

X-放射線(⁶⁰Co)에 照射된 새앙쥐의 傷害에 대한 「아답태젠」[®]의 効果에 관한 研究

孔泰勳¹ · 柳星烈* · 尹柱億² · 劉永祥³ · 盧正美³ ·
金善嬭³ · 金希靜³ · 朴修靖³ · 李東花³

¹健神成人病研究所

*原子力病院 治療放射線科

²東國大學校 食工科, ³家政學科

(1991년 11월 20일 접수)

A Study on the Effect of 「ADAPTAGEN」[®] Korean Ginseng Components, for the Injured Mouse by X-ray(⁶⁰Co) Irradiation

T.H. Kong¹, S.Y. Yoo*, J.O. Yoon², Y.S. Yoo³, J.M. Roh³,
S.H. Kim³, H.J. Kim³, S.J. Park³ and T.W. Lee³

¹KUNHWI Lab. of Adult Disease

*Korea Cancer Center Hospital, Seoul 100-715

²Department of Food Technology and ³Dep. of Home Economics,

Tong-kuk University, Seoul 100-715

(Received November 20, 1991)

Abstract—The results of feeding experiments to the mice with ginseng extract, ginseng powder, and ADAPTAGEN[®], for 30 days before X-ray irradiation and for 40 days after the X-ray irradiation at 750 rads were as follows;

1. The 50% lethal days(LD₅₀) by the X-ray irradiation were 9 days at 1,000 rads, 10 days at 900 rads, 11 days at 800 rads, 14 days at 760 rads, and 19 days at 750 rads. Therefore, the standard radiation dose was set at 750 rads/8 min.

2. The 80% of the control group mice exposed to the X-ray radiation without ginseng feeding died in periods ranging from 14 to 24 days and the 20~30% of the ginseng extract and ginseng powder feeding groups died. But the 100% of the mice fed with ADAPTAGEN[®] survived.

3. Testicles of the control group became smaller in weight than the normal group by 26.5 to 29.0% and those of the ginseng extract and ginseng powder feeding group reduced by 44.6 to 60.4%. However, testicles of the ADAPTAGEN[®] feeding group increased in size by 77.4% to 87.1% and in weight by 61%, showing a recovery phenomenon approaching to those of the ordinary mice. The ADAPTAGEN[®] feeding group mice were also as active in color as the ordinary ones.

4. An electron micrograph(×8,000×2.2) of the liver cells of the mice which had been 40 days after X-ray irradiation showed as follows; The control group appeared that its physiological action stopped due to the frequent occurrence of morphological change of the nucleus and diffusion of chromosome, reduction in microspores and expansion of microsomes, and endoplasmic change of mitochondria.

The liver cells of the ADAPTAGEN[®] feeding group were in a state similar to those of the ordinary mice restoring to normalcy.

In contrast, the liver cells of the ginseng extract and ginseng powder feeding groups were still far from being normal.

5. A serological analysis showed that the control group sharply decreased in albumin, γ-globulin,

and IgG so far as to cause dystrophy and to weaken antibody resistance but that ginseng extract and ginseng powder feeding groups, though in a little more restoring state than the control group, were still far from the normal group.

The ADAPTAGEN® feeding group restored to a state as comparable to the normal group in the contents of albumin, γ -globulin, IgG and serum protein. In other words, it is noteworthy that ADAPTAGEN® feeding was effective in revitalizing the destroyed cells of a living body and that it has the function of normalizing antibody components.

Keywords □ Panax ginseng C.A. Meyer, X-irradiated mouse, ginseng alkaloid ADAPTAGEN®

序 論

筆者들은 1990년 12월 X-ray나 r線보다도 生物學의 効果(RBE)가 數倍 強하여 生體組織의 傷害도 더 큰 것¹⁾으로 알려지고 있는 中生子放射線을 사용하여 375 Rad 強度에서 새양쥐에 全身被曝시켰던 바 內臟의 組織細胞가 破壞되었는데, 이에 比하여 人蔘 alkaloid 成分을 主劑로 한 人蔘粉末劑「Adaptagen®」을 一箇月 前부터 먹인 쥐는 正常的으로 回復되었다는 實驗結果를 발표한 바 있다.²⁾ 그러나 放射線이라면 宇宙線과 天然放射線同位元素(人工放射線同位元素 포함) 등 放射線物質로서는 1,300餘種이 地球上에 生成되어 있다고³⁾ 하고 一般健康에 미치는 影響에 대하여 큰 注意를 끌고 있는데, 그 中에서도 우리 社會에서 가장 많이 사용되고 있는 것이 X-ray이기에, 實驗動物에 대한 X-ray의 最大許容量과 그 傷害에 대한 防禦와 治療의 可能性을 찾기 위하여 다시 한번 本 實驗을 試圖하였다.

