

새끼타조의 뇌하수체GH함량과 뇌하수체의 조직학적 구조변화에 미치는 NMA의 영향

박철해, 림고근, 박성철

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《우리는 자체의 원료에 의거한 먹이첨가제생산방법을 연구완성하여 축산기지운영에 필요한 먹이첨가제를 생산보장하도록 하여야 합니다.》

세계적으로 시구하부에서 소마토리베린분비를 강화하거나 소마토스타틴분비를 억제하여 뇌하수체에서 성장호르몬(GH)과 성선자극호르몬(FSH/LH)의 합성과 분비를 촉진시키기 위한 연구[2, 4]가 널리 진행되고있다.

우리는 NMDA접수체[5, 6]의 강력한 협동체인 NMA가 타조의 시구하부 궁상핵과 복내측 핵들에 모두 흥분성작용을 하여 이 핵들에서 합성분비되는 GH방출호르몬(GHRH)의 합성과 분비를 촉진시켜 뇌하수체의 GH합성 및 분비에 영향을 미칠수 있다고 보고 뇌하수체의 GH함량과 뇌하수체의 조직학적변화에 미치는 NMA의 영향을 연구하였다.

재료와 방법

1) 재료와 실험동물

NMA(실험실에서 D,L-아스파라긴산을 메틸화하여 가루제제로 만든것, 물기함량 4~6%)[1]와 GDEE(글루타민산디에틸에스테르, 기규: 2008-4)는 김일성종합대학 생명과학부 동물생리학강좌에서 만든것을 리용하였다.

실험동물로는 평양타조목장의 *Struthio camelus*계통의 몸질량이 (1 917±88g)인 31일나이의 타조 60마리를 리용하였다.

2) 실험무리구성과 시험먹이의 적용방법

31일나이 타조를 정상무리와 시험무리로 나누고 30일동안 정상무리에는 목장에서 생산리용하는 배합먹이를 먹이고 시험무리에는 NMA를 몸질량 1kg당 5mg씩 배합먹이에 섞어먹였다.

NMA적용후 정상무리와 시험무리에서 각각 5마리씩 임의로 선발하여 해부하고 몇가지 장기의 질량과 뇌하수체질량을 측정하였다.

폴리아크릴아미드겔전기영동법으로 GH를 분리한 후 분광광도법으로 그 농도를 측정하였다.[3] 또한 경골지표측정방법(Tibialis Test)[1]으로 경골삭뼈두께를 재고 경골의 길이와 질량을 측정하였다. 뇌하수체의 조직학적변화에 미치는 NMA의 영향을 조사하기 위하여 실험마감날에 정상무리와 시험무리들에서 각각 5마리씩 골라 뇌하수체를 떼내어 10% 중성포르말린에서 24h 고정하고 세척, 탈수, 크실롤투명, 파라핀포매과정을 거친 후 5 μ m 두께로 절편을 만들어 헤마톡실린-에오진(H-E)염색을 하였다.

뇌하수체전엽의 총세포수와 호산성세포수, 호염기성세포수와 난염성세포수는 매 표본의 임의의 세곳에서 생물현미경(《OLYMPUS BH-2》, 10×40배)으로 조건면적(390 μ m×390 μ m)안에 나타나는 세포수를 세고 평균하여 얻었다.[1]

결과 및 논의

NMA는 NMDA접수체의 활성화를 통하여 돼지를 비롯한 각이한 동물들에서 GH와 FSH/LH의 합성과 분비를 촉진한다.[3]

먼저 31일나이 타조에 30일동안 NMA를 적용한 후 뇌하수체질량과 뇌하수체GH함량의 변화를 조사하였다.(표 1)

