

해부학과 생리학

해부학과 생리학

인간의 몸은 고도로 복잡한 살아있는 '기계'와 같다. 이러한 몸의 구조에 대해 배우는 것을 해부학이라고 한다. 운동선수들의 몸은 형태, 신체 크기, 피부 색깔의 면에서는 다르지만, 모두 동일한 방식으로 작동한다. 당신이 몸의 구성 방식에 대해 잘 이해하고 있다면 우리 의 몸이 운동과 훈련에서 어떤 식으로 반응하는지를 이해하는 것도 쉬울 것이다. 의사 수준의 상세하고 복잡한 지식을 지닐 필요는 없지만, 기본적인 구조나 그것이 작동하는 방식은 알아둘 필요가 있다.

세포 - 생명의 구성 요소

세포는 살아있는 개체의 기본단위이며 생명의 기본적인 구성 요소이다. 모든 살아있는 것들은 하나 이상의 세포로 구성되어 있다. 인간의 몸은 수많은 살아있는 작은 세포로 구성되어 있다. 세포는 우리의 피부, 뼈, 근육, 뇌뿐만 아니라 우리 몸의 여러 부분들을 구성한다. 우리가 행하는 모든 일들은 모양도 크기도 서로 다른 수십만 개의 작은 세포의 작용과 관련이 있다. 각각의 세포와 세포들의 집단은 각기 다른 임무를 수행한다. 결과적으로 모든 세포는 똑같지 않다. 그 각기 다른 목적과 기능의 구체적인 예는 다음과 같다.

- 메시지 전달 - 신경세포들은 전기 신호로 전환된 메시지들은 전달한다.
- 화학물질 전달 - 혈액 속의 적혈구는 몸 구석구석의 산소를 전달한다.
- 몸의 구성 - 뼈세포들은 골격을 구성한다.
- 몸의 작동 - 근육세포들은 힘을 생성한다.

각각의 세포들은 모두 각기 다른 할 일을 지니고 있으며, 모든 세포는 태어나고, 성장하고 결국 죽게 되고 다른 세포로 대체된다.

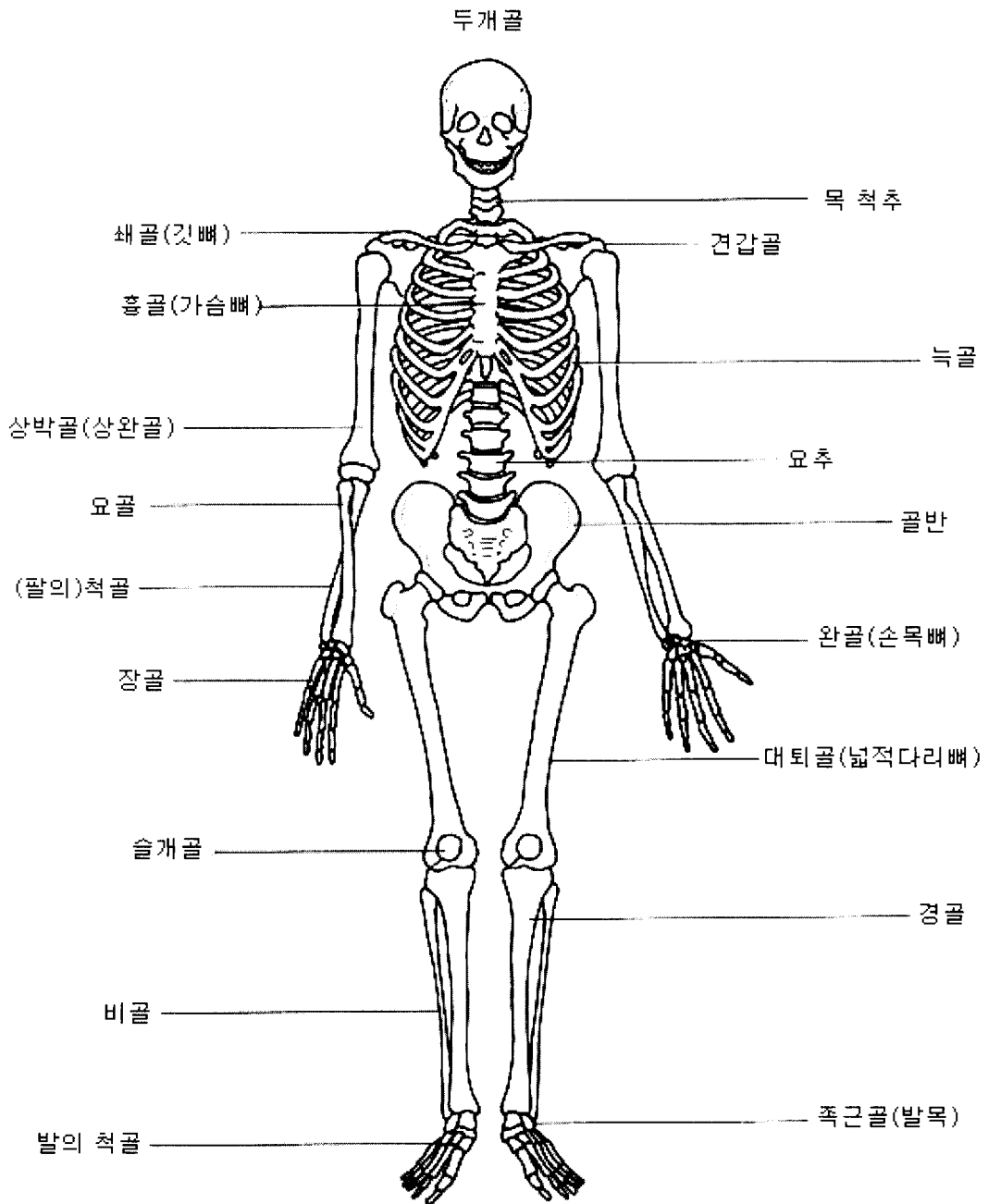
골 격

다른 대부분의 큰 동물처럼 사람은 몸 안에 골격을 지니고 있다. 골격은 뼈와 기타 요소들로 구성된다. 골격은 세 가지 중요한 기능을 가지고 있다.

- **지지** - 골격은 건물의 뼈대처럼 몸의 다른 부분들을 지지해준다. 몸에 골격이 없다면 우리는 형태가 없는 덩어리로만 존재할 것이다.
- **보호** - 골격은 몸의 중요하고 민감한 장기들을 보호한다. 그 예로 뇌를 보호하는 두개골을 들 수 있다.

- **움직임** - 골격은 근육을 붙잡아주는 역할을 한다. 골격에 고정된 근육은 관절을 작동시킬 수 있다. 골격은 우리 몸의 일부가 높은 수준의 조절능력을 갖게 해주는 동시에 우리 몸 전체를 움직일 수 있게 해준다.

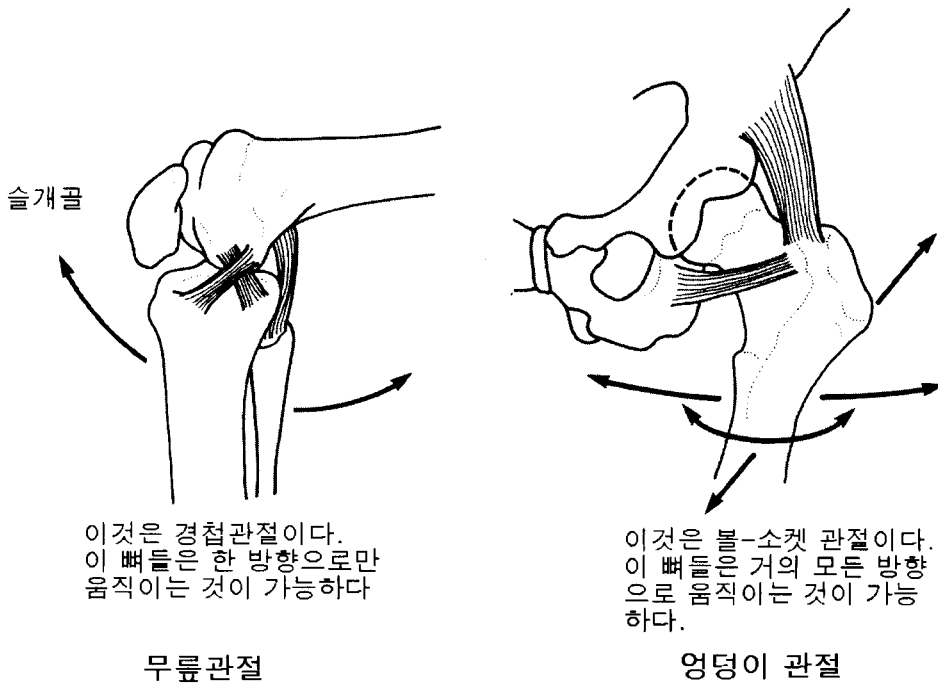
인간의 골격엔 200개도 넘는 뼈가 존재한다. 몇몇 뼈는 길고, 몇몇은 짧으며, 몇몇은 둥글다. 그러나 모든 뼈는 기본적으로 동일한 구조를 지니고 있다. 아이가 엄마의 자궁 속에서 자랄 때, 몇몇 세포들이 강하지만 탄력성 있는 연골이라 불리는 물질을 생성한다. 유아기나 청년기동안 많은 연골들이 서서히 뼈로 변한다. 귀 안이나 코 끝에서 느낄 수 있는 물렁뼈가 뼈로 변하지 않는 연골이다.



