

# 포 환 던 지 기

# 포 환 던 지 기

## 1. 일반적 특징

포환던지기는 주로 신장이 크고 체중이 많이 나가는 선수들에게 적합한 종목이었다. 초기의 기록 보유자들은 주로 특정한 기술이 없고 근력만을 가지고 있었다. 기술과 근력을 조합하는 시도가 없었던 것은 아니지만, 포환던지기 종목의 기록은 수십 년 동안 정체 상태에 있었다. 그러나 Parry O'Brien이 직선식(linear) 기술인 글라이드(glide)를 선보이면서부터 포환던지기 기술이 향상되기 시작하였고, 선수들은 근력과 속도, 민첩성 등에서도 뚜렷한 성장을 나타내기 시작하였다. 투척 거리가 향상된 것은 당연한 결과였다.

포환던지기 동작수행을 위한 선행조건 :

근력		속도		협응/조정(Coordination)
최대근력, 파워	+	속도	+	적응력(adaptability)
투척 근력(putting strength)		가속 능력		리듬감(rhythmic ability)

포환던지기에서 가장 중요한 요소는 투척시의 속도로서 세계적인 수준의 포환던지기선수들은 14m/sec 이상의 투척 속도를 지니고 있다. 포환의 가속은 다리, 몸통, 팔 근육의 신전에 의해 이루어 지는데, 주로 강한 근력과 파워 그리고 투척 근력 등이 요구된다. 뿐만 아니라 동작의 속도 또한 매우 중요한 요소이다. 이러한 요소들은 짧은 가속구간으로 최적의 효과를 내기 위해서 매우 짧은 순간에 Coordination(협응)이 이루어져야 된다.

## 2. 포환던지기 기술

일반적으로 다음과 같은 기술이 있다.

- 글라이드(glide) 혹은 직선식(linear)
- 회전식(rotation)

비교적 전통적인 기술이라 할 수 있는 직선식(linear) 글라이드 기술이 대부분의 선수들에게서 선호되고는 있지만, 이론상으로는 회전식(rotation) 기술로 더 긴 투척 거리를 던질 수 있다. 그러나 회전식(rotation) 기술은 회전에서 투사로 이어지는 과정에서 협응과 조정에 어려움이 따른다.

따라서 두 가지 기술 중 한 가지 기술을 선택하는 배경은 부분적으로만 합리적인 선택이 되는 것이다. 예를 들어, 키가 큰 남자선수들은 주로 회전식(rotation) 기술을 선호한다. 회전식(rotation) 기술은 비교적 좁은 공간의 포환서클을 보다 효과적으로 사용할 수 있기 때문이다.

여자선수들은 낮은 투사높이에 관계없이 일반적으로 글라이드 기술을 사용한다.

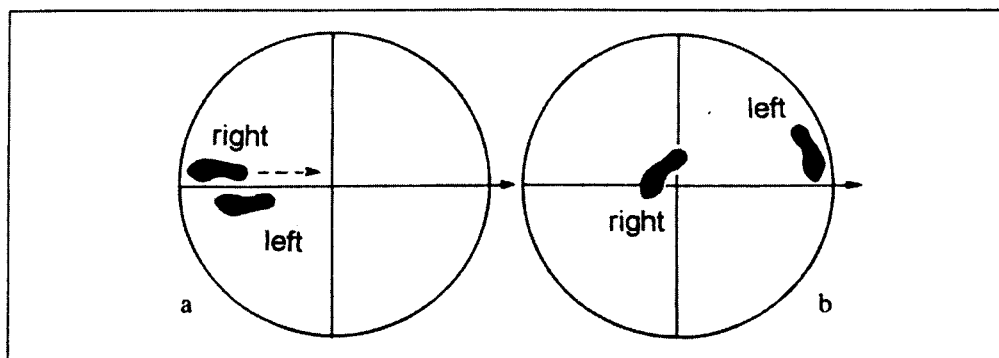
두 가지 기술 모두 세계적으로 널리 사용되고 있는 기술이다. 앞으로 우리가 다루는 부분은 바로 이 두 가지 기술에 대한 것이다.(오른손잡이의 경우)

## 2.1. 직선식(linear) 기술

직선식(linear) 기술은 다음의 단계로 구성되어 있다.

- 시작 위치(starting position)와 시작 자세(initial movement)
- 글라이딩(glide)
- 파워포지션(power position, 힘이 집중적으로 발현되는 시점)
- 던지기(delivery)
- 복귀(recovery)

시작위치에서 발은 서클의 뒤쪽 가장자리에 평행하게 그리고 양발이 약간 엇갈리게 둔다.(그림 1). 체중은 던지는 방향을 등지고 서서 오른발에 실는다.

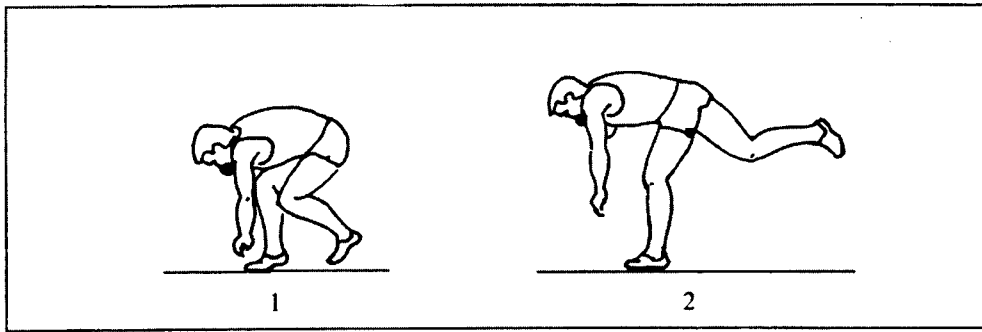


목젖 오른쪽의 움푹 들어간 쇠골 위에 손가락을 펴고 손바닥 위에 포환을 올려놓고 상체는 수평으로 구부린다. 포환이 가장 낮은 위치까지 내려오도록 전체 자세를 숙인 다음에는(웅크린 자세, 그림 2), 왼쪽 다리를 연속적으로 강하게 회전하기 위한 준비 자세에 들어가는데, 여기에는 3가지 방법이 있다.

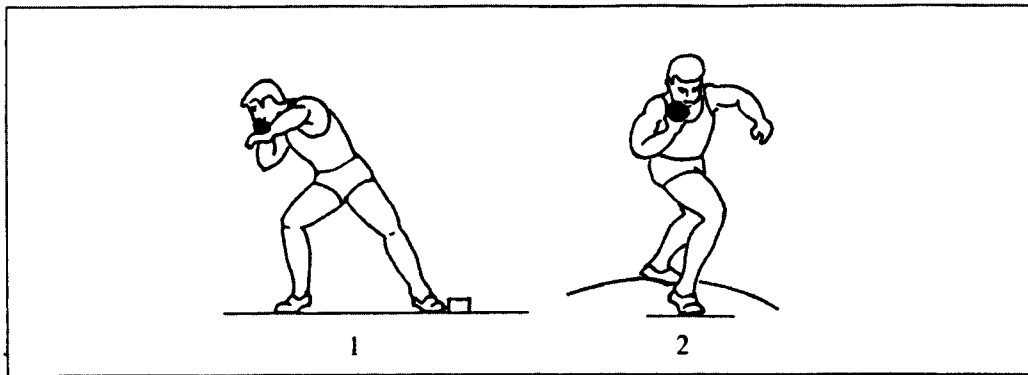
변형 1 : 앞쪽으로 구부린 상태에서, 왼쪽 다리를 움직임에 방해가 없도록 지지하는 다리 쪽으로 가까이 밀착시키고 글라이딩을 시작한다.

변형 2 : 방법 1과 다른 점은 글라이딩을 시작하기 전에, 회전하는 다리를 구부린 다음 방법 1의 자세를 취하는 것이다.

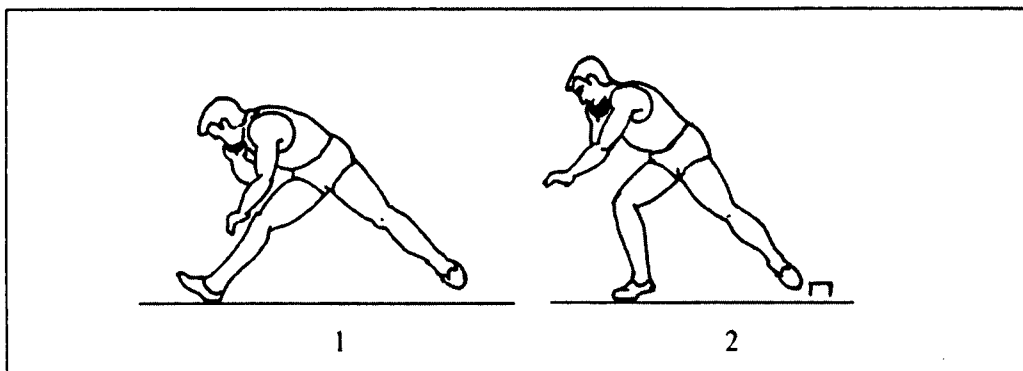
변형 3 : 상체를 앞으로 구부린 상태에서 회전하는 다리를 위로 들어 올려서 뒤쪽으로 향하게 한다.(그림 2. 자세 2). 그 다음, 지지하는 다리가 약 100도 정도 구부러지면서, 회전하는 다리는 지지하는 다리 옆으로 구부러지면서 당겨진다.



글라이딩은 오른발로 강하고 힘차게 밀어내는 동작을 취함과 동시에 왼발을 투척 방향으로 뺀 동작으로 시작된다. 무게중심은 이미 던지는 방향으로 옮겨져 있는 상태이다. 왼 다리를 낮게 뺀 것의 의해 몸은 투척 방향 쪽으로 끌려간다. 무게중심을 오른 다리의 뒤쪽으로 이동시키면서 지지하고 있는 오른 다리를 오른발 뒤꿈치 뒤쪽 방향으로 밀어낸다. 양 발은 신전 상태이다.(그림 3. 자세 1).



오른 다리는 몸통 아래쪽으로 당겨진다.(그림 3. 자세 2). 대략 원의 중심에 오른발 앞부분으로 착지하면서 그 오른발은 던지는 방향으로 약간 돌아간다. 양 발이 몸통보다 선행하는 반면에 상체와 포환은 뒤쪽에 남겨지고 머리와 왼팔은 던지는 방향과 반대쪽을 향한다. 둔부와 어깨의 축은 대략 90도 정도 틀어진다.

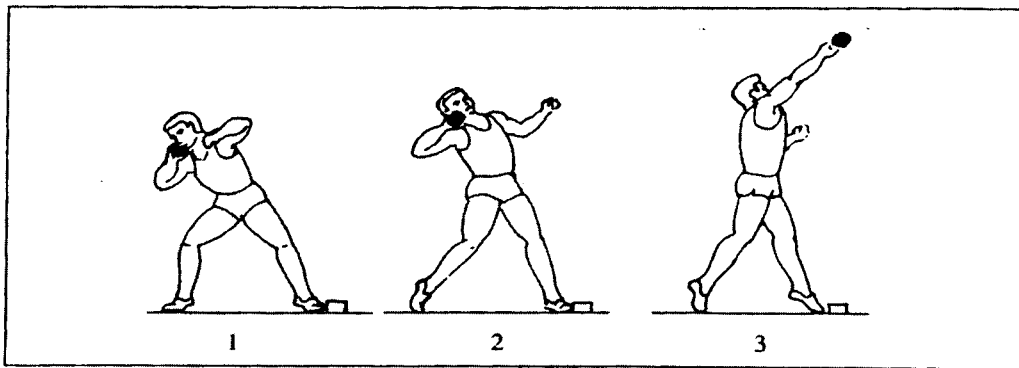


왼발이 원의 가장자리 앞부분에 닿으면서 오른발도 펴짐과 동시에 회전하면서 파워포지션(power position)(그림 4)에 도달하게 된다. 포환은 여전히 오른 다리 뒤쪽에 위치한다. 이 단계, 즉 글라이딩 후 오른발을 옮기는 것과 안쪽 가장자리에 왼발을 던는 것 사이에 중요한 것은 상체의 위치이다. 상체

는 약간 돌아가야 하며, 왼팔은 던지는 방향에 있어 어깨의 가로축을 추월하면 안 된다.

던지기는 오른 다리로 시작되는 몸통의 회전, 그리고 양 다리가 확연히 퍼지면서 시작된다. 다음의 순서에 따른 연속적인 움직임은 중요하다: 오른발- 오른쪽 둔부- 몸통

이 과정에서 몸통의 왼쪽 측면은 닫혀 진다. 오른발은 약간 구부러지면서 앞과 위로 밀어낸다. 왼팔을 좌·후방으로 돌리면서 몸통이 곧추세워지며, 어깨 축과 엉덩이 축이 평행해지면서 회전력이 발생한다.



몸통이 완전히 퍼지면서, 오른팔을 뺀 자세와 손가락으로 포환을 미는 움직임에 의해 던지기 동작이 이루어진다.(그림 5. 자세 3) 던지기(delivery) 동작은 파워포지션(power position) 자세의 길이, 즉 스탠스(stance)에 따라 달라진다. 던지는 자세가 넓은 선수들은 한쪽 지지상태에서 왼발이 지면에 닿으면서 던지기 동작이 일어나며, 자세가 좁거나 중간 정도인 선수들은 특별한 지지 상태 없이 이루어지기도 한다.

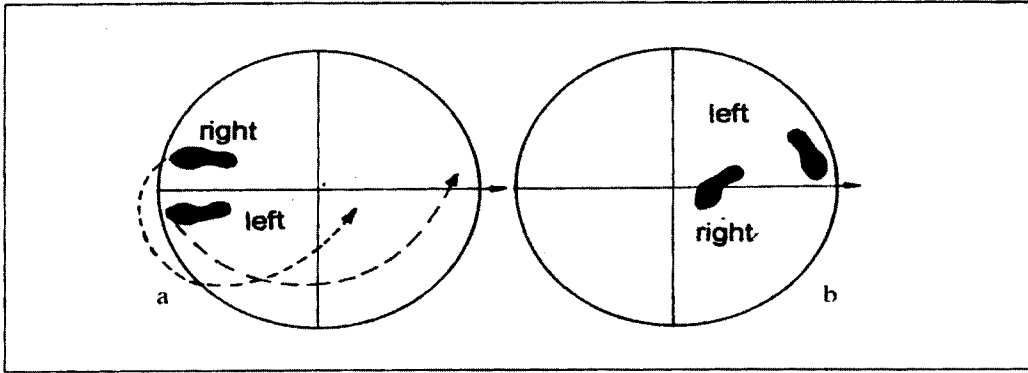
던지는 동작에 이어 복귀(recovery) 단계가 발 바꾸기 동작과 함께 이어진다. 몸통이 전방으로 쏠리려는 관성은 오른 다리에 의해 흡수된다. 왼 다리는 뒤로 이동하고, 발막음판(stopboard) 너머로 발이 넘어가는 것을 막기 위해 상체는 낮춘다.

