

엘-알기닌(아르지닌)과 약국 경영

저자 **김성철**

영남대학교 임상약학대학원

겸임교수/약학박사

약학정보원 학술자문위원

개요

Well-being이란 돈이 많거나, 학력이 높거나, 좋은 집에 살거나 아니면 좋은 자동차를 타고 다니는 것만을 의미하지는 않는다. Well-being이란 건강하게 잘 먹고 잘 살자는 것을 의미한다. 그러면 건강하게 산다는 것의 의미는 무엇인가? 약국 임상에서 건강하게 잘 살 수 있게 도와 줄 수 있는 것이 무엇인가? 본 질문을 해결하는 하나의 방법으로 엘-알기닌 제제를 적극 활용하는 방법이 있으며, 이를 통해 약국 경영의 활성화에도 기여할 수 있다. 이러한 목적으로 엘-알기닌에 대하여 철저히 공부하고자 한다.

키워드

엘-알기닌, 산화 질소(NO), 혈관 내피 이완 인자(EDRF), 약국 경영 활성화, off-label indication

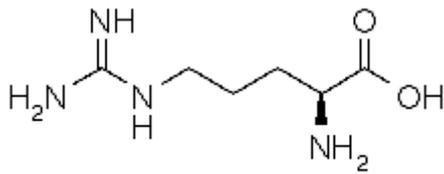
1. 아미노산의 종류와 분류

주지하는 바와 같이 우리 인체에는 18종의 아미노산이 존재한다. 즉, 8종류의 필수 아미노산과 10종의 비필수(준필수 포함) 아미노산이 존재한다. 필수 아미노산으로는 이소류신(Isoleucine), 류신(Leucine), 리신(Lysine), 메티오닌(Methionine), 페닐알라닌(Phenylalanine), 트레오닌(Threonine), 트립토판(Tryptophane), 발린(Valine)이 있으며, 비필수 아미노산은 알라닌(Alanine), 알기닌(Arginine), 아스파라긴(Asparagine), 시스테인(Cysteine), 글루타민(Glutamine), 히스티딘(Histidine), 프롤린(Proline), 세린(Serine), 티로신(Tyrosine), 글리신(Glycine)이다.

이중 지용성 아미노산은 지방족과 방향족 화합물로 분류되고, 수용성 아미노산은 극성/비극성 및 염기성/산성으로 분류된다. 또한 황(-S) 함유 아미노산이 존재한다. 지방족(alkane) 아미노산에는 Proline(Pro, P), Glycine(Gly, G), Alanine(Ala, A), Valine(Val, V), Leucine(Leu, L), Isoleucine(Ile, I)이 있고, 방향족 아미노산에는 Phenylalanine(Phe, F), Tyrosine(Tyr, Y), Tryptophan(Trp, W)이 있다. 황 함유 아미노산은 Methionine (Met, M), Cysteine(Cys, C)이 있으며, 수용성이면서 산성인 아미노산은 Aspartate, Glutamate가 있으며, 염기성 아미노산은 Histidine, Lysine, Arginine이 있다.

2. 엘-알기닌의 역사와 특성

엘-알기닌은 소아에서는 성장에 반드시 필요한 성분으로 필수 아미노산이지만 성인에서는 비필수 아미노산이므로 준필수 아미노산(semi-essential)으로 불리며, 분자식은 $C_6H_{14}N_4O_2$ 이다. 염기성 α -아미노산의 하나로써, 분자량은 174.20이고, Arg 또는 R로 약칭한다.



arg r Arginin

<그림 1> Arginine의 구조식

엘-알기닌은 1886년 E.슈르제와 E.슈타이거에 의해 백화(白化)된 콩의 싹에서 처음으로 단리(單離)되었는데, 그 질산염이 은(銀)과 같은 색(argent)을 띠므로 arginine이라 명명되었다. 엘-알기닌은 단백질을 구성하는 아미노산으로, 특히 어류의 정자에 존재하는 단백질 프로타민에 속한다. 대표적 프로타민인 클루페인 (clupeine: 청어), 살민(salmine: 연어) 등에는 구성 아미노산의 약 70%가 엘-알기닌이다. 식물 종자 속에는 유리된 상태로 존재하는데, 엘-알기닌은 구아니디노기로 인해 강한 염기성을 나타내며 α-나프톨과 하이포아 염소산을 작용시키면 특유의 붉은색을 띠므로 정량(定量)이 가능하다.