인간의 골격

뼈는 매우 단단한 부분이고, 큰 힘을 견딜 수 있어야 한다. 뼈는 살아있는 부분과 살아있지 않은 부분으로 이루어져 있다. 살아있는 부분은 탄력적이며, 갑작스러운 충격을 흡수할 수 있도록 해준다. 살아있지 않은 부분은 뼈를 단단하게 하고, 힘을 견딜 수 있게 해준다.

골격의 뼈들은 지레와 같은 원리로 운동한다. 몸의 대부분에서 뼈들은 실제로 연결되어 있지는 않다. 그 대신에 뼈는 서로 관절을 형성하며 가깝게 끼워 맞춰져 있다. 각각의 관절에서 뼈들은 단단하지만 탄력 있는 인대로 연결되어 있다. 뼈들 사이의 서로 다른 관절들이 우리 몸이 각기 다른 방식으로 움직이게 해준다.



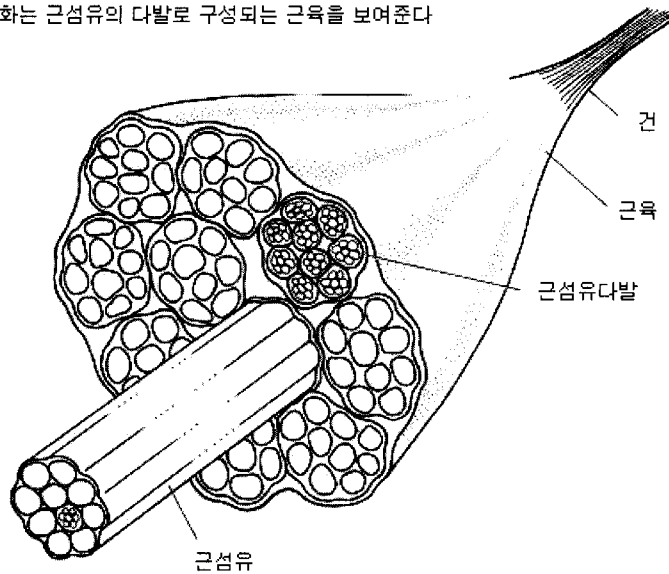
우리 몸은 각각의 관절에 따라서 여러 가지 다른 움직임이 가능하다. 우리가 움직일 때마다 우리의 뼈도 움직인다. 그렇다면 무엇이 뼈를 움직이게 하는지 알아볼 필요가 있다.

근육

뼈들은 관절부분에 붙은 근육의 수축과 이완에 의해서 움직인다. 우리 몸에는 600개 정도의 근육이 존재하고, 이것은 우리 체중의 약 40퍼센트 정도를 차지한다. 우리는 이 근육들을 움직일 때는 물론 숨 쉴 때와 가만히 서 있을 때에도 사용한다.

움직임을 조절할 때 당신이 사용하는 근육들은 근섬유라 불리는 길고 가는 세포들의 집단으로 구성되어 있다. 각각의 섬유들의 집단은 단단한 덮개에 의해 서로 고정되어 있다. 바깥 부분을 둘러싼 덮개들이 근육들을 고정시켜 준다. 각 근육의 끝부분에서는 이 모든 덮개들이 근육을 뼈에 연결하는 힘줄을 형성하고 있다.

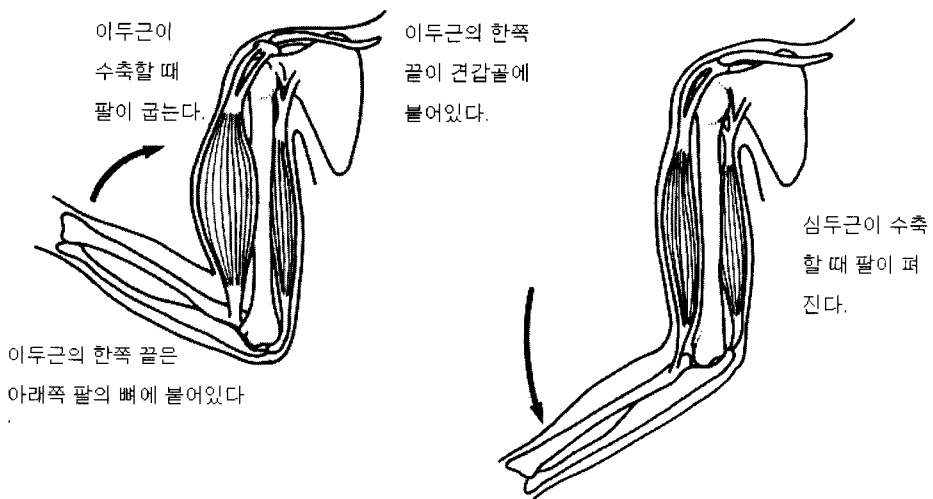
이 삽화는 근섬유의 다발로 구성되는 근육을 보여준다



근육의 섬유

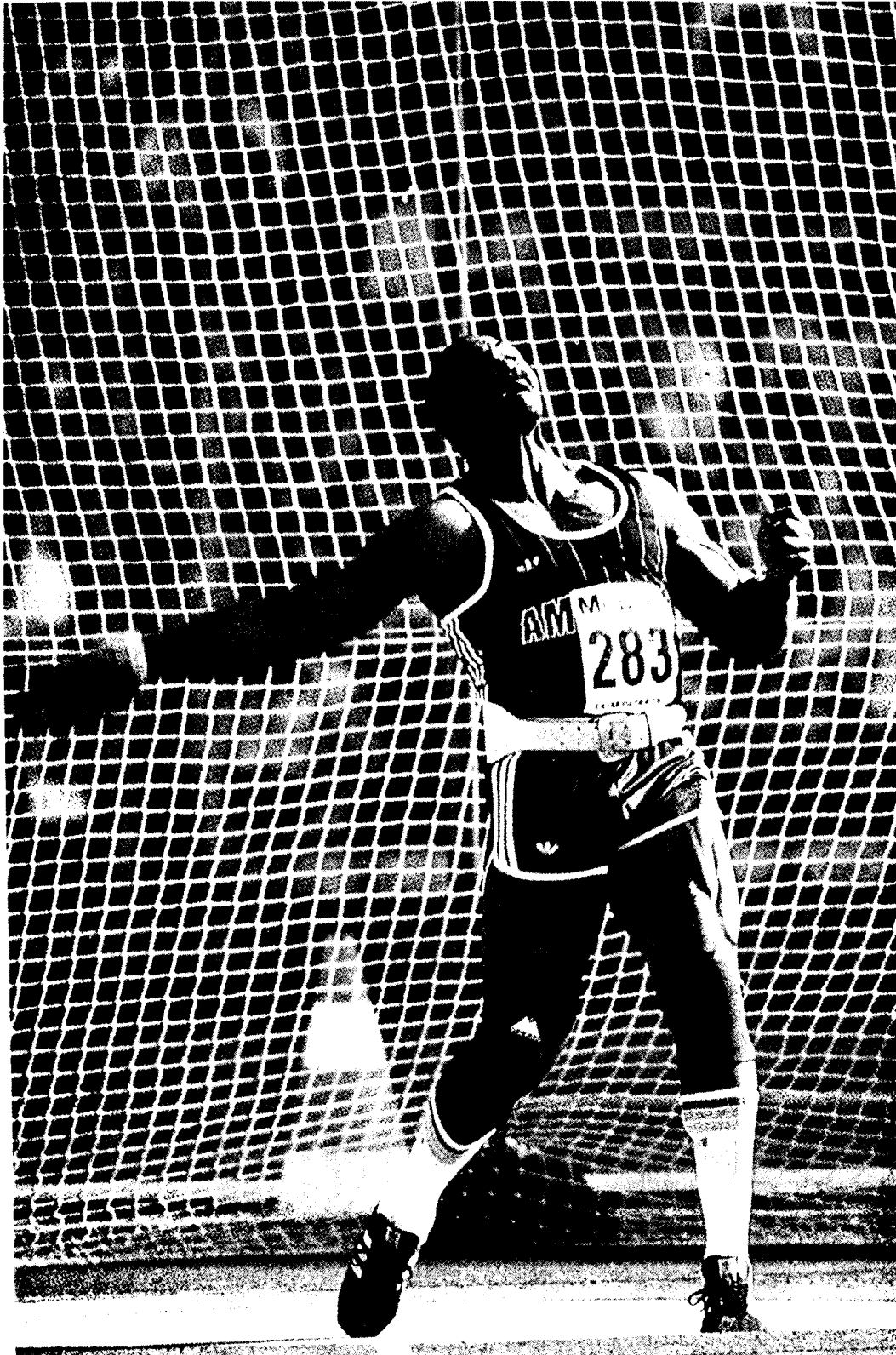
관절의 양쪽에 근육은 힘줄에 의해 붙어있다. 대부분의 근육은 하나의 관절에만 작용한다. 그러나 엉덩이와 무릎 관절에 작용하는 햄스트링과 같은 몇몇의 근육들은 두 개의 관절에 작용하기도 한다.

