

# 생활 속 건강정보

## Anabolic Steroids, 헬스보충제?

저자 송영천  
소속 삼육대학교 약학과  
약학정보원 학술자문위원

### 개요

요즘 들어 가끔 운동선수들이 약물 투여로 도핑테스트에 걸려 곤경에 처하거나 상당한 처벌을 받고 심한 경우 선수생활을 중단하는 사례를 언론을 통해 볼 수 있다. 그러한 약물에는 여러 종류가 있으나 선수들이 유혹에 빠질 수 있는 대표적인 약물이 anabolic steroids 이다. 특히 anabolic steroids 는 몸짱 열풍과 함께 단시일 내 풍부한 근육과 우람한 몸을 만들기 위해 헬스용 약품 또는 헬스 보조제라는 이름으로 함부로 사용되고 있다. 이렇게 사용되는 anabolic steroids 의 종류는 그 수나 형태도 매우 다양해서 경구제의 형태, 혹은 심지어는 주사제로 사용되고 있으나 그 위험성에 대해서 소비자들은 크게 인식하지 않고 있는 것으로 보인다. Anabolic steroids 도 분명히 약물이다. 그리고 약물은 그것이 가지는 효과와 아울러 부작용을 가지고 있다. 이번에는 약국에서 한번쯤은 문의를 받았거나 상담 사례가 있을 수 있는 헬스보충제로 사용되는 anabolic steroids 에 대해 NIH 의 Anabolic steroids abuse 의 정보를 중심으로 알아보려고 한다.

### 키워드

Anabolic steroids, testosterone, 헬스용 보조제, 오남용, 부작용

## 1. Anabolic steroids란?

Anabolic steroids 는 남성 호르몬(예. testosterone)과 연관된 합성물질로서 anabolic androgenic steroids 가 정확한 표현이며 steroid 구조를 가지고 있으면서 testosterone 과 유사한 효과를 가지고 있어 사람에게 남성 성장을 나타내게 하는 androgenic effect 와 골격근의 성장을 촉진시키는 anabolic effect 를 모두 가지고 있다.

정상적인 사람의 경우 testosterone 및 그 대사산물들은 신체조직의 성장기 및 남자와 여자에 있어서 많은 생리적 변화를 주게 된다. Testosterone 과 anabolic steroids 는 남자의 경우 고환을 비롯한 남성 생식기의 발달에 관여하고 음모, 수염의 발달과 피지선 활성화를 유지하게 한다. 또한 성대가 두꺼워져서 음성이 깊게 하는 등 남성화의 발달과 유지를 포함한 남성 호르몬의 기능을 가지고 있다. 이러한 호르몬들은 남성 성기능의 유지와 함께 세포내에서 특히 골격근에서 단백질 합성을 증가시키고 체조직의 일반적인 성장을 촉진시킨다. 특히 lean body weight(제지방 체중)을 증가시키고 골격 성장이 촉진된다. 대사적으로는 triglyceride lipase 의 합성을 증가시킨다.

표 1) Androgen 약물의 androgen 성 작용 : 단백 동화대사 작용의 상대적 활성도<sup>1)</sup>

약물	Androgen 성 : 단백동화대사활성도
Testosterone	1:1
Testosterone cypionate	1:1
Testosterone enanthate	1:1
Methyltestosterone	1:1
Fluoxymesterone	1:2
Oxymetholone	1:3
Oxandrolone	1:3~1:13
Nandrolone decanoate	1:2.5~1:4

Anabolic steroids는 고환이 정상적인 성장과 발육, 성기능을 위해 충분한 testosterone을 생산하지 않는 질환인 hypogonadism을 치료하기 위해 1930년대 후반에 개발되었다. 이 약물의 주된 사용 목적은 지연 사춘기, 일부 형태의 발기부전, HIV등 다른 질환으로 인한 소모증을 치료하는 것이다. 1930년대 학자들은 anabolic steroids가 실험실적으로 골격근의 성장도 촉진 시킨다는 것을 확인 하였으며 그 이후 보디빌더나 역도선수들이 남용하게 되었고 다른 종목의 선수들도 폭발적인 근육량을 만들기 위해 남용하기에 이르렀다.

