

# ‘개인별 맞춤약물’ 시대를 연다

## - 인체 스스로 단백질 생성, 질환예방 가능성도

글\_ 신재국 인제대학교 의과대학 교수 phshinjg@inje.ac.kr

인간의 역사가 시작된 이래 건강하게 장수하고자 하는 소망은 항상 사람들의 마음에 있어왔다. 예로부터 불로초를 찾고자 하는 노력은 계속되어 왔으며 그 노력의 성과는 금세기 들어 눈부신 과학의 발달과 더불어 결실을 보게 되었다. 그 결과로 한국인의 수명은 20세기초에는 30세 정도에 불과하던 것이 100년이 지난 지금에 와서는 75세에 이르는 성과를 이루게 되었다. 이런 괄목할 만한 성과는 식생활 및 생활환경 개선, 건강 증진에 대한 관심에 힘입은 바가 크다고 할 수 있으나 눈부신 의학 발전과 우수한 약물의 개발이 크게 기여하였음은 재론의 여지가 없을 것이다.

### 물리학 응용한 제형 개발에 한계

18세기 산업 혁명을 거치면서 발전한 화학기술은 20세기 초 항생제 개발의 계기 및 약물 대량 생산의 기틀을 마련하였고, 이의 개발은 인간 수명의 연장이라는 큰 업적을 이루게 되었다. 이렇게 시작된 의약품의 개발은 물리학적 원리를 이용한 제형의 개발이라는 또 다른 측면의 발전을 이루어 눈부신 성장을 하게 되었으며 오늘 날에 이르게 되었다. 현대에 이르는 약물의 발전은 인간 수명의 연장과 삶의 질을 높이는 한 수단으로서 그 몫을 충분히 하고 있으나 아직도 많은 숙제를 가지고 있으며 해결할 많은 과제를 가지고 있다.

약물의 가치는 그 약물의 안전성과 치료에 대한 유효성에 의해 판정되나, 오늘날에 이르러서도 여전히 완벽하게 안전하고 최상의 효과를 얻을 수 있는 최적의 약물을 찾는 점에서는 성공한 것 같지 않다. 안전성 면에서는 매년 수많은 사람들이 약물의 부작용에 시달리고 있으며, 암 및 후천성면역결핍증과 같은 질환에 효과적인 약물을 찾는 것에도 성공적이지 못한 상태

다. 이러한 현실은 미래의 의약연구와 산업에 많은 숙제를 던져 주고 있다.

그러나 21세기 생물 및 정보혁명 시대에는 다양한 미래 약물에 대한 다양한 비전과 새로운 기대를 가지게 된다. 본 글에서는 이러한 금세기 생명과학 발전에 근거한 미래 약물 및 약물 치료기술에 대해 간단히 언급하고자 한다.

미래의 약물은 가장 안전하면서도 효과를 극대화할 수 있도록 고안될 것이다. 개발 방법에는 유전체 및 정보기술의 이용이 극대화될 것이며 급속히 발전하는 나노공학 기술의 협조를 통해 새로운 개념의 이상적인 의약품을 가지게 될 것이다. 또한 약물치료기술은 동일한 환자에게는 동일한 약물요법을 실시하던 기존의 대중적 평균적 약물요법에서 개인의 유전적 특성과 후천적 특성을 모두 고려한 소위 ‘개인별 맞춤약물치료’ 형태로 급속히 옮겨 갈 것으로 기대된다. 이러한 개념은 신의 약품의 개발 단계에서 뿐만 아니라, 기존의 시판중인 치료약물에 대해서도 동일하게 적용될 것이다.

