

<원저>

흰쥐의 전립선에 대한 셀레늄(Se)의 방사선 방호효과

- Radiation Protection Effect of Selenium on the Rat's Prostate -

¹⁾인제대학교 재난관리학과 · ²⁾인제대학교 방사선방재센터 · ³⁾인제대학교 원자력응용공학부

최형석¹⁾ · 최준혁²⁾ · 정도영¹⁾ · 김장오¹⁾ · 신지혜¹⁾ · 김주희¹⁾ · 민병인³⁾

— 국문초록 —

첨단 의료 장비의 보급으로 의료 분야의 방사선 활용도가 증가하면서 천연물을 활용한 방사선 방호제 연구는 사회적으로 중요한 과제가 되고 있다. 천연물인 셀레늄(Se)이 전립선에서 높게 발현되며 전립선 세포에 필수적인 역할을 한다는 것으로 알려져 있다. 전립선 조직을 대상으로 셀레늄에 의한 방사선 방호 효과를 연구하기 위하여 10 Gy의 방사선을 조사 시킨 후 1, 7, 21일 기간에 따른 혈구성분 및 항산화효소(Superoxide Dismutase; SOD) 활성 변화와 조직학적 변화를 관찰하였다.

방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 조혈면역계의 손상을 경감시키는 유의한 방호 효과가 있었다($p < 0.05$). 셀레늄이 항산화효소인 Superoxide Dismutase(SOD)의 활성을 증가시키는 유효한 성분이며, 방사선 조사에 의한 전립선비대증의 발현을 억제하는 효과가 있음을 확인하였다. 셀레늄이 부득이하게 수반되는 방사선 피폭으로 인한 전립선 관련 질병의 예방과 방사선 방호제로서 유용성이 있을 것이라 사료된다.

중심 단어: 셀레늄, 전립선, 항산화효소, 항산화제, 방사선 방호제

1. 서 론

4차 산업혁명이 도래하면서 다양한 산업분야에서 방사선 기술에 대한 높은 수요로 방사선 활용도는 증가할 것이다. 의학 분야에서는 새로운 방안으로 방사선 기술과 의공학을 융합한 신기술인 방사선 의공학(X-Care/Cure)이 대두되고 있다. 인류에게 필수 불가결하게 이용되고 있는 방사선은 유익성이 있는 반면에 손실적인 문제가 적지 않게 발생한다. 특히, 방사선으로 치료받고 있는 환자의 방호책은 미비한 현실이다. 2차적인 장애위험을 초래함에도 불구하고 방사선에 노출되어야만 하는 환자에게 생체를 방호하는 항산화제(antioxidant) 투여가 환자의 삶의 질에 큰 영향을 미친다[1]. 최근 건강권에 대한 관심의 고조와 함께 방사선 피폭에 의해 유발되는 독성을 제거하는 항산화 물질에 대한

관심이 높아지고 있다. 건강에 대한 관심 증가에 따른 의료 피폭은 천연물을 활용한 방사선 방호제 연구의 필요성을 부각시키고 있다.

천연물인 셀레늄은 유기체와 무기체의 형태로 단백질 내에 selenomethionine 또는 selenocysteine으로 존재하며 인체의 필수 미량원소이다[2]. 셀레늄단백질(selenoprotein)은 당단백질로 혈장에서 셀레늄 운반체로서 산화환원반응으로 항산화에 관여한다고 보고하고 있다[3,4].

대표적인 항산화제인 셀레늄이 전립선암 예방효과 가능성 연구[5]와 셀레늄단백질은 전립선에서 높게 발현되며 전립선암의 진전 관련 보고[6,7]는 셀레늄이 전립선 세포에 필수적인 역할을 한다는 것을 시사한다.

성인의 경우 혈액 셀레늄의 감소는 전립선암의 증가와 관련이 있다는 보고[8,9]처럼 국내에서도 전립선암 발병이 증

Corresponding author: Byung-In Min, Department of Nuclear Applied Engineering, Inje University, 197, Inje-ro, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do, 50834 Korea/ Tel: +82-55-320-3910 / E-mail: rimbi@inje.ac.kr

Received 18 May 2017; Revised 8 June 2017; Accepted 9 June 2017

Table 1 Irradiation planning of experimental animal

Unit: Rat

Division	1day	7days	21days
Control	5	5	5
Irradiation	5	5	5
Se	5	5	5
Se + Irradiation	5	5	5

가함에 따라 셀레늄 등의 항산화제 및 보완대체의학에 의한 전립선암 예방에 대해 관심이 증가하고 있다[10].