## 2. Steroids 보충제

불법적인 steroids는 종종 체육관, 대회, 인터넷이나 우편으로 구매하기도 한다. 미국의 경우 대부분의 불법 steroids는 steroids 구매를 위해 처방이 필요 없는 나라를 통해 밀수입된다. 미국에서 이전에는 tetrahydrogestrinone(THG)과 androstenedione("Andro")이 건강기능성 식품매장에서 처방 없이 합법적으로 구매 될 수 있던 steroids 보충제였다. Steroids 보충제는 신체에서 testosterone이나 그와 유사한 물질로 전환 될 수 있다. 사실 steroids 보충제의 부작용은 덜 알려져 있었으나 이 물질들도 많은 양이 투여될 경우 역시 anabolic steroids 그 자체와 동일한 부작용을 나타낼 수 있다. 미국의 경우 2004년 이후 이 물질들이 규제약물로 제한된 이 후 이 물질의 구매는 불법이 되었으며 우리나라의 경우는 2007년도 식품의약품안전처에서 그 치명적인 부작용에도 불구하고 몸짱 열풍으로 인해 남용이 만연하다는 우려로 인해 anabolic steroids를 오남용 의약품으로 지정하였다.

표 2. 미국에서 일반적으로 남용되는 anabolic steroids 성분

Oral Steroids	Injectable Steroids
Oxandrin (oxandrolone)	Deca-Durabolin (nandrolone decanoate)
Dianabol (methandrostenolone)	Durabolin (nandrolone phenpropionate)
Winstrol (stanozolol)	Depo-Testosterone (testosterone cypionate)
Anadrol (oxymetholone)	Equipoise (boldenone undecylenate)
	Tetrahydrogestrinone (THG)

표 3. 한국 '식품의약품안전처 오남용우려의약품' 지정 대상 anabolic steroids 현황

성분 제제	제형
Fluoxymesterone, Mesterolone, Methyltestosterone, Oxandrolon, Oxymetholone, Stanozolol 함유제제	경구
Nandrolone decanoate, Testosterone cypionate, Testosterone enanthate 함유제제	주사
Testosterone undcanonate 함유제제	경구 주사

1) 약학교육협의회 약물학 813p

### 3. 왜 anabolic steroids를 남용하는가?

Anabolic steroids를 오남용하는 주된 이유 중 하나는 바로 운동능력의 향상이다. 한 설문조사에 따르면 운동선수들 사이에서 steroids 남용이 6% 미만이라고 하지만 입증되지 않은 정보에 의하면 실제 남용은 더 넓게 확산되어 있다고 한다. 철저한 도핑테스트 절차가 있기는 하지만 검출에서 빠져나갈 수 있는 새롭게 고안된 약물들이 끊임없이 등장하기 때문에 운동선수들은 유혹에 빠지기 쉬워지고 있다. 그러나 후일 재검사를 위해 소변과 혈액 샘플의 보존이 표준화되면서 이러한 경향이 변화하고 있다. 일단 검출 기술이 발전하게 되면서 새롭게 고안된 steroids의 궁극적인 검출 가능성이 커지고 이와 더불어 약물 복용에 대한 소급재제의 두려움으로 운동선수들이 steroids 사용을 중지하게 하고 있다.

Anabolic steroids를 선택하게 하는 다른 이유는 근육 size를 증가시키거나 지방을 감소시키기 때문이다. 이 부류의 anabolic steroids 남용자들은 근육이형증(muscle dysmorphia)이라 부르는 행동장애를 앓고 있는 사람들이 포함되는데 그들은 자신의 신체에 관한 왜곡된 이미지를 갖게 된 사람들이다. 근육이형증을 가진 남성들은 그들이 건강하고 근육질이라도 왜소하고 약하다고 생각한다. 유사하게 이러한 질환을 가진 여성은 자신이 실제로는 날씬하고 근육질이지만 살이 찌고 군살이 많아 보인다고 생각한다.