표 1. 31일나이 타조의 뇌하수체질량과 GH함량변화에 미치는 NMA의 영향

구분	NMA적용량 /(mg·kg ⁻¹)	뇌하수체질량 /mg	GH총량/μg	GH함량 /(μg·mg ⁻¹)
정상무리	—	25.0±1.3	230.2±13.5	61.5±4.6
시험무리	5	28.5±1.4*(114.0)	285.6±14.3*(124.1)	72.8±1.95*(118.4)

**p*<0.05, 괄호안의 수자는 정상무리에 비한 시험무리의 비율(%)임.

표 1에서 보는바와 같이 31일나이 타조에 30일동안 NMA를 적용하였을 때 시험무리에서 뇌하수체의 질량은 114.0%, 뇌하수체GH총량은 124.1%, 뇌하수체조직 1mg속의 GH함량은 118.4%로 유의하게 증가하였다.

다음으로 경골검사법(Tibialis Test)으로 경골지표를 측정하고 경골지표의 변화를 조사하였다.(표 2)

표 2. 31일나이 타조의 경골삭뼈두께와 경골길이에 미치는 NMA의 영향

	NMA적용량 /(mg·kg ⁻¹)	경골삭뼈두께 /μm	경골삭뼈길이 /cm
정상무리	—	183±6	13.4±0.4
시험무리	5	211±4*(115.3)	14.6±0.5*(108.9)

**p*<0.05, 괄호안의 수자는 정상무리에 비한 시험무리의 비율(%)임.

표 2에서 보는바와 같이 31일나이 타조에 30일동안 NMA를 적용하였을 때 경골삭뼈두께와 경골의 길이는 정상무리에 비하여 각각 115.3, 108.9%로 늘어났다. 이것은 GH분비가 촉진된 결과 그것의 표적기관인 경골에서 성장이 촉진된것으로 볼수 있다.

다음으로 뇌하수체의 조직학적구조변화에 미치는 NMA의 영향을 조사하였다.

정상무리와 시험무리에서 뇌하수체의 조직표본을 만들고 조직표본중심부에서 임의의 3개 구역을 선정하여 총세포수와 호산성세포수, 호염기성세포수, 난염성세포수를 계산하였다.(표 3, 사진)

표 3. 31일나이 타조의 뇌하수체의 호산성세포수변화에 미치는 NMA의 영향

구분	NMA적용량 /(mg·kg ⁻¹)	총세포수 /개	호산성 세포수/개	비율 /%	호염기성 세포수/개	비율 /%	난염성 세포수/개	비율 /%
정상무리	—	78.9±1.0 (100)	21.4±1.0 (27.1)	100.0	13.3±1.2 (16.8)	100.0	44.2±1.2 (56.0)	100.0
시험무리	5	80.6±1.2 (100)	25.2±1.2* (31.3)	117.8	18.9±1.1* (23.4)	142.1	36.5±1.3* (45.3)	82.6

* *p*<0.05, 괄호안의 수자는 뇌하수체의 총세포수에서 차지하는 호산성세포수, 호염기성세포수, 난염성세포수의 비율(%)임.

표 3에서 보는바와 같이 31일나이 타조에 30일동안 NMA를 적용할 때 시험무리에서 뇌하수체의 호산성세포수는 정상무리에 비하여 117.8%로 증가하였으며 호염기성세포수는 142.1%로 증가하였다. 그러나 난염성세포수는 정상무리에 비하여 82.6%로 감소하였다.

이로부터 NMA가 타조에서 뇌하수체의 호산성세포수와 호염기성세포수는 늘이고 난염성세포수는 줄인다는것을 알수 있다.