### 컴퓨터로 원하는 ‘최적의 약물’ 개발 단계

20세기 화학의 발전은 합성 화학 분야의 현저한 발전을 가져왔으며, 20세기말에는 거의 모든 화학물질을 합성하기에 이르렀다. 나아가서는 직접 합성을 하지 않더라도 컴퓨터에 의한 시뮬레이션을 통해 원하는 최적의 약물을 개발하는 단계에까지 도달하였다. 이와 같이 개발된 오늘날 대부분의 의약품들은 분자량 500 전후의 화학물질로 구성되어 있다. 미래의 의약품은 이외에 분자량 1000 이상의 고분자 물질의 비중이 상당히 증가하게 될 것으로 전망된다. 이러한 고분자화합물은 지난 세기에는 그 물질 자체가 가지고 있는 물성과 체내 흡수, 분포,

대사, 배설에 대한 문제 등으로 개발에 어려움이 있었다. 그러나 의생명과학의 발전으로 체내 흡수와 수송, 약물 전달 등에 대한 문제가 해결됨으로써 고분자 의약품의 등장이 가속될 것이다.

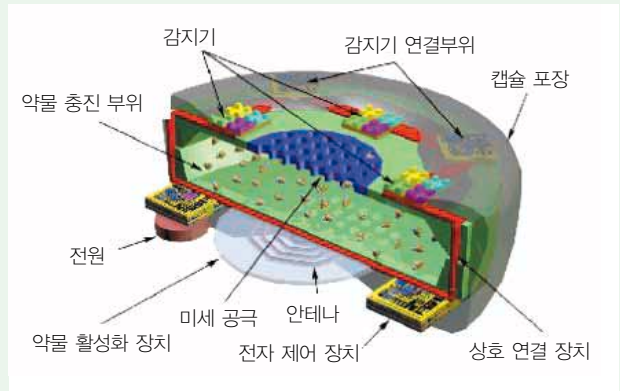
그 다음의 신약 후보들은 생약과 식물 추출물이다. 이들은 먹거리에서 유효성분을 찾는다는 점에서 안전성 확보가능성이 상대적으로 높고, 인간이 합성하지 못하는 것을 찾아낸다는 것이 장점이 될 수 있을 것이다. 더불어 단일 물질에 의한 신약의 개념이 식물 추출물과 같은 복합 성분의 개념으로 확대될 수 있을 것이며, 다양한 생물공학의 발전은 우리가 원하는 성분을 시험관이 아닌 식물, 혹은 동물에서 만들도록 하는 것이 가능할 것이다.

**‘단백공학’ 현실화면 인간복제 필요성 상실**

마지막으로 신약이 후보가 될 수 있는 물질은 바로 우리 체내에 있는 단백질을 들 수 있다. 현재에도 단백질을 이용한 의약품 등이 개발되고 있으나 그 범위는 매우 한정돼 있다. 그러나 미래에는 모든 단백질의 구조가 풀릴 것이며 그 합성도 매우 용이하게 될 것이다. 세포내 복잡한 신호전달 과정과 조절 기전이 완벽하게 밝혀짐으로써 인간은 스스로 만든 단백질을 가지고 세포 및 조직내 신호전달 체계를 조절할 수 있게 될 것이다. 이것은 과거 단순히 항원-항체 반응을 이용한 단백질간의 상호작용 조절이나 펩타이드 호르몬을 주입하는 방식을 벗어나 인간 스스로 세포, 조직 및 기관의 조절인자 단백질을 만들고 직접 복용하여 모든 생명활동을 관장하는 것이다. 이러한 단백질 공학이 현실화될 경우 인간 복제와 맞먹는 파괴력을 가지게 될 수도 있을 것으로 기대 된다.

**‘꿈의 약’ .. 지능 가진 약물전달시스템에 도전**

새로운 물질이나 단백질 등이 개발되더라도 그 물질을 질병이 있는 곳에 적절한 시점에 전달하는 방법은 의약계의 또 하나의 고민이다. 30년 전만 하더라도 물리약학을 이용하여 약물의 안정성을 극대화하고 환자의 편리성을 도모하는 연구가 화두였다. 따라서 약물 제형의 개발은 정제나 캡슐제를 만들고 더 안정된 주사제를 만드는 물리화학적 연구가 상당수의 기업과 대학 연구소의 주요 이슈였다.