## 2.2. 회전식(rotation) 기술

회전식(rotation)(rotational) 기술은 다음의 단계로 구성되어 있다.

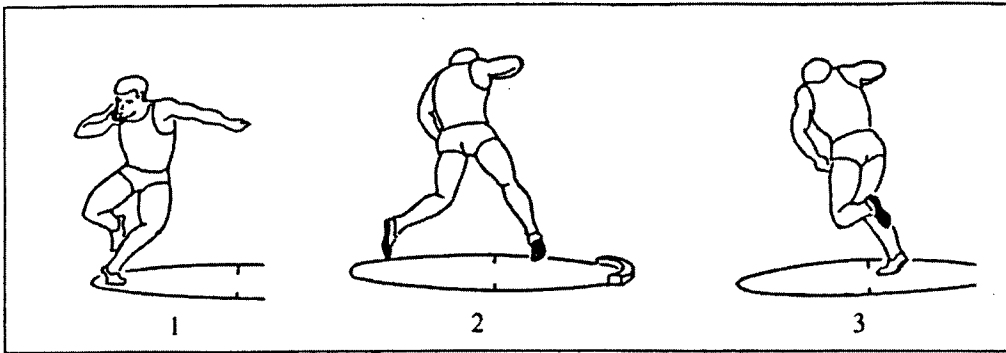
- 시작 위치(starting position)와 시작 자세(initial movement)
- 회전(rotation)과 체공(non-support)
- 파워포지션(power position, 힘이 집중적으로 발현되는 시점)
- 던지기(delivery)
- 복귀(recovery)

시작위치에서 던지는 방향을 등지고 어깨 너비로 두 발을 평행하게 선다.(그림 6. 자세 a). 포환은 팔꿈치 높이로 직선식(linear) 기술과 같이 유지한다.



시작 자세는 상체를 오른쪽으로 1/4 회전시킨 자세이다. 개인적인 선호에 따라 무릎은 약간 구부리거나 혹은 90도에 가깝게 구부리고, 상체의 기울임 또한 개인마다 다르게 취한다.

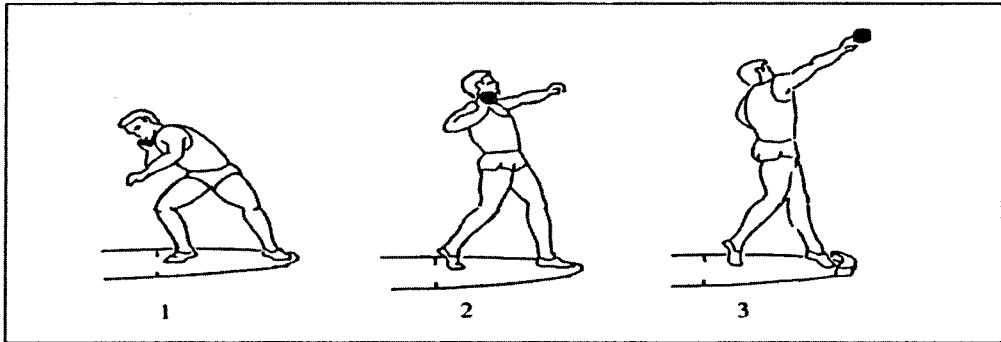
회전식(rotation) 기술은 굽혀진 왼 무릎을 돌림과 동시에 오른발의 앞부분(ball)으로 밀어내는 동작으로 시작되는데, 자연스럽게 체중이 왼 다리로 옮겨진다. 던지는 방향에서 90도 이상으로 왼 무릎을 돌린 후, 오른 다리를 지면으로부터 떼면서 체공단계로 옮긴다.(그림 7, 자세 2), 이 동작은 왼 다리가 전방을 향해 회전움직임을 만들면서 원의 중앙을 넘어가는 것을 도와준다. 펴져 있던 왼팔을 잡아당기는 동작은 이상의 회전이 원활히 이루어지도록 돕는다. 이 시점에서 시작 자세에서 생성된 회전력이 실제 발현되는 것은 아니나, 어깨 축이 엉덩이 축을 앞서면 안 된다.



3/4 회전 후 오른 팔꿈치, 어깨 축, 엉덩이 축이 던지는 방향과 일치할 때 왼 발을 지면에서 떼낸다.(그림 7, 자세 2) 오른발이 지면에 닿으면 체공(non-support) 단계가 끝난다.(그림 7, 자세 3) 오른발의 앞부분에 힘을 주는 순간, 일시적으로 속도가 줄어들면서 잠복되는 일종의 ‘속도 응축(amortization)’이 일어난다. 왼 다리는 오른 다리를 지나 발막음판(stopboard) 쪽으로 가깝고 빠르게 옮겨진다. 왼 다리의 빠른 움직임과 상체의 숙임, 그리고 던지기를 할 어깨를 뒤에 남겨 두는 것 모두 상당한 양의 회전력을 발생시킨다. 회전의 시작과 함께 펴졌던 왼 팔은 체공(non-support) 단계 동안 몸통 쪽으로 가깝게 당겨지면서 던지는 방향으로부터 멀어진다.

굽혔던 왼 다리를 발막음판(stopboard)에 딛으면서 파워포지션(power position)이 시작된다.(그림 8, 자세 1) 양발의 간격이 더 좁고 상체가 더 세워져 있다는 점에서 직선식(linear) 기술과 다르다.

던지기(delivery) 단계는 양 다리가 퍼지면서 시작된다. 왼 다리는 견고히 고정되고 상체와 어깨의 고속 회전에 대한 지레 작용을 한다. 왼팔을 막는 동작 역시 동작을 느리게 만든다. 던지기를 하는 팔은 양 다리가 완전히 퍼지기 전부터 퍼지기 시작하여 양발이 지면에서 떠나는 순간 폭발적으로 퍼진다.



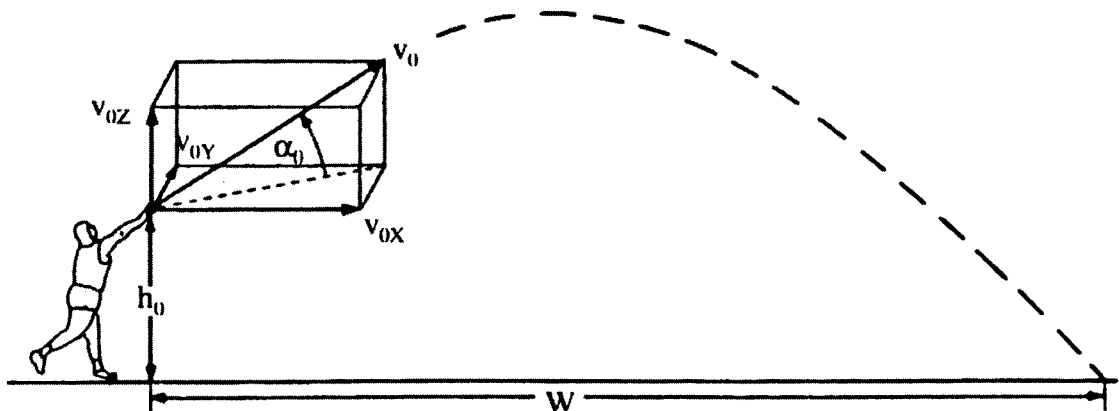
회전이 지속되는 동안, 복귀(recovery) 단계는 상체를 숙이는 동작과 함께 굽혀진 오른 다리에서 진행된다.

### 3. 생체 역학적 측면

#### 3.1. 직선식(linear) 기술

투척 거리는 포환의 투척 거리에 영향을 미치는 다양한 운동수행요소를 최적화함으로써 최대화될 수 있다.

역학적인 측면에서 투포환 투척은 “포물선”이라고 불리는 아래의 방정식으로 거리를 계산한다.



던진 거리(또는 다른 던지기 훈련)는 투사속도의 제곱과 투사높이에 달려있다. 다음과 같은 요인은 선수에 의해 좌우되며 거리에 영향을 준다. 포환던지기의 중요한 요건들은 다음과 같다.

- 투척속도

- 투척각
- 투척높이

원반던지기과 창던지기와는 달리, 공기역학적 요인들과 습도의 상태는 중요하지 않다.

이러한 요소들의 최적화를 위한 요건을 더 자세하게 검토하기 위해서는 투포환의 생체 역학적 측면에 상응하도록 테크닉의 동작들을 합치시켜야 한다.

기술구간	포환던지기구간	포환던지기구간
시작 자세	시작 구간	예비시작구간 시작가속구간
글라이딩	던지기(delivery)를 위한 준비	글라이딩/회전식(rotation) 기술구간 전환구간
파워포지션(power position) 투구	던지기(delivery) 구간	양발 지지 시의 투구 한발로 지지 시의 투구 체공시의 투구
복귀(recovery)		정지구간

### 투척높이

- 투척높이가 투척거리에 미치는 영향은 비교적 적다. 투척 높이는 선수의 신장에 의해 결정되기 때문에 훈련할 수가 없다. 그러나 잘못된 기술은 투척높이를 감소시킬 수 있다(예, 투구 구간에서 다리가 충분히 펴지지 않았을 때).
- 투척높이가 1cm 증가하는 것은 투척거리를 약 1cm 증가시키게 되는 것이다.
- 2.20미터에서 2.10미터(12~14m/s의 속도와 41도의 각도)로 투척높이가 감소하면, 투척거리는 9cm가 줄어들게 된다.
- 2.20미터에서 2.30미터(10~14m/s의 속도와 41도의 각도)로 투척높이가 증가하면, 투척거리는 17cm 증가하게 된다.

### 투척각도

- 최적의 투척각도는 대략 41도에서 42도이다. 35도 이상에서는 투척 각도에 따라 차이 나는 투척 거리의 증가가 상대적으로 적은 편이다.
- 투척각도에 있어서 5도의 감소는 (즉, 41도에서 36도로) 17미터를 던졌을 때 18cm의 거리 손실이 있을 수 있으며, 22미터를 던졌을 때는 30cm의 거리 손실을 볼 수 있다.
- 투척각도가 최적화 각도인 41도에 근접할수록, 단지 2도의 증가(32도에서 34도)로도 37cm의 거리상 이득을 취할 수 있다. 39도에서 41도로 투척각도를 증가하면 7cm의 거리의 이득을 얻는다.

다음 표는 2.13미터의 일정한 투척높이에서 서로 다른 거리에 따른 “최적의 투척각도”를 제시한다.

던진 거리(미터)	최적화된 투사각도
7.60	37도10'
9.12	39도25'
10.64	39도20'
12.16	40도00'
13.68	40도35'
15.20	41도00'
16.72	41도25'
18.24	41도40'
19.76	41도55'
21.28	42도10'
22.80	42도20'

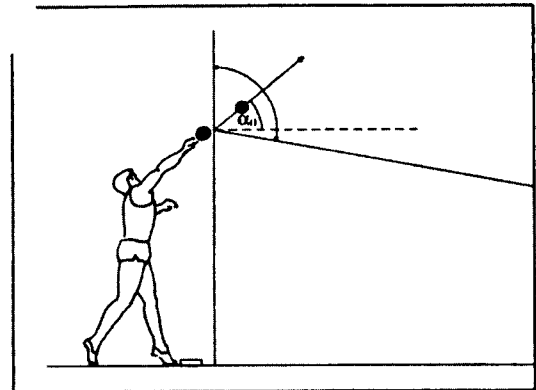


표1: 거리에 따른 최적의 투척각도 (ECKER 1976))

그림 10: 최적 투척각도의 계산법 (LOETZ 1982)

그림 10은 훈련 시 “최적 투척각도”의 대략적인 계산법을 보여준다.

투척 시 손의 수직선과 투척 지점의 수평선을 이등분하라. 이등분한 각도와 수평성분 사이의 차이는 투사각도 알파제로이다.

### 투척 속도

- 포환의 속도는 투척거리에 가장 중요한 영향을 끼친다.
- 17에서 22미터의 거리를 던졌을 때, 투사각도와 투사높이가 변하지 않는다면 단지 0.1m/s의 투사 속도의 증가로 25에서 30cm의 거리를 증가시킨다.
- 15.50미터의 거리는 적어도 투사속도가 11.5m/s가 되어야 하며 세계수준의 선수들은 최종속도를 14m/s보다 더 빠르게 포환을 가속시켜야만 한다.

1m/s의 투사속도의 증가로 아래와 같은 효과를 도모할 수 있다.

투사속도의 변화	거리의 증가	이득을 본 거리
10에서 11m/s	12.10에서 14.27m	2.17m
11에서 12m/s	14.27에서 16.64m	2.37m
12에서 13m/s	16.64에서 19.20m	2.56m
13에서 14m/s	19.20에서 21.97m	2.77m

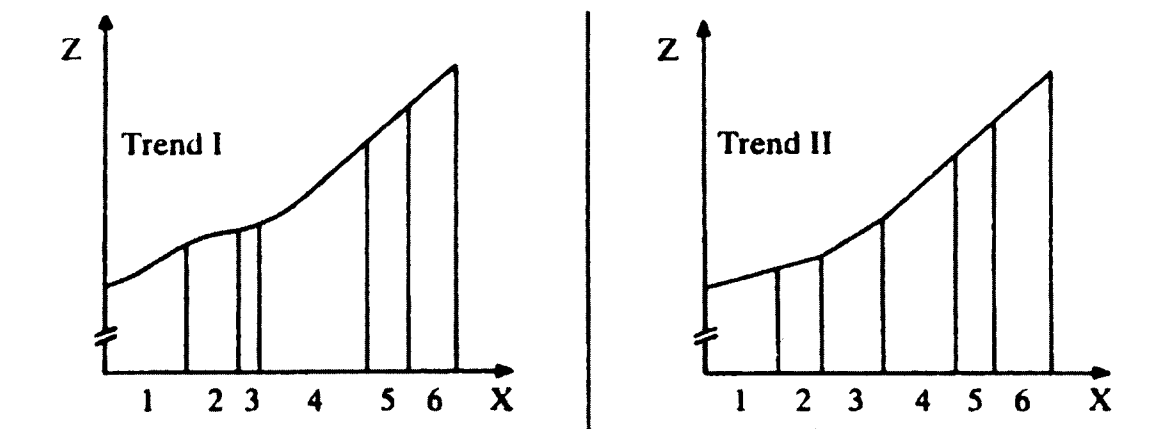
포환던지기 기술이 선 자세에서 직선식(linear) 기술로, 그리고 회전식(rotation) 기술로 발전해 온 것은 이러한 포환의 가속경로를 최적화할 필요가 있었기 때문이다.