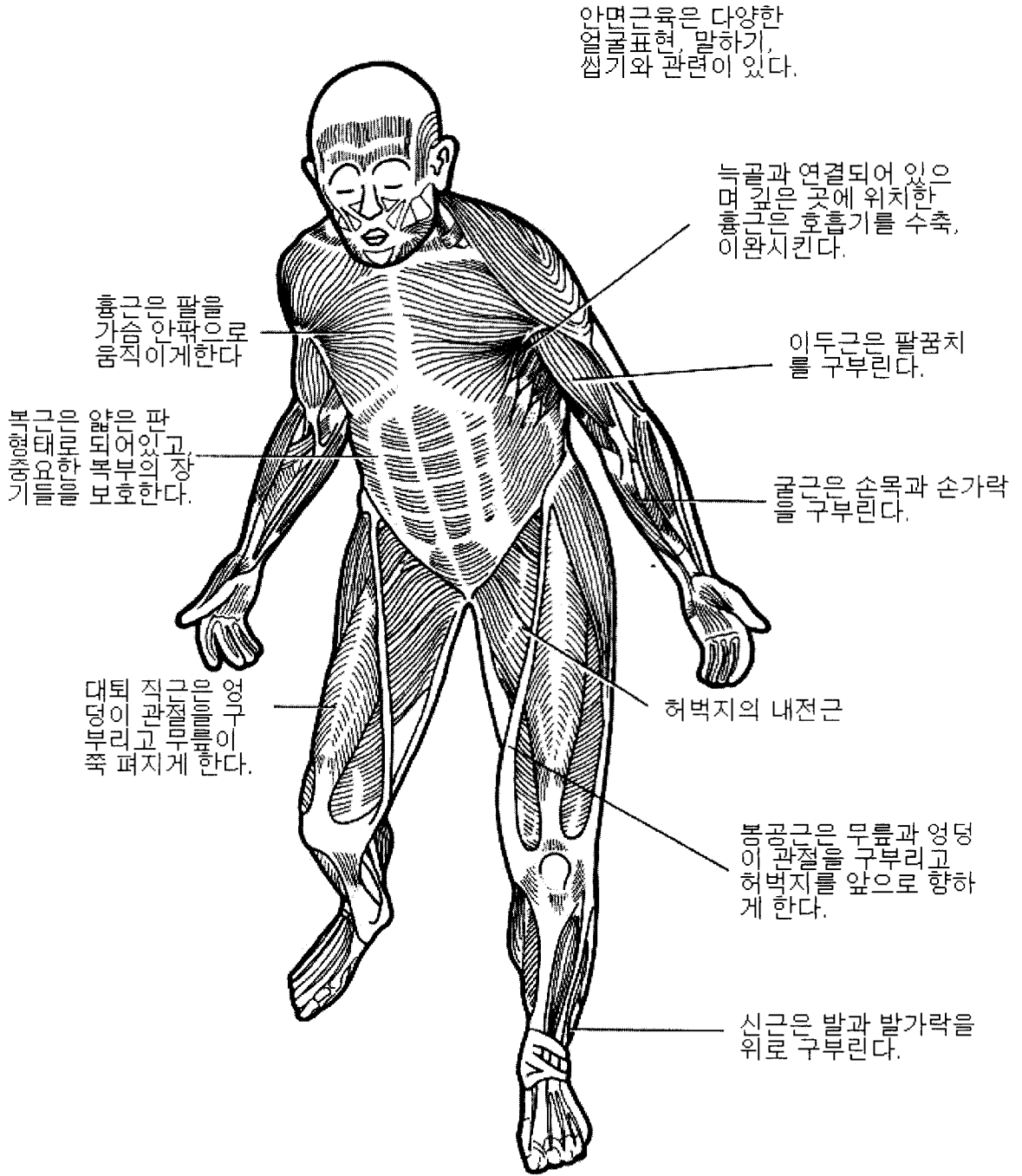
움직임은 뼈를 당기는 근육에 의해 발생한다. 근육은 뼈를 미는 작용은 불가능하고 당기는 것만 가능하다. 이 때문에 근육의 대부분은 쌍으로 존재한다. 하나의 근육이 긴장하고 수축할 때, 그와 한 쌍이 되는 근육은 이완하고 늘어나 뼈의 움직임을 가능하게 한다. 만약 두 근육이 동시에 같은 힘으로 수축하게 되면 관절은 고정되고 그에 따라서 움직임은 불가능하게 된다. 팔꿈치의 관절은 쌍으로 존재하는 근육의 움직임을 보여주는 좋은 예라고 할 수 있다. 이두근은 팔꿈치에서 팔을 구부리는 역할을 하고 삼두근은 그 반대쪽에서 팔을 펴는 역할을 한다.



왼팔의 근육

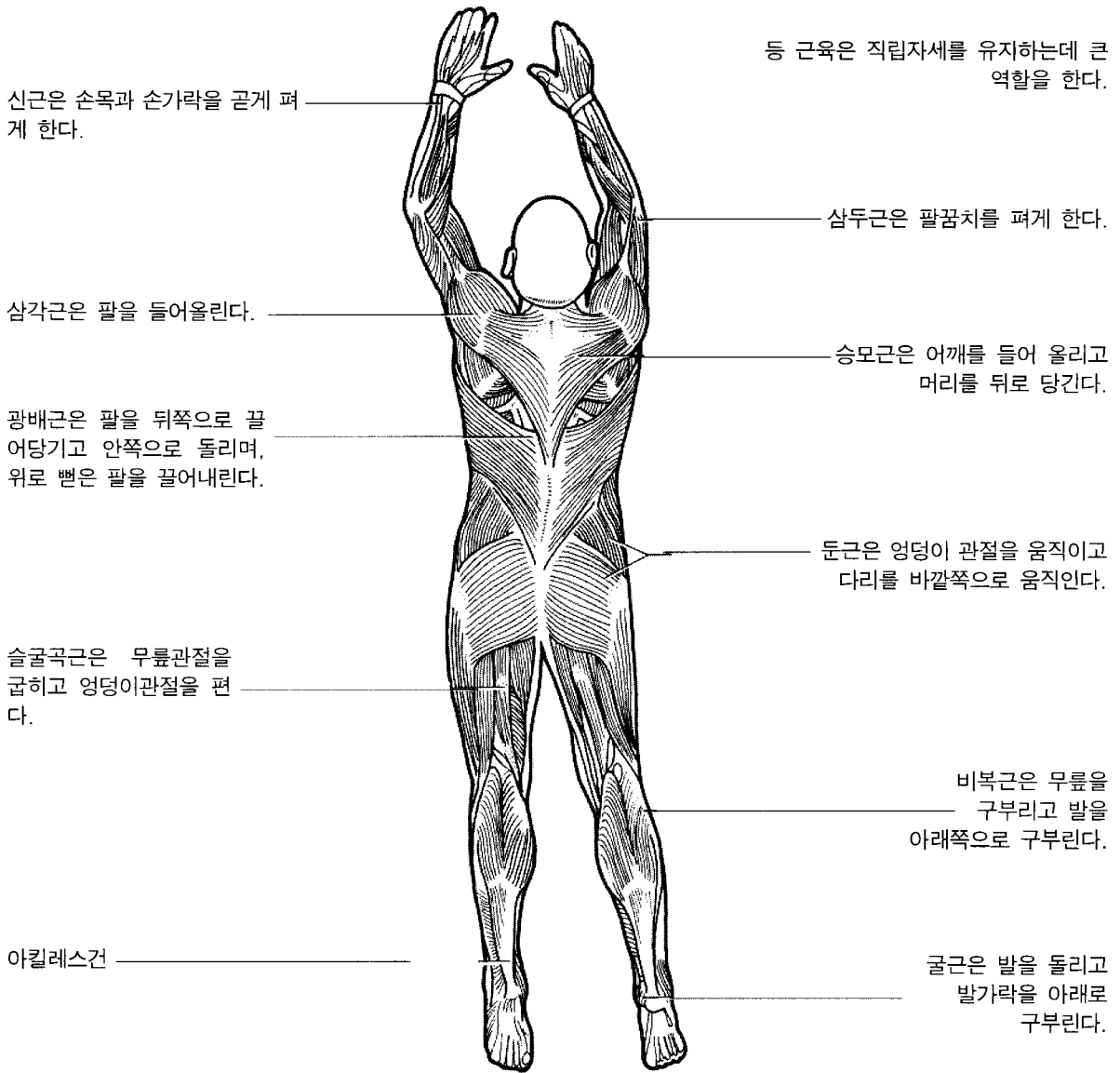
움직임은 대부분 단 하나의 근육의 수축의 결과로 만들어 지는 것이 아니다. 하나의 움직임도 몸 전체의 여러 근육에 의해서 이루어진다. 각각의 근육은 몸을 움직이는데 일정 정도의 기여를 하게 되는데, 움직임의 종류에 따라 그 비중은 다를 수 있다.