나노기술을 이용한 이식형 약물 전달 시스템의 예

현재에 이르러서는 약물의 체내 흡수, 분포, 대사, 배설을 보다 명확하게 이해하는 생물 약학의 발전을 가져왔으며 최근 10년간은 약물을 질병이 있는 조직에만 도달하는 약물 전달 체계의 연구가 크게 확대되고 있다. 이미 복용법을 간단하게 하는 지연형 방출제제, 효과를 빠르게 하는 속효성 방출제제, 약물의 체내 안정성을 높이는 장내 방출제제 등은 대중화되어 많은 약물의 제형에 확대되었다. 이러한 간단한 개념을 벗어나 미래에는 나노기술과 공학이 접목된 약물 전달 시스템 자체가 체내의 상태를 인지하여 약물을 방출하는 개념으로 바뀌게 될 것이다.

예를 들어 당뇨병 환자에게 인슐린은 식사직후와 같이 혈당치가 높아진 경우에만 필요하다. 예를 들면 가까운 미래의 지능형 약물 전달 시스템은 체내에 인슐린과 함께 이식한 마이크로 로봇이 혈당치를 스스로 체크하고 혈당이 높아 질 때만 인슐린을 분비해 혈당을 낮춰주는 정도에까지 도달하게 될 것이다. 일본에서는 이를 ‘시공간 제제’라고 부르고 있으며 약물의 제형을 연구하는 학자들에게는 이것이 ‘꿈의 약’으로 불린다.

미래의 또 다른 약물 전달 시스템으로는 약물의 부작용을 최소화하기 위하여 질병이 있는 조직에만 약물이 전달되도록 하는 시스템을 개발하는 것이다. 암제의 경우 그 효과에 비해 약물의 부작용이 큰 것이 일반적이다. 그러나 이러한 부작용이 있는 약물을 암 세포에만 작용하도록 한다면 이 약물의 전신부작용을 최소화하고 항암효과는 극대화할 수 있을 것이다. 단백질간의 특이한 상호작용이 규명되고 암 부위에서만 발현하는 단백질이 확인된 경우 이 단백질과 특이하게 반응하는 단백질

이나 물질에 항암제를 실어 투약한다면 이 약물은 암부위에만 가서 작용하여 정상세포에서 일어나는 부작용을 최소화할 수 있을 것이다.

현재에도 일부 항원-항체 반응을 이용하여 이러한 약물 목적 치료법 (Drug Targeting Therapy)이 시행되고 있으나 아직은 많은 한계를 가지고 있다. 단백질, 지방, 당, 그리고 당단백 등의 체내 모든 물질의 상호 작용과 특이성이 밝혀지는 미래에는 미사일 요법 (Missile Therapy)으로도 불리는 이러한 약물 목적 치료법이 크게 활성화될 수 있을 것이다.

### ‘약물 유전체학’ · ‘맞춤약물’ 치료기술 문 열듯

동일한 질병을 가진 환자에게 똑 같은 약물을 동일하게 투여한 후 약물의 치료효과 및 부작용 발생은 개인마다 현저한 차이를 보인다는 것은 잘 알려져 있는 사실이다. 따라서 의사의 처방을 받아 약물을 복용한 미국인 환자 200만 명이 매년 심각한 약물부작용을 경험하고 이로 인해 매년 10만 명 이상의 환자가 사망할 것이라는 미국의사협회의 발표가 새삼 놀랍기만한 것은 아니다.

이것은 환자가 동일한 질병을 가졌다 하더라도 약물 투여 후 이의 혈중 약물농도를 결정하게 되는 약물의 흡수, 체내 분포, 대사 및 배설 등의 약물체내동태 특성 및 약물의 작용부위가 유전적으로 또한 환경적으로 다른 상태에 있기 때문으로, 개개인 환자에게 어떤 약물을 어떤 용법으로 투여하는 것이 가장 최적인지를 정확하게 예측하는 것이 약물을 처방하는 의사들의 고민이 되고 있다.