### 포환의 경로는

- 원을 최대한 잘 활용해야 한다(원의 지름, 경기 규칙)
- 가능한 한 직선 혹은 단일한 곡선이어야 하며 파형이 되어서는 안 된다.

- 회전가속도에 의한 투척속도를 증가시켜야 한다.

다음의 연구는 선수들의 특징적인 두 가지 포환의 경로를 잘 보여준다. (청소년과 국제 부문 선수) (그림 11을 보시오)



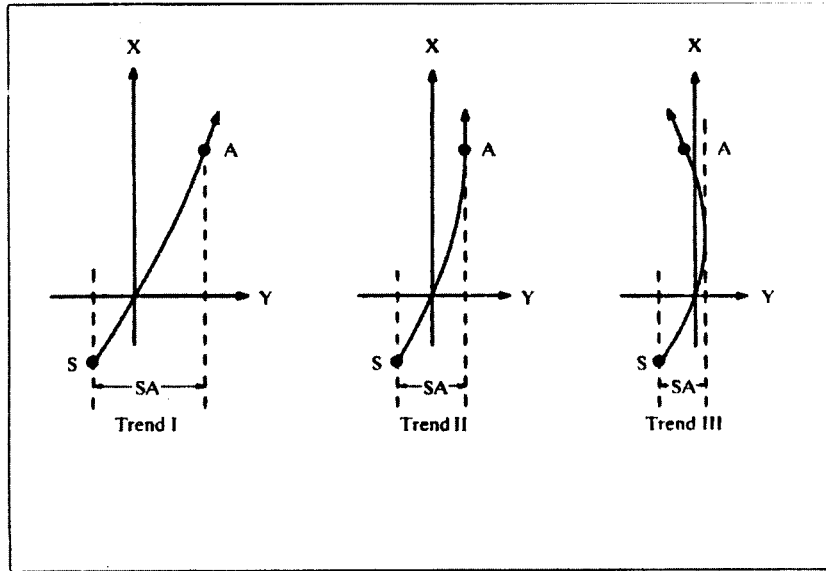
두 가지 경로 모두 포환을 효과적으로 가속시킨다. 특히 경향 1의 곡선 경로는 아래의 사항들에 유의하여 구사해야 한다.

- 높은 수평 출발 속도(2.5m/s 이상)
- 상대적으로 낮은 수직 출발 속도(대략 1m/s)
- 글라이딩 후 무게중심을 상대적으로 덜 낮춤

이 연구는 기존의 유의한 차이에도 불구하고, 포환의 경로는 체력을 요하는 이동구간에서 시작구간 1m 이내와(A1) 투척구간 약 70m에서 대략 같게 나타난다.

그러나 양 발 지지구간(30cm 이상)과 체공단계(20cm 이상) 그리고 회전식(rotation) 기술에서 더 긴 경로를 가지는 것은 더 멀리 던질 수 있다는 것을 의미한다. 이를 위해 더 훈련된 하체와 몸통의 신전 근력이 필요하다. 그러나 모든 거리는 대략적인 척도, 개별적인 변량과 같은 개인적인 분석에 포함되어야 한다.

포환은 투척구간동안 세 가지 특징적인 경로를 가진다(그림 12).



이 그림들은 특히 투척 움직임의 곧음(straightness)에서 확연한 차이점을 나타내며, 주요 동작에서의 최적화를 위한 중요한 지식을 제공한다.

이러한 이유로 보다 더 좋은 기록을 위해 훈련 시 후방에서의 관측과(안전거리 확보 후 전방에서의 관측 역시 무방) 다음의 세 가지 투척 경향에 주목할 필요가 있다.

경향 1은 기술적으로 정돈되지 않은 자세로 투사된 포환의 전형적인 경로를 보여 준다 - 측면으로 많이 벗어나 있고 포환이 충분히 투사되지 않았다.

경향 2는 측면이탈을 보여주지만 포환의 보통 방향과 많이 근접하며, 효과적인 최종 가속이 가능하다.

경향 3은 매우 적은 측면 움직임이 특징이다. 왼쪽으로의 움직임이 포환 경로의 마지막 구간에서 가속을 연장시키면서 적절한 거리로 날아간다. 회전식(rotation) 기술의 일반적인 포환 경로 역시 유사한 패턴을 보인다.

포환의 경로와 속도를 토대로 현대 포환던지기 기술의 특징을 정의할 수 있다.

- 포환은 대개 한 개의 곡선경로로 가속된다. 즉, 시작 구간에서 포환은 2-3m/sec의 속도를 받고, 오른쪽 다리가 상환할 동안 늦춰진다.(더 낮은 기준의 선수들에게서 더욱 중시된다.)
- 기량이 뛰어난 선수는 글라이딩 구간에서 50%의 더 짧은 구간을 가진다.
- 일반적으로 넓은 파워포지션(power position)이 좁은 파워포지션(power position)보다 멀리 던질 수 있다.
- 왼발을 디딘 후, 몸통의 왼편은 고정시킨 상태에서 오른쪽 어깨가 전방으로 나오고 투척하는 팔의 최종 동작을 취하면서 포환은 즉시 최고 속도에 도달한다.
- “회전 신전”(turning extension)의 다리 동작과 둔부의 움직임은 현대 투포환 기술의 특징이다.

이는 오른쪽 어깨에서 투척하는 팔로 이어지는 강력한 속도의 전이를 가능하게 한다.

- 일반적으로 지면에서 점프하는 동작에 의해 더 높은 속도를 만들 수 있기 때문에 그만큼 체공구간의 거리는 더 멀어질 수 있다.

아래는 높은 투척속도의 달성과정을 보여주는 것이다. 투척 구간에서 가속도의 75%가 발생하고 단지 25%가 글라이딩의 선행 구간과 준비 단계에서 발생한다. 세계적인 선수의 투척 기록이 이를 증명한다.

거리	던지기 단계	양발지지구간	한발/체공구간
16미터	c.80%	35%	45%
19미터	c.80%	60%	20%
22미터	c.80%	60%	20%

표 3은 두 구간에서의 비율이 확연히 다르게 나타나는 선수들을 대조적으로 보여준다. 양 발 지지구간에서 60%의 운동수행을 하는 상위 선수와는 대조적으로 운동수행능력이 더 떨어지는 운동선수는 양 발 지지구간에서 단지 35%의 포환 가속도를 가진다. 따라서 투척방향에 더 가깝게 포환을 가속시킬 수 있고, 효과적인 “포환밀어내기” 동작과 투척거리의 증가를 확보할 수 있는 것이다.

생체 역학적 관점에서 볼 때, 이것은 회전기술을 사용하는 선수들에게 가능한 한 긴 가속경로를 확보하도록 하는 확실한 장점으로 작용한다. 물론 체공구간의 향상을 가져오기 위한 다양한 노력과 뛰어난 협응을 필요로 한다. 따라서 회전 기술은 체형 조건이 중요하게 작용할 수 있다. 키 크고 손발이 긴 선수들이 회전 속도에 적응한다면, 충분히 회전 기술을 효과적으로 사용할 수 있다.

### 3.1.1. 직선식(linear) 기술의 생체역학적 요소

<u>생체 역학적 요소</u>	<u>트레이닝의 내용</u>
가속을 위한 시작 자세의 최적화	낮은 출발 자세, 오른발에 체중 싣기, 던지는 방향에 있어서 오른발 뒤쪽으로 무게중심 옮기기  뒤꿈치로 행하는 강력한 밀기; 투사방향을 향하는 왼쪽 다리의 강한 신전, 던지는 방향으로의 선가속도운동
수직 속도의 손실 감축	빠르게 발을 세우고 글라이딩하며 점차적으로 세운다. (상체는 들리지 않아야 한다); 멈춤 없이 몸의 아래쪽으로 오른쪽 다리를 힘차게 당기기
어깨의 회전력 형성	던지는 방향으로 어깨축이 거의 수직이며, 던지는 방향으로 엉덩이를 돌림, 왼쪽 다리의 신전(발막음판까지)
던지기 단계에서 최적화된 포환경로의 길이	최적화 된 개인 파워포지션(power position); 투사방향으로 시선 응시, 반복적인 이미지연습
몸통, 어깨, 다리, 엉덩이에 의해 전달되는 포환의 최대 가속도	몸통의 왼쪽 면을 고정하고, 오른쪽 다리에서 엉덩이, 몸통, 어깨로 이어지는 오른쪽 면의 역동적인 회전(신전) 팔꿈치에서 역동적인 신전, 몸통의 신전이 완료되면 포환이 손을 떠난다.
투척 시 무게중심의 상승과 투척각도의 최적화	포환을 잡은 자세 확인 다리의 근력강화 훈련 서서 던지기

### 3.2 회전식(rotation) 기술

생체역학적 원리를 강조한다면, 회전기술을 추천한다. 다양한 연구들에 의해 이 기술의 이론적 우수성이 입증되었고, 선수들의 운동수행을 통해서도 확인 되었다. 초기의 빠른 속도(4m/s, 표 4에서 비교)는 회전기술의 큰 특징이다. 이 기술은 흔들림 없는 최초의 회전력, 그리고 다리와 몸통의 높은 각속도에 의해 발현된다. 더 큰 가속을 만들어내기 위해 오른쪽 다리의 밀어내는 동작과 왼쪽 다리의 체공구간에서의 밀어내기 동작이 요구된다. 결국 체공구간의 던지기 동작은 무게중심이 회전축에 근접함으로써 가속 효과가 발생한다. 몸을 곧게 펴고, 원의 중심으로 오른발을 던지면서 팔을 몸 쪽으로 끌어당긴다.

원 중앙에서 발로 지지하고 있는 동안, 속도의 급격한 하락이 가속 구간에서 발견된다. 이는 체공구간 이전에 진행된 속도 감소 그리고 회전하는 동안에 발생한 발바닥의 마찰력에 의한 것이다. 또한 포환이 지나치게 앞서면서 포환의 속도가 상대적으로 느려지기 때문에 둔부 축이 어깨 축을 추월하기 때문이기도 하다.

오직 양 발 지지구간에서 파워 포지션의 가속이 다시 발생한다. 주요구간에서의 가속은 확실히 직선식(linear) 기술보다 더 크다.(1.4-12.1m/sec, 표 4와 비교하시오) 이러한 가속의 증가는 바로 회전력에 의한 것이다. 이는 염력(비틀림)으로 인해 몸통 근육에 높은 수준의 긴장 상태가 유발된다. 최대로 회전된 상태에서 회전의 풀림으로 발생하는 최대 회전력은 전체 움직임의 최종 구간에서 나타나는 폭발적인 효과를 보장한다.

두 가지 포환던지기 기술을 생체 역학적 관점에서 비교한 내용은 다음과 같다.

	직선식	회전식
가속구간의 총 길이	2.6m	c. 4.8m
가속구간 이전구간의 길이	0.3~0.7m	3m 이상
체공구간 끝에서의 속도	3m/s	4m/s
한발 지지 구간	상대적으로 짧음	2.5배 더 길다
파워포지션(power position)의 시작 속도	2.6m/s	1.4m/s
주요 가속구간의 속도	11.2m/s	12.1m/s
주요 가속구간의 길이	1.5~1.78m	c. 1.8m 이상
파워포지션(power position)의 깊이	1.1~1.45m	0.6~0.9m

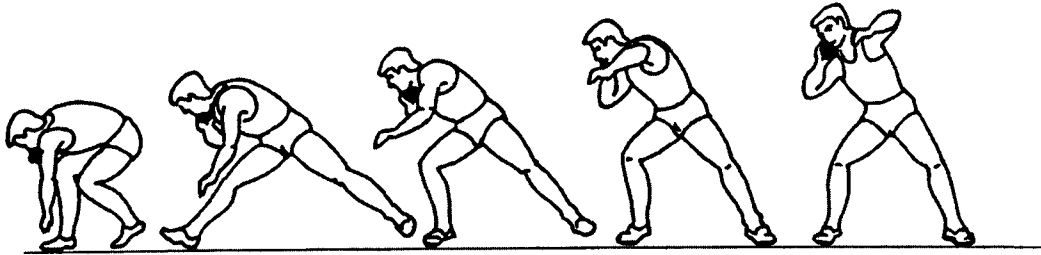
표 4. 직선식과 회전식 기술의 생체 역학적 요소 분석

### 3.2.1. 회전식(rotational) 기술의 생체 역학적 요소

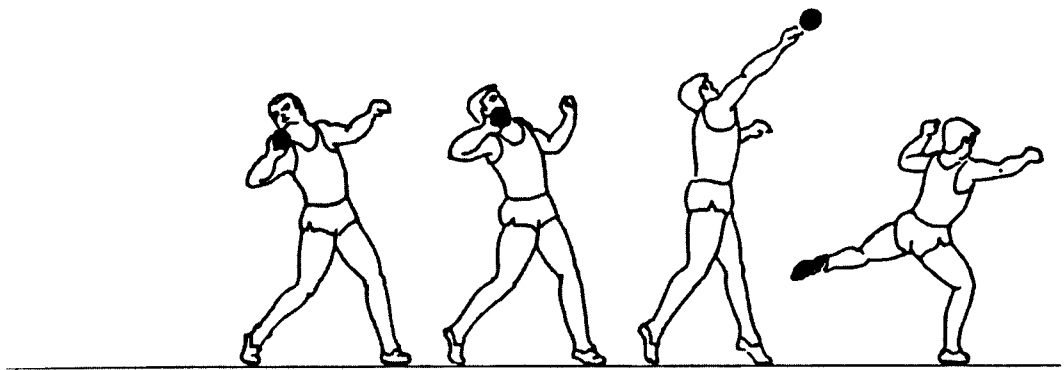
생체 역학적 요소	훈련 연습을 위한 결과
최초 가속도의 최적화 및 지속성	적용 능력과 균형 감각을 발달시키기 위한 체공구간의 회전과 착지
체공구간 후의 수평 속도 손실의 감소	투척동작을 하거나/하지 않은 채 체공구간에서의 리드미컬한 도약
파워포지션(power position)의 시작에서 작은 반지름의 포환의 경로	투포환 혹은 다른 보조도구를 이용한 회전 움직임
파워포지션(power position)의 시작에서 둔부와 어깨축의 최대회전력	어깨 그리고 둔부근육 뿐만 아니라 몸통근육의 유연성을 향상시키기 위한 연습
버텨 다리와 지지 다리의 활용에 의한 몸통 근육의 고긴장 상태 형성	몸통과 어깨근육, 플라이오메트릭 훈련, 버텨 다리와 지지 다리근력 강화
둔부의 회전력이 풀리는 순간의 높은 각속도	몸통 기울기와 어깨 근육 강화를 위한 메디신볼 연습. 점프훈련
무계중심 경로의 변화와 “blocking”을 통한 충격량의 전이	“block”을 형성하기 위해 왼쪽 팔에서부터 몸의 좌측을 긴장시키는 운동
근육의 협응으로 발생하는 투척 속도	회전 시 점프하며 투척 다리를 움직이지 않은 상태로 투척 포환을 사용하거나 하지 않고 연습
투척 높이	점프, 다리근력향상을 위한 연습
지지 다리를 활용한 최적화된 투척각도	멈출 때 지지하는 다리의 근력강화 폭발적인 근력 사용을 위한 받치고 지지하는 다리의 파워강화 포환 잡는 자세 확인