X-ray는 1895년 11월 Roentgen W.C.教授에 의하여 발견된 뒤, 1896년부터는 歐美에서 시작되어 世界的으로 사용되어 오면서 급진적으로 醫療分野를 비롯하여 理工學, 産業, 農業 分野에 이르기까지 이용되고 있다.

그러나 放射線이 生體에 透過되었을 때에는 生體內의 물 또는 物質에서 電離作用($H_2O \rightarrow H_2O^+ + e^-$, $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$)이 일어나면서 나아가서는 變形의 遊離基가 形成되어 生體組織物質에 化學的 變化를 일으킴으로서 線量에 따라서는 細胞의 機能障害을 유발하여 심하면 死亡하게 된다.⁴⁾

本 實驗에서는 750~760 rad의 高度의 X-ray線量에 被曝된 새양쥐는 20~25日에서 LD_{50} (50% 致死)을 나타내지만, 人蔘製劑「Adaptagen®」을 被曝 前 30日부터 給食시킨 것은 破損된 組織細胞가 正常化되는

동시에 抗體도 上昇되면서 生存을 계속하는 結果를 관찰하였기에 이에 보고하고자 한다.

材料 및 方法

1. 實驗動物

Mouse(♂). I.C.R系로서 SPF(specific pathogen free)로 사육된 것. 體重 18~20 gm.

2. 人蔘製劑의 종류와 給與量

Adaptagen®(Adap): 白蔘에서 抽出한 Alkaloid 成分을 主劑로 하고, 이에 人蔘 粉末과 一部 生藥劑가 加味된 粉末劑.

人蔘엑기스(Ex): “高麗人蔘濃縮液” 市中에서 流通되고 있는 製品.

人蔘粉末(Pow): “高麗紅蔘粉” 韓國專賣公社製.

實驗動物에 대한 人蔘製劑의 強制 給食量은 成人 1日 3 gm씩 服用하는 것으로 假定하고, 體重比로 換算하였다. 즉, 人蔘製劑 3 gm을 蒸溜水 25 cc에 타서 1日 1頭에 0.15 cc씩 注射器로 經口投與하였다. 給食 期間은 放射線被曝 30日 前부터 1日 1회씩 人蔘製劑를 經口投與하고 被曝 40日 뒤에 生理學的 檢査를 하였다.

標準群(St): X-放射線만 쏘이고 人蔘製劑는 먹이지 않은 群

3. 給與飼料

固形飼料로서 第一製糖(株) 製品를 사용하였다.

4. 飼育室의 環境

1991. 1. 10~8. 25. Air-Con을 설치함으로써 室溫은 平均 17~30℃를 유지하였다.

5. X-ray

機械名 Theratron 780. ⁶⁰Co Target. 會社名 Atomic energy of Canada limited.

6. X-ray의 照射線量

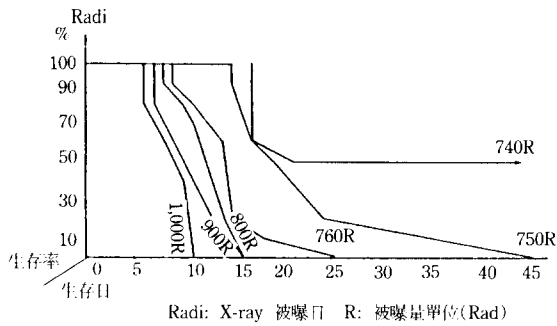


그림 1. X-ray에 被曝된 새양쥐의 生存曲線

750 rad를 基準線量으로 하고 被曝은 全身被曝으로 하였다.

7. 血清蛋白의 定量分析

總血清蛋白 : TNBS(2,4,6-trinitrobenzenesulfonic acid)法⁹⁾을 이용하였다. TNBS와 血清蛋白을 70°C에서 15分間 반응시킨 다음, 420 nm에서의 吸光度를 측정하였다.

血清蛋白의 Albumin, α₁, α₂, β₁, γ-globulin의 定量分析 : Cellulose acetate membrane와 Polyacrylamide gel electrophoresis¹⁰⁾를 이용하였다.

IgG의 定量分析 : DEAE cellulose Chromatography¹¹⁾를 이용하였다. DEAE cellulose column(2.5×25 cm)에 1 ml의 血清을 loading한 다음, 溶出은 0.02 M phosphate buffer(pH 8.0)~0.3 M phosphate buffer(pH 8.0)의 연속 이온강도 기울기로 하였다.

8. 實驗反復

새양쥐에 대한 處理群單位는 1群當 8~10頭로 하고, 그것의 結果表示는 百分率로 하여 그 平均値를 表記하였다.

本 實驗은 1991年 1月부터 8月 25日까지 실험한 결과이다.