예를 들면, 동일한 용량의 삼환계항우울제를 복용한 환자들 간에 혈장 약물농도는 이를 대사하는 효소 CYP2D6의 유전형에 따라 40배 이상 차이를 보이는 것으로 알려져 있다. 또한 특정 항암제를 투여받는 소아암 환자에서 TPMT 효소가 유전적으로 결여되어 있는 환자에서는 그렇지 않은 환자에 비해 치명적인 골수억제 부작용이 발생할 가능성이 매우 크며 따라서 이런 환자에게는 초기 약물용량을 1/10~1/15 정도로 낮추어서 투여하는 것이 바람직하다.

이와 같이 약물반응이 개인마다 다양한 차이를 보이는 유전적, 혹은 후천적 요인을 파악하고 이로부터 개개인에 가장 적합한 소위 ‘맞춤약물치료기술’을 개발하는 근간이 되는 학문



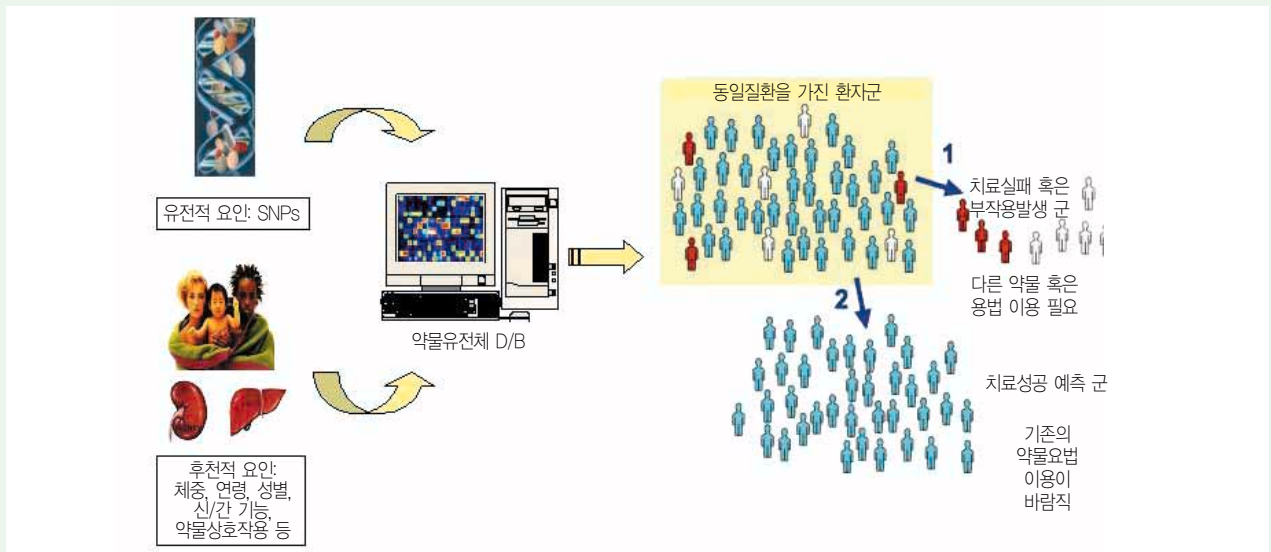
엄청나게 다양한 약물 중에 어떤 약물이 가장 적합한지 정확한 처방이 필요하다.

분야가 약물유전체학이다. 이것은 최근 신약개발을 수행하는 제약기업은 물론 약물치료에 참여하는 의료진에도 핫이슈가 되고 있다. 이러한 기술의 발전은 향후 적어도 ‘맞춤신약개발’ 및 ‘개인별 맞춤약물요법’ 관점에서 획기적인 약물치료기술의 발전을 가져올 것으로 전망되고 있다.

우선 맞춤신약 개발의 경우를 예를 들면, MODY2 라는 드문 형태의 당뇨병을 가진 환자에서는 ‘글루코키나제’ 라는 효소 유전자 변이로 인한 유전적인 효소활성의 결여가 요인이라는 것이 발견되었으며, 이로부터 이 효소만을 활성화하는 약물의 개발이 진행되고 있다. 이 약물의 경우는 유전적으로 글루코키나제 효소의 유전자 변이가 있는 환자에서만 효능이 있으며, 따라서 이 약물은 사전에 유전형 검사를 통해 이 유전자 변이가 있는 당뇨 환자에게만 사용하여야 하는, 즉 이런 환자들만을 위한 맞춤신약의 한 예가 될 수 있다.