근육 size를 증가시키기 위해 anabolic steroids를 남용하는 일부 사람들은 신체적 혹은 성적 학대를 경험한 사람들도 있는 것으로 보인다. 일련의 남성 역도선수들의 인터뷰에 따르면 steroids 남용자들의 25%는 소아기에 신체적, 성적 학대의 기억이 있는 것으로 보고되었다. 유사하게 성폭행을 당한 여성 역도 선수들의 경우 anabolic steroids나 다른 근육생성약물(muscle building drug)로 알려진 약물의 사용이 성폭행을 당하지 않았던 사람에 비해 2배 이상인 것으로 보고되었다. 게다가 성폭행을 당한 사람들의 대부분은 폭행을 당한 후 눈에 띄게 근육단련운동이 증가한 것으로 보고되었다. 그들은 더 크고 강할수록 남성들에게 위협적으로 보이거나 매력적으로 보이지 않기 때문에 폭행을 당할 위험이 없어질 것이라고 판단한다는 것이다.

마지막으로 일부 청소년 남용자들이 있다. 이들은 음주 운전, 총기 소지, 헬멧을 쓰지 않고 오토바이를 타는 행위를 할 뿐 아니라 다른 불법 약물을 남용한다. 위에서 말한 근육이형증과 같은 질환, 신체적, 성적 폭행의 경험, 고위험 행동 등의 경험은 steroids 남용의 시작이나 지속의 위험성을 증가시킨다.

### 4. Anabolic steroids를 어떻게 남용하게 할까?

Anabolic steroids는 경구, 근육주사 또는 gel, cream 등의 경피 흡수제 등에 이르기까지 다양한 형태로 제공된다. 남용자들이 사용하는 용량은 의학적인 목적으로 사용하는 양의 10~100 배까지 이른다.

#### (1) Cycling

Steroids는 “cycling”이라고 부르는 형태로 남용되는데 이 방법은 특정 기간 동안 일정 주기의 시간에 걸쳐 다량의 steroids를 투약 후, 한 주기 중단, 그리고 다시 시작하는 방법이다.

#### (2) Stacking

헬스 보조제로 anabolic steroids를 남용하는 사람들은 흔히 “stacking”이라고 불리는 절차를 통해 몇 가지 다른 형태의 steroids들을 병합해서 사용한다. Steroids 남용자들이 전형적으로 “stack the drugs”한다고 하는 것은 두 가지 이상의 anabolic steroids를 경구제와 주사제간 심지어는 가축용으로 제조된 것도 포함해 섞어 가면서 투약하는 것을 말한다.

Anabolic steroids 남용자들은 anabolic steroids들이 개별 약물들을 사용하는 것의 효과보다 다른 종류의 steroids들을 혼합하여 사용하는 것이 서로의 상호작용으로 인하여 근육 size에 대한 효과가 더 우수하다는 과학적으로 검증되지 않은 이론을 믿고 있다.

### (3) Pyramiding

헬스 보조제로서 steroids 제제 남용의 다른 방법은 “pyramiding”으로 알려진 것이다. 이것은 천천히 steroids 사용량을 증가시키고(steroids의 수를 증가시키거나 1회에 사용하는 양이나 빈도를 증가시키는 것이다.) Cycle의 중간에 최고양에 도달한 후, 점차적으로 cycle의 종료시점을 향해 점차적으로 양을 줄여나가는 것을 말한다. 대개 steroids 남용의 투여 주기는 6~12주이다. Cycle 시작에는 낮은 용량으로 시작하고 점차적으로 천천히 증량한다. Cycle의 후반에 들어와서 용량을 점차 감소하다 종료한다. 남용자들은 pyramiding이 신체가 고용량에 적응할 시간을 주도록 하고 drug-free cycle이 신체의 hormone 체계가 회복하도록 하는 시간을 준다고 믿는다. Stacking과 마찬가지로 pyramiding, cycling의 편익은 과학적으로 입증된 바가 없다고 알려져 있다.