골격근 전면

선수 훈련 프로그램은 항상 특정한 어떤 근육과 그 짝이 되는 근육을 균형 있게 발달시킬 수 있어야 한다. 또한 신체의 좌측과 우측 모두가 균형 있게 발달 할 수 있도록 해야 한다. 특정한 근육과 그 짝이 되는 근육, 좌·우측의 근육에 불균형을 초래하는 훈련 프로그램은 보다 약한 근육에 부상을 초래할 수 있다.



골격근-후면

근 섬유 종류

각각의 근육에는 주로 두 가지 종류의 근섬유가 존재한다.

- 빠른 연속 섬유
- 느린 연속 섬유

모든 근육들은 빠른 연속 섬유와 느린 연속 섬유들을 모두 지니고 있다.

사람마다 빠른 연축 섬유와 느린 연축 섬유의 비율은 각기 다르다. 이 비율은 유전에 의해 결정되면 후천적으로 변하지 않는다.

빠른 연축 근섬유는 단거리 경주용 차의 엔진과 비슷하다. 짧은 시간동안 매우 빠른 움직임을 가능하게 한다. 이 빠른 움직임을 만드는 데 필요한 화학적 반응은 많은 양의 젖산을 생성한다. 젖산이 많이 생성되었다는 것은 운동선수가 매우 오랫동안 빠른 연축 섬유를 사용할 수 없게 되었다는 것을 의미한다. 400미터 단거리 경주에서 마지막 60-80미터에서 운동선수의 속도가 저하되는 것이 젖산이 생성되었을 때의 전형적인 예라고 할 수 있다.

느린 연축 근섬유는 힘과 속도에서는 다소 모자라나 오랫동안 운동할 수 있게 해주는 역할을 한다. 이 때 생성되는 젖산은 쉽게 처리되기 때문에 느린 연축 근섬유는 지구력이 필요한 운동에서 매우 중요한 역할을 한다.

느린 연축 섬유가 상대적으로 많은 운동선수의 경우 단거리 훈련은 그들에게 더 높은 속도를 낼 수 있게 해준다. 그러나 그들이 훈련을 통해 향상시킨 속도도 빠른 연축 섬유를 많이 가진 운동선수가 낼 수 있는 속도보다는 느리다. 반대로 지구력 운동은 빠른 근축 섬유를 많이 가진 운동선수의 지구력을 늘려준다. 그러나 느린 연축 섬유를 원래 많이 가진 운동선수가 가진 지구력 이상으로는 향상될 수는 없다.

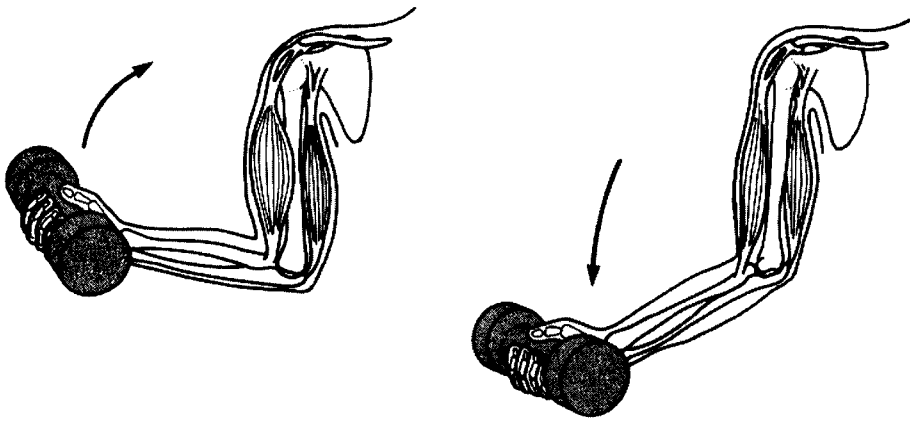
● 근육이 잡아당기는 방식

근육은 움직이기 위해 연료를 태우는 엔진과 비슷하게 작동한다. 그들은 우리가 섭취한 음식 안의 화학적 에너지를 운동 에너지로 바꾸는 에너지 변환기 역할을 한다. 근육이 이완되었을 때 그 섬유들은 상대적으로 부드럽다. 우리가 움직이고자 할 때, 근육은 수축된다. 이는 항상 모든 근육들이 수축하거나 짧아진다는 의미는 아니다. 당신이 더 많은 힘을 내려고 하면 할수록, 더 많은 근섬유들을 사용하게 되고, 더 많은 근육이 부풀어 오르게 될 것이다. 근육의 수축은 크게 두 가지 타입이 있다.

- 동적인 수축
- 정적인 수축

동적인 수축

근육의 수축이 근육의 길이를 변화시키거나 관절에서의 움직임을 불러일으킬 때, 이는 동적인 수축이라고 불린다.



동심성 수축

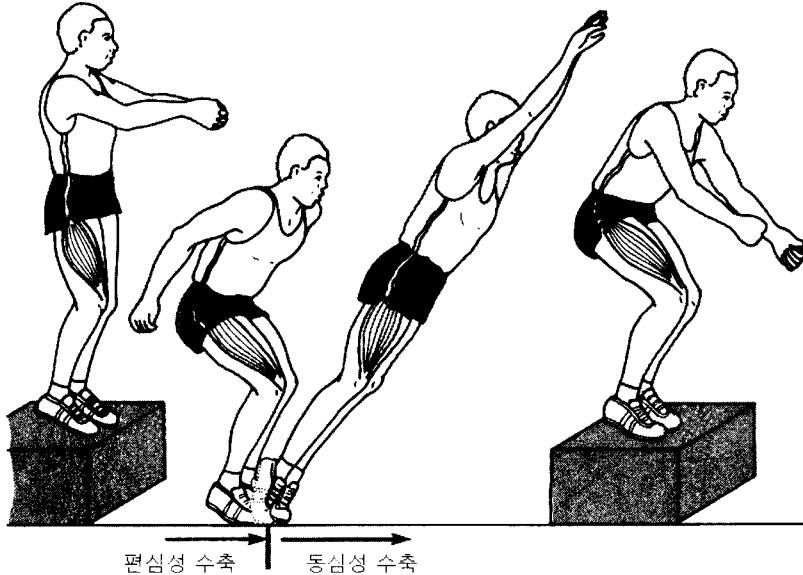
근육을 짧고 두껍게 하며
하중을 늘린다.

편심성 수축

근육을 길게 늘이고
하중을 줄이는 조절을 한다

이두근의 동적 수축

수축력이 하중보다 클 때, 동적인 수축은 근육을 짧아지게 만든다. 이것을 동심성 수축으로 이라고 한다. 만약 수축력이 하중보다 작다면, 동적인 수축은 근육을 늘어나게 만든다. 이는 편심 수축이라고 불린다.



허벅지근육의 동적 수축

정적인 수축

이 형태의 수축은 흔히 등척성 수축이라고 불린다. 근육이 일정한 크기를 유지한 채 수축하면 이것은 근육의 긴장을 늘리는 역할을 한다. 그러나 근육의 길이나 움직임에는 아무런 변화가 없다. 이런 수축은 매우 흔하게 나타나며, 특히 움직이지 않는 물체를 움직이려고 하는 경우에 나타난다.

등척성 수축은 운동선수가 관절을 고정시키기 위해 짝을 이루는 근육을 마주보게 할 때 발생한다. 우리가 다루는 대부분의 수축은 동적 수축이다.

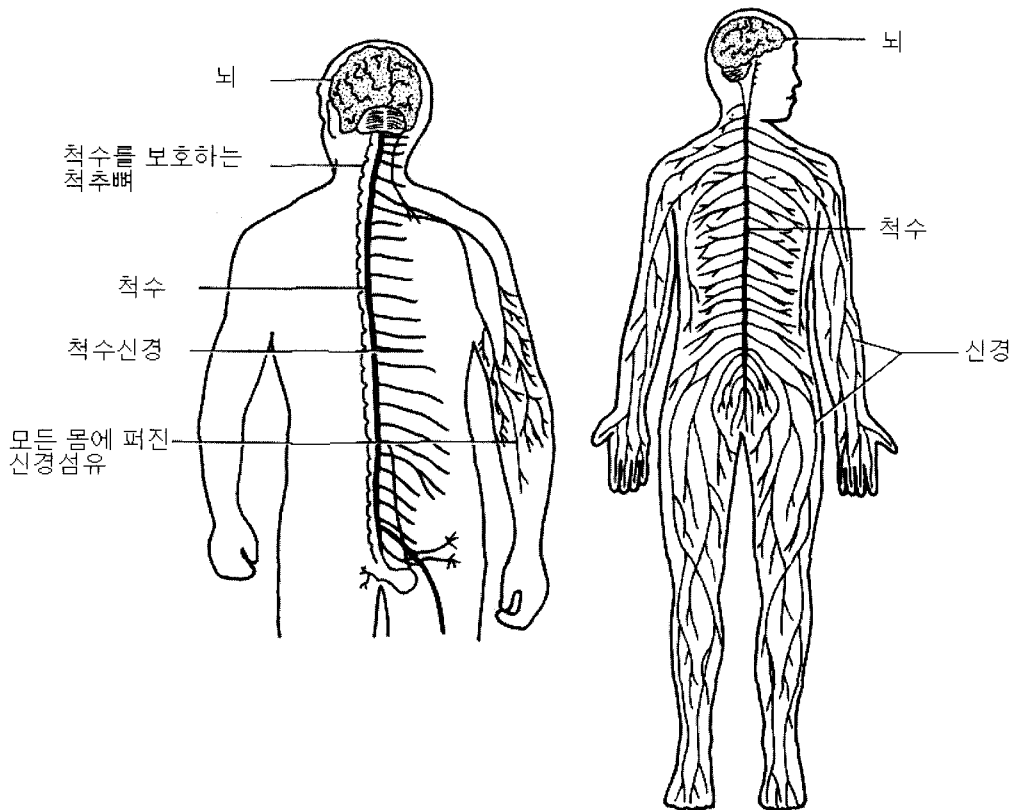
근육 수축은 매우 다양한 타입이 존재할 수 있고, 그들은 뼈에 당기는 힘을 가함으로써 발생한다. 그러나 과연 무엇이 근육을 긴장시키는가?