또한 ‘허셉틴’이라는 항암제는 HER-2라는 단백질에 대한 항체형 약물로 이 유전자가 많이 발현된 유방암환자에서만 매우 효과가 있다. 이 약물의 경우 환자에 투여 후 심장독작용이 있으므로 가능한 치료효과가 있을 것으로 예측되는 특정 암환자군에게만 투여하는 것이 적절할 것이다. 따라서 이 경우 암조직에서 HER-2라는 유전자 발현에 대한 정보는 약물투여에 따른 부작용 발생 가능성만 있고 치료효과가 기대되지 않는 HER-2 유전자 과발현이 없는 환자에게는 투여를 피하고, 이의 과발현이 관찰되는 특정 환자에게만 투여함으로써 그 개인





유전적 및 후천적 요인에 따른 약물반응의 다양성에 대한 약물유전체 데이터베이스 구축 및 이를 이용한 개인별 맞춤약물요법의 도식 예

에게 가장 적합한 약물만을 투여하게 하는 중요한 판단 정보가 되는 것이다.

이와 같이 특정개인의 질병 발생 혹은 예후를 결정하는 중요한 유전자 혹은 단백질을 대상으로 특정 환자에게만 필요로 하는 소위 개인별약물의 개발이 가능하며, 극단적인 경우 특정한 환자를 위해 개발되는 소위 '주문형 개인별 약물'을 제약기업에 생산의뢰하는 경우도 상상할 수 있게 하는 것이다.

### 유전자분석으로 '질병 예방·억제 약물' 개발 가능성

약물유전체학 기술은 또한 특정 환자에서 발생하는 예상치 못한 약물부작용을 피할 수 있는 중요한 기반이 된다. 예를 들면, MGST2 및 리폭시제나제(12-lipoxygenase)라는 효소에 유전자변이로 인한 효소활성의 유전적결여가 있는 환자에서 질류톤이라는 천식치료제의 심각한 간독성 유발 가능성이 매우 크며, 'HLA-B\*5701, Hsp70-Hom 493'이라는 유전형을 가진 환자에서는 아바카비르라는 후천성면역결핍증 치료제의 발열과 발진을 초래하는 약물과민반응이 잘 발생하는 것으로 알려져 있다.

또한 CYP2C9의 변이 유전형과 항응고제인 와파린의 출혈 부작용 발생, UGT1A1 유전자변이와 항암제 이리노테칸의 부작용 발생 등과 같은 많은 약물유전학 정보들은 이들 환자에서 해당 약물의 투여를 피하거나 혹은 용량을 조절함으로써 예기

치 못한 약물부작용 발생을 피할 수 있는 주요한 예측지표가 될 수 있다.

미래에는 이와 같이 이미 질병이 발생한 환자에서 질병 치료 목적으로 투여되는 약물에 대해서 뿐만 아니라, 특정 질병이 발생할 유전적 소인이 있는 환자에서 이 질병의 발생을 억제하기 위해 투여되는 예방적 약물치료기술에도 약물유전체를 이용한 기술이 적용될 것이다.

즉, 특정 유전자변이 혹은 유전자발현을 가진 환자에서 특정한 약물을 투여할 경우, 해당 질환의 발생을 억제할 수 있다는 약물유전체학적 증거가 확보될 경우, 어떤 환자에게 예방적 약물치료가 필요한지 어떤 약물을 특정 개인의 질병 발생 억제를 위해 일생 동안 투여하여야 할지에 대한 예측이 가능하게 된다.


이를 위한 연구로 유방암 및 전립선암 발생 억제와 관련해서 타목시펜 및 파이나스테라이드, 심혈관계질환 억제와 관련해서 스타틴계 약물의 투여 효과에 대한 연구가 이루어지고 있으나 아직 이를 환자치료에 실제 적용하기 위해서는 그 자료가 매우 빈약한 상태로 임상에서 이를 적용하기까지는 향후 상당한 노력과 시간이 필요할 것으로 기대된다. 하지만, 이는 질병 발생을 억제하기 위해 어쩌면 평생 투여받아야 하는 약물의 처방 여부를 사전에 정확하게 판단하는 획기적인 기술이라는 점에서 향후 약물치료에 미치는 효과는 매우 클 것이다.