## 5. Anabolic steroids 남용의 부작용

Anabolic steroids의 남용으로 인한 부작용은 대부분은 약물을 중단하면 가역적으로 수개월에 걸쳐 회복되지만 일부는 영구적으로 남는 경우도 있는 것으로 보고되었다. 사람의 anabolic steroids의 장기효과에 대한 대부분의 자료는 공식적인 역학연구 자료라기보다는 사례보고가 대부분이다. 사례보고를 통해서 생명에 위협하는 경우의 발생률은 낮지만 중증인 부작용은 인지되지 않았거나 보고되지 않았을 수 있으며 특히 이러한 부작용은 수년 후에 발생 할 수 있기 때문에 위험한데 동물 연구 자료로부터 이러한 가능성이 지지되고 있다. 한 연구에서는 수컷 생쥐의 생애주기의 1/5 기간 동안 운동선수들에게 투약되었던 양에 비례하는 양으로 steroids에 노출되었을 때 높은 조기 사망률을 야기한 것으로 확인되었다.

### (1) Hormone 시스템의 부작용

Anabolic steroids 남용으로 인한 가역적, 비가역적 변화에 의해 신체의 정상 hormone 생산 체계가 붕괴된다. 성인 남성에게 고용량 투여 시 가장 큰 변화는 gonadotropins의 분비를 억제하고 고환을 위축시키는 것이다. Pituitary의 gonadotropins의 억제는 과잉의 androgen에 의한 negative feedback 때문인 것으로 알려져 있다. 이로 인한 anabolic steroids 남용의 부작용은 여드름, 남성의 여성형 유방(gynecomastia)과 같은 외관상 부작용부터 무정자증, 혈장 HDL 감소, LDL 증가 및 심장마비, 간암과 같은 생명에 위협을 초래하는 것까지 광범위하다

가역적인 변화는 정자수의 감소와 고환의 퇴축(testicular atrophy)이 포함된다. 비가역적 변화는 남성형 탈모와 여성형 유방(gynecomastia)이 여기에 해당 된다. 남성 육체미 환자들의 한 연구에 따르면 절반이상이 고환위축과 또는 여성형 유방을 경험했다. 여성의 경우 anabolic steroids는 남성에게도 나타나는 남성화 증상들이 나타나며 유방의 크기가 감소하고 체지방이 감소하며 피부가 거칠어지고 음핵이 확대되며 목소리가 깊어지게 된다. 여성은 체모가 많이 자라게 되지만 두발의 탈모는 증가한다. Steroids의 지속적인 투여를 통해 이들 부작용은 비가역적이게 된다.

## (2) 근골격계

Testosterone 과 다른 성 hormone 의 증가는 정상적으로는 사춘기와 청소년기 동안 급격한 성장을 촉발하거나 성장을 멈추는 신호를 보내기도 한다. 소아나 청소년이 anabolic steroids 를 투여 할 때 야기되는 인위적으로 높아진 성 hormone 수치는 뼈가 성장을 멈추는 조기신호로 작용할 수 있다.

## (3) 심장순환기계

Steroids 남용은 심장마비, 심근경색, 심지어는 운동선수들의 30 세 미만의 사망 등을 포함하는 CVD (cardiovascular diseases)와 관련되어 있다. Steroids 는 부분적으로 혈액의 lipoprotein 수치를 변화시켜 CVD 발생에 기여하기도 한다. Steroids, 특히 경구용의 경우 LDL 수치를 증가시키고 HDL 수치를 감소시킨다. 잘 알려진 바와 같이 낮은 HDL 과 높은 LDL 수치는 동맥경화증의 위험성을 증가시키고 혈류의 흐름을 방해한다. 만약 혈액이 뇌로 가는 것까지 차단되는 경우 뇌경색의 위험성도 증가하게 된다. 또한 steroids 는 혈관에 혈전을 형성하게 할 수도 있고 잠재적으로 혈류를 방해하여 효과적으로 심장 기능이 이루어지지 못하게 하는 심근손상을 야기할 수도 있다.

## (4) 간장

Anabolic steroids 의 남용은 간종양이나 간 내에 혈액이 찬 낭포의 발생과도 관련이 있다. 종양이나 낭포가 터지게 되면 내출혈이 발생하게 된다.

## (5) 피부

Steroids 의 사용으로 여드름, 낭포, 지성모발이나 지성피부가 야기된다.

