

술전 및 술후 방사선조사가 백서 배부 창상치유에 미치는 영향

부산대학교 치과대학 구강·악안면외과학교실
변창순·정인교

EFFECTS OF PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE RADIATION ON THE HEALING OF SURGICAL WOUND

Chang-Soon Byun, In-Kyuo Chung
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Pusan National University

— Abstract —

This study was performed to evaluate the effects of preoperative and postoperative radiation on the healing of surgical wound and the relationship between surgery-radiation interval histopathologically.

Experimental animals were 64 rats of Sprague-Dawley strain weighing about 180grams.

In postoperative radiation group, a single dose of 1000 rads irradiation was delivered on 1, 2, 3 weeks after incision and 24 animals were sacrificed on the 1st, 3rd, 7th, and 14th day after radiation.

In preoperative radiation group, incision was performed on 1, 2, 3, 4 weeks after a single dose of 1000 rads and 32 animals were sacrificed on the 1st, 3rd, 7th, and 14th after incision.

Tissue specimens were prepared as usual methods and stained with hematoxyline-eosin for ordinary light microscopy.

Histopathologic study revealed the following favorable results:

1. In 2 and 3 weeks radiation group after incision, the healing process was unaffected by radiation.
2. In 1 week radiation group after incision, the healing process was slightly retarded, as compared with 2, 3 weeks radiation group after incision.
3. In 1, 2 and 3 weeks incision group after radiation, the healing process appeared about 7 days later than that of control group.
4. In 4 weeks incision group after radiation, the healing process was unaffected by radiation.

목 차

- I. 서 론
- II. 실험 재료 및 방법
- III. 실험성적
- V. 총괄 및 고찰
- VI. 결 론
- 참고문헌
- 사진부도

I. 서 론

두경부 악성종양에 대한 치료는 방사선 요법, 외과적 수술요법, 화학요법 및 면역요법 등이 있으며, 이들을 단독으로 또는 병행하여 환자치료에 적용하고 있다. 이 중 방사선요법은 그 효과가 인정되어 단독 또는 수술요법과 빈번히 병용되어 이용되고 있다¹⁾.

방사선요법은 방사선의 생물학적 효과를 이용하는 것으로 방사선이 생체에 조사되면 이의 에너지가 세포내 주요구조에 직접 흡수되거나, 방사선이 용매분자와 작용하여 발생된 유리기가 세포내 주요 구조에 확산되어 물리적, 화학적 및 생화학적 과정을 거쳐서 세포의 기능장애, 조직의 파괴 등 생물학적 손상을 일으킨다^{2,3,4}.

가장 이상적인 방사선조사는 정상 세포에는 손상을 주지 않으면서 종양세포만 선택적으로 파괴하는 것이지만, 불행하게도 전리방사선 조사 부위의 모든세포는 각양각색의 영향을 받게되며, 생체는 방사선에 의한 부작용으로 성장발육 및 기능장애를 경험하게 된다^{5,6,7,8}.

방사선조사가 인체에 미치는 영향에 대해 Gates⁹는 정상 골조직과 치아의, Colby¹⁰는 구강조직의, Parker 등¹¹은 골격과 골수의, Poyton¹²은 성숙치와 발육치에 대한 영향에 대한 문헌적으로 고찰하였으며, Kashima¹³는 타액선에 있어 장점액선보다 장액선이 도관조직 선세포가 보다 영향을 더 쉽게 받을 수 있음을 보고하였다.

Gowiel¹⁴은 백서악골에서 방사선골괴사는 조골 세포에 대한 직접적인 조사효과에 의한 우선적인 결과로 나타난다고 하였고, Sweeny 등¹⁵은 분할조사시의, Hansen 등¹⁶, English 등¹⁷, Medak 등¹⁸, Meyer 등¹⁹은 단회조사시의 백서치아와 악골에 대한 성적을 보고하였다.