이와 같은 약물유전체 기술은 단순히 유전적인 소인에 대한 이해 뿐만 아니라 후천적으로 약물반응의 개인차를 초래하는 다양한 요인들, 예를 들면 약물상호작용, 간 및 신기능 감소, 환자의 연령, 성별 등의 요인 등에 대한 광범위한 약물유전체 정보를 미래에 구축하게 될 것이다. 따라서, 이러한 약물유전체 정보가 광범위하게 구축되는 미래에는 환자의 질병 정보와 함께 환자개인의 유전체정보를 기준으로 그 환자에게 가장 안전하고 가장 효과적인 약물요법 예측 정보를 의사 및 환자가 확보하고 이에 따라 가장 안전하고 효과적인 약물요법을 시행하는 소위 '개인별 맞춤약물치료'의 시대가 도래할 것으로 기대된다.

### '향후 100년은 생명기술시대' 과학기술의 몫

'타임' 지는 향후 100년을 생명기술의 시대로 선언하였다. 무한한 기술의 발전과 성숙은 미래의 약물에 대한 개념과 현실을 바꾸어 놓을 것이다. 화학과 물리를 거쳐 생물의 시대가 도래하였으며, 생명과학은 정보 기술과 접목하여 과거에는 상상도 못할 미래를 만들어 가고 있다.

의약 부문에서도 이러한 변화는 예외일 수 없어 고분자 약물의 등장, 개인별 맞춤형 약물치료 기술의 개발, 다양한 나노로봇을 이용한 약물전달기술 및 유전자 요법에 이르기까지 약물치료기술은 상상을 초월하는 발전이 이루어질 것이다.

공상영화하나 나올 법한 피 한방울로 모든 질병 및 환자의 모든 유전자 진단, 이를 근거로 제약기업에 주문하여 제공받게 되는 특정 개인 환자를 위한 맞춤형 개인별 약물의 투여 등으로 그야말로 '완벽하게 안전하고 효과적인 약물치료'의 기회가 올 수 있을 것이다. 이러한 기술의 발전은 연구개발에 매진하는 우수한 과학자의 충분한 확보와 연구여건의 확보가 전제되어야 한다는 것은 두말 할 필요가 없다. 특히 첨단 생명과학 기술과 장기간 많은 투자가 요구되는 이러한 꿈의 약물치료 기술을 개발하기 위해서는 국가적인 노력과 젊은 우수 인재들의 열정이 필요할 것이다. 



글쓴이는 서울대학교에서 의학박사학위를 받았다. 현재 인제대학교 약물유전체연구센터장, 부산백병원 임상약리센터장을 겸임하고 있다.

## 약이란 무엇인가

글\_ 신완균 서울대 약대 교수 wgshin@snu.ac.kr

**약**은 술을 포함하여 인체에 작용하여 생리화학적으로 반응하는 보다 넓은 의미의 뜻을 포함하고 있다고 볼 수 있다. 의약품은 인류 질병의 예방, 경감 및 치유를 위하여 사용되는 생리활성 물질이라고 할 수 있는데 약용량에 따라서 독약, 극약 및 보통약으로 분류되거나 인체에 미치는 영향 또는 법률적인 취급의 한계에 따라 치료약품과 대중약품으로 분류되기도 하고 전문의약품과 일반의약품으로 분류될 수도 있다.