재료 및 방법

1. X-ray의 線量調節

그림 1은 X-ray를 照射被曝시킴으로서 Mouse群中 50%가 致死되는 照射量(LD₅₀)을 確定하기 위하여 試圖된 實驗結果이다. 그 結果에서 보면 760~1,000 Rad 범위에서는 6~15日 內에 80~100%가 死亡하지만, 750 Rad에서는 LD₅₀이 19日로 되기에 이를 基準線量으로 하였다.

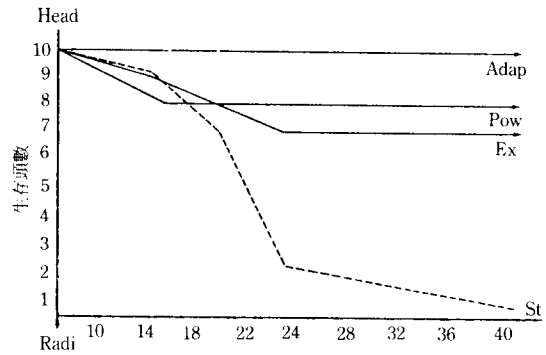


그림 2. X-ray(750 rad)에 被曝된 쥐에 대한 人蔘製劑의 防禦效果
放射線에 被曝된 쥐의 生存經過日
※Radi: X-ray 被曝日
※Adap: 被曝前 30日부터 Adaptagen[®]을 強制 給食시키고 被曝後 40日間 계속 Adaptagen[®]을 먹인 群
※Pow: 同上, 人蔘粉을 먹인 群
※Ex: 同上, 人蔘엑기스를 먹인 群
※St: 放射線만 쏘이고 약은 먹이지 않은 群

병원에서는 人體에 대하여 臨牀적으로 X-ray를 사용할 때에는 局所에 한하여 照射하지만, 만일에 全身照射하게 되면 150 Rem 以上에서는 白血球의 減少, 造血臟器의 損傷 등 急性放射線症狀이 나타나게 되고 被曝 後 30日이 되면 末消血液中 모든 細胞要素들이 極少値로 되어 死亡하게 된다고 하며, 800 rad 이상의 線量에 被曝되면 中樞神經系 損傷, 胃腸傷害 및 電解質, 水液不均衡 등으로 數日 後에는 死亡하는 것으로 알려져 있다.¹²⁾ 그러한 측면에서 볼 때에 本實驗에서 사용된 Mouse는 800 Rad 線量被曝에서 8~15日間 生存하여 人間보다도 放射線에 대한 抵抗力이 약간 센 것으로 보이지만, 그러나 基準線量으로서 750 Rad는 좀 強度가 높은 것으로 보인다.

2. X-ray에 被曝된 쥐에 대한 人蔘製劑의 防禦效果

그림 2에서 보면 被曝된 쥐의 標準群(St)은 被曝後 14~24日에 80%가 死亡하지만, 人蔘粉末(Pow)과 人蔘엑기스(Ex)를 먹인 群은 20~30%만 죽고 나머지는 生存을 계속하였다. 그러나 Adaptagen[®]을 먹인 群은 100%가 生存하였다.

여기서 주목되는 것은 X-ray는 中性子放射線 375 Rad보다는 死亡率이 적다는 것이다. 즉 中性子의 경우에는 被曝後 12~33日에 50~100%가 死亡하였

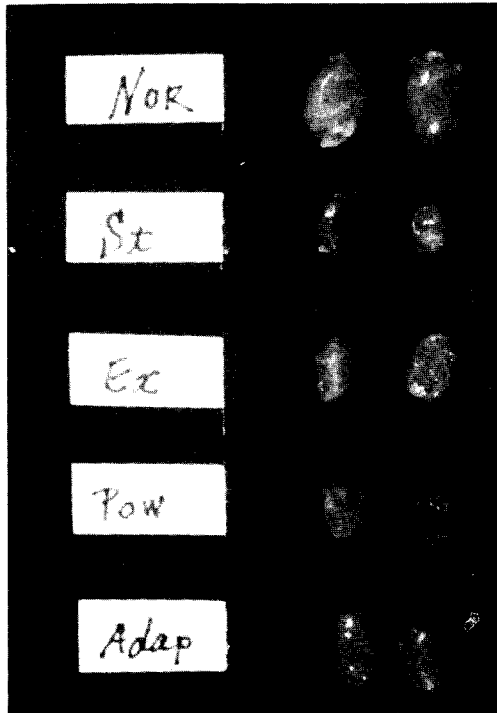


그림 3. X-放射線에 被曝된 쥐의 睪丸

지만,²⁾ X-ray의 경우에는 人蔘粉群과 人蔘엑기스群은 20~30%만 죽고 나머지는 생존을 계속하였다. 그것은 다음과 같은 原因에서 由來되는 것으로 믿어진다. 즉, 中性子(Cf²⁵²)는 電荷를 갖지 않음으로 物質透過力이 強하고 細胞를 多標的(multi target)으로 破壞시킴으로서 X-ray보다는 生物學的 効果比(RBE, Relative Biological Effectiveness)가 數倍 強하다¹⁾는 것이다.

