

Tennis 競技의 科學的 基礎

崔 普 烈*

Scientific Foundation in Tennis

Bo - Yeal Choi

목 차	
Abstract	
I. 緒 論	5. Tennis 경기력 향상을 위한 기초 체력
II. 本 論	6. Tennis 운동의 전문체력 양성방법
1. 生理學的 기초	7. 트레이닝의 관리
2. 心理學的 기초	8. 트레이닝 스케줄 방법
3. Tennis와 體力	III. 結 論
4. 스포츠의 요인별 운동효과 비교	참고문헌

Abstract

Tennis can be one of the best sports. The sport is called the queen of sports, because of its elegance and splendour. Through the sport players can experience joy and pain, and can also realize the gentlemanship of the sport.

The playing of tennis can provide sufficient elements for the physical movement and its performance requires scientific study and foundation. Tennis also requires high level of brains. In order to improve its performance, we should be well aware of the function among physique, physical fitness, technology, and psychological conditions.

Science of sports can provide much more pleasure to the players of sports through the effective performance and successful achievement of the purpose

* 한국해양대학교 교양과정부 교수(체육학 전공)

of sports. It can also provide better human relations by means of the toughness of physical fitness.

An excellent player also needs to have enough knowledge about the structure of body which is the basis of human physiological mechanism, the function of muscle, and respiration, pysical response, the function of nerve system, and physical fitness elements necessary for the playing of tennis. That is, an excellent player needs to have muscle strength, power, endurance, agility, spiritual endurance, flexibility, and body coordination. He must also possess running stroke and rhythmical movement which are appropriate for the situation. He also take good balance in the transfer of the center of gravity, impact, and stroke. He also needs to have the harmony of timing and speed. It can be concluded that extremely great functions among physical fitness, technology, and nerve system exist in the game of tennis.

I. 緒 論

Tennis 경기는 스포츠 중에 最高로 멋진 스포츠이다. 그것은 경기자체가 優雅하고 화려하며 또한 경기를 통하여 고통과 기쁨을 맛보게 되며 또한 그것을 접해 봄으로써 매너경기인 것을 스스로 체득하게 된다. 또한 Tennis 경기는 신체운동의 要素를 충족시켜주는 운동이며 생각하고 Play하는데 있어서는 과학적인 연구와 기초가 필요한 운동이다. Tennis 경기력 (Performance)을 향상하려면 체격, 체력, 기술 및 심리상태와 함수관계가 크게 작용하고 있으며 또한 스포츠과학을 알아야 하기 때문이다. 스포츠 科學은 스포츠의 目的보다 效率을 높이기 위하여 科學을 동원한다.

즉, 과학을 동원하여 보다 많은 즐거움을 스포츠 活動에서 갖게 하고 보다 강인한 체력을 육성하여 보다 가깝게 여러 사람들과 인간관계를 갖게 하고 優秀한 선수가 되도록 하는 학문이 스포츠 科學이다. 즉, Sport 과학의 理論을 適用하여 강한 체력을 육성하여 높은 기술을 습득케하고 부상을 예방하며 끈기 있고 투지 있는 정신력을 갖게 하므로 우수선수를 만든다. 다시 말하면 스포츠과학은 선수의 선발, 훈련 평가방법을 飛躍的으로 개선하여 경기력이 향상되며 세계적 記錄의 갱신이 끊임없이 나타나고 있다.

스포츠 경기에 있어서 成績(Performance)의 기저를 이루는 것은 身體的 局面(Physical aspect), 精神的 局面(Mental), 技術的 局面(Technical aspect)으로 이루어지고 이 三角錐의 정점이 成績의 評價이다.

테니스 경기도 이러한 범주내에서 適用 받고 있는 것이다.

인간의 신체 활동은 신체 각 부분의 구조와 운동에 관한 움직임(Movement)을 안다는 것은 효율적인 운동 遂行에 큰 도움을 준다. 그러므로 본 연구는 스포츠의 과학적 기초에 접근하여 테니스 경기력 향상을 도모하는데 그 목적이 있다.

II. 本 論

1. 생리학적 기초

1) 신체의 구조

(1) 骨格의 役割(Skeletal system)

성인의 골격은 약 200개의 뼈로서 구성되어 있다. 뼈에는 軟骨이 있어 신체 각 부를 서로 연결시켜서 버틸 수 있는 支柱 역할을 한다.

또 여러 가지 腔(Space)을 만들어서 臟器가 들어가도록 하고 이를 보호하기 위하여 軟骨, 靱帶(Ligament), 筋 등의 協力에 따른 運動器官이 있다.

