

## 육류 및 육가공식품 중의 총 Creatinine 함량

김 정 숙

계명문화대학 식품과학과

### The Amount of Creatinine contained in Meats and the Processed Foods of Meats

Jeong-Sook Kim

Dept. of Food Science, Keimyung College, Daegu 705-035, Korea

#### Abstract

The amount of creatinine contained in the beef, imported beef, pork, and chicken, marketing four beef stocks, seven ramyon soups, and three hams and sausages were studied by spectrophotometry with alkaline picrate. Content of creatinine in beef was 252mg /100g of sample, and it is higher than that of imported beef. The amount of creatinine increases as follows; chicken<pork<imported beef<beef. In four beef stocks and seven ramyon soups, creatinine was identified in the range of 2.0mg to 67.4mg /100g of sample, therefore it is suggested that an element of meat should be contained in the samples as above mentioned. One sample of the beef stock and the cup ramyon soups showed three times higher amount of creatinine than others. Hams or sausages contain similar content of creatinine in them, the content of creatinine in hams is 22 to 37 percent higher than that in sausages.

Key words : creatine, creatinine, processed foods of meats.

#### 서 론

식생활에서 육류와 육가공품인 다시다류, 라면수프류, 햄류, 소시지류등의 비중이 점차 증가하고 있으므로 식품 중의 크레아틴 함량을 분석할 필요가 있다.

크레아틴은 척추동물의 근육에 고에너지 인산결합물로 존재하며 근육활동에 관여하는 비단백태 질소화합물로서 척추동물의 근육 100g당 400mg 정도 존재하는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>.

크레아틴은 함량을 직접 측정하기 어려우므로 크레아티닌으로 가수분해시켜 총 크레아티닌 함량을 구하는 방법이 사용된다<sup>2)</sup>. 크레아틴이 크레아티닌으로 변화하는 과정은 식품의 가공, 저장과정에서도 일어나며, 크레아티닌은 alkaline picrate와 Jaffe반응의 비색법으로 정량할 수 있다<sup>3)</sup>. 그리고 크레아틴은 주로 육류에서만 찾아볼 수 있기 때문에 크레아티닌 함량으로부터 크레아틴량을 추정할 수 있으며, 식품 중

의 육류성분의 존재확인 및 함량조사에 사용된다<sup>4)</sup>.

지금까지 육류나 국내산 육가공품류 중의 크레아티닌 함량에 관한 연구는 찾아볼 수 없으므로 본 연구는 육류의 크레아티닌 함량을 측정 후 다시다류, 라면수프류, 햄류, 소시지류 중의 크레아티닌 함량을 측정하여 크레아틴량을 추정하였으며 육류와 각 식품 중의 크레아티닌 함량과의 상관관계에 따라서 육가공식품 중의 육류함량도 추정하였다.

#### 재료 및 방법

##### 1. 재 료

시중에 유통된 냉장 포장육 4종(한우육, 수입우육, 돈육, 계육)과 4종의 다시다류, 7종의 라면수프류, 3종의 햄류, 3종의 소시지류를 회사별, 제품별로 구입하여 사용하였다. 다시다류와 라면수프류는 수입우육을, 햄류와 소시지류는 돈육만 원료로 사용한 것을 사용하였다.

Corresponding author : Jeong-Sook Kim

## 2. Standard curve의 작성

SIGMA제 특급 크레아티닌을 농도별로 alkaline picrate와 정색시켜 Shimadzu UV 1201 Spectrophotometer로 520nm에서 흡광도를 측정하여 작성하였다.

## 3. 육류 및 햄류, 소시지류

유<sup>5)</sup>의 방법에 따라 마쇄한 육류나 햄류, 소시지류 5g에 0.15M KCl 용액과 0.04M Tris-HCl (pH 7.5)용액 70ml를 가해 균질화한 후 2,500rpm에서 10분간 원심분리하였다. 상징액을 따로 취하고 침전은 다시 용액 70ml로 현탁한 후 상징액과 합하여 흡인여과하였다.

이때 햄류와 소시지류는 활성탄으로 처리하였다. 여액 1ml에 1.2% picric acid용액 1.2ml를 가한 후 육류는 열탕에서 45분간 가열하여 10% NaOH용액 0.4ml를 가해 30초간 진탕하고 5분간 방치한 후 증류수로 희석하여 15분 후에 520nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다.