한편 人蔘엑기스보다는 人蔘粉이 防禦效果가 약간 나은 것은 人蔘엑기스는 製造過程에서 加熱로 因하여 알카로이드 成分이 휘발하여 없어지지만, 人蔘粉末은 그것이 少量이나마 남아있기 때문이라고 믿어진다. 그러나 Adaptagen[®]에는 纈선 미치지는 못하고 있다.

3. 放射線被曝에 의한 睪丸의 硬變容積減少

그림 3은 正常쥐(Nor)와 放射線을 照射하고도 藥物을 먹이지 않은 標準쥐(St), 放射線을 照射하기 前 33日과 照射한 뒤 40日間 人蔘엑기스(Ex), 人蔘粉(Pow) 또는 Adaptagen[®](Adap)을 먹인 쥐들의 睪丸들이다. 그 중에서 St는 解剖된 5頭中 1頭가 특별히 小形이기에 이에 제시하였는데 St群의 平均크기는 표 1에서 보는 바와 같이 Pow, Ex群과는 약간의 次異는

표 1. X-ray(750 rad)에 被曝된 쥐 睪丸의 크기와 重量의 變化

群別	丸 幅(cm)		길 이(cm)		重 量(gm)	
	左	右	左	右	左	右
Nor.	0.62 (100)	0.62 (100)	0.86 (100)	0.86 (100)	0.1189 (100)	0.1203 (100)
St.	0.30 (48.4)	0.33 (53.2)	0.45 (52.3)	0.48 (55.2)	0.0345 (29.0)	0.0319 (26.5)
Pow.	0.35 (56.5)	0.35 (56.5)	0.60 (69.8)	0.60 (69.8)	0.0530 (45.4)	0.0590 (49.0)
Ex.	0.40 (64.5)	0.43 (69.4)	0.63 (73.3)	0.63 (73.3)	0.0642 (54.0)	0.0648 (53.8)
Adap.	0.52 (83.9)	0.48 (77.4)	0.74 (87.1)	0.70 (81.4)	0.0730 (61.5)	0.0739 (61.4)
※St. (760R)	0.30 (48.4)	0.30 (48.4)	0.50 (58.1)	0.45 (52.3)	0.0363 (30.5)	0.0370 (30.7)

있었다. 그러나 外觀上으로 보아서(그림 3) 標準群, 人蔘엑기스群, 人蔘粉群은 硬變으로 容積減少와 生氣가 低下된 색깔로 보이지만, Adaptagen[®]群만은 正常 睪丸의 크기 方向으로 容積이 커가고 있으면서 색깔도 生氣를 띄우고 있다.

표 1은 X-ray(750 rad)에 被曝된 쥐 睪丸의 크기와 重量을 測定한 結果이다. 즉, 標準쥐(St)는 正常쥐에 比해서 크기는 48.4~55.2%로 작아지고 重量은 26.5~29.0%로 적어지고 있다. 한편, Pow群과 Ex群은 St群에 比해서 크기는 약간의 次異는 있지만 重量은 45.4~54.0%로 標準群보다는 增加되었다. 그러나 Adaptagen[®]群은 크기에서 77.4~87.1%로 正常쥐에 接近되어지고 있음을 보여주고 있다. 線量 760 Rad로 被曝된 쥐는 크기와 重量에 있어서 크게 減少됨을 보여주고 있다.

이와 같은 現象은 放射線이 生體에 照射되면 透過作用과 電離作用(e⁻)에 의해서 生體內에서 生化學的 反應으로 進行되어 異物質이나 H₂O₂ 등의 有害分子가 生成되어 細胞의 機能障害를 일으키고, 나아가서는 再生不能의 變質,³⁾ 濃縮, 融解 등의 組織學的 變化 등의 作用으로 일어나는 것⁴⁾으로 알려지고 있다. 특히 生殖器官에는 放射線의 感受性이 크기 때문에 될수록 이를 避하여,⁵⁾ 일반적으로 不妊을 일으킬 위험성에 조심하고 있다.¹⁰⁾

4. 放射線照射에 의한 肝細胞의 損傷과 防禦

人蔘製劑를 30日間 먹이고 放射線을 照射한 다음 계속해서 40日間 그것을 먹이고, 쥐의 肝을 索出하여



그림 4. 正常쥐의 肝細胞

※1: 異物染色質, 2: 眞正染色質, 3: 核孔, 4: 粗面小胞體, 5: 滑面小胞體, 6: mitochondria, 7: Peroxysome, 8: 空胞

그것의 組織細胞를 電子顯微鏡 8,000×2.2倍로 관찰하였던 바, 다음과 같은 照射反應(radiation response : R.R), 즉 損傷과 防禦效果를 認定할 수가 있었다.

