

Radiation Protection Effect of Mixed Extracts of *Hottuynia*, *Perilla Frutescens*, *Camellia Sinesis* in the SD Rat

Jae-Hyeong Park¹, Geun-Woo Jeong², Seong-Ock Jin¹, Jae-Gyeong Choi³, Sung-Hyun Joo³, Byung-In Min^{1,4,*}

¹Department of Emergency and Disaster Management, Inje University

²Department of Special Operation Unit, Busan Metropolitan Police

³Department of Radiation Convergence Chemistry, Inje University

⁴Department of Nuclear Applied Engineering, Inje University

Received: April 03, 2024. Revised: April 29, 2024. Accepted: April 30, 2024.

ABSTRACT

This study confirmed the radioprotective effects of a mixed extracts of *Hottuynia*, *Perilla Frutescens*, and *Camellia Sinesis* as natural radioprotectors on the prostate, small intestine, and liver of SD rats. It is known that *Hottuynia*, *Perilla Frutescens*, and *Camellia Sinesis* have antioxidant effects on the prostate, small intestine, and liver, respectively. In this study, SD rats were irradiated with 8 Gy of gamma rays to confirm the radioprotective effects of a mixed extracts of *Hottuynia*, *Perilla Frutescens*, and *Camellia Sinesis*. After radiation irradiation, histological analysis of the prostate, small intestine, and liver was performed. In the case of the prostate, the HPC+IR Group had less prostate damage and better recovery due to radiation compared to the IR Group. It was confirmed that the prostate size of the HPC+IR Group was 11.48%p and 24.54%p higher than the IR Group on 1st and 7th days. In the case of the small intestine, the HPC+IR Group had less radiation-induced small intestinal damage and recovery was better than the IR Group. The length of small intestine villus in the HPC+IR Group was confirmed to be 23.73%p and 24.27%p higher than the IR Group on the 1st and 7th days. In the case of the liver, the HPC+IR Group had less liver damage due to radiation and had better recovery than the IR Group. This was confirmed through the hepatic portal vein and surrounding cells. The results of this study are considered to be used as basic data for research on natural radiation protection using mixed extracts.

Keywords: Radiation Protection, Antioxidant, Mixed Extracts, Prostate, Intestine, Liver

I. INTRODUCTION

인체가 전리방사선에 의해 피폭되면 직접작용과 간접작용이 발생한다^[1]. 그중 간접작용의 경우, 인체 내 존재하는 물과 반응하여 물 분자의 이온화가 진행하게 된다. 물 분자의 이온화를 통해 H_2O^+ 와 e_{aq}^- 를 생성하게 되고 이들은 다른 물 분자와 만나 H_3O^+ , OH^\cdot 등을 생성하게 된다. 생성된 이온들은 전부 자유라디칼 (Free Radical)이고 이들과 세포 내

분자, 원자와 반응하여 장애가 발생한다^[2].

국제방사선방호위원회 (International Commission on Radiological Protection, ICRP) 발간물에 따르면 선량이 증가함에 따라 조직손상의 심각도가 상승하고, 유전적영향이나 암의 발생 또한 상승한다고 보고되었다^[3,4]. 따라서 방사선 피폭 저감 활동의 중요성이 높아지고, 이 역할을 할 수 있는 방사선 방호제의 연구 필요성이 대두되고 있다^[4]. 방사선 방호제는 방사선 피폭으로 인한 장애를 방지하고 인

* Corresponding Author: Byung-In Min

E-mail: rimbi@inje.ac.kr

Tel: +82-055-320-3910

체를 방호할 수 있는 약품이다. 현재 상용화된 방사선 방호제는 방사선 방호효과를 확인했지만, 화학적으로 제조되어 독성을 가지고 있어 부작용을 일으킨다^[5,6]. 이러한 이유로 천연물질을 이용한 방사선 방호제 연구가 진행되고 있다^[7-9].