## (6) 감염

주사 형태의 Anabolic steroids 를 남용하는 많은 사람들은 무균 술기를 익히지 않고 다른 사람들과 오염된 주사기를 공유하는 경우가 많다. 게다가 일부 steroids 제제는 무균이 아닌 조건에서 불법적으로 제조되기도 한다. 이러한 요소들로 인해 HIV 나 B 형간염, C 형 간염과 같은 생명을 위협하는 virus 성 감염의 위험성에 노출되기 쉽다. 또한 Anabolic steroids 남용자들은 심내막염과 같은 세균성 감염에도 쉽게 노출될 수 있다.

## (7) 정신과

일부에서는 의존성과 공격성의 증가 등의 증상도 관찰되었다.

## 6. Anabolic steroids 남용이 행동에 미치는 영향

일부 사례보고와 소규모 연구를 통해 anabolic steroids 는 고용량을 사용할 때 화를 잘 내고 공격성이 증가하게 된다. 일부 steroids 남용자들은 신체적 싸움이나 무장 강도, 절도, 공공기물 파손과 같은 공격적인 행동을 저지르게 되었다고 보고되었다. 공격적 행동이나 범죄를 저지르는 남용자들은 일반적으로 약물을 투여 받지 않을 때보다 steroids 를 투여 받을 때 더 자주 이러한 행동에 몰두한다고 보고되었다. 최근 연구에

따르면 mood 나 행동의 효과는 anabolic-androgenic steroids 남용기간 동안 2 차적인 hormone 의 변화로 인해 나타난다고 제안되고 있다.

연구자들은 인간 자원자에 대해 수 일~수 주간 anabolic steroids 의 고용량 투여 및 위약투약과 그 steroids 투약에 의한 공격성과의 연관관계를 행동 양태에 관한 질문을 통해 조사하는 시도들이 있었다. 최근 4 가지 연구가 수행되었으며 그 중 3 개의 연구에서 그 효과가 개인 간 높은 차이가 있었지만 고용량 투약이 위약에 비해 흥분성과 공격성이 많아졌다. 한 개의 연구에서는 약물이 그러한 효과를 나타내지는 않았다.

일부 controlled study 에서는 anabolic steroids 투여로 인한 공격성이나 비행, 외향적 행동은 자원자들의 소수에서 보고도 되었다.

요약하면 폭력과 행동 장애에 steroids 남용이 기여하는 정도는 알 수 없었다. Steroids 남용의 건강상 합병증과 마찬가지로 폭력과 행동장애의 극단적인 발생률은 낮은 것으로 보인다. 그러나 이러한 결과는 과소 보고되거나 과소인지 되었을 가능성이 있다.

또 한 연구에서는 일부 사용자들의 anabolic steroids 의 일부 부정적 효과가 다른 약물 때문인 것으로 추정하기도 한다. 예를 들어 1999 년 heroin 이나 opioids 중독을 치료하기 위해 개인병원에 입원한 227 명의 남성 환자의 경우 다른 불법약물을 투여하기 전에 9.3%가 anabolic steroids 를 남용했었다. 이들 9.3%의 86%는 처음 anabolic steroids 로 인한 불면과 흥분에 대응하기 위해 마약을 사용했다.

## 7. Anabolic steroids 탐닉성 여부

Steroids 남용자들의 알 수 없는 정도가 신체적 문제나 사회적 관계에 미치는 부정적 영향에도 불구하고 남용을 지속한다는 것을 근거로 이 약물을 탐닉하게 되는 것으로 보인다. 또한 전형적으로 anabolic steroids 남용자들은 이 약을 구하기 위해 많은 시간과 금전을 소비하는데 그것은 탐닉의 근거이다. Steroids 를 남용하는 사람들은 steroids를 중단 했을 때 기분의 변화, 피로, 동요, 식욕감퇴, 불면, 성충동의 감소, steroids 갈망과 같은 금단증상을 경험하게 된다. 금단증상 중 자살의 가능성 때문에 우울증이 가장 위험하다. 만일 치료하지 않는다면 anabolic steroids 금단증상과 관련된 우울증은 수년이상 지속 할 수도 있게 된다.