## 4. 포환던지기의 단계와 동작

### 4.1. 직선식(linear) 기술

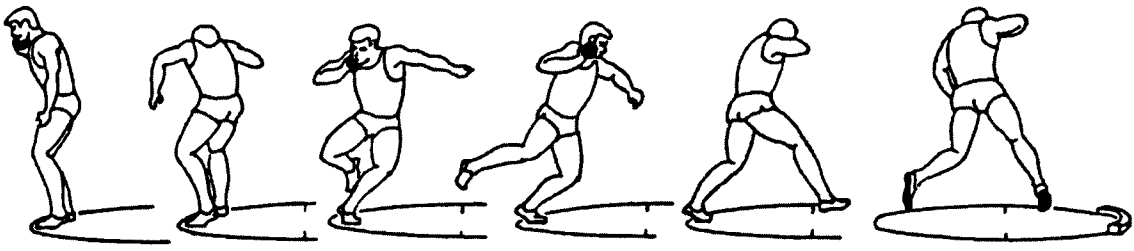


	목적과 기능	관찰 포인트 및 특징적 기준
시작위치/시작 자세	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 좋은 시작위치 만들기</li> <li>• 오른쪽 다리의 최초움직임을 위한 최적화 된 준비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몸통은 위쪽을 향한다.</li> <li>• 발을 평행하게, 약간 갈지자로 놓는다.</li> <li>• 오른발에 체중을 싣는다.</li> <li>• 던지는 방향을 등진다.</li> <li>• 포환에 손바닥을 대고 목에 붙인다.</li> <li>• 상체를 앞으로 구부리고 오른쪽무릎을 구부린다(구부린 자세)</li> <li>• 지면으로부터 1미터가 안되게 포환을 위치시킨다.</li> <li>• 오른쪽 무릎은 100~110도 정도 구부린다.</li> <li>• 둔부를 50~60도 정도 구부린다.</li> <li>• 왼쪽 다리의 최초 움직임</li> </ul>
글라이딩	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가능한 한 최초에 큰 수평 속도를 성취하기</li> <li>• 파워 포지션 (power position)을 위한 회전력의 형성</li> <li>• 최적화 된 파워포지션 (power position)을 포함하기 위한 좋은 상태 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투사방향을 향한 왼쪽다리의 힘찬 신전</li> <li>• 오른쪽 다리로 무게중심 이동</li> <li>• 오른발의 파워풀한 드라이빙</li> <li>• 평편한 글라이딩</li> <li>• 70~80cm의 글라이딩 거리</li> <li>• 가능한 한 짧은 글라이딩거리를 유지</li> <li>• 글라이딩의 끝: 오른쪽 무릎을 120~130도 굴곡/ 상체를 구부린다, 둔부각도는 c.90도</li> </ul>

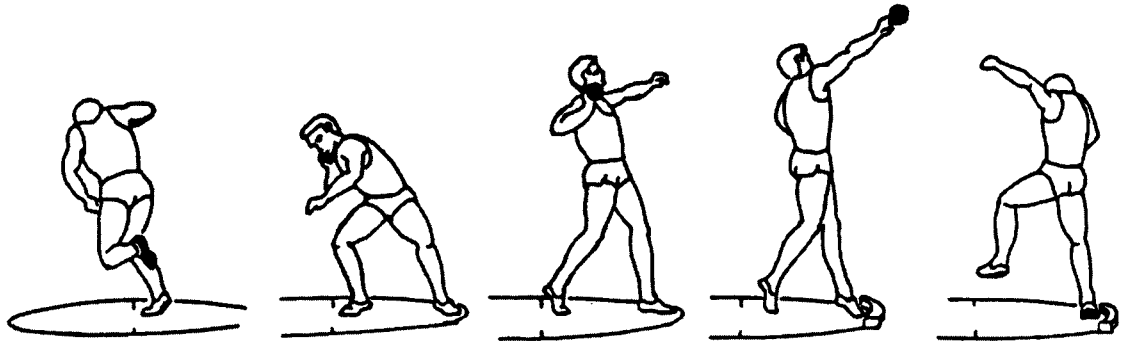


	목적과 기능	찰 포인트 및 특징적 기준
던질 때 발의 위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한쪽 지지에서 양발 지지로 이어지는 균형감 있는 전환</li> <li>• 포환의 긴 가속경로 형성</li> <li>• 회전력의 유지</li> <li>• 글라이딩에서 투사까지 가속에너지의 전환</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빠르고 힘찬 양발의 디딤</li> <li>• 원의 중심에서 던지는 방향의 약간 뒤쪽으로 오른쪽 발을 놓으면서 돈다.</li> <li>• 왼발을 약간 구부리고, 무릎각도는 c.160</li> <li>• 왼발의 지지를 발의 안쪽 가장자리로 시작한다.</li> <li>• 오른쪽 팔꿈치를 약간 든다.</li> <li>• 머리와 왼팔은 던지는 방향의 반대쪽에 위치시킨다.</li> <li>• 둔부와 어깨 축이 직각이 될 때의 회전력</li> </ul>
던지기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가속의 지속</li> <li>• 신전근을 동원하는 최적화된 조정력 성취</li> <li>• 최적화 된 투사각 성취</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양발의 확실한 신전</li> <li>• 몸통 좌측면의 고정</li> <li>• 몸통 풀기</li> <li>• 왼팔을 열기</li> <li>• 몸통과 팔을 충분히 뻗는다</li> <li>• 폭발적인 오른팔의 투척 운동</li> </ul>
복귀(recovery)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발마이 위로 발을 디디는 것을 방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양발의 전환</li> <li>• 오른쪽 다리를 강하게 구부린 상태에서 체중을 싣는다.</li> <li>• 상체를 낮춤</li> </ul>

4.2 회전식(rotation) 기술



	목적과 기능	관찰 포인트 및 특징적 기준
시작위치 / 초기 움직임	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전식(rotation) 기술의 시작 자세 숙지</li> <li>오른쪽 다리의 최적화된 준비 자세 숙지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>발을 평행하게 어깨넓이로 선다.</li> <li>무릎을 90도정도로 구부린다.</li> <li>던지는 방향을 등지고 선다.</li> <li>포환은 손바닥으로 잡고 목에 밀착시킨다.</li> <li>팔꿈치를 들어준다(대략 수평으로)</li> <li>오른쪽으로 1/4회전하면서 초기 움직임 갖는다.</li> <li>오른쪽 다리에 체중을 싣는다.</li> </ul>
체공구간의 도약	<ul style="list-style-type: none"> <li>가능한 최초의 높은 수평속도 달성</li> <li>투척 속도 증가</li> <li>균형 유지</li> <li>최적화된 파워포지션(power position) 준비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구부린 왼쪽 무릎을 회전시킨다.</li> <li>왼쪽 다리에 체중을 옮긴다.</li> <li>어깨 축은 엉덩이 축을 넘어가지 않는다(어깨 축을 뒤로 유지한다).</li> <li>왼쪽 무릎이 던지는 방향으로 90도보다 더 커질 때 오른쪽 다리를 이동시킨다.</li> <li>3/4회전 후 왼발을 지면에서 떼낸다.</li> <li>왼발을 펴면서 체공구간으로 도약한다.</li> <li>오른쪽 다리는 낮게 차면서 원 중심의 위를 낮게 이끈다.</li> <li>왼발과 어깨 축으로 향하는 회전력을 엉덩이 축을 이용하여 만든다.</li> <li>체공구간으로 들어가는 동안 신전된 왼팔을 몸 쪽으로 당긴다.</li> <li>왼쪽다리는 발막이의 오른쪽 다리로 가까이 이동한다.</li> </ul>



	목적과 기능	관찰 포인트 및 특징적 자세
파워포지션(power position)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양발지지단계로의 균형 있는 전환</li> <li>어깨와 엉덩이 축사이의 회전력 만들기</li> <li>포환의 가속경로를 위한 상태 만들기</li> <li>가속 에너지의 전환</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구부린 무릎으로 왼쪽 다리를 힘차게 딛기</li> <li>양쪽 다리의 무릎을 약간 구부리기</li> <li>상대적으로 좁은 면적</li> <li>상대적으로 선 자세</li> <li>가능한 뒤쪽으로 멀리 던짐</li> <li>엉덩이와 어깨 축사이의 회전력</li> </ul>
던지기	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속의 지속</li> <li>근육이 신전했을 때 최적의 긴장 상태 유지</li> <li>최적화 된 투사각도 (c.42도)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>양 발의 확연한 신전</li> <li>몸통의 왼쪽 면의 억제 강함</li> <li>몸통 풀기</li> <li>왼쪽 팔꿈치를 흔드는 장력 증가</li> <li>몸과 팔의 충분한 신전</li> <li>왼팔의 멈춤</li> <li>체공구간에서 투구의 지속</li> <li>오른팔의 폭발적인 투척 동작</li> </ul>
복귀(recovery)	<ul style="list-style-type: none"> <li>속도의 감소</li> <li>발막음판 넘어가는 행위 방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>양 다리의 전환</li> <li>고정된 오른쪽 다리에 체중 실기</li> <li>상체를 낮춤</li> </ul>



1



2



3

## 5. 모 델

### 5.1. 직선식(linear) 기술

Ulf Timmermann(Germany)

1988 Olympic Champion

키 : 1.94m 체중 : 119kg

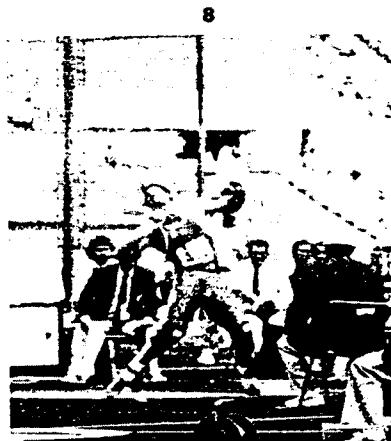
다음의 연속적인 사진은 1988년 서울올림픽게임에서 금메달을 받은 Timmermann 선수가 던지는 모습을 보여준다. (22.43m)

글라이딩의 시작에서 Timmermann의 몸통은 가슴이 대퇴에 닿은 채 확연하게 앞으로 기울어져 있다. 처음 지지하는 다리는 직각보다 약간 구부러져 있다.(사진 1과 2)

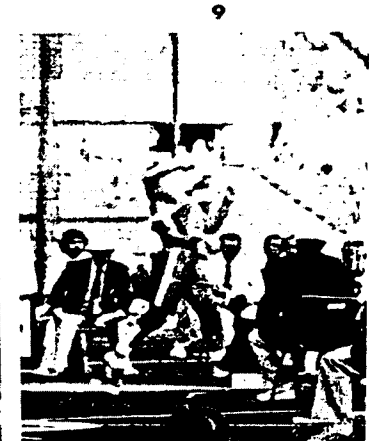
Timmermann의 글라이딩은 다리를 흔들고 뺨는 전형적인 동작이다(사진 2-6). 그것은 발막음판을 향한 왼쪽다리의 신전상태에서 오른발의 신전과 동시에 시작된다. 그의 상체형태는 그의 왼쪽다리를 신전시켰을 때 일직선이고 거의 오른쪽 발가락은 던지는 방향을 향하기 시작한다. (사진 4).