主要骨은 頭蓋骨, 軀幹骨 등은 판과 같은 모양을 하고 있다. 이들의 역할은 몸의 중추, 대뇌 및 내장을 주로 보호한다. 한편 일종의 기둥역할을 하는 上肢骨, 下肢骨은 굵고 긴 뼈이다. 이 뼈는 편평골로 둘러 쌓여 중량이 큰 망태와 같은 모양을 한 肋骨과 같은 뼈도 있다. 이것들을 長骨이라 한다.

이에 반해 손이나 발의 支骨과 같은 短骨도 있다. 이들 모든 뼈는 연골과 봉합과 관절에 의해 결합되어 있다.

軟骨의 可動性은 좁고 봉합은 거의 움직이지 않는다. 그러나 관절은 서로가 結合하는 뼈의 위치관계를 변화시키는 可動性이 있다. 이것이 곧 몸의 자세를 바꿔 운동을 할 수 있게 하는 要因이 된다.

(2) 筋肉의 役割

筋肉은 한개 또는 두개의 관절에 걸쳐서 수축과 신장으로 관절운동을 일으키며 수축하는 길이로 관절을 固定시킨다.

筋肉은 化學的 에너지를 運動 에너지로 바꾸며 힘의 발현과 운동량 전달의 原動力이 된다. 또한 筋肉은 일정한 수의 筋纖維를 가지고 있으며 筋纖維의 굵기에 따라 수축력이 결정된다.

筋肉은 筋纖維의 橫斷面積에 비례하며 一般的으로 평방센티미터당 4~10kg이나 되는 큰 범위를 가진다.

운동을 하여 筋肉이 굵게 되는 것은 몇가지의 요소가 작용하고 있다.

첫째로 트레이닝은 筋肉中の 血管의 수를 증가 시키므로 安靜時에도 筋肉내에는 보다 많

은 量의 혈액이 흐르고 있다.

운동에 필요한 物質, 특히 글리코겐이 筋肉中에 보다 많은 量으로 축적된다.

이 2개의 요소는 모두 筋肉의 體積을 增加시킨다.

그러나, 이 두개의 要素는 筋肉의 발달을 극히 制限하는 것은 아니다.

筋肉을 둘러싼 纖維組織의 量은 운동에 따라 증가하며 筋肉纖維 자체도 운동에 의해 筋肉에 주는 자극의 정도에 따라서 그 굵기나 強度가 증가한다.

트레이닝은 筋肉中の 筋肉纖維數를 증가시키는 것은 아니며 筋纖維는 새로 生産되는 것도 아니다.

그러나 트레이닝이 근섬유를 크게 혹은 굵게 함에 따라 그 筋肉을 向上시키며 Weight training이 현저하게 그 效果가 나타나고 있다.

트레이닝에 의해 筋肉이 發達하면 筋肉은 보다 많은 酸素를 利用하게 되며 더욱이 效果的으로 酸素를 사용하게 된다.

筋肉의 능력이 向上됨에 따라 그 밖에 중요한 效果는 스포츠의 技術을 터득하는데 필요한 動作의 回數가 적어진 神經으로 부터 筋肉에 傳達을 보다 쉽게 하며, 동작은 보다 능숙하게 되며 보울 게임 중에 必要的한 協應性은 더욱 改善된다.

(3) 呼吸의 役割(Respiration)

呼吸(Respiration)이란 공기 중의 산소를 흡입하여 각 조직세포에 보내고, 각 조직세포에서 대사과정에 의하여 생성된 이산화탄소는 외기 중으로 배출하는 것을 말한다.

호흡의 과정을 살펴보면 다음과 같이 區分할 수 있다.

즉, 호흡은 공기가 肺臟(Lung)으로 유입되는 과정과 허파 속의 산소가 폐장에서 폐혈액(Pulmonary blood)으로 이동되는 과정, 혈액의 흐름에 의한 신체 각 조직 세포로의 산소운반과정, 각 조직 세포의 대사과정에 의한 산소사용 및 이산화탄소 생산과정, 생성된 이산화탄소의 혈액에 의한 폐장으로의 운반과정, 혈액에서 폐장으로의 이산화탄소 배출과정, 그리고 폐장에서 공기 중으로의 이산화탄소 배출 등으로 구분하여 관찰할 수 있다.