본 연구는 어성초, 자소엽, 녹차를 사용한다. 어성초는 삼백초에 속하는 다년생 약초로 케르세틴 (Quercetin), 하이페린 (Hyperin), 루틴 (Rutin) 등 다양한 항산화 물질을 포함하고 있다. 이 성분들은 항바이러스, 항백혈병, 전립선암 억제 등의 효과를 가진다^[10-12]. 자소엽은 꿀풀과에 속하는 한해살이풀로 아피게닌 (Apigenin), 로즈마린산 (Rosmarinic Acid), 페놀산 (Phenolic Acid) 등 여러 항산화 물질을 가졌다. 이 성분으로 항산화, 항알레르기, 위장관암세포 사멸 등의 효과를 보인다^[13-16]. 녹차는 차나무의 원료로서 카테킨과 그 유도체 등의 항산화 물질을 지녔다. 이 성분들은 항산화, 산화스트레스 억제, 간 섬유증 억제 등의 효과를 가진다^[17-19]. 단일 물질로 항산화 효과를 가진 어성초, 자소엽, 녹차를 혼합하여 SD Rat을 통해 특정 장기에 대한 방사선 방호효과를 확인하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 어성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물 제조

실험에 사용된 어성초(Imsil-gun, Jeollabuk-do, Korea), 자소엽(Jangsu-gun, Jeollabuk-do, Korea), 녹차(Boseong-gun, Jeollanam-do, Korea)를 가루 형태로 구매하여 사용하였다. 선행논문을 참고하여 어성초, 자소엽, 녹차 질량비를 2:1:2 비율로 섞고 증류수와 혼합하였다^[20]. 혼합한 용액을 Sonicator (Hwashin Tech, Korea)를 이용하여 25 °C, 30분간 Sonication을 진행하였다. 이후 Water Bath (Jeoi Tech, Korea)를 이용하여 80 °C, 24 h 추출하였다. 추출한 용액은 Filter paper (CHMLAB Group, Spain)를 이용하여 3회 반복 감압 여과 후 실험에 사용하였다.

2. 실험동물 사육

실험동물과 관련된 모든 과정은 인제대학교 동

물실험윤리위원회의 승인(승인번호: 인제 2023-019호)하에 진행되었다. SD Rat 4주령 수컷 96마리를 하나바이오 (Gyeonggi-do, Korea)를 통해 공급받아 사용하였다. 실험동물은 인제대학교 부설기관 동물자원센터에서 관리하는 Clean Room에서 사육하였다. 사육환경은 온도 20±2 °C, 습도 55±5 %, 조명 12 h/Day로 유지하였다. SD Rat은 1주간 검역 순화 기간을 거치고 실험군을 편성하였다. 실험군 편성은 Table 1과 같다. 실험군은 대조군(Normal Control, NC), 투여군(Mixed Extracts Administration, HPC), 조사군(Irradiation, IR), 투여 조사군 (Mixed Extracts Administration Irradiation, HPC+IR)으로 편성하였다. 투여군과 투여 조사군의 경우 검역 순화 기간 종료 후 2주간 1일 1회 2 mL를 경구투여 하였다. 조사군과 투여 조사군의 경우 7주령이 되는 시점에 방사선 8 Gy를 조사하였다.

Table 1. Experimental animal group

Group	1 day	7 days	21 days	Total
NC	8	8	8	24
HPC	8	8	8	24
IR	8	8	8	24
HPC+IR	8	8	8	24

NC : Normal control
 HPC : HPC was mixed extracts
 IR : Irradiation
 HPC+IR: HPC was mixed extracts + 8 Gy Irradiation

3. 방사선 조사

방사선 조사는 한국원자력연구원 (Korea Atomic Energy Research Institute, KAERI)에서 운영하는 첨단방사선연구소에서 진행하였다. 방사선원은 감마선을 방출하는 Co-60 (MDS Nordion, Canada)을 이용하였다. 방사선 조사 시 120분간 총 8 Gy가 조사 되도록 선원과의 거리를 68.84 cm 지점에 SD Rat을 배치하였다. 방사선량은 해당 시설 환경에 맞는 다음 계산식을 통해 조건을 대입하여 계산하였다.

$$R(Gy) = 10^{7.4482} \times D^{-1.9141} \times e^{-\lambda t} \quad (1)$$

R = Baseline Dose Rate (mGy/h)

D = Distance (cm)

λ = Decay Constant of Co-60 (Day⁻¹)

t = Elapsed Time after Measurement (Day)

피세포사멸이 회복한 것을 확인하였고 전립선 면적 또한 증가한 것을 볼 수 있었다. 전립선에서는 사라졌던 표면 굴곡도 확인하였다.