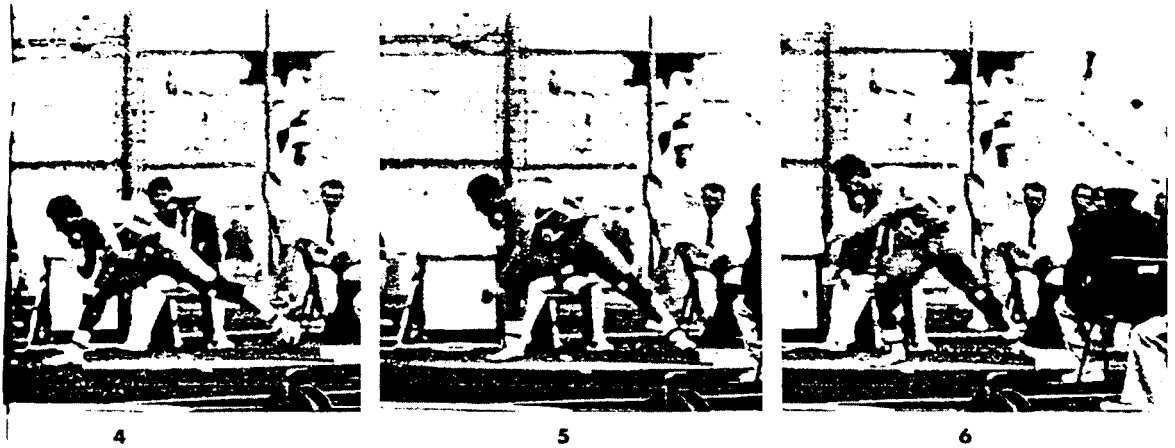
7



8



9

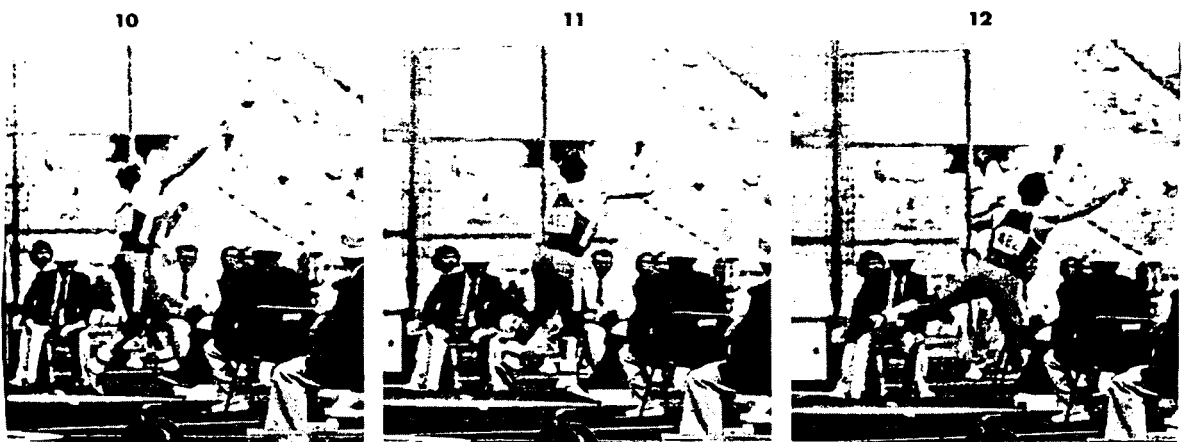


오른쪽 발이 사진들 속에는 움직이지 않은 것처럼 보이지만, 오른쪽 다리를 급격히 몸통 쪽으로 당기는 것을 볼 수 있다(사진 5-6). 글라이딩 할 때 왼쪽 팔은 거의 편 상태이다. 오른발의 글라이딩이 끝난 상태에서 대략 왼 중앙의 뒤쪽을 발의 앞부분으로 강하게 딛는다.(그림 6). 등은 여전히 던지는 방향으로 완전히 돌려져있다.

Timmermann은 둔부와 어깨 사이의 강한 회전력을 보여주고 있다.(그림 6) 오른발은 조금만 돌아가 있으며, 왼쪽 발은 지면에 붙어 있다. 왼쪽 발은 발막음판 앞쪽에 발의 안쪽 가장자리로 딛는다.(사진 6) 왼발이 착지했을 때, 매우 긴 파워포지션(약 1.30m)을 볼 수 있다.(사진 7) 이어서 오른쪽 다리가 오른쪽 둔부에서 압력을 소모한다. 왼쪽 다리는 실질적으로 직선위치에서 제한되면서 상체의 가속을 위해 지레로 작용한다.

이러한 회전과 상승의 움직임이 일어나는 동안에 왼팔의 지지 동작이 확실히 나타난다(그림 8). 왼팔을 포함한 몸통의 왼쪽 면이 닫혀지면서 Timmermann의 팔꿈치가 높게 올라가 있는 것을 볼 수 있다. (사진 9) 포환은 몸통의 신전이 실질적으로 완료되었을 때 체공상태에서 투척된다.(사진 10)

급격하게 전환되면서 구부러지는 오른발은 가속된 Timmermann의 몸통을 제어하면서 왼의 바깥쪽에 발을 딛는 것을 방지한다.





1



2



3

### 5.2. 회전식(rotation) 기술

Randy Barnes(USA)

23.12m 세계기록보유자(1990)

키 : 1.93m 체중 : 132kg

다음 여러 장의 사진들은 1988년 서울올림픽게임에서 은메달을 받은 Barnes 선수의 포환던지기를 보여주고 있다.

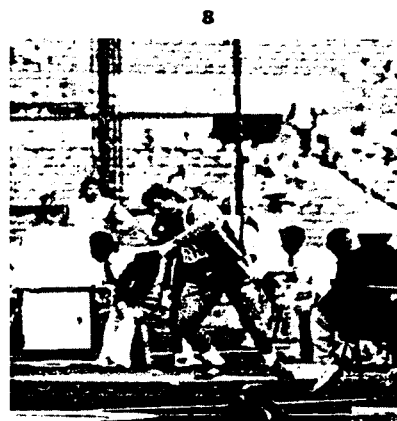
Barnes는 왼쪽 무릎의 회전과 함께 상대적으로 직립자세에서 회전을 시작한다(사진 1 & 2). 오른쪽다리가 지면에 닿음과 동시에 회전 동작을 확실히 돕기 위해 왼쪽 팔을 뻗는다.(그림3) 스윙 하는 다리가 끌려오면서 상대적으로 원 중심에서 타이트하게 구부러지고, 왼쪽 다리에 체중이 실린다.(사진4)

스윙 하는 다리가 멈추고, 몸통의 왼쪽 부분이 지나치게 회전하는 것을 방지하기 위해 왼쪽 팔이 반대 방향으로 움직인다. 왼쪽 팔과 눈은 발막음판 쪽을 향한다.(사진 4) 왼발의 움직임은 거의 일직선으로 뻗어있는 오른쪽 다리의 넓은 움직임에 의해 지탱된다. 이것은 체공구간에서 매우 짧은 착지를 가능하게 한다.

던지는 방향의 뒤에서 원의 중심으로 약 10cm 앞에 오른발로 착지한다.(그림6)



7



8



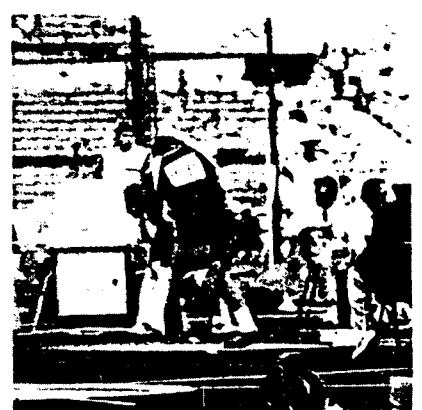
9



4



5



6

Barnes는 지면을 뒤꿈치로 디디는 동작 없이 급격한 턴을 계속한다. 등이 투척 방향을 향할 때까지 구부러진 왼쪽 다리가 그를 지탱하고 있다. (그림7)

왼쪽 팔과 눈은 투척 방향의 멀리 떨어진 아래쪽을 향한다. 둔부와 어깨 축 사이의 강한 회전력은 비틀어진 몸통 근육이 고도의 긴장 상태를 유지하고 있는 것을 확실히 볼 수 있다.

무게중심은 오른발에 있다. 왼발이 지면에 닿을 때(사진 8) 회전 동작에서 나타나는 매우 짧은 발의 위치(약 70cm)를 확인할 수 있다.

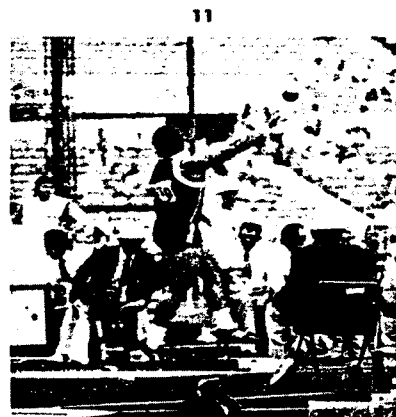
Barnes가 취하는 동작의 큰 특징은 짧은 파워포지션(power position)과 상대적으로 직립상대에 가까운 몸통 상태이다. 왼팔은 던지는 방향과 수직이다. 다리의 강력한 신전과 회전식 투척의 전형적인 특징이라 할 수 있는 어깨의 빠른 움직임이 사진 10에 잘 나타난다.

높은 점프는 (약 25cm) 최대의 다리근력을 나타내는 것이다. 포환은 체공단계에서 투척된다.(사진 11).

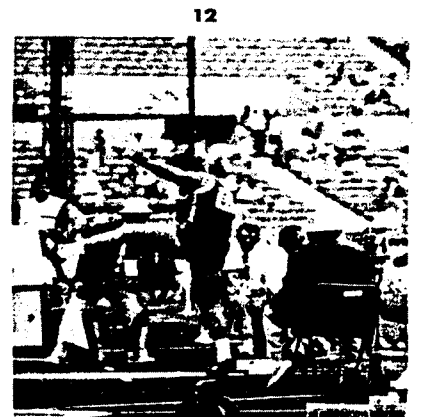
원 둘레의 수직 방향 뒤쪽까지 도달하는 회전식 기술의 전형적인 모습이 여기에서는 나타나지 않는다. Barnes가 투척 방향의 발막음판 너머로 몸을 숙이지 않았기 때문에 몸통을 다시 곧게 펴는데 큰 어려움은 없었다.



10

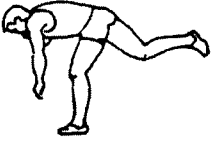

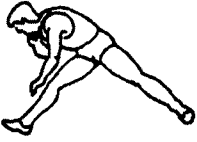
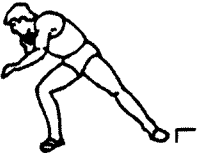
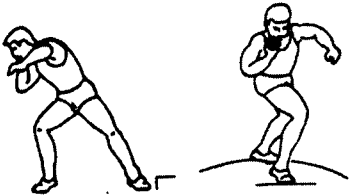


11



12

## 6. 기술 분석: 포환던지기(직선식(linear) 기술)

단계	관찰 포인트
<p>시작 자세</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쥐는 법 : 손바닥 / 목</li> <li>• 올바른 자세 / 던지는 방향에 대해 뒤돌아있음</li> <li>• 왼팔은 전방을 향하고 긴장을 푼다.</li> <li>• 시작 자세는 개별적으로 예) 수평적 T 자세</li> </ul>
<p>초기 움직임</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낮게 웅크림 / 무릎을 둘 다 구부림</li> <li>• 왼쪽 무릎을 오른발 무릎보다 약간 뒤에 둬</li> <li>• 오른발에 체중을 싣는다.</li> <li>• 상체를 앞으로 굽힌다. / 지면에 거의 평행하게</li> <li>• 왼팔은 전방을 향하고 긴장을 푼다.</li> <li>• 눈은 뒤쪽 / 아래쪽</li> </ul>
<p>글라이딩</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 왼발을 던지는 방향을 향해 수평으로 힘차게 뺀다.</li> <li>• 오른발 역시 수평으로 힘차게 뺀다.</li> <li>• 오른발 뒤꿈치로 밀어낸다.</li> <li>• 어깨는 수직 자세이다.</li> <li>• 상체를 약간 세운다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오른발을 안쪽으로 회전 / 발의 앞부분은 지면과 접촉</li> <li>• 오른쪽 무릎 / 둔부의 안쪽으로 회전</li> <li>• 둔부는 투척방향을 향한다.</li> <li>• 왼팔은 전방을 향하고 긴장을 푼다.</li> </ul>
<p>파워포지션(power position)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 왼발을 역동적으로 빠르게 밟는다.</li> <li>• 왼발을 안쪽의 가장자리에 디딤 / 발의 앞쪽</li> <li>• 오른쪽 무릎은 오른쪽 발가락과 수직 / 체중 이동</li> <li>• 왼쪽 다리 / 일직선의 몸통형태</li> <li>• 왼팔을 전방으로 향하고 긴장을 푼다.</li> </ul>

단계

관찰 포인트

던지기



- 오른발의 신전 / 무릎 / 앞쪽과 위쪽을 향하는 둔부
- 왼쪽으로 왼팔을 연다.
- 고정된 좌측면으로 몸통을 회전



- 오른발과 무릎을 던지는 방향으로 회전
- 오른쪽 둔부를 전방으로 회전
- 왼발을 수평으로 지면에 디딤
- 왼쪽다리는 거의 직선 / 고정
- 왼팔은 던지는 방향을 가리킨다.



- 던지는 팔과 팔꿈치는 살짝 든다.
- 왼쪽 다리를 던지는 방향으로 회전
- 왼쪽 다리를 신전 / 받친다 / 몸을 들어준다
- 발끝 위의 오른발
- 오른쪽 둔부를 앞쪽으로 밀어준다.
- 오른쪽 다리는 거의 직선
- 오른팔을 든다.
- 몸통 쪽으로 제한된 왼팔을 구부린다.
- 던지는 방향으로 시선을 둔다.






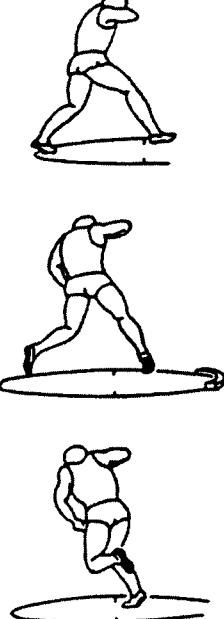
- 던지는 팔의 완전한 신전
- 몸통의 완전한 신전
- 몸통의 좌측면 고정
- 몸통 쪽으로 제한된 왼팔을 구부린다.
- 어깨 / 둔부는 평행 / 투척방향
- 투구 후에 손가락은 바깥쪽을 가리킨다.
- 약42도의 투척각도

복귀(recovery)



- 오른쪽 다리를 구부려 복귀(recovery)

기술 분석: 포환던지기(회전식(rotation) 기술)

단계	관찰 포인트
시작위치와 초기 움직임	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 직립자세; 어깨넓이 보다 넓게</li> <li>• 오른발에서 최초의 스윙 / 뒤쪽</li> <li>• 무릎은 약간 구부린다.</li> <li>• 상체를 앞쪽으로 약간 끈다.</li> <li>• 오른발을 지면에 수평으로 움직인다.</li> <li>• 발의 볼 위의 왼발 / 던지는 방향으로 회전</li> </ul>
회전 - 양발지지	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 무릎을 굽힌다 / 발가락 위의 무릎</li> <li>• 발의 볼 위의 왼발 / 던지는 방향으로 회전</li> <li>• 왼쪽 팔꿈치 앞의 왼쪽 무릎 / 어깨</li> <li>• 어깨 / 둔부회전력</li> <li>• 왼쪽 발의 앞쪽에 체중을 신는다.</li> <li>• 오른쪽 발의 볼에 지면접촉을 얻는다.</li> </ul>
회전 - 한발지지	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 던지는 방향으로 몸통을 회전</li> <li>• 왼손은 던지는 방향을 가리킨다. / 약간 아래</li> <li>• 몸통은 약간 던지는 방향 쪽으로 약간 기울임</li> <li>• 오른쪽 무릎은 오른쪽 다리를 낮게 이끈다. / 넓은 반원, 앞쪽으로 더 낮은 오른쪽 다리 스윙</li> <li>• 왼쪽에 체중 신기 / 발목으로 받치기</li> </ul>
체공구간의 착지	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 던지는 방향으로 오른쪽 무릎을 역동적으로 흔듦</li> <li>• 왼쪽 다리 / 왼발의 낮은 도약신전(신전되지 않음)</li> <li>• 몸통보다 앞에 있는 왼팔</li> <li>• 안쪽으로 회전하는 오른발</li> <li>• 편평함 / 체공구간에서 짧은 도약</li> <li>• 역동적, 발의 앞쪽으로 착지(회전의 지속)</li> <li>• 지지하는 무릎은 약간 구부림</li> <li>• 오른쪽다리에 근접한 왼쪽다리</li> <li>• 몸에 근접한 왼팔</li> <li>• 눈은 아래를 향하고 / 던지는 방향을 멀리 본다.</li> <li>• 몸통을 약간 앞쪽으로 기울인다.</li> <li>• 왼쪽다리를 던지는 방향으로 앞쪽으로 낮게 스윙한다.</li> <li>• 오른발의 앞쪽으로 착지(회전 지속)</li> <li>• 무릎의 굽힘(회전 지속)</li> <li>• 몸통을 약간 앞쪽으로 구부림</li> <li>• 몸 앞쪽의 왼팔</li> </ul>

단계

관찰 포인트



파워포지션(power position)

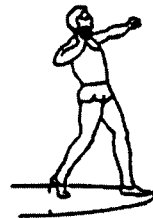


- 오른발을 딛는 즉시 왼발을 딛는다.
- 왼팔을 뺀 상태.
- 던지는 방향으로 계속해서 오른발을 돌린다.
- 어깨는 오른쪽 무릎 위.
- 엉덩이와 어깨 사이에서의 최고 회전력.