그러므로 호흡은 그림 1.에서 보는 바와 같이 내호흡(Internal respiration)과 외호흡

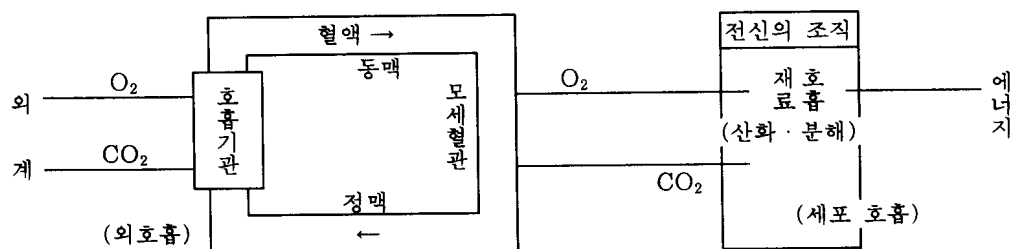


그림 1. 외호흡과 내호흡과의 관계

표 1. 呼吸循環系의 平均的인 數值

	安 靜 時	運 動 時
肺 呼 吸 數	16回/分	30回/分
1 回 換 氣 量	500cc	4000cc=4 l
每 分 換 氣 量	16×500=8000cc=8 l	30×4000=120,000=120 l
心 臟 脈 搏 數	72回/分	180回/分
1 回 搏 出 量	70cc	200cc
每 分 心 搏 出 量	70×72=5,040cc=5 l	200×180=36,000cc=36 l
酸 素 每 分 消 費 量	250cc	4000cc=4 l

(External respiration)으로 區分하는데, 전자는 세포 내에서 일어나는 호흡과 관련된 모든 현상, 즉 산소의 사용, 이산화탄소의 생성 및 각종 대사산물(Metabolites)의 생성 등을 가리키며 후자는 그 밖의 모든 호흡 과정을 뜻한다.

산소를 섭취하는 능력과 산소의 이용률은 운동능력과 밀접한 관계가 있다.

1분간 산소를 받아들이는 능력을 最大值로 나타내어 最大酸素攝取量이라고 한다.

一般的으로 체중이 큰 사람일수록 높은 수치를 나타내지만 체중 만큼의 산소섭취량으로 比較한다.

모든 경기 중 초반전에는 비슷한 현상이나 장시간 체력이 요구되는 경기이거나 지구력이 특히 요구되는 전문성 경기는 특히 산소섭취와 산소부채의 능력이 경기의 승패를 좌우하므로 심폐기능의 능력이 경기를 좌우하게 되므로 科學的으로 強化하여야 한다.

운동은 위의 표와 같이 有酸素性和 無酸素性 양쪽의 메커니즘을 개선시킨다. 安靜時에는 보통 1분간에 2500cc의 산소를 使用하고 있지만 훈련이 된 선수는 운동 중에 1분간 4 l의 산소를 이용하는 것이 가능하다.

위대한 스웨덴의 스키(거리)선수였던 예른 베리(Sixten jernberg)는 5.8 l의 산소를 사용했다고 한다. 따라서 그는 1분간에 146 l의 공기를 호흡한 것이다.

우리나라의 마라토너인 황영조는 산소섭취능력이 1분간에 82.5m l 이고 피로를 견디는 능력은 다른 국가대표선수의 1.5배나 되는 것으로 측정되었다.

보통사람의 安靜時의 호흡량은 1분간에 8 l 정도이나 운동선수의 운동중 호흡량은 1분간에 100 l 에 도달한다.

이와같이 나머지 산소의 공급에 따라 酸素가 사용되면 보다 많은 운동을 할 수 있다.

즉, 보다 많은 운동을 하여도 신체는 乳酸을 만들어 내지 않는다는 것이다.

이런 경우는 行하는 운동의 強度와 量을 늘일 수 있게 된다.

有酸素能力의 上限置는 남자가 75~80m l/kg min이고 여자는 55~60m l/kg min정도이다.

① 肺

트레이닝에 따라 身體의 상태가 改善되면 安靜時에 필요로 하는 呼吸의 回數와 깊이는 작아지게 된다. 따라서 中等度의 운동으로서는 體力이 있는 사람은 호흡에 특별한 곤란을 느끼지 않게 된다. 보다 激烈한 운동이 필요로 하는 호흡의 增大를 처리할 수 있게 된다.

또한 격렬한 운동에서 肺는 트레이닝이 되지 않는 사람에 비하여 훨씬 많은 量의 空氣를 호흡할 수 있는 것이다. 운동이 끝난 후 肺의 活動은 呼吸의 깊이와 回數를 調整하여 빨리 정상상태로 되돌아 가고 이때 體力을 測定하는 것이 可能하다.

트레이닝을 계속하게 되면 운동이 끝난 후 헐떡이거나 깊은 호흡을 하지 않게 된다.

② 心臟

순환계의 중심이 되는 器官으로서 주먹만한 크기로 圓錐型의 주머니 모양을 이루고 있으며 筋肉質로서 건강한 우리 나라 사람의 성인은 무게가 196.9~215.5g이며 몸의 正中線보다 약간 왼편으로 치우치고 橫膈膜 위에 위치하고 있는 것으로 심장이 한번 펄 때(1회 박출시) 혈액을 운반하여 조직에서 사용하는 산소량을 산소맥(Oxygen pulse)이라 한다.