## 4. 다시다류와 라면수프류

Hadorn<sup>24)</sup>의 변법을 사용하였다. 시료를 10g씩 취하여 50ml의 증류수를 가해 4시간동안 가온하며 교반하였다. 20% trichloroacetic acid용액 10ml를 가해 단백질을 제거한 후 상징액은 2,500rpm에서 10분간 원심분리하여 증류수를 일정량 가하고 증발접시에 넣어 18% 염산용액 5ml를 가해 수욕상에서 증발시켰다. 잔사를 냉각한 후 증류수를 소량 가해 건조 aluminum oxide로 채운 컬럼을 통해 여과하여 다시 수욕상에서 증발시켰다. 이 액을 시험관에 부어넣고 5ml의 에테르로 4번 추출하고 에테르를 최대한 제거한 후 증발접시에 넣고 다시 수욕상에서 건조시켜 증류수를 가하고 1.2% picric acid용액 10ml와 10% NaOH용액 1ml를 가하여 진탕하고 20분간 방치한 다음 증류수를 가해 총량 100ml로 희석하여 20분 후에 520nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다.(Fig. 1)

이 결과를 standard curve와 비교하여 크레아티닌 함량을 구하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 육류중의 크레아티닌 함량

육류의 크레아티닌량으로부터 분석한 크레아티닌

함량은 Table 1과 같다.

생육(生肉)은 인산과 결합된 크레아티닌이 존재하므로 크레아티닌의 형태로 가수분해하기 위해 열탕에서 45분간 가열처리후 alkaline picrate와 정색시켜 함량을 구하였다. 그리고 크레아티닌은 크레아틴의 무수물이므로 molecular rate로 환산하여 크레아티닌 량을 구하였다<sup>6)</sup>.

한우육의 크레아티닌 함량은 시료 100g당 252.0

**Table 1. Creatinine and expected creatine contents in meats** (mg /100g of sample)

Samples	Creatinine content	Expected creatine content
Beef	252.0	292.32
Imported beef	229.6	266.33
Pork	182.0	211.12
Chicken	128.0	149.40

\* Expected creatine content = creatinine $\times$ 1.16(molecular rate between creatine and creatinine)

sample(10g)

add distilled water 50ml

extraction

add 20% TCA 10ml

TCA protein free filterates

centrifuge(2500 rpm, 10 minutes)

filtration

add 18% HCl 5ml

evaporation

filtration(column packed aluminum oxide 8g)

ether extraction

evaporation

add 1.2% picric acid 10ml

add 10% NaOH 1ml

Jaffe's reaction

measuring absorbance at 520nm

**Fig. 1. Procedure for measuring absorbance of beef stocks and ramyon soups.**

mg이며 크레아티닌량은 292.32mg으로 분석되어 척추동물의 근육속에 크레아티닌이 400mg 정도 존재한다는 보고<sup>1)</sup>보다 낮았다. 수입우육의 경우 크레아티닌 함량은 시료 100g당 229.6mg, 돈육은 182.0mg, 계육은 128.8mg이었고 이에 의해 분석된 크레아티닌량은 266.33mg, 211.12mg, 149.40mg으로서 계육 < 돈육 < 수입우육 < 한우육의 순으로 증가하였다.

## 2. 다시다류와 라면수프류의 크레아티닌 함량

다시다류 4종류와 라면수프 5종류 및 컵라면수프 2종류의 크레아티닌 함량은 Table 2와 같다. 수입우육의 크레아티닌 함량과 환산하여 예상되는 육류량도 나타내었다.

다시다류 및 라면수프류는 제조공정에서 가열처리로 크레아티닌에서 크레아티닌으로 변화되었으므로 가

**Table 2. Creatinine contents and expected imported beef contents in four beef stocks, five ramyon soups and two cup ramyon soups**

Samples	Creatinine content (mg /100g)	Expected imported beef content (g /100g)
BS 1	15.6	6.79
BS 2	67.4	29.35
BS 3	29.0	12.63
BS 4	31.8	13.85
RS 5	4.2	1.82
RS 6	4.6	2.00
RS 7	5.1	2.22
RS 8	4.3	1.87
RS 9	5.8	2.52
CRS 10	2.0	0.87
CRS 11	5.7	2.48

\* BS 1, 2, 3, 4 : Beef Stock, RS 5, 6, 7, 8, 9 : Ramyon Soup CRS 10, 11 : Cup Ramyon Soup.

**Table 3. Creatinine contents and expected pork contents in three hams and sausages**

Samples	Creatinine content (mg /100g)	Expected pork content (g /100g)
H 1	134.4	73.84
H 2	137.2	75.38
H 3	145.6	80.00
S 4	92.4	50.76
S 5	114.8	63.07
S 6	106.4	58.46

\* H 1, 2, 3 : Ham, S 4, 5, 6 : Sausage.