신 경 계

다른 신체 일부로의 정보 전달

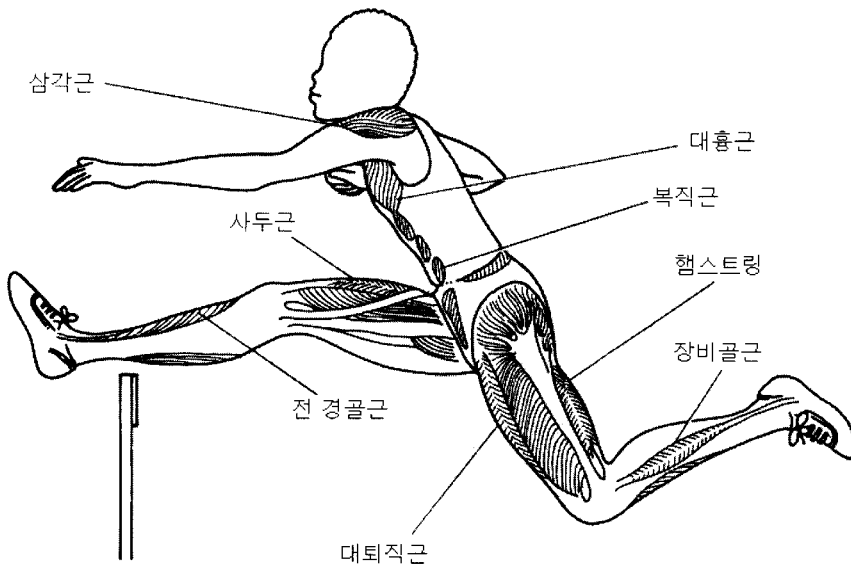
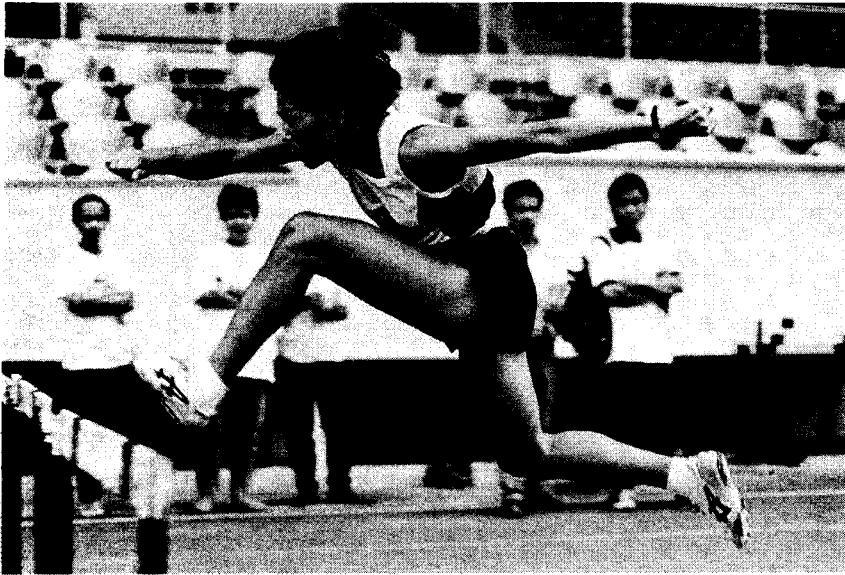
근육은 뇌로부터 긴장하라는 신호들을 받았을 때 긴장한다. 이런 신호들은 특별한 신경 세포로 구성된 신경들에 의해서 전달된다. 근섬유의 수축은 신경 세포에 의해 전달된 전기적 신호를 통해 시작된다. 신경계는 뇌와 척수, 척수에서 몸의 구석구석으로 가지를 뻗고 있는 많은 신경들을 포함하는 일종의 연결망이다.

신경계에서 근육으로 전달되는 신호는 수축되어야 할 수많은 섬유 하나하나를 결정한다. 근육에 가해지는 하중이 적다면 모든 근육 중에서 약간의 섬유만이 힘을 발휘하기 위해 수축한다. 하중이 늘어나면 늘어날수록 더 많은 근섬유들이 신호에 의해 수축하게 된다.



신 경 계

신경계는 몸의 근육들을 잘 조정하여 통일된 움직임을 가능하게 하고, 쌍방향 체계로 움직일 수 있게 한다. 뇌에서 근육으로 향하는 신호만 존재하는 것이 아니라, 뇌로 돌아가는 정보 역시 존재한다. 이 정보들은 얼마나 빠르게 움직이고 있는지와 근육 수축이 일어나는 적절한 힘의 크기, 여러 관절들의 위치와 같은 모든 감각과 관련된 내용을 포함한다.



허들을 뛰어넘을 때 관련되는 근육

선수를 지도하는데 있어서 기본적인 운동을 수행할 때 근육의 움직임을 분석할 줄 안다는 것은 매우 큰 이점이다. 예를 들어 당신이 장애물 경기 선수를 지도할 때, 허들을 뛰어넘는 것과 관계된 근육들을 아는 것은 큰 도움이 된다. 특정한 종목에서 어떤 근육들이 주요하게 작동하는가를 인지하고, 그 근육들이 작동하는 방식을 이해하는 것을 통해 지도자는 운동선수와 그 선수의 종목에 특화되어 있는 훈련 프로그램과 운동을 더 잘 고안할 수 있다.

정기적인 운동의 결과로 나타나는 우리 몸의 기능 변화를 연구하는 학문이 바로 생리학이다. 우리의 몸이 근육 수축을 위한 에너지를 생성하는 방식을 알고 있는 경우 당신은 운동선수에게 더욱 적합한 훈련계획을 짤 수 있을 것이다. 더 유능한 지도자라면 개개인에 따른 기본적인 생리학적 차이를 인식하고 이해해야 한다.

근육은 움직임을 생성하기 위해 연료를 태우는 엔진과 비슷하게 작동한다. 그들은 우리가 섭취한 음식 안의 화학적 에너지를 운동 에너지로 바꾸는 에너지 변환기 역할을 한다. 이러한 역학적 에너지는 세 가지 방식으로 생성된다.

에너지 시스템

우리 근육에서 에너지가 어떻게 생성되는지를 결정하기 위해서는 고려해야 할 몇 가지 사항이 있다.

산소가 필요한가?

만약 그렇다면 이 에너지 시스템은 유산소성 에너지 시스템이다.

그렇지 않다면 무산소성 에너지 시스템이다.

젖산이 생성되는가?

만약 그렇다면 이 에너지 시스템은 젖산 에너지 시스템이다.

그렇지 않다면 무산소성 시스템이다.

운동할 때 몸에서 일어나는 에너지 작용은 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 그중 하나는 산소가 필요한 유산소성이고, 두 가지는 산소가 필요하지 않은 무산소성이다.

• 유산소성 시스템

산소를 필요로 하는 근육 에너지 시스템

• 무산소성 무산 시스템

원래부터 몸에 저장되어 있으며 산소를 필요로 하지 않고 젖산을 생성하지도 않는 시작 시스템

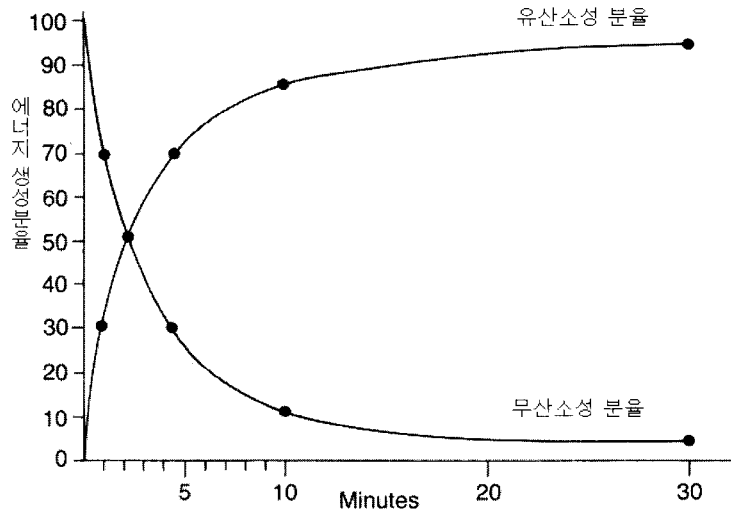
• 무산소성 젖산 시스템

산소를 필요로 하지 않지만 젖산을 생성하는 근육 에너지 시스템

운동선수의 몸은 세 가지의 에너지 시스템 중 하나 이상의 에너지 시스템을 복합적으로 사용할 수 있다. 근육이 움직이는 방식과 움직임의 양에 따라서 각기 다른 에너지 시스템이 필요하다. 따라서 운동 상황에 따라 각각 다른 에너지 시스템이 에너지를 생성하는 역할을 수행하게 된다. 특정한 에너지 시스템과 근육 사용 능력을 증진시키는 프로그램을 통해 운동능력을 향상시킬 수 있다.