또한, 오르니틴 순환과정의 구성성분으로서 시트룰린과 아스파르트산으로부터 생성되며, 아르기나아제의 작용에 의해 요소와 오르니틴으로 분해된다. 뇌에는 아르기나아제가 있어 γ-구아니디노부티르산의 전구물질(前驅物質)인 엘-알기닌의 양을 조절한다. 오르니틴 순환회로 외에 글리신과 결합하여 글리코 시아민을 생성하고, 활성 메티오닌에서 메틸기(基)를 받아 크레아틴을 생성한다.

3. 엘-알기닌의 작용

엘-알기닌은 신체 면역 기능 및 상처 치유, 암모니아 제거, 세포 분열 및 호르몬 분비에 있어서 중요한 역할을 한다. 따라서 수술이나 외상, 패혈증 및 화상 등의 상태에서는 엘-알기닌의 수요가 증가하게 된다. 또한 엘-알기닌은 부상 치료 시간을 감소시키고(특히 뼈), 손상된 조직의 회복, 혈압 감소에 도움을 주는데 이는 엘-알기닌이 인체 내에서 산화 질소(NO)의 생성에 직접 작용하기 때문이다. 엘-알기닌의 주요 작용은 다음과 같다.

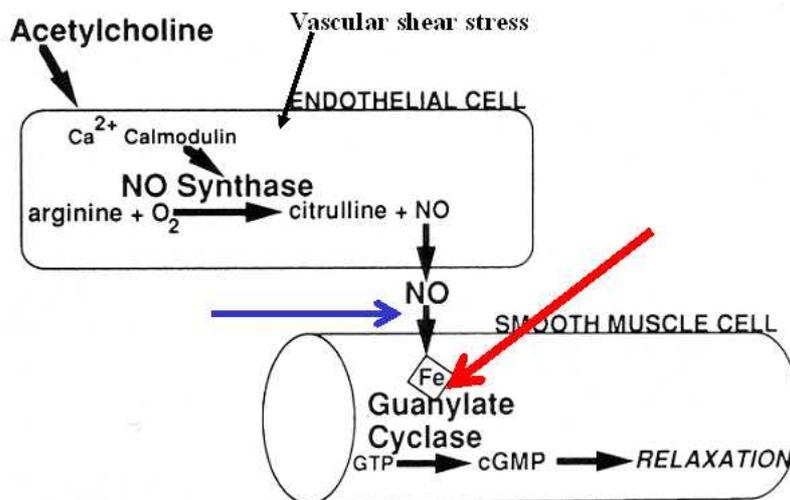
- 1) 성장기 어린이와 회복기 환자에게는 필수적인 아미노산이다.
 - ① 면역 기능 향상 등의 역할로 상처 치유 효과를 증가시킨다.
 - ② T 림프구의 기능을 개선하고 면역세포의 식작용을 증가시킨다.
 - ③ 산화 질소에 의한 위장관 투과성을 감소시켜 위장관 점막 기능 이상을 최소화한다.
- 2) 질소의 운반, 저장, 배설에 도움을 주어 근육을 증가시키고 지방을 감소시킨다.
- 3) 상처 또는 화상 후 조직 복원, 체중 조절, 질소균형 유지 등에 중요한 역할을 한다.
- 4) 뼈의 교원질을 증가시킨다.(뼈, 연골 및 연결 조직의 주성유 단백질)
- 5) 육체적, 정신적 피로를 해소시킨다.
- 6) 체내 암모니아에 의한 독성을 제거하여, 노폐물의 무독화와 독성이 있는 결석의 생성을 방지하고 배출을 촉진한다.
- 7) 뇌하수체에서 성장호르몬의 분비를 촉진하여 노화를 예방한다.
- 8) 단백질 및 지질 대사에 관여한다.
 - ① 단백질 대사: DNA, RNA, 단백질 합성 촉진
 - ② 지질 대사: 피하 근육의 지질분해
- 9) 칼슘, 인, 칼륨, 염소를 체내에 축적하고, 장내에서의 칼슘 흡수를 촉진하여 골다공증을 예방한다.