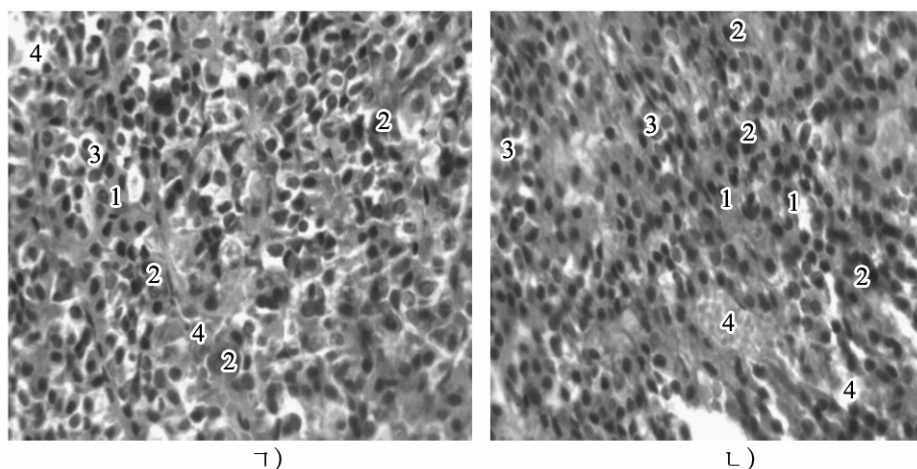


사진. 타조의 뇌하수체(×400배)

ㄱ) 정상무리, ㄴ) 시험무리; 1—호산성세포, 2—호염기성세포,
3—난염성세포, 4—동양모세혈관

우의 실험자료들은 NMA가 타조에서 시구하부—뇌하수체계통에 영향을 주어 GH합성과 분비를 강화시키는 작용을 한다는것을 보여준다.

선행한 연구결과들과 뇌하수체전엽세포의 조직학적변화에 대한 연구결과들은 NMA가 시구하부에 영향을 주어 뇌하수체의 호산성 및 호염기성세포들에서 합성분비되는 호르몬들의 합성과 분비를 촉진시킬수 있다는것을 보여준다.

맺는 말

1) 31일나이 타조에 NMA를 5mg/kg으로 30일동안 적용하였을 때 뇌하수체질량과 뇌하수체의 성장호르몬함량은 정상무리에 비하여 각각 114.0, 124.1%로 증가하였으며 경골삭뼈두께와 길이는 각각 115.3, 108.9%로 유의하게 증가하였다.

2) 31일나이 타조에 NMA를 5mg/kg으로 30일동안 적용하였을 때 뇌하수체의 호산성세포수와 호염기성세포수는 정상무리에 비하여 각각 117.8, 142.1%로 유의하게 증가하였으며 난염성세포수는 82.6%로 유의하게 감소하였다.

참고 문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 60, 10, 100, 주체103(2014).
- [2] 김정실 등; 조선민주주의인민공화국 과학원통보, 3, 59, 주체106(2017).
- [3] М. Курц и др.; Проблемы эндокринологии, 15, 6, 66, 1969.

- [4] M. J. Estienne et al.; Journal of Animal Science, 78, 2, 365, 2000.
- [5] Hiromi Osanai et al.; Bioimages, 16, 31, 2008.
- [6] A. Noha et al.; Gene Report, 11, 150, 2018.

주체109(2020)년 7월 5일 원고접수

Effects of *N*-Methyl-D,L-Aspartate(NMA) on the Amount of GH in Young Ostriches Pituitary and Changes in Histological Structure of Its Pituitary

Pak Chol Hae, Rim Ko Gun and Pak Song Chol

The weight of pituitary and the amount of GH in pituitary has increased to 114.0%, 124.1% respectively, and the thickness and the length of cartilage in hard bone has significantly increased to 115.3%, 108.9% as compared with the control group when the 31 day-old ostriches were treated with NMA 5mg/kg b. w. for 30 days.

The number of the acidophilic cells and halophilic cells of pituitary has significantly increased to 117.8%, 142.1%, but the number of neurophilic cells has decreased to 82.6% as compared with the control group when the 31 day-old ostriches were treated with NMA 5mg/kg b. w. for 30 days.

Keywords: ostriche, pituitary cell, *N*-methyl-D,L-aspartate(NMA), growth hormon(GH)