방사선 방호제(radioprotective agent)는 방사선에 의해 생긴 활성산소(reactive oxygen species; ROS)가 DNA에 손상을 유발하기 전에 제거하는 항산화제 등의 전처치제 형태로 연구가 되어왔다. 이러한 방사선에 의한 생물학적인 장애를 최소화 할 수 있는 방사선 방호제의 개발은 그 중요성이 매우 높다.

따라서, 본 연구는 셀레늄이 전립선 세포의 형질변화에 관여한다는 기존 보고를 바탕으로 마우스에 방사선을 조사한 후 유발되는 세포의 부작용 저감 및 회복시킬 수 있는 방사선방호제로서 셀레늄의 유용성을 알아보려고 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시료 및 기기

시료로 사용된 셀레늄은 Sigma-Aldrich(St. Luis, MO, USA)에서 용량 10G을 구입하였다. 흰색의 분말 가루 형태, Purity by Titration $\geq 98\%$, Linear Formula Na_2SeO_3 의 sodium selenite를 탈 이온수에 묽혀 사용하였다.

항산화 측정을 위한 실험에서 항산화효소(Superoxide Dismutase; SOD) Assay kit - WST(Dojindo Inc, Rockville, MD, USA)를 사용하였다.

실험기기로 Chemiluminescent immunoassay(Roche Diagnostics, cobas e602, USA), 혈구분석기(BC-2800Vet, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics, China), 원심분리기(Union 32R, Hanil Science Industrial Co., Korea)를 사용하였다.

2. 실험동물 사육 및 관리

실험동물은 생후 4주된 수컷 흰쥐(Sprague-Dawley Rat; SD Rat)를 하나바이오(Gyeonggi-do, Korea)로부터 구입하여 사용하였다. 실내 온도 20~22°C, 명암주기 12시간 cycle 조건의 사육실에서 표준사료와 탈이온수를 완전 자유

급식으로 2주간 순응과정을 거쳐 실험에 사용하였다. 실험 그룹은 정상군, 방사선조사군, 셀레늄투여군, 셀레늄 투여 후 방사선조사군으로 나누어 실험하였다(Table 1).

3. 방사선 조사

방사선 조사선량은 Chamber(Lot. PTW/TM30013, Farmer Type, Freiburg, Germany)와 Electrometer(Lot. PTW/T10021-00427, Freiburg, Germany)를 이용하여 SD Rat에 조사하기 바로 전에 설정 값을 얻었다. 방사선 조사는 선형가속기(Agility, ELEKTA, Stockholm Sweden, 2010)로 Field Size 35 × 35 cm²로 고정하고 5마리씩 특수 제작한 30×30 cm² 아크릴 case에 넣은 다음 깊이 1.5 cm 지점에 100% 선량이 되도록 6 MV X-선으로 10 Gy의 조사선량을 1회 전신조사 하였다.

4. 시료 처치 및 표본 채취

6주령이 되었을 때 셀레늄 3 mg/kg/day의 용량으로 각각 존대를 이용하여 14일간 경구로 투여하였다. 셀레늄 처치량은 유럽 의약청(European Medicines Agency, EMEA)의 Sodium selenite 동물실험 Oral LD₅₀ 참고치(4.8~7 mg/kg in the rat)를 기준으로 하여 설정하였다. 방사선 조사 후 1, 7, 21일 간격으로 실험을 하였다. 혈액 시료는 2% Isoflurane으로 흡입 마취시키고 개복하여 복강 동맥에서 전혈을 채취하였다. 혈액 채취 후 전립선을 적출하였다.

5. 혈액학적 관찰

방사선 조사 후 각각 1, 7, 21일에 채취한 혈액을 혈액 응고 방지제인 K2-EDTA가 들어 있는 CBC 채혈병에 담아 Coulter mixer기 위에서 5분 이상 혼합한 뒤 동물전용 혈구분석기를 이용하여 날짜별 혈구 성분의 변화를 관찰하였다.