## 8. Anabolic steroids 남용의 예방 및 치료

미국에서 최근에 실시하는 대부분의 예방은 올림픽이나 직업적인 운동선수들에게 집중하고 있고 일부 학교에서 지역적으로 불법약물 남용 검사를 하고 있다. 중등학교의 9% 가까이 운동선수들을 대상으로 약물 검사 프로그램이 일부 수행되고 있고 전국 고교의 4%미만에서 steroids test 를 하는 것으로 평가되고 있다. 최근 그러한 test 가 약물남용 감소를 어느 정도 결정하는지에 관한 연구가 이루어지고 있다.

Anabolic steroids 남용의 치료에 관한 연구는 거의 이루어지고 있지 않다. 최근의 지식은 steroids 금단 환자에 대한 소수의 의사들의 경험에 거의 기초하고 있다. 일부 사례의 경우에는 지지 치료가 충분했다고 한다. 환자들은 금단 기간 동안 경험에 대해 교육받고 자살 충동에 대해 평가받았다. 만일 증상이 심해지거나 연장되면 약물요법이 이루어지는 입원을 필요로 한다.

Steroids 금단을 치료하기 위해 사용되는 일부 약물이 steroids 남용에 의해 붕괴된 hormone system 을 회복시키는데 도움을 준다. 다른 약물들은 우울증과 두통, 근육통, 관절통과 같은 증상 완화를 목표로 사용되기도 한다. 일부 환자들은 금단 증상을 치료하기 위해서 약물치료 이상의 지원이 필요하기도 하고 행동 치료가 필요하기도 한다.

### 약사 Point

Anabolic steroids 남용은 심각한 건강상의 문제를 야기한다. Anabolic steroids와 관계된 대부분의 위험스런 반응들은 신장손상을 비롯해서 간장에 손상을 주며 심장의 비후 및 고혈압과 경색이나 심장마비 등의 위험성을 증가시키는 혈중 cholesterol의 변화 등을 포함한 심장순환기계 문제들이 있다. 이러한 유해반응은 젊은 사람들에게도 발생한다.

Anabolic steroids의 사용은 여드름과 체액저류를 야기하기도 하며 일부 부작용은 성별이나 나이, 연령에 따라 구분지어 질 수 있다.

#### 남성 :

고환 퇴축(testicular atrophy), 정자수의 감소, 불임, 대머리, 여성형유방, 전립선암의 위험성 증가가 있을 수 있다.

#### 여성 :

안면부 털의 증가, 남성형 탈모, 월경 주기 변경 또는 중단, 음핵의 발달, 목소리가 깊어질 수 있다.

#### 청소년 :

조기 골격 성숙에 따른 왜소성장이 있을 수 있으며, 빠른 사춘기 변화, steroids의 사용이 전형적인 청소년기의 성장에 앞서 이루어진다면 기대되는 신장에 도달하지 못할 수 있다.

주사용 anabolic steroids를 사용하는 사람들의 경우 HIV/AIDS나 간염에 접촉될 위험성이 증가할 수 있다.

Anabolic steroids는 어디까지나 약물이라는 것, 약물은 질병의 치료와 예방을 목적으로 제한된 범위에서 사용해야하며 우람한 근육, 아름다운 육체미, 건강한 신체를 갖기 위해서 이러한 약물을 사용 할 경우 위와 같은 많은 위험성을 담보로 해야 한다는 것을 주지시켜야 할 것이다.

### ■ 참고문헌 ■

National Institute on Drug Abuse, The Science of Drug Abuse & Addiction 중 Anabolic steroids abuse

<http://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/anabolic-steroid-abuse/what-are-anabolic-steroids>

National Institute on Drug Abuse, DrugFacts: Anabolic Steroids

<http://www.drugabuse.gov/publications/drugfacts/anabolic-steroids>

후생신보 <http://m.whosaeng.com/a.html?uid=14371>

한국약학교육협의회, 2015, 약물학 범문에듀케이션

Principles of Pharmacology :The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy, 2005, David E. Golan et.al