- 10) 각종 혈관을 확장시키는 산화 질소의 기본 공여물질이다.
- ① 정자 생산 작용을 촉진한다.
 - ② 여성의 불감증에 도움을 준다.
 - ③ 혈압을 감소시킨다.
 - ④ 두피의 혈류량을 증가시켜 탈모를 방지한다.
 - ⑤ 관절강의 혈류를 증가시켜 연골의 파괴를 억제한다.
 - ⑥ 발기력을 향상시킨다. 음경동맥의 혈관을 확장시켜 혈액유입을 증가시킬 뿐만 아니라 음경정맥을 수축시켜 혈액 유출을 감소시킴으로써 음경의 발기를 촉진하고 일정시간 이상으로 유지시켜준다.
- 11) 호르몬 생성 기능을 재생시켜 기억력 감퇴, 집중력 장애, 무기력, 의욕상실 등을 개선시킨다.

4. 엘-알기닌과 약국 경영

국내의 엘-알기닌 제제는 일반의약품과 건강기능식품으로 유통되고 있다. 식약처로부터 허가받은 일반의약품의 적응증은 간질환의 보조치료(엘-알기닌 제제), 정신적/신체적 기능 무력 증상(피로, 집중력 장애), 간기능 장애로 인한 소화불량(엘아스파라긴산-엘알기닌 제제)이며, 적응증 외에 사용 시 심각한 부작용이 나타날 수 있다고 명시되어 있다.

그러나 엘-알기닌이 산화 질소의 전구 물질임이 이미 많은 연구에서 과학적으로 명백히 밝혀져 있으므로 이로 인한 효과를 기대해 볼 수 있다. 혈관이 전단 스트레스(vascular shear stress: 인체가 견딜 수 있는 한도를 초과하는 스트레스)를 받으면 엘-알기닌은 혈관 내피 세포에서 산화 질소 합성효소(NO synthase)에 의하여 시투루린과 산화 질소를 생성하고, 이렇게 생성된 산화 질소는 혈관 평활근 내의 guanylate cyclase를 자극하여 GTP로부터 cGMP를 생산하여 신체 각 부위의 혈관을 이완시켜 혈관을 확장시킨다. 이것이 최근 알려진 혈관 내피 확장인자 즉, EDRF(endothelial relaxation factor)이다.



<그림 2> 산화 질소의 효능

5. 엘-알기닌의 권장 대상 및 금기 대상

(1) 권장 대상

- ① 젊음을 유지하고 싶은 23세 이상의 성인

- ② 노화방지를 원하는 분
- ③ 젊음을 되찾고 싶은 분
- ④ 남성 성기능 향상을 원하는 분
- ⑤ 여성 불감증이 있는 분
- ⑥ 효과적인 체지방 분해를 원하는 분
- ⑦ 근육증강을 원하는 분
- ⑧ 운동력을 향상시키길 원하는 운동선수
- ⑨ 순환계질환 예방을 원하는 분 (특히, 혈압이 높은 분)

(2) 금기 대상

- ① 23세 이하
- ② 임산부 및 수유부
- ③ 전립선질환이 있는 남성
- ④ 헤르페스 바이러스 감염증 환자
- ⑤ 월슨병 환자
- ⑥ 당뇨병 환자(의사의 지시에 따라 사용가능)