正常쥐(Nor)의 肝細胞: 그림 4에서 보는 바와 같이 細胞의 形態의 構造나 細胞器官들이 흠어짐이 없이 整然하게 보여지고 있다.

標準쥐(St)의 肝細胞: 그림 5는 藥物의 給與없이 放射線만을 照射받은 뒤 15日에 解剖된 쥐의 肝細胞이다. 正常쥐에 比해서 다음과 같은 損傷狀態를 보여주고 있다.

① 核膜은 部分적으로 屈曲線으로 나타나고 核孔(nuclear pore)도 少數만이 불규칙하게 분포되어 있다.

② 染色質이 核內에서 비교적 고르게 分散되어 있다.

③ Cisternae를 이룬 粗面小胞體(RER : rough endoplasmic reticulum)는 거의 관찰되지 않았다. 滑面

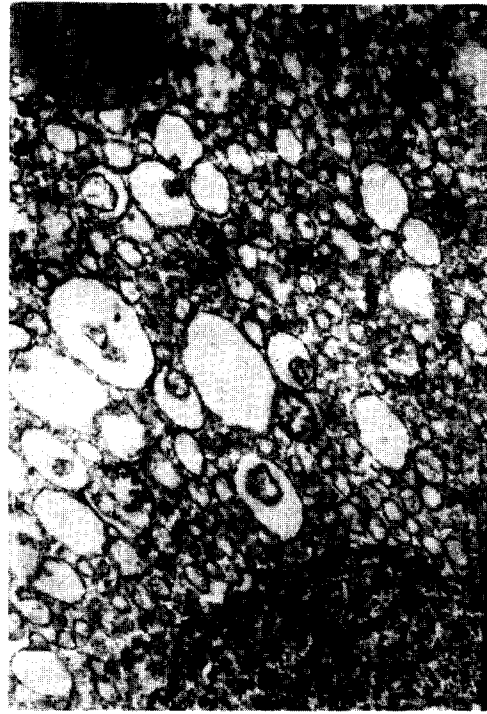


그림 5. 放射線 照射만을 받은 標準쥐의 肝細胞

小胞體(SER : smooth endoplasmic reticulum)는 매우 확장되었다.

④ 小胞(Vesicles)가 급격히 증가되었다.

⑤ Mitochondria의 內質에 심한 變化相이 나타나고 代謝에 중요한 Cristae(안쪽주름)가 불명확하게 변화되었다.

人蔘엑기스群(Ex)쥐의 肝細胞: 그림 6은 放射線被前後에 걸쳐서 人蔘엑기스(Ex)를 먹인 쥐의 肝細胞이다. 그 損傷의 정도는 다음과 같다.

① 核膜의 屈曲現象은 標準群의 쥐에 比하여 덜 심하다.

② Mitochondria는 아직도 標準群의 것과 비슷하나, 内外膜 間隔(intermembrane space)이 부분적으로 확장된 것들이 소수 나타났다.

③ 滑面小胞體는 부분적으로 매우 확장되어 있다. 그러나 粗面小胞體들은 아직 확인할 수 없다.

人蔘粉群(Pow)쥐의 肝細胞: 그림 7은 放射線被前後에 人蔘粉을 먹인 쥐의 肝細胞인데, 그 損傷의 정도는 다음과 같다.