6. 항산화효소의 활성 변화 관찰

Marklund 등[11]의 방법을 토대로 활성 변화를 관찰하였다. 항응고제로 처리한 혈액을 4°C에서 600g로 10분간 원

심분리하여 샘플을 준비하였다. sample solution과 dilution solution, enzyme working solution을 20 µL씩, WST working solution 200 µL를 각각 해당 sample과 blank well에 넣고 37 °C에서 20분간 incubation 후 microplate reader를 사용하여 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. sample solution 20 µL에 superoxide anion(O₂⁻)의 환원 반응을 50% 억제(inhibition curve, IC₅₀) 하는 효소의 양을 1 unit으로 측정된 흡광도 값을 메뉴얼 공식에 대입하여 SOD 활성도를 확인하였다.

7. 조직학적 관찰

광학 현미경 관찰에 사용할 전립선은 10% 포르말린(Formalin)으로 고정하여 자가용해(autolysis)를 방지하고, 일반적인 파라핀절편법(Paraffin method)에 따라 표본을 제작하였다. 고정된 조직은 에틸 알콜(Ethyl alcohol)을 사용하여 탈수하였고, 자일렌(xylene)으로 치환한 후 파라핀 블록(Paraffin block)을 제작하였다. 박절 후 헤마토실린(Hematoxylin)과 에오진(Eosin)으로 염색(H-E staining)하여 관찰하였다.

8. 통계 분석

모든 실험결과는 SPSS 22.0(IBM, USA) 통계 프로그램을 이용하여 평균 및 표준편차 (Mean±S.D)로 표시하였다. 각 실험그룹별 유의성을 분석하기 위해 비모수검정(독립 표본 검정)을 실시하였으며, 유의성을 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

III. 결 과

1. 혈액학적 변화

혈구 성분 중 혈색소 농도가 방사선 조사 후 7일차에서 방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 유의한 증가를 보였다($p=0.02$). (Table 2).

혈구 성분 중 호중구($p=0.04$)와 혈소판($p=0.03$)이 방사선 조사 후 21일차에서 방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 유의한 증가를 보였다 (Table 3).

2. 항산화 효소의 활성 변화

방사선 조사 7일차에서 방사선을 조사한 두개군(Rad,

Table 2 Changes of HGB in Rat at 7days after 10 Gy irradiation Unit: g/dL

Division	HGB
Control	16.80±1.07
Irradiation	12.35±1.00
Se	16.23±0.73
Se + Irradiation	14.35±0.81*

* $p=0.02$ as compared with Rad Group Table

Table 3 Changes of Neutrophil, PLT in Rat at 21days after 10 Gy irradiation Unit: 10³/µL

Division	Neutrophil	PLT
Control	1.47±0.76	669.33±668.85
Irradiation	1.52±0.86	270.33±268.47
Se	2.17±0.88	1,269.33±254.7
Se + Irradiation	2.93±0.12*	769.00±19.85**

* $p=0.04$, ** $p=0.03$ as compared with Rad Group

Table 4 Changes of Superoxide dismutase(SOD) activity in Rat at days after 10 Gy irradiation Unit: U/mL

Division	1day	7days	21days
Control	388.8	388.8	388.8
Irradiation	240.3	81.5	230.6
Se	437.4	332.1	426.6
Se + Irradiation	320.8	162	310.5

Se+Rad)의 혈청에서 SOD의 활성도가 뚜렷하게 감소하는 경향을 보였다. 21일차에서는 정상군(Control)에 비해 방사선조사군(Rad) 59.3%, 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad) 79.9%에 달하는 증가된 활성으로 관찰되었다.

3. 조직학적 관찰

정상군(Fig. 1A)과 셀레늄 투여군(Fig. 1C)의 전립선 소견은 원주상피세포가 규칙적인 배열 형태를 이루고 있고, 호산성 물질로 채워진 강 내에도 균질상을 보이면서 기질(stroma)도 평활근, 혈관 등으로 구성된 결합조직에 의해 잘 유지되어 있다. 방사선조사군(Fig. 1B)에서는 원주상피세포의 과형성과 기질(stroma)의 섬유혈관 증식으로 전형적인 전립선염과 전립선비대증 소견이 관찰되었다. 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Fig. 1D)에서는 일부 원주상피세포의 과형성을 보이나 기질(stroma)의 증식은 거의 관찰되지 않았다.