또한 Sandstrom 등²⁰은 백서 설의 상피와 절체 조직 사이에 desmosome 과 hemidesmosome 의 증식여부가 epithelial submucosa 분리에 관계함을,

Mouldee 등²¹은 백서피부에서 분할조사회수와 전체 치료시간의 변경시 그 결과는 시간에 따른 피부 허용량의 복합형이라고 하였다.

이와같이 방사선조사에 의한 조직 반응에 대한 연구들은 많이 행해져 왔으나, 특히 연조직 창상치유과정에 대한 병리조직학적 연구는 다소 미흡하고, 절개 전 및 절개 후 방사선 조사가 연조직 창상치유 과정에는 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 알기 위해, 백서 배부 연조직에 인위적인 창상을 주어 실험을 시행한 바 다소의 지견을 얻었다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료

생후 3개월된 체중 180gm 내외의 음성백서(Sprague-Dawley) 64마리를 대조군 8마리, 실험군은 방사선 조사 전 절개군 24마리, 방사선 조사 후 절개군 32마리로 분류하여 일정한 온도와 습도를 유지하여 시판 고형사료로 사육하였다.

2. 실험조직

가) 방사선조사

체중 kg 당 35mg의 KetamineHCl을 이용하여 둔근에 근육주사하고 장방형의 목판에 앙와위로, 사지를 무명실끈으로 견인고정시켜, 조사중의 동요를 예방한 후, Remote Control After-loading Radiation Unit (Ralstron-20 B, SHIMAZEU, JAPAN)을 사용하여 1000R 단회조사 하였다(표 1).

나) 절개 및 회생

상기의 마취법 및 고정법을 이용하여 백서 배부의

Table 1. Period of radiation and incision

Group	Time	-3 weeks	-2 weeks	-1 week	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks
1 Group	incision				*			
2 Group		incision			*			
3 Group			incision		*			
4 Group				incision	*			
5 Group					*	incision		
6 Group					*		incision	
7 Group					*			incision

* : Radiation

양측 활배근 부위를 No. 15 blade 로 길이 2cm, 깊이 2mm 로 수직절개 한 후 3-0 white silk 로 continuous locking suture 법으로 봉합하였다. 대조군은 절개 후 1, 3, 7, 14 일째 각각 2두씩 희생하였고, 실험군에서는 방사선 조사 전 절개군은 조사전 1, 2, 3 주째 각각 절개한 후 방사선을 조사한 후 1, 3, 7, 14 일째 각각 2두씩 희생하였고, 방사선 조사 후 절개군은 방사선 조사 후 1, 2, 3, 4 주째 각각 절개하여 1, 3, 7, 14 일째 각각 2두씩 희생하였다.

다) 표본제작

절개부에서 조직을 절취하여 10% neutral buffered formalin 용액에 고정시켜 paraffin 에 포매하고 4-6 μ m의 박절 표본을 제작하여 hematoxyline-eosin 증염색을 시행한 후 광학현미경으로 관찰하였다.

III. 실험성적

1. 대조군

표피연속성의 회복은 7일 경과부터 나타났다. 혈병의 잔존은 3일 경과까지 존재하였고 7일

경과부터 나타나지 않았다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 1일 경과시 고도로 나타났으며 3일경과까지 경미도로 나타났고, 그 이후 급격히 감소되어 7일 경과 이후 부터는 거의 관찰되지 않았다. 만성 염증 세포는 3일경과시 고도로 나타나 7일 경과시 중정도로 관찰되었고, 14일 경과시 경미도로 관찰되었다.

혈관증식정도는 1일 경과시에는 증식양상을 보이지 않았고, 3일 경과시 중정도로 나타나면서 7일 경과시에는 경미도로 나타났고, 14일 경과시에는 관찰되지 않았다.

부종변화는 3일 경과부터 중정도로 나타났고, 7일 경과시 경미도로 나타났고, 14일 경과시에는 거의 관찰되지 않았다.

섬유조직증식정도는 3일 경과시 경미도로 나타나기 시작하여 7일 경과시 중정도로, 14일 경과시 고도로 나타났다.