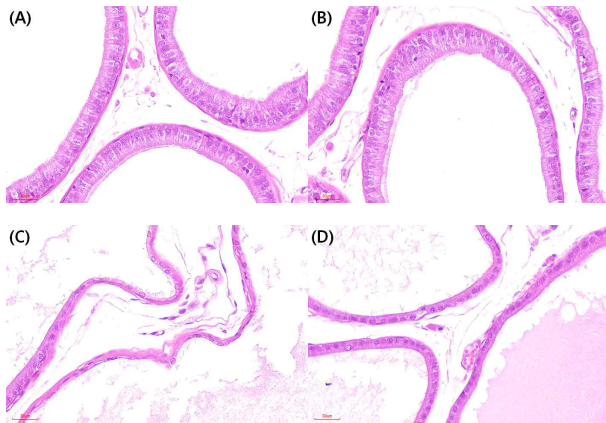


Fig. 3. After radiation 1 day rat's prostate cells : $\times 40$.
(A) NC Group, (B) HPC Group, (C) IR Group,
(D) HPC+IR Group

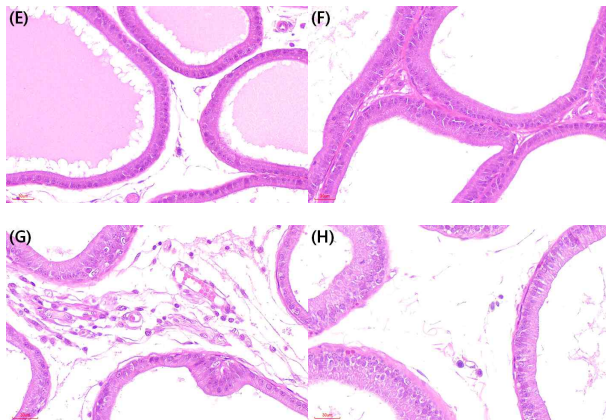


Fig. 4. After radiation 7 days rat's prostate cells : $\times 40$.
(E) NC Group, (F) HPC Group, (G) IR Group,
(H) HPC+IR Group

Table 2. Result of Prostate Size at 1 day

Group	1 day (μm^2)
NC	18844.64 \pm 16.56
HPC	20218.00 \pm 45.23
IR	7712.17 \pm 12.52*
HPC+IR	9876.44 \pm 25.36*

NC : Normal control
HPC : HPC was mixed extracts
IR : Irradiation
HPC+IR: HPC was mixed extracts + 8 Gy Irradiation
* : $p < 0.05$

Table 3. Result of Prostate Size at 7 days

Group	7 day (μm^2)
NC	16827.81 \pm 33.71
HPC	1747.28 \pm 31.54
IR	14887.99 \pm 52.68*
HPC+IR	19018.53 \pm 30.98*

NC : Normal control
HPC : HPC was mixed extracts
IR : Irradiation
HPC+IR: HPC was mixed extracts + 8 Gy Irradiation
* : $p < 0.05$

2. 소장 조직학적 분석

방사선 조사 후 1일과 7일에 각 실험군의 소장 용모는 Fig. 5, 6와 같다. 또한 1일, 7일 각 실험군의 소장 용모의 길이는 Table 4, 5와 같다. 대조군과 투여군의 경우 소장 용모가 소장에 붙어 있고 길이가 양호하였다. 1일 조사군의 경우, 소장 용모가 위축되어 그 길이가 감소하고 손상되어 절단된 것을 확인하였다. 1일 투여 조사군의 경우 마찬가지로 소장 용모 길이가 감소하고 손상으로 인해 소장과의 연결이 끊어진 것을 보았다.