① 核膜이 부분적으로 屈曲되어 있으나 標準群보

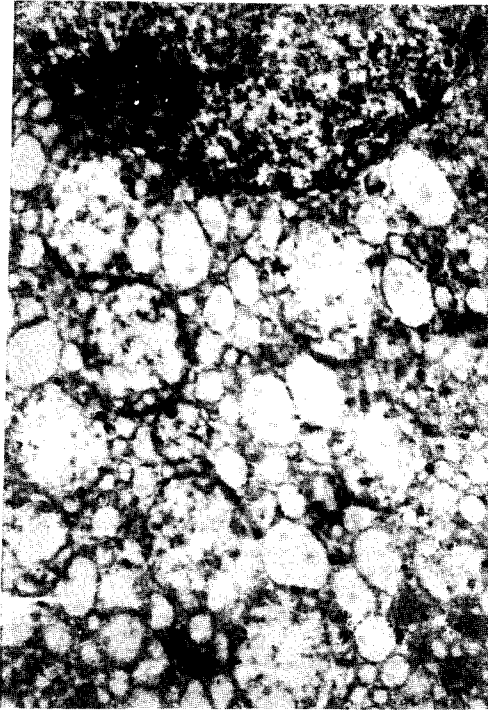


그림 6. 放射線被曝 前後에 人蔘엑기스(Ex)를 먹인 쥐의 肝細胞

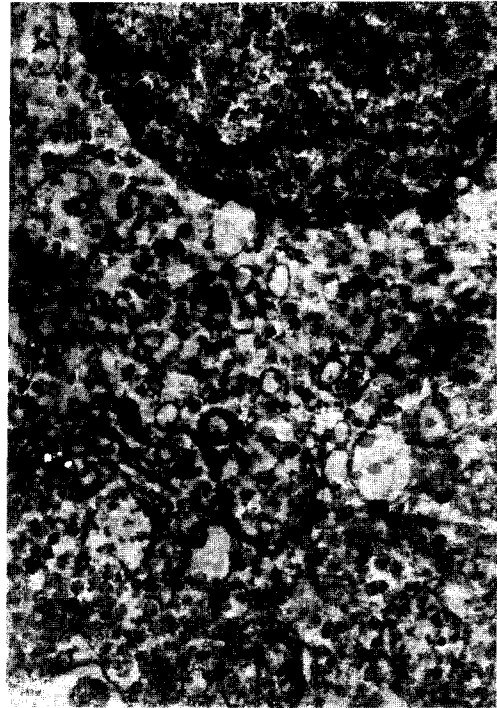


그림 7. 放射線被曝 前後에 人蔘粉(Pow)을 먹인 쥐의 肝細胞

다는 덜 심하다.

② Mitochondria의 cristae는 부분적으로 명확하지 못하고 基質도 標準쥐와 같이 不均衡이다. 또 대부분의 Mitochondria의 内外膜間隔(outer phase)이 부분적으로 膨大되어 있다.

③粗面小胞體의 cistern(분비물의 貯藏器)은 正常쥐의 그것과 같지는 않아도 극히 소수가 나타나고 있다. 小胞體(ER: endoplasmic reticulum) 및 小包(vesicle)들의 膨大는 標準쥐 보다는 덜 심하다. 특히 小胞들은 標準쥐와 같이 많으나, 内質의 電子密度가 비교적 높다.

Adaptagen®群쥐(Adap)의 肝細胞: 그림 8은 放射線被曝 前後에 Adaptagen®을 먹인 쥐의 肝細胞인데 그 損傷에 대한 回復相이 다음과 같이 두드러지게 나타나고 있다.

① 核膜의 屈曲現象과 核孔의 불투명상이 回復象을 보이며, 染色質의 分散도 正常으로 回復象을 나타내고 있다.

② 粗面小胞體의 cisterna傷은 正常狀態와 거의 같아지는 現象이다. 小胞體의 膨大 및 小包 등은 標準群

(St), 人蔘粉群(Pow), 人蔘엑기스群(Ex)보다는 훨씬 덜 심해서 正常群의 肝細胞와 매우 유사한 것으로 보여진다.

③ Mitochondria는, 人蔘粉群의 것과 유사하나, 人蔘粉群에서 나타났던 内外膜사이(outer phase)의 간격의 部分的 膨大現狀은 나타나지 않았다.

要컨대 X-ray(750 rad)를 쥐의 全身에 被曝한 뒤 40일에 肝細胞를 관찰한 결과, 標準群쥐(St)의 細胞에서는 核의 形態變化和 染色質의 分散, 小胞體의 減少와 小胞들의 膨脹, Mitochondria의 内質變化 등이 심하게 일어나서, 生理作用이 停止되는 상태로 되는 것을 보았다.

그러나 Adaptagen®을 먹인 쥐의 細胞는 正常群의 肝細胞와 거의 비슷한 상태로 回復되어지고 있었다. 이에 比해서 人蔘粉과 人蔘엑기스를 먹인 쥐들은 正常에는 크게 못미치고 있었다.

金¹¹⁾은 흰쥐(rat)에 600R의 X-ray를 照射한 뒤 肝細胞의 組織學的 變化를 관찰한 바, 2週 後에는 肝細胞의 空胞性 變性, 核融解, 核濃縮 및 局所의 壞死 등을 認定하였으나 6週 後에는 正常化됨을 보였다고

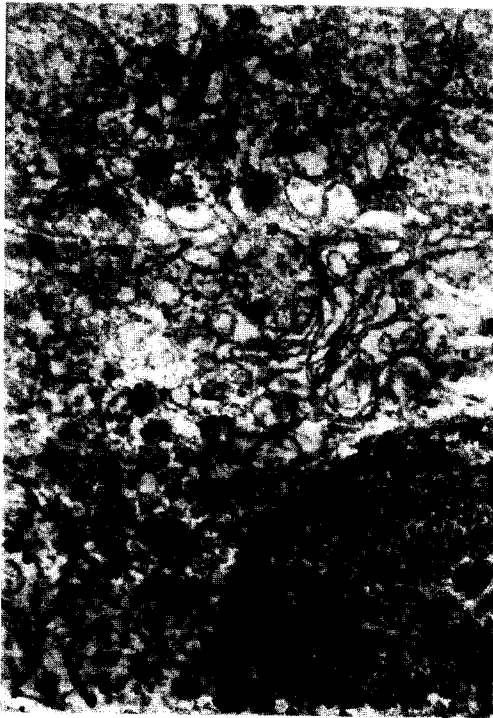


그림 8. 放射線照射 前後에 Adaptagen[®]을 먹인 쥐의 肝細胞

한다. 본 實驗에서도 線量 700 Rad 以下에서는 再生 하는 것을 본 바 있다(그림 1).