유산소와 무산소 에너지 시스템의 분할

유산소-무산소 분할은 특정한 활동에서 유산소 에너지 시스템과 무산소 에너지 시스템이 얼마나 많이 연관되어 있는지 말해준다. 예를 들어, 단거리 선수나 도약선수, 던지기 선수들이 무산소 에너지 시스템에 많이 의존하는 반면, 마라톤 선수들은 필요한 대부분의 에너지를 유산소 에너지 시스템을 통해 얻는다. 유산소-무산소 분할은 운동선수가 휴식 없이 얼마나 오래, 얼마나 높은 강도로 운동을 지속하는지 확인하는 것을 통해 결정된다.

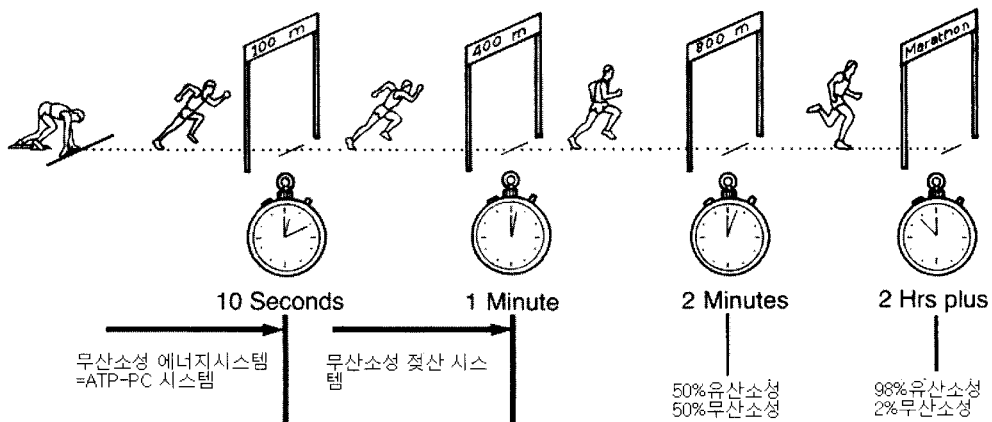


운동시간에 따른 에너지 시스템의 분율

세 가지 운동시스템 중 어느 하나에서 다른 하나로 변할 때의 시간대는 크게 두 가지가 존재한다.

10 seconds 근육을 강도 높게 사용하는 경우에는 운동을 시작하고 10초가 지나면 에너지를 주로 공급하는 시스템은 무산소성 무산 시스템(ATP-PC 시스템)에서 무산소성 젖산 시스템으로 바뀌게 된다.

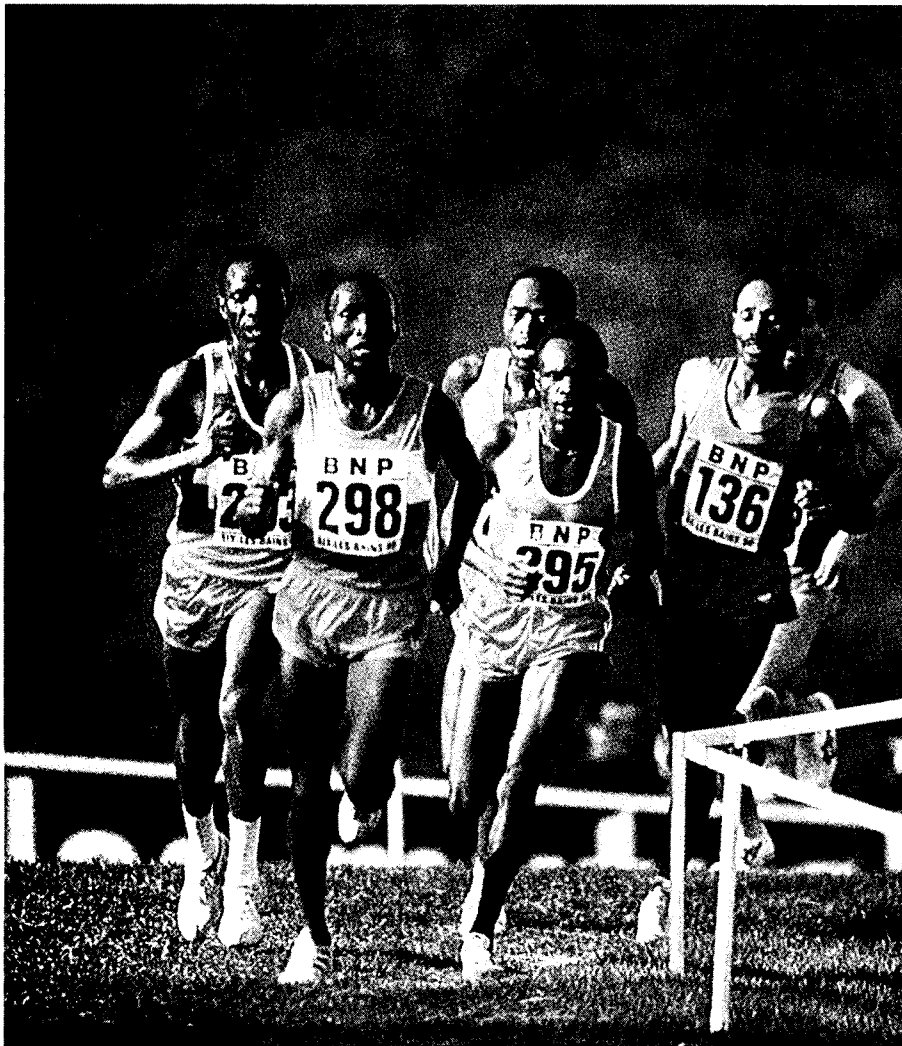
1 minute 운동 시작 후 1분이 지나면 무산소성 젖산 시스템에서 유산소성 시스템으로 바뀌게 된다.



유산소성 시스템

지구력이 강한 에너지 시스템

유산소성 시스템은 산소를 필요로 한다. 이 에너지 시스템은 낮은 강도의 운동을 할 때 사용되고, 인간의 출생에서 죽음에 이르기까지 대부분의 인간의 활동에 에너지를 제공하는 기본적인 에너지 시스템이다. 또한 모든 강도의 운동에서 회복을 담당하는 중요한 체계이다. 이 운동시스템은 매우 효과적이며, 노폐물을 생성하지 않는, 피로가 덜한 시스템이다. 유산소 시스템에서 심장과 폐는 산소와 영양분을 근육에서 피로 전달하는 역할을 담당한다.



유산소성 시스템은 몸이 쉽게 피로해지지 않도록 만든다. 무산소성 시스템보다 몸이 피로를 느낄 때까지 더 많은 시간이 걸린다. 그렇기 때문에 유산소성 에너지 시스템 훈련은 최고 20분 이상 지속되어야 한다. 유산소성 훈련에서는 힘든 운동과 가벼운 운동의 간격에 따라서 운동을 지속하거나 휴식을 취해야 한다. 올바른 유산소성 훈련은 근육에서 유산소성 에너지 생성을 향상시켜주고, 호흡계에서 심장과 폐를 튼튼하게 해준다.

무산소성 무산 에너지(Anaerobic Alactic Energy) : ATP-PC 시스템

최초의 10초 에너지

ATP-PC 시스템은 체내에 저장되어 있던, 운동 초기의 에너지 시스템이라고 언급한 바 있다. 이 시스템은 운동선수가 높은 강도로 운동하거나 높은 저항을 이기고 운동할 때 에너지를 공급하는 시스템으로 10초정도 지속된다. 높은 강도로 운동할 때 소진되는 근육에 저장된 이 에너지는 약 2-3분의 휴식을 취하면 보통 수준으로 회복된다.