그러므로, 산소맥은 다음의 식에 의하여 산출할 수 있다.

$$\text{산소맥}(m l / \text{beat}) = 1\text{분간의 산소섭취량}(m l / \text{min}) / 1\text{분간의 심박수}(beats / \text{min})$$

$$\text{산소섭취량}(m l / \text{min}) = 1\text{회박출량}(m l) \times \text{심박수}(beats / \text{min}) \times \text{동정맥혈 산소값}(\%)$$

$$\ast \text{산소맥}(m l / \text{beat}) = 1\text{회 박출량 동정맥 산소차이다.}$$

즉, 산소맥은 1회 박출량이 많으면 그만큼 커지고 조직에서의 산소 이용률이 커서 동맥혈과 정맥혈의 산소차이가 커짐에 따라 산소맥도 커짐을 알 수 있다.

Leinder은 안정시와 Steady state가 유지되는 최대 한계의 운동시에 산소맥과 최대산소맥을 훈련된 사람과 훈련되지 않은 정상인에서 測定 비교하였는데 (표 2.)에서 보는 바와 같이 훈련된 사람에서 산소맥 및 최대 산소맥 차가 컸다. 한편 산소맥은 1회 심박출량에 의한 산소섭취량을 규명하는 것이므로 산소맥과 심장 容積과는 밀접한 관계가 있다.

실제 最大酸素脈과 심장 容積을 비교하여 단위 산소맥당 심장 용적을 환산 할 수 있는데, 이것은 근래 심장기능을 평가하는 방법으로 널리 사용된다. 그러므로 근래 심장 肥大에 따르는 심장 機能의 평가는 상기 방법을 많이 사용한다.

표 2. 일반인과 운동선수의 산소맥의 비교

	일반 정상인			운동 선수		
	산소섭취량 (ml)	맥박수	산소맥 (ml)	산소섭취량 (ml)	맥박수	산소맥 (ml)
안정시	300	70	4.3	300	50	6.0
최대지구성작업 (정상상태)	2250 (200)	170	15.01	3400 (300)	170	20.0

③ 스포츠 심장(Sport heart)

심장은 고혈압증, 심장승모증, 근염 기타 여러 가지 病患으로 비대하여 진다.

이런 때는 心音(Heart sound), 心電圖(ECG), 심장 X레이사진, 기타 검사로 각 특유한 변화가 認定된다. 한편 운동을 하면 심장은 다량의 혈액을 신체에 공급하여야 하기 때문에 보통때 보다 강하게 동작한다. Weight training을 하면 신체 근육이 크게 되는 것과 같이 심장의 근육도 격렬한 운동을 하게 되면 肥厚되고 容積도 커진다.

특히 비교적 장시간 격렬한 운동을 계속하면 그 경향이 확실히 나타나며 육상, 수영의 중장거리, 자전거, 축구, 럭비 등의 운동경기 선수에서 심장비대현상을 볼 수 있는데 이것이 소위 Sports heart이다.

Harvard step test와 같은 순환기능검사를 행하여 보면 병적인 심장비대인 경우는 정상점수이하로 되나, 스포츠 심장인 경우에는 정상점수 이상으로 되는 것이 보통이다. 운동선수의 심장이 크면서도 혈압, 심전도, 오줌 등의 검사에서 정상이고 신체훈련에도 부담이 없으면 스포츠 심장이라고 보아도 좋다.

2. 心理學的 基礎

스포츠 심리학이란 스포츠 活動에서 일어나는 모든 事象을 心理學的 見地에서 分析 研究 함으로서 스포츠맨이 身體的으로 最高의 能率을 발휘하는데 필요한 정신적인 條件을 究明하는 基礎科學이다.

체육에 있어서 大筋肉活動(Big muscle activities)은 內的인 要因과 外的인 刺戟誘因의 力動的인 관계에 의하여 일어난다.

意志와 情緒運動知覺의 發達이 운동경기장면에서 勝敗를 좌우하며 바람직한 人格形成에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

1) 神經의 役割 (Neuron system)

우리 인체는 일반적으로 神經系에 의하여 신체의 內部和 外部의 環境變化를 알게 되며, 이러한 관계의 변화는 먼저 感受體 Receptor에 의해서 받아들여지게 되는데, 이 감수체는 피부나 귀의 內耳 또는 눈의 網膜등 일정한 장소에 存在한다. 그리고 이 感受體는 각각 光波나 音波에 反應하여 神經 흥분이 일어나고 이 전기적, 화학적變動은 神經細胞(神經元 Neuron)의 표면을 따라 傳播되어(이것을 傳導 Conduction라고 한다.), 이 중 中樞神經系는 腦(Brain)와 脊髓(Spinal cord)를 말한다.