7일 조사군의 경우 소장 용모의 길이가 회복하였고 부분적으로 절단된 부분이 소장과의 연결된 것을 확인하였다. 7일 투여 조사군의 경우 마찬가지로 소장 용모의 길이가 회복하고 소장과의 연결이 끊어진 부분이 회복한 것을 보았다.

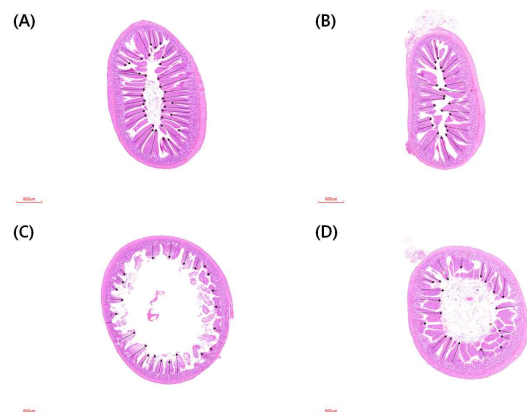


Fig. 5. After radiation 1 day rat's small intestine and villus : $\times 2$. (A) NC Group, (B) HPC Group,
(C) IR Group, (D) HPC+IR Group

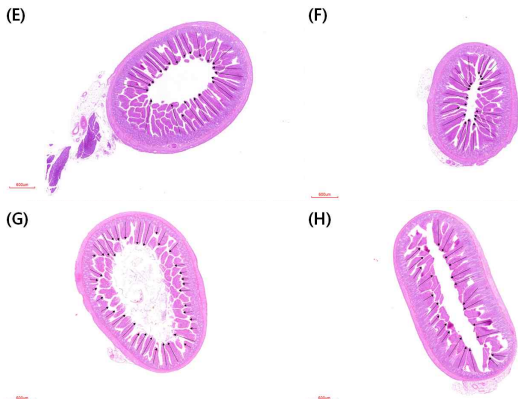


Fig. 6. After radiation 7 days rat's small intestine and villus : ×2. (E) NC Group (F) HPC Group (G) IR Group (H) HPC+IR Group

Table 4. Result of Intestine Villus Length at 1 day

Group	1 day (μm)
NC	532.51±128.24
HPC	522.99±85.62
IR	269.64±114.52*
HPC+IR	396.02±134.38*

NC : Normal control
 HPC : HPC was mixed extracts
 IR : Irradiation
 HPC+IR: HPC was mixed extracts + 8 Gy Irradiation
 * : p < 0.05

Table 5. Result of Intestine Villus Length at 7 days

Group	7 day (μm)
NC	554.82 ± 26.78
HPC	576.66 ± 67.11
IR	315.29 ± 139.21*
HPC+IR	449.95 ± 96.86*

NC : Normal control
 HPC : HPC was mixed extracts
 IR : Irradiation
 HPC+IR: HPC was mixed extracts + 8 Gy Irradiation
 * : p < 0.05

3. 간의 조직학적 변화

방사선 조사 후 1일과 7일에 각 실험군의 간은 Fig. 7, 8과 같다. 대조군과 투여군의 간은 간세포의 크기가 균일하고 그 경계가 뚜렷하였다. 또한 간문맥은 원형의 형태를 손상 없이 유지하는 것을 보았다. 1일 조사군의 경우 간문맥 주변 간세포의 경계가 모호해졌다. 하지만 세포막이 존재하는 것으로 보아 세포사멸인 것으로 판단되며, 이로 인해 간 섬유증 증상을 보였다. 1일 투여 조사군의 경우 간문맥의 주변 간세포가 경계가 모호해졌지만, 세포

막은 남아 있는 것을 보아 세포사멸인 것으로 판단된다. 이로 인해 간 섬유증 증상을 보였고, 간 경계가 모호해졌다.

7일 조사군의 경우 간문맥 주변의 사멸한 세포가 회복 중인 것을 보았고 간 섬유증 증상도 호전되었다. 7일 투여 조사군의 경우 간문맥 주변 간세포의 회복을 확인하였고 간 섬유증 증상도 회복한 것을 보았다.