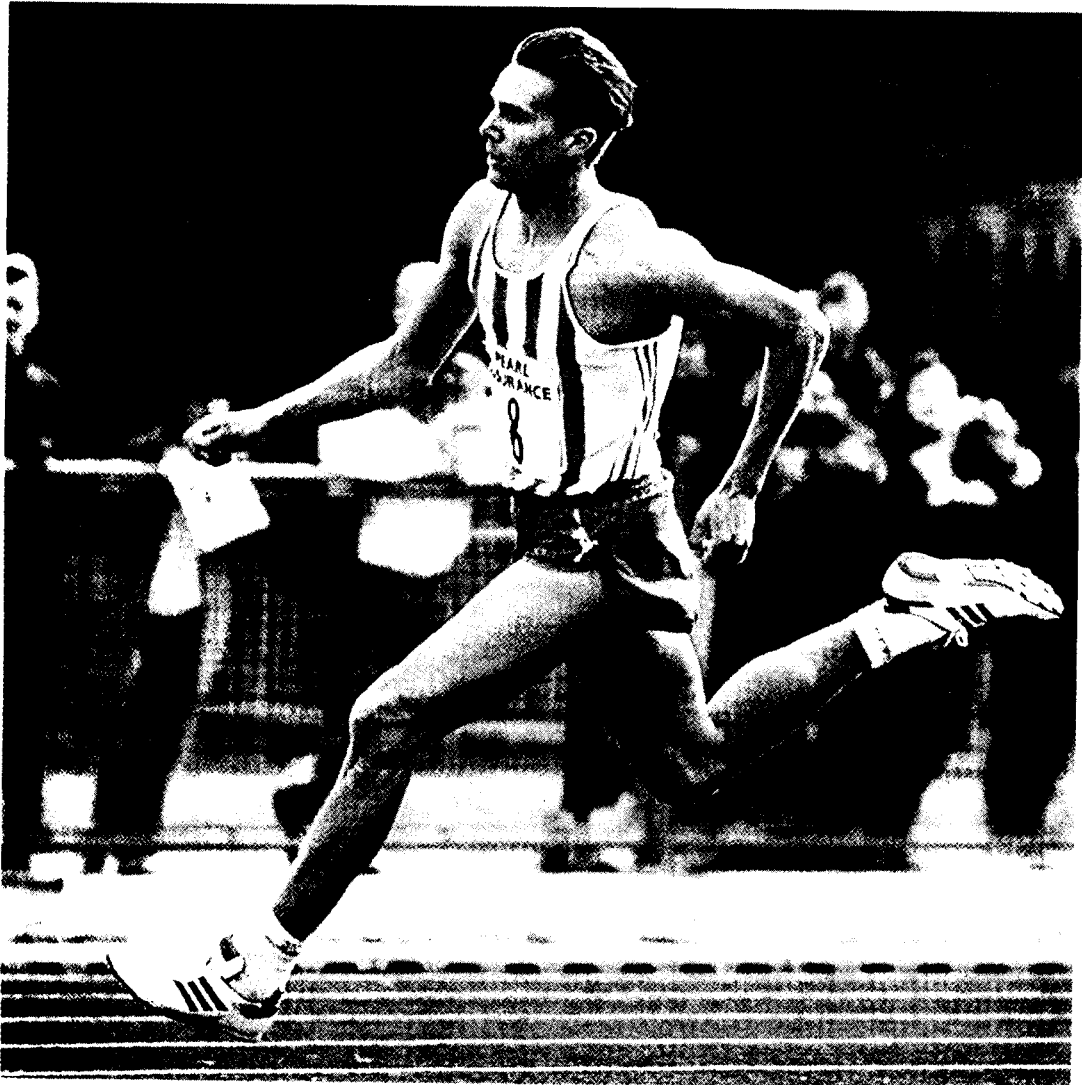
ATP-PC 시스템은 운동과 휴식의 반복을 통해서 향상된다. 운동시간동안은 매우 강도가 높은 운동을 할 수 있지만, 그 시간은 10초를 넘어선 안 된다. 휴식시간은 1분 30초에서 3분 정도는 되어야 하며, 운동의 강도에 따라서 근육에 다시 에너지가 축적될 정도의 충분한 휴식을 취해주어야 한다. 만약 운동선수가 피로한 모습을 보인다면 휴식을 취하게 하거나 운동 시간을 줄여주어야 한다.

무산소성 젖산 에너지(Anaerobic Lactic Energy)

10초에서 1분까지의 에너지 시스템

이 에너지 시스템은 높은 강도의 운동을 가능하게 하나, 충분한 산소를 이용할 수 없기 때문에 노폐물의 처리에 필요한 산소를 제공해 줄 수 없다.

결과적으로 젖산이 근육세포와 혈액 안에 축적되게 된다. 이는 피로의 주요한 원인으로 운동선수를 지치게 한다. 운동 강도가 높을수록 젖산이 축적되는 속도도 높아지고 선수는 피로감을 느끼게 된다. 예를 들어 400미터 단거리 선수는 35-40초 후에 젖산이 급격하게 쌓인다. 그러나 800미터 선수는 천천히 달리기 때문에, 젖산도 천천히 쌓이다가 70-85초 후에 젖산이 급격하게 쌓인다.



운동 후 젖산의 감소는 ATP-PC 시스템의 에너지 저장이 이루어지는 것보다 더 느린 속도를 가지고 있다. 운동 전의 상태로 돌아가기 위해서는 한 시간 이상이 걸린다. 이 때, 걷거나 조깅과 같은 가벼운 운동은 젖산을 제거하는데 큰 도움을 준다. 그리고 젖산을 제거할 때 운동 후의 처음 10분이 가장 큰 효율을 지닌다.

무산소성 젖산 시스템은 10초의 강도 있는 운동 후 2분간 쉬는 방식의 훈련을 통해 향상된다. 휴식시간은 운동 시간에 따라 운동 중에 생성된 젖산이 모두 사라지도록 3분에서 10분 사이에서 조정되어야 한다.

세 에너지 시스템의 발전

	무산소성 무산(ATP-PC)	무산소성 젖산	유산소성
시간	0-10초	10초-1분	1-60분+
거리	20m-80m	80m-400m	300m-15Km또는 지속적인 달리기
강도	최고	90%-100%	50%-75%
횟수	3-4	1-5	3-20
회복	3/2-3분	2-10분	1-3분
세트	1-4	1-4	1-4
회복	8-10분	10-20분	5-8분

심장-호흡 체계

몸의 구석구석으로 산소를 공급한다.

심장-호흡 체계는 근육에 산소, 영양분을 공급하는 역할을 한다. 또한 근육에서 생성된 노폐물을 처리하는 기능도 수행한다. 심장-호흡 체계는 폐, 심장, 혈관, 혈액으로 구성되어 있다.

폐 - 피에 산소를 공급한다.

공기는 코와 입을 통해서 폐로 들어온다. 폐에서는 공기 중의 산소를 피로 흡수한다. 편한 상태로 있을 때 우리는 1분에 약 10리터의 공기를 들이마셨다 내뿜는다. 격한 운동 중에는 호흡률이 분당 120-150리터가 된다. 코로 호흡할 수 있는 공기의 최대량은 분당 50리터 정도 이다. 운동 중 대부분의 호흡은 입을 통해서 이루어진다.

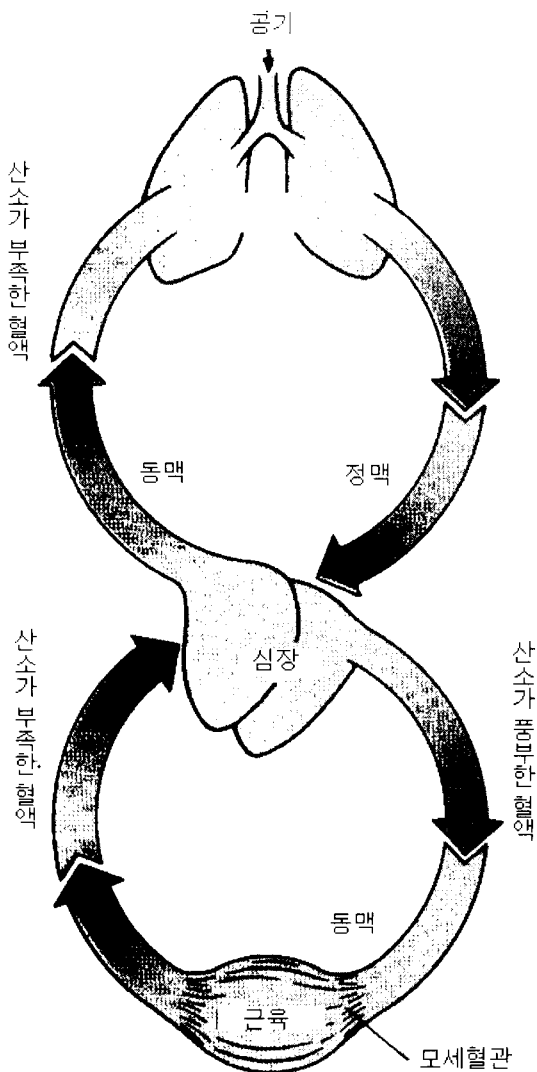
심장 - 생명의 펌프

심장은 밤낮으로 몸의 구석구석에 피를 보낸다. 심장은 근육으로 구성된 거대한 펌프이다. 그리고 우리가 태어나서 죽을 때까지 한 번도 멈추지 않는다. 심장의 근육 수축을 심장박동이라고 부른다. 근육은 운동을 할 때 더 많은 산소를 필요로 하므로 심장은 근육에 산소가 풍부한 혈액을 제공하기 위해 더 활발하게 움직인다. 휴식 상태의 심장박동과 운동 상태의 최대 심장박동의 차이는 개인에 따라 다르며, 분당 약 200번이 넘을 수도 있다. 이 심장박동은 목이나 손목에서 가장 잘 느낄 수 있다. 훈련을 통해 심장박동을 더 빠르게 하는 것도 가능하고, 한 번에 더 많은 혈액을 보낼 수 있도록 효율을 늘리는 것도 가능하다.