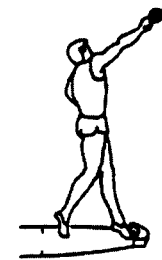
던지기(throw)



- 던지는 방향으로 계속해서 오른발을 돌린다.
- 던지는 방향으로 오른쪽 무릎을 뺀다.
- 엉덩이가 어깨를 이끈다.
- 왼쪽 다리는 거의 곧게 편다.
- 왼발은 던지는 방향으로 돌린다.



- 오른발은 엄지발가락을 중심으로 돌린다.
- 오른쪽 무릎은 던지는 방향을 향한다.
- 왼쪽 다리는 곧게 편 상태로 몸을 지탱한다.
- 이때 엉덩이와 어깨는 평행이 아니다.
- 왼팔과 몸의 측면은 고정 = 회전축.



- 다리들은 모두 곧게 펴지고 지면과 떨어진다.
- 엉덩이와 어깨는 평행하고 던지는 방향으로 서서히 돌아간다.
- 어깨 축은 수평면에 위치.
- 던지는 팔을 강하게 뺀다.
- 던지는 손의 손가락은 투구 후에도 몸의 바깥을 향하게 유지한다.
- 던지는 각도는 41°

복귀(recovery)



- 오른쪽 다리를 반대로 굽힌다.

## 7. 사례 및 데이터

### 보폭의 길이와 파워포지션(power position)

직선식과 회전식 기술은 파워포지션(power position)의 폭처럼 회전 경로의 측면에서 상당히 다르다. 다음의 그림은 몇 미터 내에서 선수들의 파워포지션(power position)의 폭과 두 기술에 따른 개인의 차이점을 백분율로 보여준다.






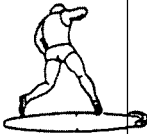


선수		던진 거리 (m)	총 보폭 100%		파워포지션(power position)(m)
선 상 기 술					
	Timmermann	23.06	40	60	1.30
	Guenthoer	22.75	43	57	1.20
	Briesenick	22.45	40	60	1.45
	Lissovskaia	22.63	40	60	1.30
Oldfield	21.25	44	56	1.10	
회 전 기 술					
	Oldfield	22.02	60	40	0.90
	Baryschnikow	22.00	55	45	0.95
	Laut	22.02	55	45	0.99
Barnes	22.45			ca, 0.6~0.7	

그림 13 : 몇 미터 내에서의 보폭/파워포지션(power position)과 직선식과 회전식 기술의 백분율(BARTONIETZ, 1990년)

### 투사각과 투사 속도

던져진 거리는 주로 투사각과 투사속도, 투사높이에 의해 결정된다. 표 5와 6은 이 요소의 다양한 면에 대한 정보를 제공한다.

투사높이 (미터)	투사각 (도)	투사속도 (m/sec)	던져진 거리 (미터)
2.43	45	13.41	20.62
		13.10	19.76
		12.80	18.94
2.43	40	13.41	20.72
		13.10	19.89
		12.80	19.07
2.43	35	13.41	20.29
		13.10	19.50
		12.80	18.72
2.43	30	13.41	19.43
		13.10	18.69
		12.80	17.95
2.13	45	13.41	20.37
		13.10	19.53
		12.80	18.71
2.13	40	13.41	20.42
		13.10	19.60
		12.80	18.80
2.13	35	13.41	19.95
		13.10	19.17
		12.80	18.38
2.13	30	13.41	19.07
		13.10	18.31
		12.80	17.60
1.98	45	13.41	20.24
		13.10	19.40
		12.80	18.56
1.98	40	13.41	20.29
		13.10	19.45
		12.80	18.65
1.98	35	13.41	19.81
		13.10	19.02
		12.80	18.23
1.98	30	13.41	18.87
		13.10	18.13
		12.80	17.40

표 5 : 투사 거리, 투사높이, 투사각, 투사속도 사이의 상관관계  
(DYSON, 1976)

투포환 선수	측정거리	투척 시 도움판의 수직 상 방향이상 뺀어나간 팔의 길이	이론적 거리	투사높이	투사각	투사속도
Guenthoer	22.23	0.08	22.15	2.24	35.5	14.19
Andrei	21.88	0.09	21.79	2.13	35.5	14.10
Brenner	21.18	0.08	21.10	2.22	39.8	13.67
Machura	21.25	0.17	21.23	2.24	38.0	13.75
Timmermann	21.35	0.10	21.26	2.22	35.8	13.86
Beyer	21.02	0.13	20.89	2.19	34.1	13.82
Bodenmueller	19.52	0.08	19.44	2.22	39.3	13.07
Gavriushin	19.83	-0.04	19.87	2.22	41.0	13.21

표 6 : 1987년 로마 세계 챔피언십의 투포환 1위~8위 선수의 기록(SUSANKA/STEPANEK 1988)

## 8. 포환던지기를 위한 트레이닝

여기에서는 특별히 운동과 관련된 특징과 범위를 요약하였다. 이러한 특징을 확인한 후, 선수의 장점과 단점을 평가하는 것이 중요하다.

### 8.1 필요 항목

세기	훈련목표	훈련내용과 방법
<b>최대 근력</b>	투척시 반응력과 힘을 발전시키기 위해 최대 근력은 필수조건이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다리 신근과 팔, 어깨근육에 대한 최대 근력훈련.</li> <li>• 최대하 장력반복훈련, 피라미드식 방법.</li> </ul>
<b>속도 근력</b>	다리신근과 어깨, 팔 근육과 운동의 시작을 강화한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간부하에서 낮은 부하로의 움직이기, 던지기, 점프, 달리기 훈련.</li> <li>• 반복, 경쟁, 확인 그리고 체력의 순서.</li> </ul>
<b>일반적인 동·정적 몸통 근력</b>	던지는 동작에서 다리 뺄음이 자연스럽게 전달되고 움직이기 힘든 동작의 기관들의 과부하를 보존하기 위한 높은 수준의 몸통근력.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배와 등 근육 강화훈련</li> <li>• 광범위하고 집중적인 방법, 지구력 훈련1, 2</li> </ul>
<b>속도</b>	<b>훈련목표</b>	<b>훈련내용과 방법</b>
<b>동작속도</b>	던지는 방향에서의 가능한 가장 빠른 다리스윙과 던지는 근육의 움직임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간부하에서 낮은 부하로의 움직이기, 던지기, 점프, 달리기 훈련.</li> <li>• 반복, 경쟁, 확인 그리고 체력의 순서.</li> </ul>
<b>가속</b>	미끄러지는 구간과 파워포지션(power position)에서의 던는 다리의 가능한 한 가장 빠른 사용.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투포환 파워트레이닝.</li> <li>• 정지동작에서 달려 나가기.</li> <li>• 적은 무게의 부하 훈련.</li> <li>• 점진적인 인터벌, 반복, 경쟁, 확인, 파워 훈련.</li> </ul>

지구력	훈련목표	훈련 내용과 방법
기초적 지구력	근력훈련 복귀(recovery)와 에너지 유산소 공급을 위한 신진대사의 효과적인 향상.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지속적이고 넓은 범위의 인터벌 훈련.</li> <li>• 달리기와 광범위한 인터벌 훈련.</li> </ul>
특별한 지구력	던지기의 민첩함의 향상과 무게수용의 증가를 위한 던지는 근지구력 향상.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매디신볼과 같은 던지는 훈련.</li> <li>• 광범위한 인터벌, 반복, 경쟁, 확인, 파워 훈련.</li> </ul>
운동성	훈련목표	훈련 내용과 방법
근육들의 모든 운동의 유연성	팔과 어깨와 둔근의 스윙 범위의 증가. 광범위한 체력훈련 결과인 근육 단축성의 보존.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유연성 훈련.</li> <li>• 정적인 스트레칭, 동적인 스트레칭, CRS 훈련.</li> </ul>
공동작용	훈련목표	훈련 내용과 방법
운동근육 분화력/ 연결력	미끄러짐의 최적화된 연결/ 타이밍과 역학과 관련한 투구와 파워포지션(power position)의 전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술훈련</li> <li>• 반복, 경쟁, 확인 방법</li> </ul>
리드미컬한 능력	부분적인 구간의 미끄러짐과 투구 또는 회전과 투구의 리드미컬한 실행, 최적의 타이밍	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특별한 기술훈련, 다른 기구를 통한 일반적인 던지기 훈련.</li> <li>• 점진적인 인터벌, 반복, 경쟁, 확인 및 파워훈련.</li> </ul>
적응력	평범하지 않은 상황의 경쟁에서의 최적실행.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 외부상황에서의 특별한 던지기 훈련.</li> <li>• 반복, 경쟁, 확인 방법.</li> </ul>
기술	훈련목표	훈련 내용과 방법.
선상기술/ 회전기술	선상 기술과 회전 기술의 확실한 제어력과 다양한 기술.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술훈련.</li> <li>• 반복, 경쟁, 확인 방법.</li> </ul>
정신적 기술	훈련목표	훈련 내용과 방법
집중 동기 노력하기 위한 준비성	훈련과 시합에서의 정신적인 수용력의 체계적인 증가.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관찰훈련, 정신훈련, 흥분하고 화내는 단계를 진정하기 위한 정신적인 조절 훈련.</li> </ul>

## 8.2 테스트와 컨디션 조절.

운동선수의 체력은 정기적으로 생체운동 능력 테스트방법으로 평가되어야 한다. 또한, 경쟁적인 시합 또는 대안 실험 등을 실행함으로써 협응-기술 운동 수준도 역시 끊임없이 평가되어야 한다. (cf. 제어 기준) 요구 분석표의 결과에서, 그 테스트 절차와 선의 성격과 환경, 개개인의 단기, 중장기간의 목표가 설정되어야 한다.

능력 / 기술	테스트 방법	테스트 결과			
		단위	훈련날짜		
특별한 근력 / 기술	8kg(남),5kg(여) 던지기.	m			
일반적인 던지기 능력	4kg머리 뒤로 넘겼다가 던지기.	m			
속도	30m 달리기	sec			
수평 점프 근력	3단 뛰기	m			
수직 점프 근력	점프와 뺨기 테스트	m			
최대 다리 근력	하프 스쿼트 (최대부하)	kg			
최대 상체 근력	벤치프레스 (최대부하)	kg			
복합적 최대 근력	저크 스네치	kg			
유연성	젠다	kg			

## 8.3 연간 구분

훈련목표를 정한 후의 다음 구체적인 계획단계는 연간 계획 작성이다. 정해진 훈련 일정표에서 한 해는 기간들로 나누어진다. 1년은 학교 휴일이나 엘리트 훈련 모델과 같은 트레이닝과 경기 일정에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 고려해야 한다.

각각의 기간들은 기준 통과를 위한 정밀한 중·단기간의 아주 작은 단위로 나눌 수 있다. 이는 적합한 테스트 사용으로 평가될 수 있다.(30페이지)

## 8.4 기간의 구성

각각의 기간들은 특별한 훈련을 위한 부하에 따라 특징지어진다. 그것들은 특별한 훈련으로 설정되고, 분할되며 계획된다.

<p><b>준비기간 I</b>  <b>준비기간 I / 1</b>  <b>1. 훈련 구간 (도입)</b>  <b>1. 훈련 구간 (도입)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본근력(바벨 올리기), 근비대 훈련.</li> <li>• 점프근력.</li> <li>• 바벨 훈련.(팔, 어깨, 근비대)</li> <li>• 지구력 : 메디스볼 던지기, 투포환던지기</li> <li>• 최대속도하의 근육 공동작용.</li> <li>• 장애물 넘기</li> <li>• 유산소 지구력</li> </ul> <p><b>2. 훈련 구간 (메인)</b>  <b>2. 훈련 구간 (메인)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 근력(바벨 올리기), 근비대 훈련.</li> <li>• 바벨로 다리 훈련, 근비대 훈련.</li> <li>• 파워, 수평점프, 수직점프.</li> <li>• 지구력 : 메디스볼 던지기.</li> <li>• 근력(특별한 메디스볼 던지기, 무거운 도구로 시합처럼 움직이기)</li> <li>• 일반적인 속도 : 최대하 가속</li> <li>• 일반적인 속도 / 조절</li> <li>• 특별한 속도 : 가벼운 도구로 시합처럼 움직이기.</li> <li>• 장애물 넘기</li> <li>• 유산소 지구력</li> <li>• 기술 : 실전훈련 (던지기시합, 중량시합)</li> </ul>	<p><b>단일분류(SP) = 12주</b>  <b>중복분류(DP) = 8주</b>  <b>SP = 2주</b>  <b>DP = 2주</b>          약하게          중간으로          중간으로          중간으로          강하게          강하게          강하게</p> <p>SP = 10주          DP = 6주          강하게          강하게          강하게          강하게          강하게</p> <p>강하게          강하게          약하게</p> <p>중간으로          중간으로          강하게          중간으로</p>
<p><b>준비기간 II</b>  <b>준비기간 1/2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본근력, 스네치, 높이들기, IC훈련</li> <li>• 바벨로 다리 훈련, IC훈련</li> <li>• 파워, 수평점프</li> <li>• 파워, 수직점프</li> <li>• 바벨훈련(팔, 어깨), IC 훈련</li> <li>• 지구력 : 메디스볼 던지기</li> <li>• 근력 (특별 근력 훈련, 무거운 도구로 시합처럼 움직이기)</li> <li>• 일반적인 속도 : 최대하 가속</li> <li>• 특별한 속도 : 가벼운 도구로 시합처럼 움직이기</li> <li>• 장애물 넘기</li> <li>• 유산소 지구력</li> <li>• 기술 : 실전훈련(움직임 시합 / 중량시합)</li> </ul>	<p><b>SP = 12주</b>  <b>DP = 3주</b>          강하게          강하게          강하게          강하게          강하게          중간으로          중간으로</p> <p>강하게          약하게 증가 시킨다.          중간으로          중간으로          강하게          중간으로</p>



시합기간 동안, 최대근력을 유지할 수 있도록 관리해야 한다.(주 2번) 시즌이 절정이 되기 전에 어느 정도 준비되어야 한다.