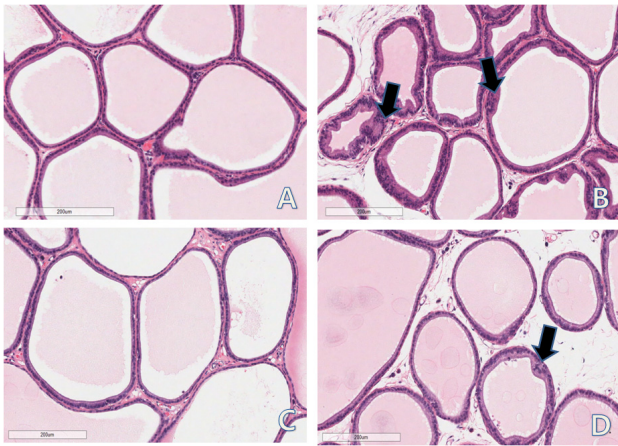


Fig. 1 Photomicrograph in rat prostate gland in different groups at 7 days after 10 Gy irradiation.
A: Control, B: Irradiation, C: Se, D: Se + Irradiation

IV. 고 찰

인류의 방사선 활용도는 산업뿐만 아니라 의학적으로도 진단과 치료 등 여러 측면에서 필수 불가결하게 이용되고 있다. 방사선 피폭에 대한 염려보다 진단과 치료를 통해 얻어지는 이익이 더 크기 때문일 것이다.

따라서, 부득이하게 수반되는 의료피폭이지만 방사선에 의한 인체의 장애 또는 부작용을 예방할 수 있는 방사선 방호제로서 실용화 가능한 약제가 필요하다.

방사선을 이용한 진단과 치료 시에 일으키는 생체 내 생화학적 변화에 의한 장애는 중요한 문제이다. 2차적인 장애 위험에도 방사선에 노출되어야만 하는 환자와 방사선 관련 업무종사자의 위험도를 경감시킬 수 있는 천연물을 활용한 방사선 방호제 연구가 대두되고 있는 이유라고 할 수 있다.

천연물인 셀레늄은 세포내의 필수 미량원소로서 유무기 형태의 여러 화학종으로 존재하며 셀레늄단백질내에 구조적으로 포함되어 다양한 생화학적 활성을 가진다. 셀레늄단백질은 전립선에서 높게 발현된다는 보고[6,7]는 셀레늄이 전립선 세포에 필수적인 역할을 한다는 것을 시사한다.

본 연구는 전립선에 항산화효과 및 면역증진효과가 있는 셀레늄이 항산화제 및 방사선 방호제로서의 유용성 평가를 위해 실험을 하였다.

셀레늄을 공급할수록 혈장 내 셀레늄 농도가 증가한다는 보고[12]처럼 항산화능을 평가하기 위한 본 실험의 혈구성분(혈색소 농도, 호중구, 혈소판)에서도 유의한 결과를 확인하였다. 혈색소 농도는 방사선조사 후 7일차에서 방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)

에서 유의한 증가를 보였다($p < 0.05$). 21일차에서도 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 수치의 증가가 있었으나 유의성은 보이지 않았다. 호중구와 혈소판도 방사선조사 후 21일차에서 방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 유의한 증가가 있었다($p < 0.05$). 이러한 결과로 셀레늄 투여가 조혈면역계의 손상을 경감시키는 방호 효과를 나타내는 것으로 추정된다.

항산화 방어계의 핵심 요소인 Superoxide Dismutase (SOD)는 superoxide anion(O_2^-)을 hydrogen peroxide (H_2O_2)로 전환시키고, 이때 생성된 H_2O_2 는 Catalase에 의해 물로 분해되면서 세포내 radical을 제거 하는 기능을 한다. SOD 활성의 증가가 방사선에 대한 저항성을 증가시켰다는 보고가 있다[13]. 따라서, 생체내의 항산화 효소의 활성은 방사선에 대한 방어기전에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 본 실험에서도 항산화물질인 셀레늄을 투여할 경우 통계적 유의성은 없었지만 방사선조사군(Rad)에 비해 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad)에서 SOD 수치가 높게 관찰되었다. 방사선 조사 7일차에서 방사선을 조사한 두개군(Rad, Se+Rad)의 혈청에서 SOD의 활성도가 뚜렷하게 감소하는 경향을 보였다. 21일차에서는 정상군(Control)에 비해 방사선조사군(Rad) 59.3%, 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Se+Rad) 79.9%에 달하는 증가된 활성으로 관찰되었다. 이러한 결과는 셀레늄이 SOD의 활성을 증가시키는 유효한 성분으로 방사선 방호 효과를 나타내는 것으로 판단된다.