이와 같은 흥분이 중추신경계에 到達함으로써 環境變化에 대하여 人體는 肉體的으로나 精神的으로 적합한 활동을 전개할 수 있게 된다.

이와 같은 신경계는 外部에서 들어온 情報에 대하여 즉각 반응할 뿐만 아니라, 또한 이것

은 오래 간직해 두었다가 앞으로 다가오는 환경변화에도 이용할 수 있는 특별한 기능을 가지고 있다. 즉, 어떤 흥분이 중추신경에 到達하면 이것을 過去の 經驗과 대조하여 分析하고 그 중에서 가장 적절한 신체반응을 일으키게 한다. 그러므로 신경계는 다음의 세 가지 特性을 가지고 있다고 할 수 있다.

- (1) 자극에 대하여 흥분을 일으키는 被刺戟性(Irritability)
- (2) 이 흥분을 中樞로 전달하는 傳導性(Conductivity)
- (3) 흥분을 중추로부터 말초로 다시 전도하는 傳導性등이다.

신경에는 外界 및 몸의 내부의 정보를 지각하는 系路로 外界에 작용해 운동을 일으키게 하는 系路가 있다. 전자가 지각 신경계이고 후자는 運動神經系이다. 지각신경계는 눈과 귀 피부 혹은 근육 내에 있는 感覺受容器에서 모아진 정보를 대뇌에 존재하는 中樞에 알리는 것이 임무이다. 이들 정보는 意識化되는 것과 意識하지 못하는 것이 있다. 정보의 대부분은 중추에 모여 판단되어 의식하는 것인바 일부의 정보는 反射經路를 통해서 신경에 전달된다. 또 대뇌에 있는 운동신경의 중추부분이 흥분을 일으키는 것에 의해 각己의 운동을 하는 것이다. 운동이 Smooth 하다든지 기술의 습득이 빠른 것을 총칭하는 것이다. 따라서 첫째는 정보를 정확히 感知하는 것, 둘째는 판단이 예리할 것, 셋째는 조화를 이룬 흥분계인 것이다.

그러면서 이들 신경계로는 수용 → 전달 → 동작의 순으로 이루어지는 바, 운동신경의 좋은 조건이지만 인간에게는 스스로의 의지에 의해 동작을 일으킬 수 있다는 것이다.

의지를 작용시키기 위해서는 경기 중에 빠르고 정확한 판단을 하는 원인이 되는 것이다. 따라서 상황판단에는 예측이 개입함으로 경기경험이 많은 선수가 정확성이 확률적으로 높아진다고 할 수 있다.

이 변경의 속도도 이른바 運動神經이라고 말 할 수 있다. 신체 자신의 동작의 경기상황에 관계되는가의 예측이며 그리고 곧 行動의 表現인 것이다. 스스로의 움직임이 경기에 연결하려면 경기의 흐름과 경기장내에서의 위치를 意識해야 한다. 이러한 情報의 感知나 의식을 위해서는 交感神經의 작용이 중요한 것이다.

神經學者 S. Cobb는 자기 주변의 일과 자기 자신의 일을 알고 있는 상태가 意識이라고 한다. 대뇌의 명령이 表現되고 있는 것을 內省에 의해 체험했을 때 의식이 있다는 것이다. 이를 경기적 상황에서 이야기 한다면 경기의 흐름을 잘 파악하고 운동신경이 좋다고 할 수 있을 것이다.

3. Tennis와 체력

體力の 要素는 여러 가지로 분류할 수 있으나 Ikli교수는 운동에 필요한 體力으로 筋力, 스피드, 持久力의 세 가지를 중요시하고 있다.

筋力은 筋肉이 수축할 때 나오는 힘이며, 스피드는 빠른 筋수축이 이루어질 때 속도이며,

持久力은 근육이 동일한 負荷의 작업에 얼마나 오랫동안 지속 반복할 수 있는나를 나타낸 것이다.

표. 3에서 보는 바와 같이 Tennis 경기는 근력, 순발력, 근지구력, 동적지구력, 민첩성, 교차성 이러한 종합적인 體力이 요구되는 競技이므로 體力을 골고루 갖추어야 한다. 정신력도 體力의 내용에 포함되어 있다.