투포환 근력훈련에서, 훈련실행은 필요기술과 역학에 의해 선택된다. 샷의 가능한 짧은 가속구간은 선수의 높은 기술과 근육 공동작용이 요구된다. 높은 수준의 저항력은 스타트 이후 폭발적인 근력과 마찬가지로 최대 근력에도 중점을 둔다.

직선식(linear) 기술은 여러 특별한 근력을 필요로 한다. :

- 시작자세에서의 낮은 무게중심과 던질 때의 다리 뻗음은 큰 다리 근력을 요구한다, 특히 무릎 신근에서의 근력이 중요하다.
- 파워포지션(power position)에서 다리를 뻗을 때까지 상체의 자세는 높은 수준의 정적인 근력을 요구한다.
- 위를 향한 움직임과 멈춤은 강한 직선 근육과 회전과 비스듬한 몸통 근육의 회전력을 요구한다.
- 어깨와 팔의 시작 시의 높은 수준의 폭발적인 근력은 신근에서의 투구에 요구된다.

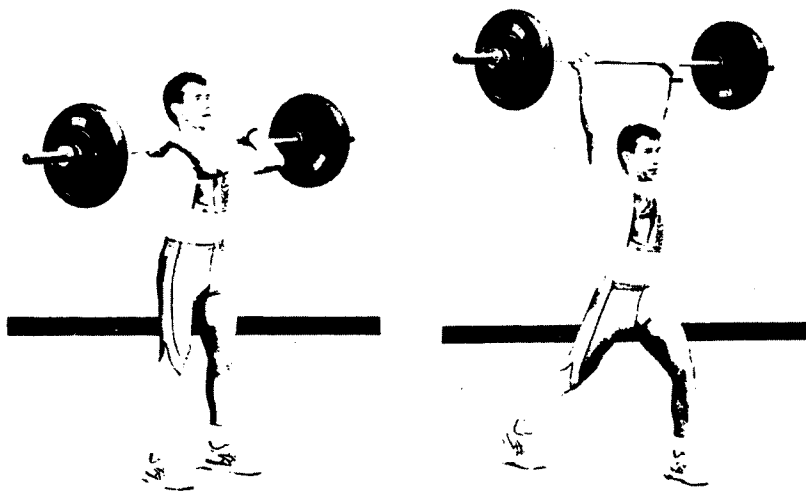
회전식(rotation) 기술은 다음의 결과와 같은 특별한 근력이 추가로 요구된다. :

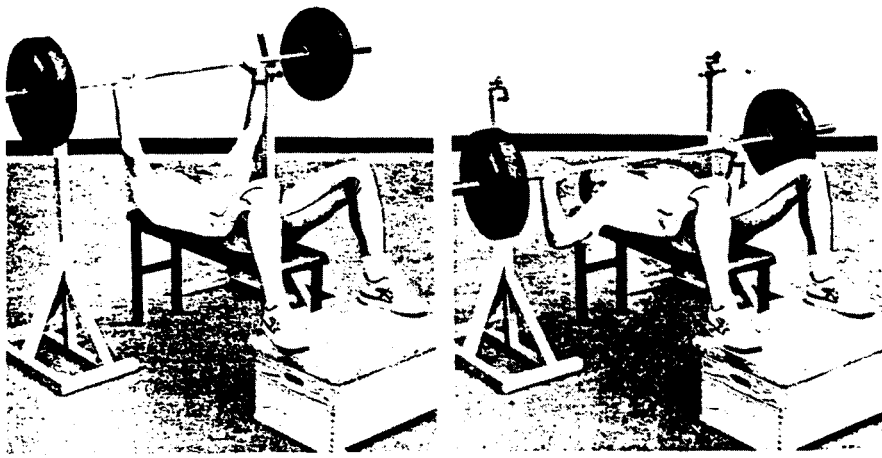
- 탄력 있는 상체 근육의 높은 장력축적과 몸통의 강한 회전력.
- 회전으로 생성된 원심력의 보상.
- 긴 가속구간의 최적 사용
- 점프를 해서 공중에 떠 있는 구간과 투구시의 다리신근의 폭발적인 근력.

## 근력 발달을 위한 훈련

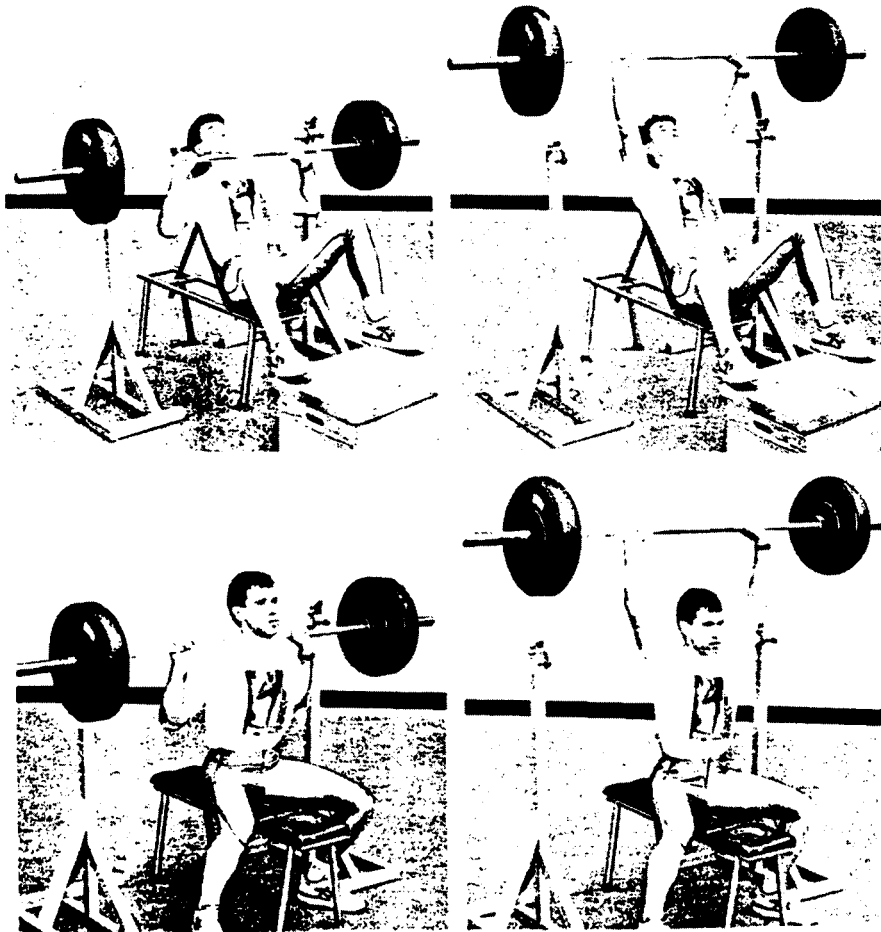
### 기초근력

- 복잡한 방법에서의 근력 발달을 위한 기초적인 바벨 운동들 : 스네치(걸어놓거나 바닥에 놓고), 높이 들기, 클린, 저크(아래의 그림을 보시오)





- 상체 근력 발달을 위한 기초적인 바벨 운동들 : 벤치프레스(위의 그림을 보시오), 기울인 자세의 벤치프레스(중간의 그림을 보시오), 넥-프레스(아래 그림을 보시오), 누워서 배위에서 들어올리기 운동.



- 다리 근력을 발달시키기 위한 기초적인 바벨 운동 : 스쿼트(중량을 앞에) : 낮게, 중간으로, 1/4로 하는 스쿼트, 바를 들고 걷기, 박스 위로 올라가기, 종아리 운동
- 복부와 등 근육 곧게 펴기
- 일반적인 체육관 근력 운동(다리 프레스, 종아리 기계, 랫 풀)

## 포환던지기

- 메디신 볼 운동(밀어내기, 던지기, 돌면서 던지기)
- 기본적인 중량운동 : 돌 밀기, 도끼 던지기, 양손으로 앞/뒤로 던지기
- ABC 점프로 할 수 있는 모든 운동들

## 직선식 기술 향상 운동(오른손)

### 일반적인 던지기 기술

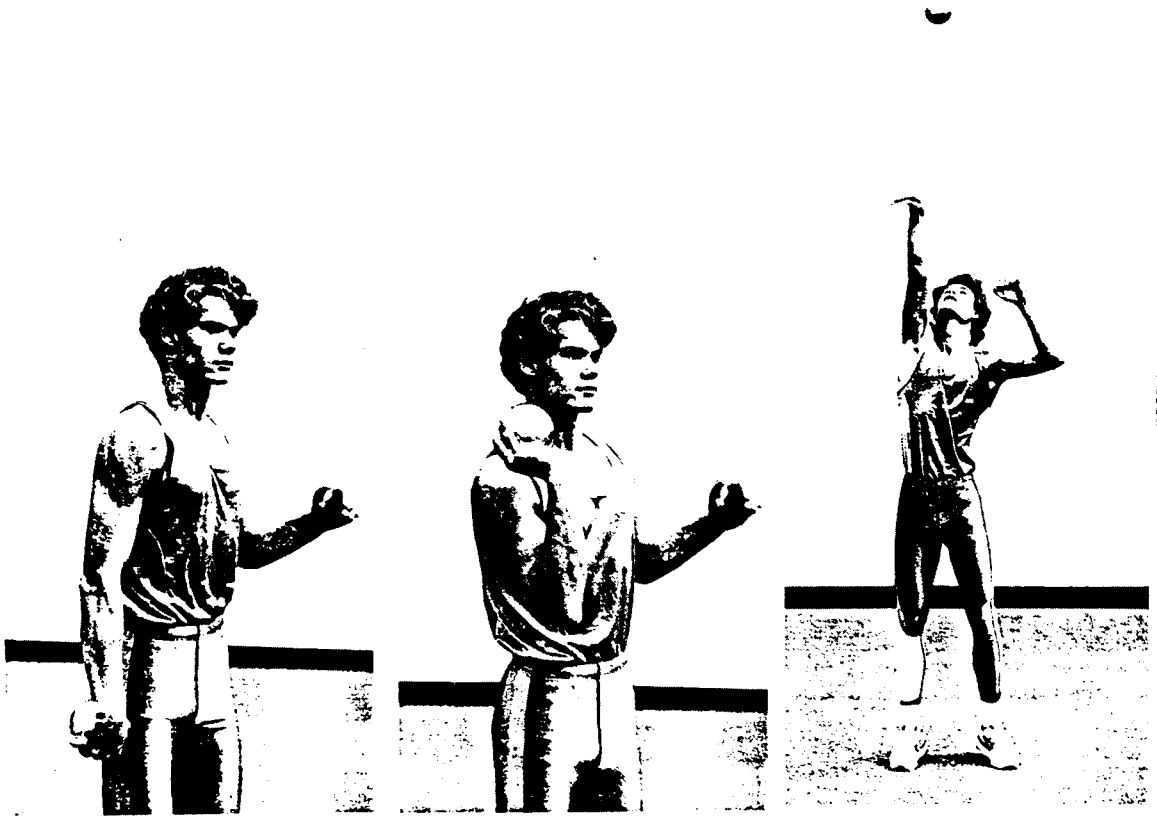
- 메디신 볼로 던지기/밀기 :  
양손 체스트패스, 한쪽 옆으로 서서 던지기, 3걸음 걸어가서 던지기, 양손으로 머리위에서 앞뒤로 던지기
- 투포환을 던지기/밀기 :  
전후면상에서 양손으로 전지기, 3걸음 걸어가서 던지기, 양손으로 머리위에서 앞뒤로 던지기

## 투포환을 익숙하게 하는 운동

- 몸 주위를 투포환으로 원을 만든다.
- 앞으로 구부리면서 투포환을 패스한다.
- 앞으로 구부리고 다리 주위로 투포환으로 원을 그린다.



- 머리위로 오른손에서 왼손으로 던지고, 반대쪽으로도 한다.(오른쪽 그림을 보시오.)
- 한손으로 투포환을 던진다.(그림을 보시오.)



## 가상 연습

전체 동작의 부분들을 반복적으로 따라하면서 연습한다.

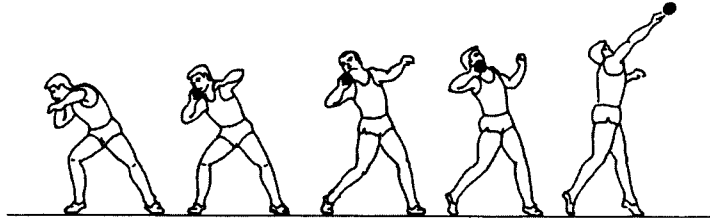
- 초기 움직임부터 글라이드의 시작으로 (투포환을 가지고 혹은 가지고 있지 않고)
- 파워포지션(power position)을 확인하면서 글라이드에서 파워포지션(power position)로 전환
- 파워포지션(power position)에서 투척 신전까지(둔부의 움직임을 보시오)
- 파워포지션(power position)에서 투척 신전까지(투척동작과 블록의 구성을 보시오)

## 글라이딩

- 파워포지션(power position)까지 뒷걸음으로 접근한다, 파워포지션(power position)을 확인. 다른 속도로도 한다.(계속해서 같은 거리, 빠르기, 리듬으로)
- 서서 던지면서 작은 원에서 글라이딩.
- 서서 던지는 자세에서 시합처럼 글라이딩, 투척 시와 비투척 시의 파워포지션(power position) 확인.
- 특별한 근력훈련 운동 : 무거운 조끼입고 글라이딩 연습하기, 어깨에 바를 올리고 파워포지션(power position)으로 글라이드하며 돌기, 어깨에 바 올리고 파워포지션(power position)에서 투척하기
- 회전하면서 글라이딩하며 지탱하는 다리의 움직임을 강조.