전립선의 조직학적 구성은 기질조직과 상피조직으로 구성되어 있다. 전립선의 기질(stroma)은 평활근과 콜라겐섬유, 탄성섬유 및 혈관과 신경 등으로 구성된 결합조직이며 상피세포에는 과립성 세포질을 갖는 원주세포로 구성되어 있으며 상피세포의 대부분을 차지하고 있다[14,15]. 인체에서 셀레늄은 필수 미량원소로서 단백질내의 selenomethionine 또는 selenocysteine으로 존재하며, 세포자멸사(apoptosis)를 유도하여 과증식을 억제할 수도 있고 자유라디칼 (free radical)에 의해 손상된 세포의 복구를 촉진시켜 암 발생 억제 효과를 보고하였다[16]. 셀레늄 결핍은 정자의 기형과 정자발생과정 전체를 저해함으로써 불임을 유발할 수 있으며 수컷생식기계에서 중요한 역할을 하는 것으로 보고되고 있다[17].

본 연구에서도 셀레늄 투여 시에 조직학적으로 과증식이 억제되는 결과를 확인할 수 있었다. 방사선 조사 후 7일차에서 정상군(Fig. 1A)과 셀레늄 투여군(Fig. 1C)의 전립선 소견은 원주상피세포가 규칙적인 배열 형태를 이루고 있고, 호산성 물질로 채워진 강 내에도 균질상을 보이면서 기질도 평활근, 혈관 등으로 구성된 결합조직에 의해 잘 유지되어

있었다. 방사선조사군(Fig. 1B)에서는 원주상피세포의 과형성과 기질의 섬유혈관 증식으로 전형적인 전립선염과 전립선비대증 소견이 관찰되었다. 개를 이용한 실험에서 셀레늄을 7개월간 투여한 군에서 전립선 상피세포의 DNA손상이 적었다는 보고[18]처럼 본 실험의 셀레늄 투여 후 방사선조사군(Fig. 1D)에서도 일부 원주상피세포의 과형성을 보이거나 기질의 증식은 거의 관찰되지 않았다. 조직학적으로 전립선비대증은 상피조직과 기질의 증식에 의하여 발생하는 질환이다. 따라서, 셀레늄(Se)이 방사선 조사에 의한 전립선비대증의 발현을 억제하는 효과로 판단된다.

과학기술 발전과 함께 첨단 의료 장비의 보급으로 환자에 대한 치료효과는 날로 증가되고 있다. 하지만, 이에 따른 방사선에 의한 부작용이 사회적 중요한 과제로 대두되면서 항산화제 및 방사선 방호제 (radioprotective agent) 개발을 위한 실험적, 임상적 연구가 활발하게 진행되고 있다.

따라서, 본 실험은 흰쥐에 방사선을 조사한 후 유발되는 전립선 세포의 부작용 저감 및 회복시킬 수 있는 방사선방호제로서 셀레늄의 유용성을 알아보고자 하였다.

본 연구 결과를 바탕으로 향후 셀레늄과 전립선 조직 내 성장인자들의 작용에 대한 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 셀레늄이 부득이하게 수반되는 방사선 피폭으로 인한 전립선 관련 질병의 예방과 새로운 방사선 방호제 연구의 기초적인 자료로 사용될 수 있을 것이라 판단된다.

V. 결 론

건강에 대한 관심 증가에 따른 방사선에 의한 생물학적인 장애를 최소화 할 수 있는 방사선 방호제의 관심이 높아지고 있다.

천연물인 셀레늄이 전립선에서 높게 발현되며 전립선 세포에 필수적인 역할을 한다는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서도 방사선 조사에 의한 전립선비대증의 발현을 억제하는 효과가 있음을 확인하였다. 따라서, 셀레늄이 전립선에 대한 방사선 방호제로서 유용성이 있을 것이라 사료된다.