예로부터 운동정신이라고 운동선수의 Moral을 부르짖었지만 最近 日本의 경우는 學術的인 用語는 아니나 英語로 Sense, Spirit, Nature에 該當되는 [根性]이라는 말을 많이 사용하고 정신력의 一種으로 생각하고 體力에 包含하는 것을 타당하게 보고 Sports의 경우 精神的肉體의條件의 總合의인 意味를 지닌 이 根性を 競技에 임하는 정신적인 緊張을 생리학적으로 負擔시켜 生體에 變化를 극복시키도록 自己意識과 Energy를 調整하고 경기수행을 위한 全力을 발휘하여야 한다.

1) Tennis 경기의 트레이닝 방법

Tennis 경기의 트레이닝 방법은 체력훈련과 기술훈련으로 나눌 수 있다.

체력훈련은 기술 습득을 위한 基礎훈련으로 생각할 수 있으며 최근 스포츠 과학에서는 트레이닝에 대한 많은 자료를 제공하고 있다.

표 3. Tennis 경기에 있어서의 技術的 要素와 肉體的 要素의 關聯

基礎技術	技術要素	體力要素
The Ready position	Grip Concentration Foot work	筋持久力(上肢, 下肢, 腰部 背筋, 腹筋의 強化) 集中力(注視) 調整力(全身의 Relaxation) 豫測(Anticipation * 純粹한 기술분야)
Service	Foot work Swing Control Impact follow	全身瞬發筋力(손목, 팔, 어깨, 허리 다리의 강화) 調整力(Course, Arm, Spin, Timing, Rhythm, Blance) 熟練性(Flat, Slice, Top-spin, Twist service, Toss 및 Hit) 平衡性(重心移動)
Stroke	Foot work Swing control Impact follow	豫測(Anticipation) 平衡性(方向感覺, 重心移動) 敏捷性(反射筋力, 動作의 Speed) 調整力(Direct, Arm, Spin, Timing, Power Rhythm Blance) 全身瞬發筋力(손목, 팔, 어깨, 허리, 다리의 強化)
Volley	Foot work Grip concentration Control	豫測(Anticipation) 平衡性(方向感覺, 重心移動) 全身瞬發筋力(손목, 팔, 어깨, 허리, 무릎, 다리) 調整力(Course, Arm, Spin, Timing, Rhythm, Blance) 敏捷性(反射能力, 動作의 Speed)

표 3. Continue

基礎技術	技術要素	體力要素
Smash	Foot work Concentration	豫測(Anticipation) Relaxation(注視, 位置, 打球準備) 平衡性(方向感覺, 重心移動) 敏捷性(反射作用, 動作의 Speed) 全身瞬發筋力(손목, 팔, 어깨, 허리, 무릎, 다리) 調整力(Course, Arm, Timing, Power, Rhythm, Blance)
Lob	Foot work Swing control Impact follow Through	豫測(Anticipation) Relaxation(注視, 位置, 打球準備) 全身瞬發筋力(손목, 팔, 어깨, 허리, 무릎, 다리) 平衡性(方向感覺, 重心移動) 敏捷性(反射作用, 動作의 Speed) 調整力(Course, Arm, Spin, Timing, Rhythm, Blance)

2) 트레이닝의 科學的 原則

Tennis 경기에 필요한 트레이닝의 方式이나 原則은 最新의 科學的 根據에 입각한 합리적인 트레이닝 원칙을 채택한다는 것이 중요하다.

Weight training, Circuit, training, Interval training, Repetition training 등은 短時間內에 最大의 트레이닝 效果를 얻을 수 있다는 것이 明確해 졌으며, 합리적인 트레이닝 方法으로 부각되었다. Interval training, Repetition training은 육상 경기용 트레이닝으로 오인하고 Tennis 경기와는 무관한 트레이닝으로 고려하기 쉬우나 그 기초로 되어 있는 科學的 原則을 Tennis 경기에 스테미너 強化나 動作의 스피드 向上에 이용된다면 경이적인 效果가 있음을 認識해야 한다. 다만 制限한 시간 내에 전문기술의 트레이닝을 등한시 하여서는 안되기 때문에 트레이닝 계획 수립시 科學的인 원칙을 채택하여 Program을 作成하여야 한다.

- (1) 筋力 強化를 위한 Weight training
- (2) Stamina 強化를 위한 Circuit training
- (3) Energy 經濟性을 위한 Interval training
- (4) Speed 強化를 위한 Repetition training

3) Tennis 경기에 있어서의 技術的 要素와 肉體的 要素의 關聯

4. 스포츠의 要因別 運動效果

Tennis 選手는 Rohrer 指數 120전후의 투사형으로서 경쾌하고 민첩한 체력이 理想的이다. 그리고 키는 비교적 크고 팔과 손의 길이가 길면 경기에 유리하다.