의약품은 다음의 다섯 가지 조건을 구비하여야 하며, 이와 같은 조건들이 과학적으로 증명되어야 한다. 첫째, 물성이 규명되어야 한다. 의약품의 규격과 품질관리를 위하여 의약품의 분자식, 구조식, 고체의 응점, 액체의 비등점, 기체의 기화점 및 용해도와 같은 물리화학적 성질이 규명되어야 한다. 둘째 생리활성이 규명되어야 한다. 의약품은 질병의 예방, 경감 및 치유를 위하여 사용되는 생리활성 물질이기 때문에 그 생리활성이 과학적으로 검증되어야 한다. 셋째 생체내 이행과정이 규명되어야 한다. 의약품은 생체내 흡수, 수송, 수용체와의 상호작용, 대사 및 배설 등 생체내 이행과정이 과학적으로 규명되어야 한다.

넷째, 안전성이 보장되어야 한다. 의약품은 질병의 예방, 경감 및 치료를 위한 생리활성을 나타내는 동시에 의약품 자체에 의한 급성 중독성과 생체내 대사에 의한 최기성, 발암원성 및 돌연변이원성 등 만성 중독성을 나타낼 수도 있는데, 이와 같은 생체내 독성에 대한 안전성이 보장되어야 한다. 다섯째, 이상반응이 극소화되어야 한다. 의약품은 주작용인 치료작용과 원하지 않는 이상반응을 공유하는데, 이 이상반응이 극소화된 의약품만이 인체에 적용될 수 있다.

**민간약품과 제도약품** 민간약품은 국가의 통제 범위 밖에서 유통되는 약품으로서 원칙적으로 제도권내에서 판매 또는 거래될 수 없는 약이고, 제도약품은 법령(시행령 및 시행세칙 포함) 및 제도가 약의 제조·판매 및 사용을 규정하는 의약품을 말한다.

**한약류** 음양오행설, 상한론 및 기미론을 근거로 하여 사용되는 약물이거나 현대 의약품의 규격에 따른 그 작용기전, 이상반응, 대사기전 및 약물동력학적 기전이 잘 구명되지 않은 약을 말한다. 민족

의약품이라는 점에서 국민적인 선호도가 아직까지 높은 약이라고 할 수 있다.

**의약부외품** 의약부외품은 인체에 대한 작용이 경미한 물질이거나 인체에 대하여 직접 작용하지 않고 간접적으로 인체의 어떤 부위의 기능을 개선시킬 수 있는 물질을 말한다. 이것은 질병의 예방, 경감 및 치료를 위하여 사용되는 생리활성물질이라고 정의하는 의약품과 비교할 때 그 효능 및 작용면에서 차이가 있다.

예를 들면 치약은 치주 또는 구강내의 식이잔류물 등을 제거함으로써 치주 및 구강질환을 간접적으로 예방하는 물질일 뿐 직접적으로 인체에 어떤 작용을 나타내지는 않는다. 또한 모발염색제 등은 모발을 염색하는 데 쓰이지만 인체에 대하여 경미한 표피 접촉독작용을 나타낼 뿐이고 직접적으로 인체에 작용을 하지 않는 점이 의약품과 다른 점이라 할 수 있다.

**문제의 의약품** 마약류는 질병의 치료 예방에 반드시 필요한 의약품이기는 하지만 이 중에는 진통제·진해제 및 진정제와 같이 습관성을 발현하여 생체의 약물의존성을 증대시키고 나아가서는 중독현상을 유발하는 약물군이 있으며, 습관적인 약물투여를 중단했을 때 반사적인 생리반응이라 할 수 있는 금단현상을 발현하는 약물이 있다. 국제적으로는 이들 약물을 마약이라고 분류·정의하고 있다. 그 사용 필요성의 장점과 단점을 잘 검토한 후 사용되어야 한다.

가장 주의를 해야 할 마약은 헤로인, 디하이드로코데이는 및 딜라우디드와 같은 모르핀유도체와 페티딘과 같은 합성마약이라고 할 수 있다. 또 코카인과 같이 원래는 국소마취제로 쓰였으나 마약류와 같은 무아경 및 이상경(Euphoric state)의 발현 때문에 마약관리대상으로 삼고 있는 것도 있다. 그밖에 모르핀, 코데인, 디오닌, 모르핀 등과 같이 정제된 마약류와 모르핀의 근원식물인 양속과 식물의 유즙을 건조시킨 생아편, 의료용 아편 등이 있다.