열하지 않고 바로 정색시켰다. 다시다류인 BS 1에서 4의 경우 BS 2의 크레아티닌 함량이 가장 높아서 100g당 67.4mg이었다. 이에 의해 수입우육함량은 29.35g으로 추정되었다.

시료 RS 5에서 9인 라면수프류는 크레아티닌 함량이 4.2mg에서 5.8mg의 분포를 나타내며, 육류량은 1.82g에서 2.52g으로 분석되었다. 컵라면수프류인 시료 CRS 10과 11의 크레아티닌 함량은 2.0mg과 5.7mg으로 차이가 커서 육류량은 0.87g과 2.48g으로 나타났다.

## 3. 햄류와 소시지류 중의 크레아티닌 함량

햄류 3종류와 소시지류 3종류의 크레아티닌 함량과, 이로부터 환산한 크레아티닌량은 Table 3과 같다. 또한 돈육의 크레아티닌 함량과 대조하여 육류량을 환산하여 비교하였다. 햄과 소시지는 활성탄으로 탈색하여 사용하였고 제조공정에서 가열처리에로 크레아티닌으로 변화되었으므로 바로 정색시킨 결과 햄의 경우 H1에서 H3까지의 크레아티닌 함량은 134.4mg에서 145.6mg으로 나타났다. 돈육량은 73.84g에서 80.00g으로 소시지류보다 22~37% 정도 높게 나타났다. 소시지류의 경우 S4에서 S6은 92.4mg에서 114.8mg까지 크레아티닌 함량이 나타났으며, 돈육함량은 50.76g에서 63.07g까지로 햄류보다 낮았다.

## 요 약

한우육을 비롯한 육류 4종, 육가공식품으로서 다시다류 4종, 라면수프류 5종, 컵라면수프류 2종, 그리고 햄류 3종과 소시지류 3종에 있어서의 크레아티닌 함량을 조사하여 다음의 결과를 얻었다.

한우육에 있어서의 크레아티닌 함량은 시료 100g당 252.0mg으로서 수입우육의 경우보다 높았으며, 계육 < 돈육 < 수입우육 < 한우육의 순으로 함량이 높게 나타났다.

다시다류와 라면수프, 컵라면수프류에서의 크레아티닌 함량은 2.0mg에서 67.4mg까지의 분포를 나타내었으므로 이들의 조성성분중에 모두 육류성분이 존재하는 것으로 나타났다. 다시다류와 컵라면수프류중의 한가지 시료는 다른 3종의 다시다류나 1종의 컵라면수프류의 크레아티닌 함량보다 매우 높았다.

햄류와 소시지류의 경우 크레아티닌 함량이 고른 분포를 보였으며, 햄류의 크레아티닌 함량이 소시지류보다 22~37% 정도 높았다.

## 참고문헌

1. Lawrie, R. A. : *Meat science*, Pergamon Press, New York, p. 44~45 (1985).
2. Hadorn, H. : *Mitt. Gebiete lebensmittelunters*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, p. 342~362, (1946).
3. Greenwald, S. R. and Bekers, J. A. : The chemistry of Jaffe's reaction for creatinine, *J. Biol. Chem.*, p. 539~565 (1928).
4. Hadorn, H. : *Handbuch der lebensmittel chemie*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, New York, p. 281~293 (1965).
5. 유주현 : 식품공학 실험, 연세대학교 식품공학부, 서울, p. 650~653 (1981).
6. Mori, K. and Shamma, M. : *Dictionary of natural products*, Chapman & Hall, New York, p. 1155~1156 (1992).
7. 김정숙 : 육류가공식품속의 총 Creatinine함량 조사시 계 조건에 관한 연구, *계명연구논총*, 2, 37~43 (1985).
8. 김재영 : 임상화학 실기, 고문사, 서울, p. 264~265 (1983).
9. 조운한 : 임상화학 검사의 실기, 고문사, 서울, p. 37~39 (1975).
10. Friedman, H. W. : *Analytical chemistry*, Wiley, Washington, p. 25~32 (1953).
11. Audrey, H. E. : *Foods and nutrition encyclopedia*, Pegasus press, New York, p. 513~514 (1983).
12. 황금택, 변명우, U. Wagner : 라면건조수프 재료의 방사선 조사 검지를 위한 Thermoluminescence 활용, *한국식품과학회지*, 30, 759~766 (1998).

---

(1999년 1월 30일 접수)