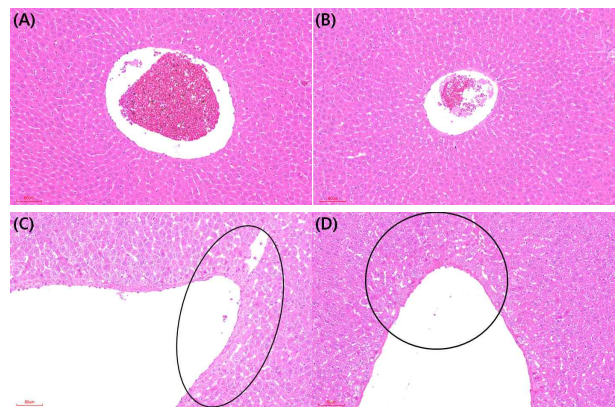


Fig. 7. After radiation 1 day rat's liver cells : ×11. (A) NC Group, (B) HPC Group, (C) IR Group, (D) HPC+IR Group

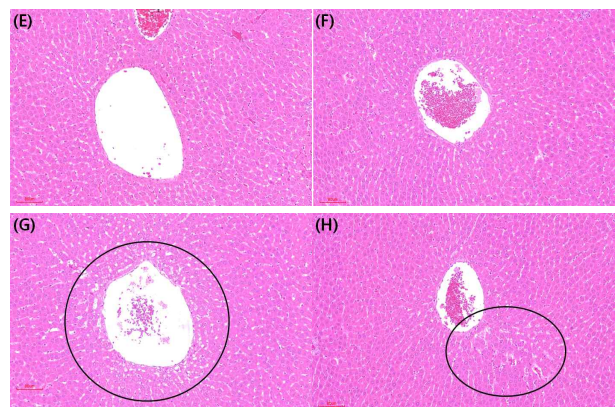


Fig. 8. After radiation 7 days rat's liver cells : ×11. (E) NC Group, (F) HPC Group, (G) IR Group, (H) HPC+IR Group

IV. DISCUSSION

전리방사선이 인체로 들어오면 직접작용과 간접작용을 일으킨다. 그중 간접작용은 높은 비율로 발생하며 이는 인체를 구성하고 있는 물과 반응한다.

방사선이 물과 반응하면 물 분자가 이온화되어 H_2O^+ 와 e_{aq}^- , H_3O^+ , OH^\cdot 등의 자유라디칼을 생성한다.

자유라디칼은 안정해지기 위해 인체를 구성하는 DNA나 효소 등과 같은 주변 분자들과 상호작용을 하고 이 과정에서 손상을 준다. 또한 수소 (H_2), 과산화수소 (H_2O_2) 같은 2차 생성물을 만들어 추가적인 손상을 유발한다. 이로 인해 조직이나 장기에 직접적인 손상 또는 암이나 유전적 영향 등을 일으킨다. 따라서 방사선 피폭 저감의 역할을 하는 방사선 방호제의 필요성이 대두되고 있다.

본 연구에서는 여성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물의 방사선 방호효과를 확인하고자 하였다. 투여군과 투여 조사군에는 2주간 혼합 추출물을 경구투여하였다. 조사군과 투여 조사군에는 7주령이 되는 시점에 감마선 8 Gy를 조사하였다. 이후 실험군의 전립선, 소장, 간을 채취하여 조직학적 분석을 진행하였다.

전립선의 경우 방사선 조사로 인해 상피세포의 사멸로 인해 전립선 면적이 감소했다. 방사선 조사 후 1일의 경우 전립선 면적이 대조군 대비 조사군은 59.07 %p, 투여 조사군은 47.59 %p 감소한 것을 확인하였다. 전립선 표면 굴곡의 경우 조사군과 투여 조사군 모두 사라진 것을 확인하였다. 방사선 조사 후 7일의 경우 전립선 면적이 대조군 대비 조사군은 11.53 %p 감소하였고 투여 조사군은 13.01 %p 높은 수치를 보였다. 전립선 표면 굴곡의 경우 조사군, 투여 조사군 모두 회복한 것을 확인하였다. 1일, 7일 모두 전립선 면적이 조사군보다 투여 조사군이 높은 수치를 보였으며 1일에서 7일 증가 폭 역시 조사군보다 투여 조사군이 더 높았다. 선행논문^[8]과 비교하였을 때 방사선에 의한 전립선 세포 사멸 방지 및 세포 회복의 영향이 유사한 것으로 보아 혼합 추출물의 투여가 방사선 방호 효과를 나타낸 것으로 사료된다.