REFERENCES

1. Koukourakis MI: Radiation damage and radioprotectants new concepts in the era of molecular medicine, *British J. Radiol*, 85, 313-330, 2012
2. Klein EA, Platz EA, Thompson IM: Chapter 90 epidemiology, etiology and prevention of prostate cancer, *Campbell-Walsh Urology*. 9th ed, Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2854-73, 2007
3. Behne D, Kyriakopoulos A: Mammalian seleniumcontaining proteins, *Annu Rev Nutr*, 21, 453-473, 2001
4. Hill KE, Burk RF: Selenoprotein recent studies in rats and in humans, *Biomed Environ Sci*, 10, 198-208, 1997
5. Jung KW, Won YJ, Kong HJ, et al.: Cancer statistics in Korea- incidence, mortality, survival and prevalence in 2010, *Cancer Res Treat*, 45(1), 1-14, 2013
6. Korotkov KV, Kumaraqswamy E, Zhou Y, et al.: Association between the 15-kDa selenoprotein and UDP-glucose: glycoprotein glucosyltransferase in the endoplasmic reticulum of mammalian cells, *J Biol Chem*, 276, 15330-15336, 2001
7. Diwadkar-Navsariwala V, Diamond AM: The link between selenium and chemoprevention: a case for selenoproteins, *J Nutr*, 134, 2899-2902, 2004
8. Rayman MP: Selenium in cancer prevention: a review of the evidence and mechanism of action, *Proc Nutr Soc*, 64(4), 527-542, 2005
9. Choi YS, Hesketh JE: Nutritional biochemistry of selenium, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 35(5), 651-660, 2006
10. Seung Hun Song, Kanghyon Song, Sang-Bok Lee, Choung-Soo Kim: The Serum Selenium Level in Korean Men and Its Association with Age and Prostate Cancer. *Korean J Urol*, 2006, 47, 150-153, 2006
11. Marklund S, Marklund G: Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase, *Eur J Biochem*, 47, 468, 1974
12. Kim YY, Mahan DC: Comparative effects of high dietary levels of organic and inorganic selenium on selenium toxicity of growing-finishing pigs, *Journal of animal science(JAS)*, 79(4), 942-948, 2001
13. Petkau, A: Role of superoxide dismutase in modification of radiation injury, *Br J Cancer Suppl*, 8, 87-95, 1987
14. McNeal JE: Origin and evolution of benign prostatic

- enlargement, Invest Urol, 15, 340–5, 1978
15. Cadeddu JA, Pearson JD, Lee BR, et al.: Relationship between changes in prostatespecific antigen and the percent of prostatic epithelium in men with benign prostatic hyperplasia, Urology, 45, 795–800, 1995
 16. Rotruck JT, Pope AL, Ganther HE, et al.: Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase, Science, 179, 588–90, 1973
 17. Behne D, Weiler H, Kyriakopoulos A: Effects of selenium deficiency on testicular morphology and function in rats, J Reprod Fertil, 106(2), 291–297, 1996
 18. Waters D, Shen S, Cooley D, et al.: Effects of dietary selenium supplementation on DNA damage and apoptosis in canine prostate, J Natl Cancer Inst, 95, 237–41, 2003

•Abstract

Radiation Protection Effect of Selenium on the Rat's Prostate

Hyung-Seok Choi¹⁾·Jun-Hyeok Choi²⁾·Do-Young Jung¹⁾·Jang-Oh Kim¹⁾·Ji-Hye Shin¹⁾
Joo-Hee Kim¹⁾·Byung-In Min³⁾

¹⁾Department of Emergency Management, Inje University

²⁾Radiation Safety Research Center, Inje University

³⁾Department of Nuclear Applied Engineering, Inje University

High-tech medical equipment has increased the utilization of radiation in the medical field. As a result, research on radiation protection using natural materials has become an important social issue. Selenium is a natural substance that is highly expressed in prostate known that an essential role in prostate cells.

Selenium was orally administered to Rat and irradiated with 10 Gy of radiation. Then, the prostate tissue was used as a target organ for 1 day, 7 days and 21 days to investigate the radiation protection effect of selenium through changes of blood components, Superoxide Dismutase and histological changes.

As a result, there was a significant protective effect of hematopoietic immune system(hemoglobin concentration, neutrophil, platelet) in the group irradiated with selenium($p < 0.05$). the observation of tissue changes selenium is an effective component to increase Superoxide Dismutase activity, and it was confirmed that it has an effect of inhibiting the expression of hypertrophy of prostate by irradiation. Therefore, it is considered that selenium can be utilized as a radioprotective agent by inducing prevention of prostate-related diseases.

Key Words : Selenium, Prostate, SOD, Antioxidant, Radioprotective agent