한편 放射線에 被曝되었을 때에는 肝細胞는 비교적 放射線에 抵抗力이 強히지만 典型的 變化를 招來한다^{12,13)}는 것과 核의 形態的 變化,¹⁴⁾ mitochondria의 變化¹⁵⁾ 등은 이미 관찰된 바 있다.

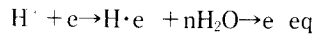
5. X-선에 의한 血清蛋白質의 變化에 대한 人蔘製劑의 効果

표 2는 그림 2와 같이 X-ray를 被曝하기 전 30日, 被曝 後 30日(但, St群은 15日)에 採血하여 定量分析한 結果이다. 放射線에 의한 生體의 損傷에 대한

人蔘製劑들의 防禦效果를 血清學的으로 관찰하기 위하여 試圖되었다.

Standard : β-globulin이 急增하고 γ-globulin과 IgG 및 albumin은 急低下되고 있다.

그 중에서 β-globulin의 急增現狀은 環境物質에 대한 X-放射線의 電離作用의 영향에서 온 結果라고 믿어진다. 즉, 生體細胞는 약 75%가 물인데, 그 물分子에 放射線이 照射되면 다음과 같은 電離現象을 보게 된다.³⁾



*eq : environmental quality(환경성)

위와 같이 生成된 電子(e⁻)는 周邊의 環境에 따라서 H₂O₂ 등 여러가지의 有害物質을 만들어서 細胞의 機能을 低下시키기도 하겠지만,³⁾ 한편 蛋白質의 側鎖(R)에 變化가 일어나거나, 蛋白質의 2次 또는 3次 構造를 유지하고 있던 H₂S는 二黃酸鹽(disulfate, M₂S₂O)이 줄어들게 되어 蛋白質의 機能이 상실하게 되고 放射線의 照射量에 따라서는 蛋白質의 沈澱常數가 증가되고, 또 나아가서는 凝集物의 크기와 量도 많아지지만 蛋白質의 沈澱이 일어난다¹⁶⁾고 한다. 특히 β-globulin에서 그러한 現象이 두드러지게 일어난 것으로 보인다. 그러나 375 rad의 中性子와 被曝된 쥐의 血清蛋白質은 標準群의 쥐(St)에서 正常群보다 增量되었지만,²⁾ 그 보다 電離作用이 약한 본 實驗의 X-放射線에서는 오히려 低下된 現象을 보였다.

한편 albumin의 急低下와 γ-globulin 및 IgG의 大幅低下는 營養失調와 抗體性抵抗力의 低下를 표시하는 것인데 生體의 外觀上의 건강상태도 그것을 느낄 수가 있었다.

人蔘역기스群, 人蔘粉群 : 이들 群에서는 albumin과 γ-globulin 및 IgG 含量에서 正常群에는 많이 미치지

표 2. 放射線에 被曝된 쥐의 血清蛋白質에 대한 人蔘製劑의 效果

Groups	irradiation dose (rad)	Total serum proteins (mg/ml)	Albumins (%)	Globulins(%)				IgG (mg/ml)
				α ₁	α ₂	β	γ	
Normal		7.4	54.4	9.6	7.0	19.3	9.8	3.2
Standard		6.8	39.8	10.5	7.6	36.4	5.4	1.9
Powder	750	7.0	40.6	8.4	6.5	37.8	7.2	2.4
Extracts		6.9	39.4	8.3	7.2	38.3	6.9	2.2
Adaptagen		7.3	50.8	8.6	7.4	25.6	7.8	2.7

못하였지만, 標準群(St)보다는 약간의 회복상태를 보이고 있다. 특히 人蔘엑기스群(Ex)보다도 人蔘粉群(Pow)이 약간 효과가 좋은 것은 人蔘엑기스에는 人蔘 alkaloid 成分이 없는 데도 그 原因이 있는 것으로 믿어진다.

Adaptagen[®]群: Adaptagen[®]을 服用시킨 群에서는 albumin, γ -globulin, IgG 및 血清蛋白에 있어서 正常群의 含量과 비슷하게 回復되어진 것을 볼 수 있었다. 즉, Adaptagen[®]의 効果는 放射線으로 破壞된 生體의 細胞生態의 回復과 生理代謝에 중요한 血清蛋白의 組成의 正常化 및 抗體成分의 正常回復에도 큰 作用을 하면서 放射線損傷을 回復시키는 防禦作用도 하는 것으로 믿어진다.