6. 복용 방법

엘-알기닌은 반드시 공복에 복용하여야 최대의 효과를 나타낼 수 있다. 심혈관계 질환 예방 및 산화 질소 생성 효과를 위해서는 주간에 복용하여야 하고, 노화방지 효과 및 성장호르몬 생성 효과, 성기능 증진 효과를 위해서는 야간 공복에 복용하여야 한다. 또한 복용 30분 후에 약 30분간 유산소 운동을 하는 것은 체지방 감소에 매우 효과적이다. 음식과의 상호작용으로는 말토덱스트린이나 설탕과 같은 고혈당 성분이 함유된 음식 및 음료, 육류, 치즈, 유가공품, 계란과 같은 단백질식품, 단백질 보충제, 아미노산 보충제(특히 라이신 함유제품) 등과 동시에 복용하면 효과가 없으며, 복용시 전해질 또는 스포츠 음료와 함께 복용하면 안 된다.

7. 복용정보 주의사항

- 1) 반드시 공복에 복용해야 한다.
- 2) 간기능 및 피로 회복(허가된 적응증)을 목적으로 복용할 때에는 1회 2g을 복용하도록 한다.
- 3) 허가된 적응증 외 적응증 특히, 여성 불감증의 경우 1회 복용시 최소 5g을 복용하도록 한다.

8. 결론

엘-알기닌 뿐만 아니라 타 일반의약품의 사용에도 동일하게 적용되지만, 식약처로부터 허가받은 적응증 이외의 적응증 즉, off-label indication에 사용할 때에는 많은 연구와 공부가 선행되어야 함은 필수 조건이다. 제일 고려되어야 할 조건은 효과보다 부작용이 없어야 한다는 것이다. 부작용 발현 없이 주성분의 작용을 적용하여 환자의 다양한 요구를 만족시켜 줄 수 있다면 약국 경영에 큰 도움이 될 수 있을 것이다. 그러므로 허가받은 적응증 이외의 적응증에 적용할 때에는 항상 부작용에 대한 면밀한 연구가 필요하다.

약사 Point

〈엘-알기닌 복용이 필요한 대상〉

- ① 젊음을 유지하고 싶은 22~24세 이상의 성인
- ② 노화방지를 원하는 분
- ③ 젊음을 되찾고 싶은 분
- ④ 성기능 향상을 원하는 분(여성 불감증)
- ⑤ 효과적인 체지방 분해를 원하는 분
- ⑥ 비만이 고민인 분
- ⑦ 근육증강을 원하는 분
- ⑧ 운동력을 향상시키길 원하는 운동선수
- ⑨ 순환계질환 예방을 원하는 분 (특히, 혈압이 높은 분)

〈복용시 주의사항〉

- ① 반드시 공복에 복용해야 한다.
- ② 고혈당 성분이 함유된 음식 및 음료, 육류, 치즈, 유가공품, 계란과 같은 단백질식품, 단백질 보충제, 아미노산 보충제(특히 라이신 함유제품), 전해질 또는 스포츠 음료와 함께 복용하지 않도록 한다.
- ③ 간기능 및 피로 회복(허가된 적응증)을 목적으로 복용할 때에는 1회 2g을 복용하도록 한다.
(여성 불감증의 경우에는 1회 복용시 최소 5g)

■ 참고문헌 ■

Wikipedia

KMLE

Amino Acid Biosynthesis : Rhobert W. Evans, PhD. (University of Pittsburgh)

김동준교수 강의록: 한림대학교 의과대학

<http://home.sunchon.ac.kr/~bioenv/>

생화학 교재 : 대한 약학 교재 편집위원회

Amino Acid Catabolism : Molecular Biochemistry II(Joyce J. Diwan : RENSSELAER)

엘-알기닌과 약국 경영 : 김성철 강의교재

구주제약 홈페이지

