能測驗後，即刻整理其資料並加以分析，然後與排球運動員所應具備的各項體能目標加以比較，以求全隊及個人在體能上的優劣點，依據所得之結果為基準而決定訓練的目標與方式。由此經過一段時間之訓練後，為判定訓練之效果，應再行測驗俾研判次階段的訓練目標與方式。茲述科學的訓練原理及其應注意事項於后：

壹、科學的訓練過程（如圖1）：

圖1 科學的訓練過程



貳、實施科學的訓練原理應注意事項（健康管理與營養）

- 一、實施體能測驗時應注意球員身心的情況、意志力與當時的環境。
- 二、體能測驗所得之資料的整理與分析，應採用統計學來處理。
- 三、體能訓練的計劃與方式，應採取科學的訓練原理，包括心理學、生理學、運動力學等等。

第二節 科學原理的訓練法

體能訓練的方法並非想到即可做到，更不是單憑經驗來實施即可奏效。然欲使訓練產生最大的效果，很合理的增強體能，必須是生理學上經過檢討，且其效果被公認而符合科學原理的訓練法。迄今為止，已被研究發現而應用於排球運動的科學原理的訓練法，有下列幾種分述於后：

壹、重量訓練

一、重量訓練的原理

- (1) 爆發動的強化：以最大肌力之70~80%之程度，反覆10次。
- (2) 持久力的強化：以最大肌力之30~50%之程度，反覆30次。
- (3) 依體能之程度而決定反覆次數與休息時間。
- (4) 肌力訓練以隔日實施一次之效果最大，隔五日實施一次時其效果為隔日實施之半。（如圖2）
- (5) 肌力訓練要長期而有計劃地實施，如僅實施短時間的訓練時，其所獲得之效果將隨即減退。
- (6) 訓練程度達於最初反覆次數的1.5~2倍時，即應重新測定最大肌力並增加重量。
- (7) 重量訓練必須繼續實施二~三個月方能見效。

肌力訓練所間隔的日數越大其效果越小，效果最大者一旦停止訓練之

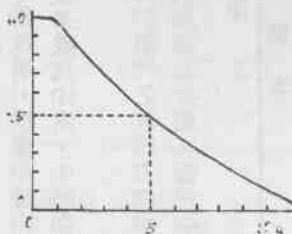


圖2 [練習間隔] 練習間隔與肌力增加量的關係

時間達到以前所實施訓練時間之1.5倍時，其效果消失且回復至原狀（如圖3）。所以一週能有二—三次之長時間實施訓練，其效果可以長久維持。

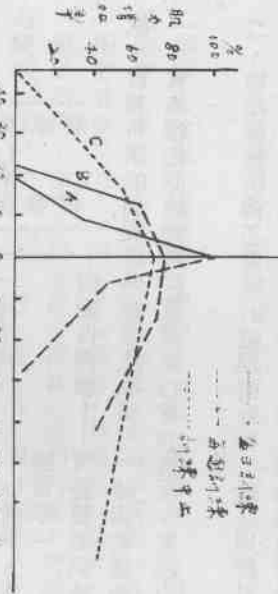


圖3 訓練間隔及訓練期間與肌力增加率的關係

貳、等長收縮訓練

等長收縮訓練係採用靜態肌肉的收縮（等長肌肉收縮）的方式來實行的訓練法。訓練時使用最大的力量使其收縮，至少應持續六秒鐘方見效。（如表1）但是需用肌肉神經來支配的複雜運動，實施等長收縮訓練時，對肌力的強化是否有效，是當前尚待研究的課題。惟如重量訓練的器材缺乏，或是在狹窄的場所中無法做適當的運動時，可採用等長收縮訓練法，以防止肌力的消失。

表1 肌力訓練的強度與持續時間

訓練強度 (最大肌力負荷量之%)	訓練時間 (收縮持續時間, 秒)
40 ~ 50	15 ~ 20
60 ~ 70	6 ~ 10
80 ~ 90	4 ~ 6
100	2 ~ 3

排球運動員的肌力訓練實例

高中排球運動員，強化跳躍力的重量訓練方法（如表2）。首先應測量其最大肌力，然後以所求得之肌力為基準，根據重量訓練的原理，以其最大肌力之70%為負荷量，反覆次數為10次，中間加上固定的休息時間，反覆三次的方式來實施。