소장의 경우 방사선 조사로 인해 소장 용모의 길이가 감소하고 절단되었다. 방사선 조사 후 1일의 경우 소장 용모의 길이가 대조군 대비 조사군은 49.36 %p, 투여 조사군은 25.63 %p 감소한 것을 확인하였다. 조사군, 투여 조사군 모두 소장 용모의 절단현상을 확인하였다. 방사선 조사 후 7일의 경

우 소장 용모의 길이가 대조군 대비 조사군은 43.17 %p, 투여 조사군은 18.90 %p 감소한 수치를 보였다. 조사군은 소장 용모의 절단이 부분적으로 회복한 것을 확인했고 투여 조사군은 소장 용모의 절단이 대조군과 유사하게 회복한 것을 확인했다. 1일, 7일 모두 소장 용모 길이가 투여 조사군이 조사군보다 높은 수치를 보였다. 또한 1일에서 7일 증가 폭이 투여 조사군이 조사군보다 높았다. 선행논문^[9]을 참고하여 보았을 때 방사선 피폭의 손상으로 일어난 소장 용모 위축 방지와 소장 용모 회복이 유사한 것으로 보아 혼합 추출물 투여가 방사선 방호 효과를 나타낸 것으로 보인다.

간의 경우 방사선 조사로 인해 간문맥 주변의 간세포가 사멸하고 이에 따라 간 섬유증 증상이 확인되었다. 방사선 조사 1일의 경우 조사군과 투여 조사군은 대조군과 비교하여 간문맥 주변의 세포 간의 경계가 모호해지고 세포사멸로 인해 간 섬유증 증상이 발생하였다. 방사선 조사 7일의 경우 조사군과 투여 조사군 모두 간문맥 주변의 세포가 회복 중인 것을 확인하였고 간 섬유증 증상도 회복하였다. 선행논문^[9]을 참고하여 간 손상을 확인하였을 때 혼합 추출물 투여가 방사선에 의한 간의 손상을 방지하고 간 손상에 대한 회복에 도움을 준다고 사료된다.

V. CONCLUSION

여성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물의 방사선 방호 효과를 확인하고자 SD Rat에 감마선 8 Gy를 조사하여 동물실험을 진행하였다. 실험 결과는 대조군 (NC Group)을 기준으로 조사군 (IR Group)과 투여 조사군 (HPC+IR Group)을 비교하였을 때 전립선의 면적, 소장 용모 길이와 상태, 간 조직손상이 완화되는 것을 확인하였다. 또한 방사선으로 인한 손상을 입은 이후 전립선, 소장, 간의 회복에 도움을 준 것을 확인하였다. 이는 각 장기에 효능이 있는 여성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물이 방사선 피폭으로 생성된 자유라디칼을 제거하고 특정 장기에 방사선 영향 방지 및 회복 효능을 가지는 것으로 사료된다.

본 연구는 여성초, 자소엽, 녹차를 혼합한 추출물

이 특정 장기에서 방사선 방호효과가 있음을 확인 하였으며, 이는 천연물질을 이용한 방사선 방호제 연구의 기초 자료로 활용될 것이라 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 2023년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임