要 約

X-放射線(⁶⁰Co)을 750 rad 線量으로 照射된 mouse에게 照射前 30日, 照射後 40日間 人蔘엑기스, 人蔘粉, Adaptagen[®]을 給食시켰던 바, 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. X-放射線에 被曝된 mouse의 半致死量(LD₅₀)은 1,000 rad에서 9日, 900 rad에서 10日, 800 rad에서 11日, 760 rad에서 14日, 750 rad에서 19日이었다. 따라서 本 實驗에서는 標準線量を 750 rad/8分으로 定하였다.

2. X-放射線에 被曝된 쥐의 標準群은 14~24日만에 80%가 死亡하였지만, 人蔘엑기스群과 人蔘粉群은 20~30%만 죽었다. 그러나 Adaptagen[®]을 먹인 쥐는 100%가 生存하였다.

3. 標準群의 糞丸은 正常群보다도 重量이 26.5~29.0%로 減少되었지만, 人蔘엑기스群과 人蔘粉群은 44.6~60.4%로 減少되었다. 그러나 Adaptagen[®]群은 크기는 77.4~87.1%, 重量은 61%로 되어 正常쥐의 그것에 接近하는 回復相을 보였다. 한편, Adaptagen[®]群은 色彩에 있어서도 正常쥐와 같은 活性을 띠고 있었다.

4. X-放射線을 照射한 뒤 40日이된 쥐들의 肝細胞를 電子顯微鏡(×8,000×2.5)으로 관찰한 바 다음과 같다. 標準群에서는 核의 形態變化와 染色質의 分散, 小胞體의 減少와 小胞體의 膨脹, mitochondria의 內質變化 등이 심하게 일어나서 生理作用이 停止되는 상태로 보였다.

그러나 Adaptagen[®]群의 細胞는 正常쥐의 肝細胞와 거의 비슷한 상태로 回復되어 있는 상태였다.

이에 比해서 人蔘엑기스群과 人蔘粉群의 肝細胞들은 아직 正常에는 크게 못미치는 상태였다.

5. 血清學的으로 分析한 바에 의하면 標準群은 營養失調과 抗體性 抵抗力이 低下될 정도로 albumin, γ -globulin, IgG가 大幅으로 低下되었는데, 人蔘엑기스群과 人蔘粉群은 標準群보다는 약간 회복상태지만 正常群에는 크게 미치지 못하였다.

Adaptagen[®]群은 albumin, γ -globulin, IgG 및 血清蛋白에 이르기까지 正常群의 含量과 비슷한 정도로 回復되어 있었다. 즉, Adaptagen[®]의 効果는 破壞된 生體細胞를 回復시켰다는 것과 抗體成分의 正常化 등의 機能을 가졌다는 점에서 注目된다.

인용문헌

1. 秋成實: 大韓醫學協會誌, XXI-6, 497, 496 (1978).
2. 孔泰勳 · 柳星烈 · 尹柱億 · 劉永祥 · 李龍敏 · 朴贊元 · 金喆圭 · 盧正美 · 金善嬪 · 鄭海京: 高麗人蔘學會誌, XIV-6, 357-363 (1990).
3. 尹哲鎬: 韓國放射線技術學會誌, VIV-8, No. 1, 107-112, 116-117 (1985).
4. 日本醫學카리큐람研究會, 放射線醫學, 文光堂, 6-7 (1978).
5. Kalade, M.L. and Lierer, I.E.: *Anol, Biochenai*, 27, 273-280 (1969).
6. 日本生化學會編, 新生化學實驗講座, 1, 329-387 (1990).
7. Hudson, L. and Hay, S.C., *Practical Immunology*, 176 (1980).
8. 尹世喆, 朴龍輝, 辛環變, 金春烈, 魏聖信: 大韓放射線醫學會誌, 22-1, p. 172 (1986).
9. 金用禮: 大韓放醫會誌, XV, No. 1, 167 (1979).
10. 中川惠一: 內科總合誌, Vol. 1, No. 1, 85 (1989).
11. 金用禮, 金鍾錫: 大韓放射線醫學會誌, XV, No. 1, 170 (1979).
12. Patt, H.M. and Brues, A.M.: *Radiation Biology (Hollaender)* 1-2, McGraw Hill Book Co. New York (1954).
13. Ariel, I.G.: *Radiology*, 57, 561 (1951).
14. Bloom, W.: *Radiation Biology (Hollaender)* 1-2, McGraw Hill Book Co. New York (1954).
15. 長瀬勝也: 日本醫學放射線學會誌, 22, 1249 (1963).
16. 姜萬植: 放射線生物學, 光林社, p. 35, 95-99 (1974).