跳躍力強化的秘訣，是以跳躍力所需的肌肉之收縮力的增強為中心。因此，排球運動員亦應以重量訓練來加強其身體各部份的肌力。

表2 強化跳躍力的重量訓練法

項目	反覆次數	負荷條件
屈膝深蹲	10次	最大負荷量 120kg 之 70% 的負荷量為 80kg
早安運動	10次	最大負荷量 50kg 之 70% 的負荷量為 35kg
划船運動	10次	最大負荷量 140kg 之 70% 的負荷量為 100kg
俯臥舉體	10次	最大負荷量 40kg 之 70% 的負荷量為 30kg
跨跳運動	10次	舉 5 kg 的活動距離 2 個
仰臥起坐	10次	最大負荷量 30kg 之 70% 的負荷量為 20kg
捲起啞鈴	10次	舉 5 kg 的活動距離 2 個
腳踏車身	10次	舉 5 kg 的活動距離 2 個

叁、間歇訓練

1、間歇運動的原則（如圖4）



圖4 運動負荷時氧的負債，動態休息時氧的攝取，精力與氧的貯存

- (一) 負荷之運動量與重量訓練相同，實施的時間則在60秒以內。
- (二) 運動結束後其脈膊跳動次數每分鐘在180次為宜。
- (三) 間歇休息時間以45~90秒為限，其間採取動態休息為宜。
- (四) 休息終了時，心跳次數以每分鐘120次為目標。
- (五) 若心跳次數在經過90秒鐘之休息後，仍在100次以上時，則應停止負荷訓練。

肆、反覆訓練

- 一、反覆訓練的原理
 - (一) 運動的持續時間，以視能保持不變速度的長久而決定。
 - (二) 休息時間要長，且要完全進入休息狀態。
 - (三) 速度的降低及疲勞的出現時，則應停止訓練的反覆。
- 二、反覆訓練的應用

間歇訓練法及反覆訓練法，本來是競賽選手的訓練方法。但對排球運動員而言，移動的速度與心肺的耐力，也是很重要的體能要素，因此務必加以重視。取自由徑訓練方法，而採用於排球技術練習中，由技術練習而強化防守力及體能中的心肺耐力，兩者兼顧的訓練方式，其實例如表3。

表3 強化接球能力的間歇訓練方式(左右三公尺移動接球)

球位	安膊時脈	準備運動	接後球次數	休息90秒	接後球次數	休息90秒	個人均接球	個人均接球	休息均90秒
A	70	112	180	140	196	160	10	178	128
B	66	96	152	104	160	115	15	181	125
C	74	132	156	114	172	119	15	170	118
D	82	150	196	146	190	153	12	174	136
E	72	144	168	116	152	120	17	183	129
F	66	144	144	104	158	132	17	169	115
G	70	148	156	120	112	130	15	172	127
H	64	134	172	132	188	140	12	175	123

這種訓練方法亦可應用於扣球的練習中，若求移動的敏捷性為中心時，可由二人搭配為一組，一人接球一、二次後移位，當其他球員在做同樣的練習時即休息，如此交替型式練習，也就是反覆訓練的接球訓練。

伍、循環訓練

- 一、循環訓練的原理
 - (一) 選六—十二種運動項目，不停的三次反覆行之。(如表4)。
 - (二) 每次各項目的反覆次數，是以在30~60秒鐘內的最大次數之 $\frac{1}{2}$ 為度，若有重量負荷時也是以最大肌力的 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{1}{3}$ 之重量來負荷。
 - (三) 測量由開始至結束(三次反覆)所需的時間及結束時的心跳次數。(十個項目所需的時間為6~12分鐘，心跳次數在180次左右)。
 - (四) 每天或隔日實施其效果較顯著。
 - (五) 經過一—三個月的訓練後，再度測驗其最大次數與肌力，而重新訂定訓練方式。若是在五分鐘以內結束，或是三次反覆之後心跳仍在160次以下時，其訓練效果將不顯著。

表4 循環訓練的項目及強度與作用

項目	最大負荷量	強度	部位
府拉前後蹬腿	23	12	上肢腹
仰臥曲胸	40	20	腹
跳躍展體	11	6	腹
府地挺身	16	8	肢
蹲撐伸腿	9	5	身
府臥舉體	36	18	身腹