Reference

- [1] C. H. Yoon, S. H. Yoon, J. G. Choi, "Radiation Exposure According to Radiation Technologist' Working Departments", *Journal of radiological science and technology*, Vol. 31, No.3, pp. 217-222, 2008.
- [2] SANCHE, Léon. "Beyond radical thinking", *Nature*, Vol. 461, pp. 358-359. 2009. <https://doi.org/10.1038/461358a>
- [3] H. Smith, "Annuals of the ICRP Publication 60", *International Commission on Radiological Protection*, Vol. 21, No. 1-3, pp. 31-40, 1991.
- [4] Protection, R, "ICRP publication 103", *Ann ICRP*, 2007.
- [5] I. Y. Chung, J. H. Koh, H. W. Chung, S. Y. Chil, S. Y. Yoo, K. H. Koh, "An experimental study on radioprotective effect of DDC, MEA, and WR-2721", *Journal of Radiation Protection and Research*, Vol. 11, No. 2, pp. 114-122, 1986.
- [6] M. Melis, R. Valkema, E. P. Krenning, M. de Jong, "Reduction of renal uptake of radiolabeled octreotate by amifostine coadministration", *Journal of Nuclear Medicine*, Vol. 53, No. 5, pp. 749-753, 2012. <http://dx.doi.org/10.2967/jnumed.111.098665>
- [7] J. O. Kim., D. Y. Jung., B. I. Min, "Avocado peel extract: The effect of radiation-induced on neuroanatomical and behavioral changes in rats", *Journal of Chemical Neuroanatomy*, Vol. 129, pp. 1-8, 2023. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchemneu.2023.102240>
- [8] Jeong G. W. Jeong, J. O. Kim, Y. J. Lee, H. S. Kim, C. H. Jeon, J. G. Choi, S. H. Joo, B. I. Min, "Radiation Protection Effect of *Protactia Brevitarsis* Larvae Extracts on Blood and Prostate in Male Rats Irradiated with Co-60 Gamma-ray", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 44, No. 2, pp. 117-122, 2021. <http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2021.44.2.117>
- [9] S. H. Joo, H. S. Kim, S. H. Jeong, J. G. Choi, S. O. Jin, B. I. Min, "Radiation Protection Effects of *Dendranthema Zawadskii* Var. *Latilobum* (Maxim.) Kitam. Extracts on Blood Cells, Intestine, and Uterus of Female SD Rats Irradiated with Gamma-Ray 10 Gy", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 46, No. 1, pp. 23-28, 2023. <http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2023.46.1.23>
- [10] H. S. Kim, M. J. Kim, C. Cheong, S. A. Kang, "Antioxidant Properties in Water and 70% Ethanol Extracts of *Houttuynia Cordata* Thunb", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, Vol. 14, No. 10, pp. 5091-5096, 2013. <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.10.5091>
- [11] H. R. Jeong, J. H. Kwak, J. H. Kim, G. N. Choi, C. H. Jeong, H. J. Heo, "Antioxidant and Neuronal Cell Protective Effects of an Extract of *Houttuynia cordata* Thunb (a Culinary Herb)", *The Korean Society of Food Preservation*, Vol. 17, No. 5, pp. 720-726, 2010.
- [12] F. Yang, L. Song, H. Wang, J. Wang, Z. Xu, N. Xing, "Quercetin in prostate cancer: Chemotherapeutic and chemopreventive effects, mechanisms and clinical application potential (Review)", *Oncology reports*, Vol. 33, No. 6, pp. 2659-2668, 2015. <http://dx.doi.org/10.3892/or.2015.3886>
- [13] H. I. Jun, B. T. Kim, G. S. Song, Y. S. Kim, "Structural characterization of phenolic antioxidants from purple perilla (*Perilla frutescens* var. *acuta*) leaves", *Food Chemistry*, Vol. 148, pp. 367-372, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.10.028>
- [14] W. H. Seo, H. H. Baek, "Characteristic aroma-active compounds of Korean perilla (*Perilla frutescens* Britton) leaf", *Journal of agricultural and food chemistry*, Vol. 57, No. 24, pp. 11537-11542, 2009. <http://dx.doi.org/10.1021/jf902669d>
- [15] J. K. Kim, S. Y. Park, J. K. Na, E. S. Seong, C. Y. Yu, "Metabolite profiling based on lipophilic compounds for quality assessment of perilla (*Perilla*