또한 Tennis 경기는 라켓을 사용하여 공을 치게 되므로 손목의 힘과 지구력, 유연성이 필

표 4. 스포츠의 要因別 運動效果

體力要因 運動種目		筋 力	瞬 發 力	持 久 力		敏 捷 性	巧 緻 性	柔 軟 性
				筋	心 肺			
육상경기	短距離	1	2			3	1	
	中距離	1	1	2	2	1	1	
	跳躍	2	3			2	2	
	던지기	2	3			2	2	
步行			3	1	1			
水泳			2	3	1	2	1	
體操	2	2	2	1	2	2	3	
機械運動	3	2	1		1	2	1	
씨름	2	2			1	2		
柔道·劍道	2	2	1	1	1	2		
野球型	2	2	1		2	3		
蹴球型	1	2	2	3	2	2		
테니스	1	2	2	2	2	2		
卓球	1	2			3	2		
排球型	1	1	1		2	2		
배드민턴	1	2			3	2		
籠球型	1	2	2	2	2	2		
스키	1	2	1		1	1	3	
스케이트	1	1	1		1	3		

요하며 비교적 넓은 코트를 빨리 움직여야 하기 때문에 스피드나 순발력 또는敏捷性이 필요하다.

그러나 기초체력이 다소 뒤떨어져도 우수한 技術을 지니면 우수한 能力을 발휘할 수 있다.

5. Tennis 경기력 향상을 위한 기초체력

Tennis 경기는 Dynamic하고 스케일이 크고 Sensitive하기 때문에 구질, 즉 Speed, Spin, Course에 따른 Foot work, Impact, 경기의 Rhythm, Tempo를 냉정하게 판단하고 예측하고 방어하며 공격할 수 있는 공간 포착의 정확한 판단력, 집중력과 오랫동안 펼 수 있는 지구력 등이 요구되고 있다.

특히 Tennis 경기의 전문체력을 구체적으로 살펴보면

1) 筋力(Muscular strength)

筋力은 筋纖維의 收縮(Contration)으로 발생하는 힘을 말하며 보통 背筋力, 握力, 脚力등을 말한다. 筋力은 근섬유 總橫斷면적에 비례하며 筋力을 強化하려면 그 筋肉에 適當한 質的(強度) 및 量的(時間)의 刺戟(負荷)을 주어야 한다.

Weight training은 이 目的을 달성하는 되는 제일 效果있는 방법이며 個人別로 열심히 잘

調整하여야 그 目的을 達成할 수 있다.

(1) 瞬發力(Power)

Force와 Speed를 포함하고 있으며 瞬間的으로 最大限의 힘을 발휘할 수 있는 힘

(2) 持久力(Musclar endurance)

같은 동작을 반복할 수 있는 筋力

2) 敏捷性(Agility)

순간적인 동작이나 부분적인 동작을 경쾌하고 빠르게 반복할 수 있는 능력

(1) 豫測의 능력(Anticipation)

(2) 反應시간(Reaction time)

(3) 동작의 속도(Speed)

(4) 反復動作(Stop turn)

3) 全身持久力(Stamina)

(1) 심장의 능력(산소섭취, 탄산가스 배출능력)

(2) 신체각조직의 無酸素的 능력(산소부채능력)

(3) 말초순환계의 능력

4) 柔軟性(Flexibility)

(1) 筋·腱(Tendon), 靱帶(Ligament)의 伸展性

(2) 관절의 可動性

(3) 拮抗筋의 Relaxation

5) 身體調節能力(Body control ability)

(1) Timing(適切한 시기 운동)

(2) Rhythm(감각적요소, 소질, 학습효과)

(3) Balance(平衡性, 筋, 腱, 관절의 이완)

(4) Concentration(대뇌의 無用활동, 制止와 必要활동의 선택적 조장)

위와 같은 전문체력을 육성하여 상황에 대한 예측능력과 역방향의 Stop, Dash의 능력, 볼의 強弱 對한 적응력 등의 體力이 요구된다.

6. Tennis 運動의 專門體力養成方法

1) 근력양성은 各者가 約 8~10回 정도 되풀이해서 운동할 수 있는 무게의 抵抗을 걸고 그

運動을 할 수 없게 될 때까지 되풀이하고 난 다음에 休息을 취하고 反復하는 방법이다.
漸進的으로 무게의 抵抗이나 反復回數를 늘이면서 筋力을 養成한다.(표 5.참조)

- 운동종류(上肢)
1. Wrist swing(8자 돌리기 50회 × 3set)
 2. Wrist curl
 3. Barbell press
 4. Bench press
 5. Front raise
 6. Prone Triceps Extension
 7. Dumbbell press
 8. Dumbbell side raise
 9. 농구공 던지기
- (下肢)
1. Single leg squat
 2. Barbell squat
 3. Leg press
 4. Decline sit up
 5. Jumping squat
 6. Dash
 7. Running