二、循環訓練的應用

循環訓練法是能強化肌耐力及心肺耐力的一種訓練方式，所以對

排球運動的訓練法而言，是最具訓練效果的一種方法。茲列舉對排球運動員全身肌力與心肺耐力強化的具體訓練方法於后：（如表 5。）

順序	項 目	實 施 方 式	強度	測驗次數	負荷次數
1.	跳躍反弓身	20 秒鐘做最大次數	½	(15)	8
2.	蹲後跳運動	20 秒鐘做最大次數	½	(8)	4
3.	側臥倒地撐	儘最大次數	½	(10)	5
4.	跨躍橡皮跳躍	40 公分做 20 秒	½	(20)	10
5.	俯臥弓背	20 秒鐘做最大次數	½	(10)	5
6.	跨坐上體扭轉	20 秒鐘做最大次數	½	(10)	5
7.	曲體跳躍	20 秒鐘做最大次數	½	(18)	9
8.	單腿蹲跳	20 秒鐘做最大次數	½	(15)	8
9.	俯撐左右跨跳	20 秒鐘做最大次數	½	(7)	4
10.	仰臥捻轉運動	20 秒鐘做最大次數	½	(5)	3
11.	反覆側跳	間隔 1.2 公尺劃 3 條線	½	(40)	20

附註：(1)上列 1 ~ 11 項之順序，反覆實施三次。

(2)注意應以正確而迅速地來實施。

(3)反覆三次後立即測量一分鐘的脈搏數約在 180 次。

表 5. 不用器材的循環訓練法

順序	項 目	部 位	手 法 及 次 數
1	腕部屈伸運動	腕	放鬆快速振動做 50 次。
2	背部運動	手 肩 胸 腰	自行實施做 20 次。
3	體側運動	側 體	自行左右各做 10 次反覆 2 次。
4	跪姿仰體	背 胸	自行作 5 次，手觸地為止。
5	府臥弓背	胸 背	輔助者協助壓膝部，做 10 次。
6	雙人前滾翻	腰 胸	兩人一組各做 5 次。
7	腿部運動	大 腿	站立做前後左右開關各 5 次。
8	併膝繞環	膝	向內外旋轉，連續做 30 次。
9	踝關節運動	踝 關 節	脚尖著地向內外旋轉各做 20 次。

表 6. 增加柔軟性的訓練法（中學生用）

疲勞等是具有莫大的助益。

排球運動是全身性的運動，所以全身肌肉的伸展性與關節的可動性必須增大，尤其是肩、手臂及手腕、軀幹的前屈度、膝、踝關節等的柔軟性是必要的。茲列舉有關排球運動員全身柔軟運動的項目於后：（如表 6。）

反覆伸展。

(一)全身性的柔軟運動，最好每天實施一次。

(二)使肌肉、肌腱的伸展達極限，關節的可動範圍界限上增加彈性。

(三)實施柔軟運動，應做放鬆運動。

二、柔軟運動的應用

柔軟的身體除可增加身體的活動範圍外，對防止意外傷害，恢復

陸、柔軟運動

一、柔軟運動的原理

(一)不疲勞時應先使身體暖和 (warm-up 入浴)。

(二)使肌肉、肌腱的伸展達極限，關節的可動範圍界限上增加彈性

柒、身體調整力訓練

一、身體調整力訓練的原理

(一)實施準備運動後，再施以動態訓練，專項性訓練 (Acrobatics training)、地板體操運動、墊上運動等構成連續的補強運動。

(二)動態訓練對排球運動有意想不到的效果，使用簡單器材來訓練，不僅可提高敏捷性，亦可促進力量及集中力的訓練。

二、身體調整力訓練的應用

排球是一種極為複雜的球類運動，不僅是要求自己本身的控制，尚且對球做正確的控制。同時對對方和球時的攔網時機，接球控球及托球時的正確性與左右方向的感覺，對隙空球的適應等等，這些皆屬於調整力的範圍，所以排球運動的訓練過程中，對調整能力提高的訓練是不可欠缺的。茲列舉身體調整能力的訓練方法於后：(如表7)

表7. 身體調整能力的訓練法

順序	項目	方法
1	跳躍運動	單足穿梭跳，兩腳180度旋轉飛燕跳躍、跨躍，跪姿走，跪姿跳躍
2	動物運動	海豹、縮蟲、蛙、兔跳。
3	滾翻運動	前、後、側、開胸，伸膝後滾翻側立，側立前滾翻
4	手揮、魚躍運動	手側立，魚躍前滾翻。
5	手、手前翻	空翻，手或頭手前翻
6	綜合練習	上列1~5項中，選擇3項實施綜合練習。