### 서서 던지기

- 메디신볼로 서서 던지기(자유롭게 또는 두 손으로)
- 다양한 자세로 자유롭게 서서 던지기(목에 놓지 않아도 되지만 잡고 있어야 함) : 앞으로, 앞으로 한발 놓은 자세, 한발 또는 두발 도움닫기로)
- 위와 같이 서서 던지나 목에 투포환을 놓고(아래 그림을 보시오)



- 특별한 근력훈련 운동 : 무거운 투포환으로 서서 던지기  
(남자 8kg보다 더 무거운 돌 / 여자 5kg, 6.25kg)
- 특별한 속도훈련 운동 : 가벼운 투포환으로 서서 던지기  
(남자 6.25kg, 5kg, 4kg / 여자 2kg, 3kg)

### 전체 움직임의 반복

- 시합상황에서의 전체 움직임
- 다양한 상태에서의 전체 움직임 : 젖어 있는 상태, 소음이 있는 상태, 제한된 시도 횟수.
- 다른 투포환 무게에서의 전체 움직임

### 회전식(rotation) 기술 향상 운동(오른손)

#### 일반적인 던지기 / 밀기 기술

- 메디신볼 던지기 :  
양손으로 체스트패스, 옆으로 서서 던지기, 앉거나 서서 던지기, 옆으로 한발 내딛은 자세로 던지기, 돌고 걸어가서 던지기, 양손으로 머리 위에서 앞으로 던지기

### 가상 연습

전체 동작의 부분들을 반복적으로 따라하면서 연습한다.

- 투포환을 이용한 초기 움직임과 스윙(시작자세와 회전 자세를 보시오)
- 왼발로 회전을 시작, 오른발이 땅에 닿을 때까지 돈다.(투포환을 가지고/안가지고)  
(상체의 자세, 걸음걸이, 체중의 이동을 보시오)
- 다리와 둔부에서의 확실한 신전을 통한 파워포지션(power position)으로의 전환  
(상체의 자세, 걸음걸이, 체중의 이동을 보시오)
- 파워포지션(power position)을 확인하면서 360°돌고 투척을 연습한다.(스텝의 타이밍과 공중에 떠 있는 짧은 구간, 돌기와 투구사이의 연결의 적합성을 보시오)
- 회전 또는 파워포지션(power position)에서의 투척자세(상체와 다리에 의한 블록의 위치를 보시오)

## 서서 던지기

- 메디신볼로 서서 던지기(자유롭게 또는 양손으로 던지기)
- 다양한 자세로 자유롭게 서서 던지기(목에 놓지 않아도 되지만 잡고 있어야 함) : 앞으로, 앞으로 한발 놓은 자세, 한발 또는 두발 도움달기로)
- 위와 같이 서서 던지나 목에 투포환을 놓고 던진다.
- 특별한 근력훈련 운동 : 무거운 투포환으로 서서 던진다.
- 특별한 속도훈련 운동들 : 가벼운 투포환으로 서서 던진다.

## 전체 움직임의 반복

- 시합 상황에서의 전체 움직임
- 다양한 상태에서의 전체 움직임 : 젖어 있는 상태, 소음이 있는 상태, 제한된 시도 횟수.
- 다른 무게의 투포환으로 전체 움직임
- 메디신볼과 투척에서의 전체 움직임

## 9. 연간 계획

한 해 동안의 동적인 부하와 다른 훈련요소의 조합은 아래의 도표에서 볼 수 있다. 주니어 선수들과 관련된 도표들은 선수 개개인에게 적용되어야 하기 때문에 부하 경향의 대략적인 지침만이 될 수 있다. 이는 “던지기”와 관련된 부분의 그룹으로 나누어진다. :

- 기초 근력
- 특정 근력
- 기초 속도
- 기타 훈련
- 특별한 던지기과 포환던지기에서의 부하 수준

각각의 세션들은 보다 더 자세한 훈련요소들로 설명될 수 있다.

### 기초체력

훈련기간 당 운동의 수/주당 횟수

훈련기간/ 훈련요소	PP I (PP I/1) (PP II/1)	PP II (PP II/2) (PP II/2)	PP III (PP I/3) (PP II/3)	CP CP I + II
복잡한 근력	1-2 / 3x	1-2 / 3x	1 / 3x	1 / 2-3x
다리근력	1-2 / 3x	1-2 / 3x	1 / 3x	1 / 2-3x
상체 근력	1-2 / 3x	1-2 / 3x	1 / 3x	1 / 2-3x
몸통 근력	5 / 3x	5 / 3x	5 / 3x	5 / 2x

포환던지기

특정체력

반복횟수 / 운동 횟수 / 주당 횟수

훈련기간/ 훈련요소	PP I (PP I/1) (PPII/1)	PPII (PPII/2) (PPII/2)	PPIII (PP I/3) (PP II/3)	CP CP I + II
특정근력	6-8 / 1 / 2x	3-6 / 2 / 3x	3-6 / 2 / 3x	2-6 / 1-1 / 3x
수평점프	10 / 3-5 / 2x	8-10 / 3-5 / 2x	6-8 / 3-4 / 2x	6 / 3-4 / 2x
수직점프	10 / 3-5 / 2x	8-10 / 3-5 / 2x	6-8 / 3-4 / 2x	6 / 3-4 / 2x

기본속도

훈련단위당 총 거리 / 훈련단위당 달린 횟수 / 주당 횟수

훈련기간/ 훈련요소	PP I (PP I/1) (PPII/1)	PPII (PPII/2) (PPII/2)	PPIII (PP I/3) (PP II/3)	CP CP I + II
최대 달리기	-	80m/2/2x	90m/2-3/2x	100m/2-3/2x
최대하 달리기	300m/6/2x	180m/4/2x	90m/2-3/2x	50m/1-2/2x
협응 속도	300m/5/2x	300m/5/2x	200m/5/2x	200m/5/2x
허들링	500m/4-6/1x	500m/4-6/1x	500m/4-6/1x	-

기타 다른 훈련요소들

훈련기간/ 훈련요소	PP I (PP I/1) (PPII/1)	PPII (PPII/2) (PPII/2)	PPIII (PP I/3) (PP II/3)	CP CP I + II
기초 유산소지구력 (주당 시간/횟수)	20/2x	15/2x	15/2x	15/1x
이동성 (주당 운동 시간/횟수, 주당 횟수)	20/6-8/7x	20/6-8/7x	20/6-8/7x	20/6-8/5x

특정 던지기 / 포환 훈련의 무게

주(W)당 횟수(T), 훈련의 수와 매 달의 총 숫자(M)

가상 연습

월	총 수 / M	횃수 / W	횃수
10월	40	2	10
11월	120	3	10
12월	120	3	10
1월	120	3	10
2월	120	2	10
3월	60	3-4	10
4월	140	3-4	10
5월	140	3-4	10
6월	140	3-4	10
7월	140	3-4	10
8월	140	3-4	10
9월	40	2-3	10

예비운동, 시합을 준비하는 학습 단계

월	총 수 / M	횃수 / W	횃수
10월	50	2	10-15
11월	160	3	10-15
12월	160	3	10-15
1월	160	3	10-15
2월	160	3	10-15
3월	90	2	10-15
4월	180	3-4	10-15
5월	180	3-4	10-15
6월	180	3-4	10-15
7월	180	3-4	10-15
8월	180	3-4	10-15
9월	90	2-3	10-15

시합과 같은 동작

월	총 수 / M	횃수 / W	횃수
10월	0	0	0
11월	0	0	0
12월	40	2	10
1월	120	2	15
2월	120	2	15
3월	0	0	0
4월	0	0	0
5월	60-120	1-2	15
6월	140	1-3	10-15
7월	140	1-3	10-15
8월	140	1-3	10-15
9월	60	1-2	10-15

가벼운 도구를 이용한 시합과 같은 동작  
(특정속도 향상)

월	총 수 / M	횃수 / W	횃수
10월	40	2	10
11월	80	2	10
12월	80	2	10
1월	140	2-3	10-15
2월	140	2-3	10-15
3월	60	2	10
4월	120	2	10-15
5월	140	2-3	10-15
6월	140	2-3	10-15
7월	140	2-3	10-15
8월	140	2-3	10-15
9월	40	2-3	10

무거운 도구를 이용한 시합과 같은 동작  
(특정근력 향상)

월	총 수/ M	횃수 / W	횃수
10월	60	2	30
11월	240	2-3	20
12월	80	1	20
1월	80	1	20
2월	80	1	20
3월	160	2	20
4월	160	2	20
5월	80	1	20
6월	80	1	20
7월	80	1	20
8월	80	1	20
9월	40	1	20

일반 던지기 - 메디신볼

월	총 수/ M	횃수 / W	횃수
10월	400	2	100
11월	1000	1-2	140
12월	600	1-2	100
1월	0	0	0
2월	0	0	0
3월	0	0	0
4월	0	0	0
5월	0	0	0
6월	0	0	0
7월	0	0	0
8월	0	0	0
9월	0	0	0

10. 훈련 계획

1주일의 훈련구성은 체력훈련과 기술훈련 사이의 교대 원칙에 기초하여 작성한다. 복귀(recovery)기간, 기간별 훈련, 개개인의 특징들과 같은 체력부분의 부하는 조정될 수 있다. 이러한 이유로, 다음의 주 훈련 계획기준이 제시된다.

기본 주당 훈련계획

투포환(준비기간 I)

Day 1

- 근력 준비운동
- 최대 근력훈련
- 기본적인 던지기 근력 (도구이용)

Day 2

- 던지기 준비운동
- 기술
- 점프 근력 (기본적인)
- 특정 근력

Day 3

- 달리기 준비운동
- 속도 (최대)
- 속도
- 기술

Day 4

- 근력 준비운동
- 최대 근력훈련
- 기본적인 던지기 근력 (도구이용)

Day 5

- 던지기 준비운동
- 기술
- 점프 근력 (기본적인)
- 근력 (특정)

Day 6

- 달리기 준비운동
- 속도 (가속)
- 기술

Day 7

- 휴식



<b>Day 2</b>	
준비운동	10분 조깅
유연성	기본 스트레칭
기술	- 무거운 투포환 들고 * 서서 던지기(10회 반복) * 미끄러짐 연습(10회 반복)
점프근력	- 구부렸다가 펴면서 점프하기 (3회 10m) - 한 다리로 점프하기 (한쪽 다리 당 5회씩 3번)
근력	특정 근력 운동 * 높이 들기 * 기울인 벤치프레스 각 6회 8번 80% 강도로
마무리 운동	조깅, 등 스트레칭과 운동 스트레칭
<b>Day 3</b>	
준비운동	10분 조깅
유연성	기본 운동
속도	* ABC 달리기 * 2번 가속하면서 달리기 60m * 6번 60m (도움닫기 출발)
기술	- 무거운 투포환으로 * 서서 던지기 (10회 반복) * 미끄러짐과 던지기 (10회 반복)
마무리 운동	15분 조깅, 스트레칭
<b>Day 4</b>	
준비운동	10분 조깅
유연성	기본 운동
속도	* ABC 달리기 * 4번 가속하며 달리기 60m
점프근력	* 점프 5회 10번 * 각 다리로 점프 5회 10번
특정근력	* 넥 프레스 * 높이 들기 각 6회 8번 80% 강도로 조깅, 스트레칭
마무리 운동	

<b>Day 5</b>	
준비운동	10분 조깅
이동력	기본 운동
기술	- 시합 무게의 투포환이나 가벼운 것으로 * 서서 던지기 (10회 반복) * 미끄러지기와 던지기 (10회 반복)
속도	크라우칭 스타트로 달리기 : 6회 30m
근력	- 복부와 배 운동 각 4회 10번 반복 * 스쿼트 * 벤치프레스 각 6회 8번 80% 강도로
마무리운동	조깅, 등 스트레칭과 운동 스트레칭
<b>Day 6</b>	
지구력	20~25분 조깅
<b>Day 7</b>	
	휴식

## 훈련 계획의 예

투포환 시합 기간(중요한 시합 기간 전이 아님)

<b>Day 1</b>	
준비운동	10분 조깅
유연성	기본 운동
근력	- 바벨운동 : * 벤치프레스 * 스쿼트
점프근력	각 3번 90%강도 ~ 1번 95% ~ 1번 97% ~ 1번 100% ~ 1번 100%
마무리운동	도움닫기 하며 5회 3번 뛰기  조깅, 등 스트레칭과 운동 스트레칭

<b>Day 2</b>	
준비운동	10분 조깅
유연성	기본 운동
속도	* ABC 달리기 * 2번 가속하며 달리기 60m * 3회 30m 달리기, 크라우칭 스타트 * 2회 60m 달리기, 크라우칭 스타트
기술	- 시합무게나 더 가벼운 것으로 * 모방훈련 (20회 반복) * 미끄러지며 던지기 (20회 반복)
근력	특정 근력 운동 * 저크 * 높이 들기 각 6회 8번 80% 강도
점프근력	장애물넘기 3회 5번 (높게)
마무리운동	조깅, 스트레칭
<b>Day 3</b>	
준비운동	10분 조깅
이동력	기본운동
기술	- 시합무게나 더 가벼운 것으로 * 모방훈련 (15회 반복) * 미끄러지며 던지기 (15회 반복)
점프근력	* ABC 점프 * 2회 6번 뛰어오리기 * 도움닫기 하며 5회 3단 뛰기
근력	- 양손으로 투포환 머리위에서 던지기 (앞으로, 뒤로, 옆으로) 각 5회 10번씩
마무리운동	조깅, 스트레칭

**Day 4**

준비운동

10분 조깅

이동력

기본운동

속도

\* ABC 달리기

\* 3회 40m 크라우칭 스타트

기술

- 시합 투포환이나 더 가벼운 것으로

\* 모방 훈련 (20회 반복)

\* 미끄러지며 던지기 (확인)

마무리운동

조깅, 스트레칭

**Day 5**

휴식

**Day 6**

시합 준비

**Day 7**

재생(regeneration)