표 5. 標準 Circuit training(9種目)

운동종목	설명	회수	효과
1. Bench stepping	높이 40cm(여), 50cm(남)의 의자를 오르내림	12	다리, 온몸
2. Bar pee	squat thrust와 같음	20	배, 온몸
3. Jumped Heave	철봉이나 링에 뛰어올라 팔 굽혀 펴기	21	팔(당기기), 다리, 온몸
4. Trunk curls	누워서 머리 들고 가슴 굽히기(다리는 편거나 세워도 좋다)	14	배
5. Dumbbell Jumps	30cm높이의 벤치를 가로타고 뛰어 올랐다가 뛰어내림	16	다리, 온몸
6. Barbell curls	손바닥위로 바벨을 잡고 상체를 펴고 허벅다리에서 어깨까지 감아 올려 팔꿈치 굽혀 펴기	12	등, 팔
7. Barbell squat	바벨을 양손에 들고 무릎을 깊게 굽혀 펴기	18	다리, 온몸
8. Jump and press	양손으로 평행봉을 잡고 약간 움츠러 떡 높이에 오도록 한 다음 전방으로 점프하여 두손을 뻗어 몸을 의지하며 두다리를 나란히 하여 뒤쪽으로 뻗는 동작을 반복	22	온몸운동, 팔(밀기)
9. Rope swing		1	팔과 악력

7. 트레이닝 관리

트레이닝은 연습의 관리 및 건강관리를 과학적으로 實施함으로써 더욱 좋은 效果를 올릴 수 있다. 연습 시에는 각자의 健康상태 건강능력을 精確하게 把握하고 과거의 자료 등을 바탕으로 하여 각자에게 적합한 연습방법, 연습시간, 연습량 등을 고려한다.

그리고 각 개인에게 적합한 연습의 配分을 비교적 장기간(연간 또는 월간), 비교적 단기간(주, 1일)에 걸쳐서 구체적으로 立案한다.

또 실시의 결과는 가능한 한 多角的인 면에서 檢討, 反省하여 다음 계획을 立案할 때에 기

초적 자료로 삼는다.

8. 트레이닝 스케줄 방법

표 6. 트레이닝 스케줄 방법

트레이닝의 방법	1일 스케줄 연습 속에 넣는 방법	1주일간의 실시(회수)
敏捷性 養成	연습의 초기	2회
持久力 養成	연습 후반	2회
筋力 養成	연습 후반	1회
瞬發力 養成	연습 중간	2회
技術의 養成	연습 전반 부터 중간	2회

Ⅲ. 結 論

스포츠科學은 스포츠 目的을 보다 效率的으로 遂行(Performance)하고 達成하기 위하여 科學을 動員하여 보다 많은 즐거움을 스포츠에서 갖게 하고 보다 強靱한 體力을 育成하여 보다 가깝게 여러 사람들과 人間의 關係를 가지게 하고 優秀한 選手가 되도록 接近하려면 人間 Mechanism의 生理學的 基礎인 身體의 構造, 筋肉의 役割, 呼吸의 役割, 人間活動의 心理學的 反應과 神經의 役割과 Tennis 運動時에 必要한 體力的 要素 특히 筋力, 瞬發力, 持久力, 敏捷性, 全身持久力, 柔軟性 身體調整能力 등의 體力이 要求되며 Play상황에 對應할 수 있는 Running과 Stroke를 條件反射的으로 判斷하고 Rhythm을 맞추어 自然스러운 움직임이 行하여지며 重心移動이나 Impact, Stroke이 잘 이루어질 수 있으며 Timing과 Speed도 調和있게 잘 이루어질 수 있다.

Tennis 競技力은 體力, 技術 및 神經作用과도 함수關係가 크게 작용하는 것을 알 수 있다.

參 考 文 獻

- 1) 김건수, "체육의학", 보신문화사 (1979)
- 2) "스포츠의학", 대한체육회 스포츠과학연구소 (1984)
- 3) 유인경, "Tennis와 기초체력의 효율성에 관한 고찰", 건국대학교 학술지 제 17집 (1974)
- 4) 이궁세 외 4인, "우수 선수의 체력 평가 기준치 설정에 관한 연구", 대한체육회스포츠과학연구소 (1983)
- 5) 이의린, "대학체육", 학문사 (1983)
- 6) "체육교육", 체육교육장학자료, 문교부 (1982)
- 7) 삼청길, "최신 Tennis 기법", 서림문화사 (1990)
- 8) "Tennis의 기초와 실전", 전원문화사 (1990)