- frutescens) cultivars", Journal of agricultural and food chemistry, Vol. 60, No. 9, pp. 2257-2263, 2012. <http://dx.doi.org/10.1021/jf204977x>
- [16] E. C. Lefort, J. Blay, "Apigenin and its impact on gastrointestinal cancers", Molecular nutrition & food research, Vol. 57, No. 1, pp. 126-144, 2013. <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.201200424>
- [17] L. S. Lee, S. H. Kim, J. D. Park, Y. B. Kim, Y. C. Kim, "Physicochemical Properties and Antioxidant Activities of Loose-leaf Green Tea Commercially Available in Korea", Korea Journal of Food Science and Technology, Vol. 47, No. 4, pp. 419-424, 2015. <http://dx.doi.org/10.9721/KJFST.2015.47.4.419>
- [18] M. Y. Son, S. H. Kim, S. H. Nam, S. K. Park, N. J. Sung, "Antioxidant Activity of Korean Green and Fermented Tea Extracts", Journal of Life Science, Vol. 14, No. 6, pp. 920-924, 2004. <http://dx.doi.org/10.5352/JLS.2004.14.6.920>
- [19] H. Kobayashi, Y. Tanaka, K. Asagiri, T. Asakawa, K. Tanikawa, M. Kage, Minoru Yagi, "The antioxidant effect of green tea catechin ameliorates experimental liver injury", Phytomedicine, Vol.17, pp. 197-202. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2009.12.006>
- [20] J. H. Baek, S. K. Hyun, "Antioxidant and Acetylcholinesterase Inhibitory Activities According to Mixing Ratios of Houttuynia cordata, Perilla frutescens, and Green Tea Extracts", Journal of the Korean Tea Society, Vol. 24, No. 4, pp. 81-89, 2018. <http://dx.doi.org/10.29225/jkts.2018.24.4.81>

SD Rat에서 어성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물의 방사선 방호 효과 연구

박재형¹, 정근우², 진성욱¹, 최제경³, 주성현³, 민병인^{1,4*}

¹인제대학교 재난관리학과

²부산경찰청 경찰특공대

³인제대학교 방사선융합화학과

⁴인제대학교 원자력응용공학부

요약

본 연구는 어성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물이 천연 방사선 방호제로 SD Rat의 전립선, 소장, 간에 방사선 방호 효과를 확인했다. 어성초, 자소엽, 녹차는 각각 전립선, 소장, 간에 항산화 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 어성초, 자소엽, 녹차 혼합 추출물의 방사선 방호 효과를 확인하기 위해 SD Rat에 감마선 8 Gy를 조사하였다. 방사선 조사 후 전립선, 소장, 간의 조직학적 분석을 진행하였다. 전립선의 경우 투여 조사군 (HPC+IR Group)이 조사군 (IR Group)에 비해 방사선에 의한 전립선 손상이 적고 회복도 더 잘 됐다. 투여 조사군의 전립선 면적이 조사군보다 1일, 7일에 11.48 %p, 24.54 %p 높은 수치를 통해 확인하였다. 소장의 경우 투여 조사군이 조사군에 비해 방사선에 의한 소장 손상이 적고 회복도 더 잘 되었다. 투여 조사군의 소장 용모의 길이가 조사군 보다 1일, 7일에 23.73 %p, 24.27 %p 높은 수치를 통해 확인하였다. 간의 경우 투여 조사군이 조사군에 비해 방사선에 의한 간 손상이 적고 회복이 더 잘 됐다. 이는 간문맥과 주변 세포를 통해 확인하였다. 본 연구의 결과는 혼합 추출물을 이용한 천연 방사선 방호제의 연구에 기초 자료로 활용될 것으로 사료된다.

중심단어: 방사선 방호제, 항산화, 혼합 추출물, 전립선, 소장, 간

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	박재형	인제대학교 재난관리학과	이학석사
(공동저자)	정근우	부산경찰청 경찰특공대	이학박사
	진성욱	인제대학교 재난관리학과	이학석사
	최제경	인제대학교 방사선융합화학과	박사과정
	주성현	인제대학교 방사선융합화학과	박사과정
	(교신저자)	민병인	인제대학교 재난관리학과