히로병은 각성제의 하나로서 계통명으로는 메틸암페타민, 또는 메탐페타민이라고도 한다. 의약품 분류상으로는 흥분제 또는 각성제로 분류되고, 간접적으로 아드레날린작용과 같은 교감신경 흥분작용을 나타낸다고 하여 간접 작용형 아드레날린성 약물이라고도 한다.

히로병의 원조인 일본은 산업부흥과 경제재건에 필요한 노동력을 확보하기 위하여 각성제인 히로병을 상당량 사용하였고, 이와 같은 일들이 제도의 무관심 또는 묵인하에 이루어짐으로써 결과적으로 일본 사회에서 큰 사회문제로 대두되었다. 그 후 일본사회에서는 히로병 밀조와 불법사용이 엄중한 제도적 감시를 받게 되자 일본 사회의

거대한 히로병의 불법 수요는 그 밀조원을 인접국인 우리 나라에서 찾게 되었으며, 1970년대초에 이르러 우리 나라에서의 밀조가 이루어졌다. 히로병이 발현하는 환각상태에 대한 호기심 때문에 연예계 및 유흥가에서 중독자가 점점 증가하고 있는 현상에 대하여는 제도적 감시기능의 제고와 더불어 범국민적인 경각심이 필요하다.

수면제 및 진정제 등으로 많이 이용되는 바르비탈류는 습관성 의약품 또는 향정신성 의약품으로 분류되는데, 강한 약물의존성과 약물투여 중단현상을 나타낸다. 이들 중 비교적 단시간 작용형인 세코날 등은 자·타살용으로도 약용되고 있다.

정신신경안정제로 분류되는 벤조디아제핀류 약물은 발룸, 리브룸, 디아제폭사이드 또는 아티반 등 약 20종이 현재 시판되고 있다. 이들 벤조디아제핀류는 4급 향정신성 약물로 분류되고 있으며, 약물의존성 및 약물투여 중단현상이 있다. 이들 약물은 근이완작용, 진정작용, 진경작용 및 정신신경안정작용이 있기 때문에, 약물의 오남용에 의한 사회문제가 빈번히 보고되고 있다.

코카인류는 원래 국소마취제였으나, 이 약물 역시 쾌감 및 행복감과 금단현상을 나타내기 때문에 아편성 마약, 즉 모르핀의 유도체나 메타돈 또는 페티딘 등의 합성 마약의 불법수요에 대한 대체마약으로 불법유통되는 약물이다. 접착제의 용매로 사용되는 본드류의 에틸 아세트산이나 톨루엔 등은 방향성이 있어 흡입했을 때 상쾌감을 느끼게 되는 생체의 주화성(Chemotaxis) 때문에 흡입에 탐닉하게 된다. 본드의 용매 중 특히 톨루엔과 같은 물질은 방향성 탄화수소로서 흡입마취제와 같이 순간적, 또는 상당 시간 뇌세포의 기능을 억제하기 때문에 의식의 부분적인 결여현상이 나타나고, 따라서 모든 행동이 비정상화되거나 파멸치해될 수 있다.

**안전한 사용** 의약품의 범위와 종류는 너무나 다양하다. 현재 우리 나라에서 생산되는 의약품은 2만 종류가 넘는다. 또 의약품은 순기능(효능 효과)과 역기능(이상반응)을 동시에 갖고 있어 전문가, 의사, 약사의 지도하에 사용되어야 한다.

우리가 흔히 안전하다고 믿고 있는 의약품인 물(수액제)도 과량 사용하면 수독증 현상이 나타난다. 따라서 의약품은 그 용도, 용량, 용법이 최적일 때만이 의약품이라 할 수 있으므로 전문가인 약사나 의사의 지문을 받아 사용되어야 한다. **SD**



글쓴이는 서울대학교 약학대학 졸업 후, 동대학원에서 석사학위를, 미국 미네소타대학에서 박사학위를 받았다. 서울대학병원 약물동력학실, 정보실험실 실장을 역임했고, 현재 약학교육연수원 부원장, 서울대학병원 전문교수를 겸임하고 있다.