또한 훈련은 심장 근육의 크기, 두께, 강도를 높이고, 심장안의 심실과 심방의 크기를 만들어 주기 때문에 있어 훈련을 통해 심장은 더 크고 강해질 수 있다.

혈관과 혈액

혈액은 혈관을 통해 온몸으로 퍼져나간다. 동맥은 심장에서 나가는 혈관을 말한다. 동맥은 세포와 가까운 위치에서 피를 공급하기 위해 우리 몸 곳곳에 퍼져있는 작은 모세혈관으로 나누어진다. 이 모세혈관에서 세포로 전달되어야 할 물질들과 세포에서 생성된 노폐물들이 교환된다. 이 과정을 거친 후에 모세혈관의 혈액이 모여서 정맥으로 들어가 심장까지 이어진다. 훈련을 통해 근육 안의 모세혈관의 수를 늘릴 수 있다. 이것은 운동할 때 더 높은 효율을 얻을 수 있다는 것을 의미한다.



산소가 모세혈관에서 혈액으로 들어가서
근육에서 사용 된다

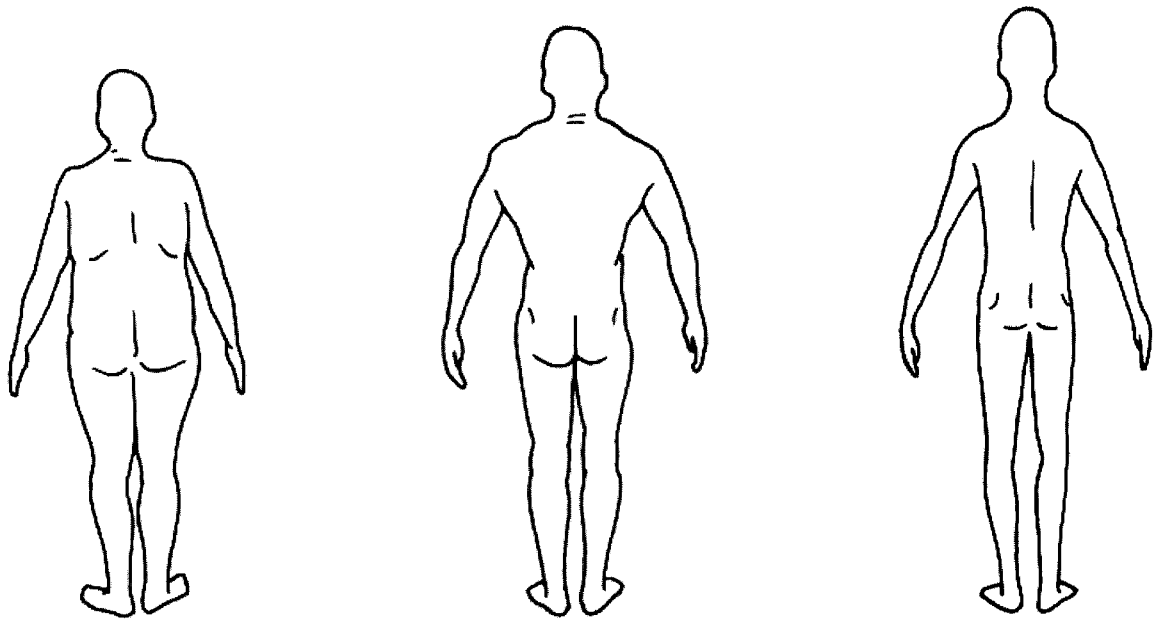
심장-호흡계

- 혈액은 온몸의 구석구석에 화학물질과 다른 여러 물질들을 전달한다. 이것이 바로 혈액과 혈관이 수송계라고 불리는 이유이다. 피는 다음과 같은 이유에서 중요하다.
- 폐에서 산소를, 소화계에서 양분을 온몸의 세포로 전달한다. 피 속의 적혈구는 산소를 운반한다.
- 이산화탄소를 세포에서 폐로 전달해준다. 폐를 통해 이산화탄소는 몸 밖으로 배출된다.
- 몸 안의 여러 조직에서 나온 노폐물들을 배설기관인 신장으로 전달해준다.
- 상처의 치료와 항균을 통해 감염을 막는다.

개인적 차이

신체 형태나 크기에 있어서 개인적 차이가 있긴 하나 성별에 관계없이 크게 세 가지의 타입이 존재한다. 그것은 다음과 같다.

- **내배엽(Endomorph) 형** 신체 라인이 덜 건강해보이고 매우 쉽게 살이 찌는 사람들
- **중배엽(Mesomorph) 형** 균형이 잡혀있고, 근육이 발달하는 사람들
- **외배엽(Ectomorph) 형** 키만 굉장히 큰 유형의 사람들



내배엽(Endomorph) 형

중배엽(Mesomorph) 형

외배엽(Ectomorph) 형

3가지 체형

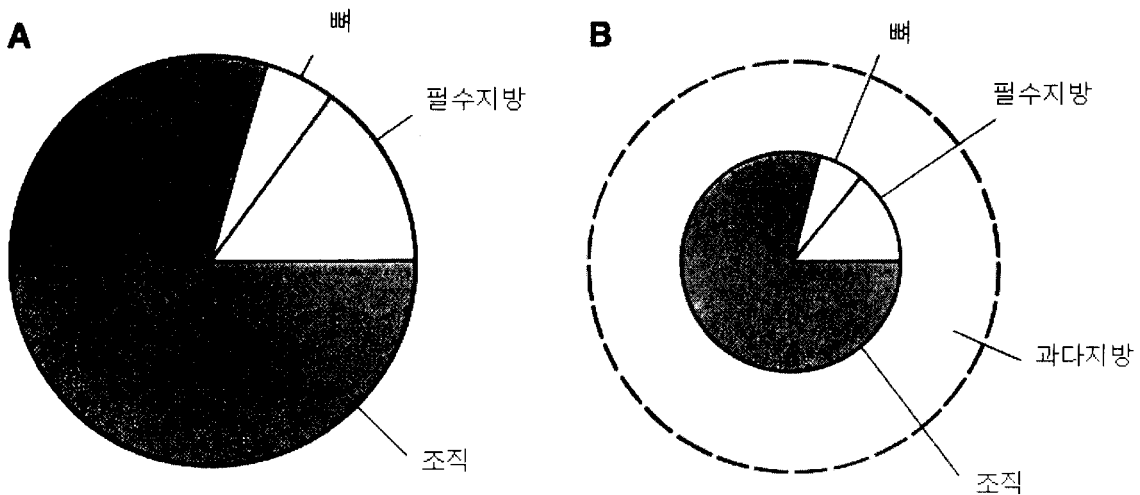
이 세 가지 타입의 극단적인 모습이 위에 있다. 대부분의 사람들은 하나 이상의 신체 유형을 지니고 있다. 예를 들어 장거리 달리기 선수나 높이뛰기 선수들은 외배엽 형의 사람이 많다. 단거리 선수나 장애물 경주 선수 혹은 점프를 많이 하는 선수의 경우는 중배엽 형의 사람이 많고, 던지기 종목의 선수들은 내배엽 형과 중배엽 형이 혼합된 경우가 많다. 만약 당신이 지도자로서 어린 선수에게 어떤 종목이 그 선수에게 가장 적합한지 조언을 해줄 때, 그 선수의 신체 유형을 고려하는 것은 필수이다. 당신은 그들의 근육이 빠른 연속섬유가 지배적인지 느린 연속 섬유가 지배적인지와 같은 근육 유형을 평가해야 한다.

신체 구성 비율

사람의 체중은 크게 두 가지 요소로 구성된다.

- **저지방 체중** 뼈, 근육, 다른 조직과 필수적인 지방
- **과다 지방** 몸의 구석구석에 존재하는 저장된 지방들

개인의 신체 구성 비율은 저지방 체중과 과다 지방의 관계로 말할 수 있다. 운동능력은 반드시 저지방 체중의 증가와 과다 지방이 감소될때 향상된다.



마른사람과 뚱뚱한 사람의 신체구성 비율

이 삽화는 두 사람이 똑같은 체중을 지니지만 서로 다른 신체 구성 비율을 지니고 있는 것을 보여준다. 운동선수 A는 운동선수 B와 체중은 같지만 과다 지방이 거의 없다. 지도자는 체중을 통해 선수의 건강 상태를 확인해야 한다. 근육이 지방보다 더 무게가 많이 나가기 때문에 선수의 건강이 증진되면서 체중도 증가할 수 있다.

이번 장에서 우리는 신체가 어떻게 움직이고 신체의 움직임을 위한 에너지를 어떻게 생성되는지 살펴 보았다. 또한 운동의 강도와 시간에 따라서 필요한 에너지 공급 체계가 어떻게 달라지는지 살펴 보았다. 지도자는 에너지 시스템에 대한 이해를 바탕으로 특정 선수의 해당 종목에서 가장 많이 사용되는 에너지 시스템의 능력을 향상시키기 위한 훈련방법을 만들 수 있다. 그러나 각 종목에 특화된 에너지 시스템을 향상시키기 위한 훈련 이전에 산소 공급과 관련된 신체적 기초를 마련하는 것이 중요하다.