섬유조직 용합은 7일 경과부터 나타나기 시작했다(표 2).

Table 2. Histologic findings of skin wound in control group

H/F	S/D	1	3	7	14
Completion of epidermal continuity		-	-	+	+
Presence of blood clot		+	+	-	-
Completion of fibrous fusion		-	-	+	+
(Note)	- : negative	+ : positive			
Neutrophilic infiltrate		+++	+	-	-
Lymphohistocytic infiltrate		-	+++	++	+
Neovascularization		-	++	+	-
Edema		-	++	+	-
Proliferation of fibroblast with collagen laydown		-	+	++	+++

(Note) - : negative + : mild
 ++ : moderate +++ : severe
 S/D : Sacrificed day H/F : Histologic finding

2. 제 1 실험군

표피연속성 회복은 이루어져 있는 상태이었다.

혈병의 잔존은 보이지 않았다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 거의 관찰되지 않았으며, 만성염증세포 침윤은 3일 경과시 중정도로 관찰되어 14일 경과까지 경미도로 관찰되었다.

혈관증식정도는 나타나지 않았다.

부종변화는 3일 경과시에 중정도로 나타났고, 7일 이후에는 거의 관찰되지 않았다.

섬유조직증식정도는 7일 경과까지 고도로 관찰되었고, 14일 경과시 중정도로 관찰되었다.

섬유조직 융합이 일어난 상태이었다.

3. 제 2 실험군

표피연속성의 회복은 이루어진 상태이었다.

혈병은 존재하지 않았다.

염증세포 침윤변화중 만성염증세포 침윤은 14일 경과까지 침윤이 경미도로 나타났다.

부종변화는 3일 경과시 경미도로 나타났으며 7일 경과이후 부터는 거의 관찰되지 않았다.

섬유조직증식정도는 1일 이후부터 고도로 나타나 14일 경과시까지 계속되었다.

섬유조직 융합은 일어난 상태이었다.

4. 제 3 실험군

표피연속성의 회복은 14일 경과시부터 나타났다.

혈병의 잔존은 7일 경과시 부터 사라졌다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 7일 경과시부터 관찰되지 않았고, 만성염증세포 침윤은 3일 경과시까지 중정도로 나타났고, 7일 이후부터는 경미도로 관찰되었다.

혈관증식정도는 1일 경과시 고도로 나타났고 3일 경과시 중정도로 감소하기 시작하여 7일 경과시부터 경미도로 관찰되었다.

부종변화는 1일 경과시 고도로 나타났고, 3일 경과시 중정도로 감소하기 시작하여 7일 경과시부터 경미도로 관찰되었다.

섬유조직증식정도정도는 3일 경과시까지 경미도로 나타났고, 7일경과부터 중정도로 나타나서 14일까지 계속 되었다.

섬유조직 융합은 14일 경과시부터 나타나기 시

작했다(표 3).

5. 제 4 실험군

표피연속성의 회복은 관찰되지 않았다.

혈병은 7일 경과시까지 관찰되었고, 14일 경과이후 부터는 관찰되지 않았다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 1일 경과시 고도로 관찰되었고, 3일 경과시 중정도로 나타났고, 7일 경과시 경미도로 관찰되었고, 14일 이후부터는 거의 관찰되지 않았다. 만성염증세포 침윤은 1일 경과시에는 관찰되지 않았고, 3일 경과시부터 중정도로 관찰되었고 점점 감소하여 14일 경과시 경미도로 관찰되었다.

혈관증식정도는 7일 경과 이후부터 경미도로 나타나 부종변화는 3일 경과시 경미도로 나타나 14일 경과시까지 계속되었다. 14일 경과시까지 계속되었다. 섬유조직증식정도는 3일 이후부터 경미도로 나타나 계속 증가하여 14일 경과시 중정도로 관찰되었다.

섬유조직 융합은 14일 경과시 관찰되었다.

6. 제 5 실험군

표피연속성의 회복은 관찰되지 않았다.

혈병의 잔존은 14일 경과시 사라졌다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 1일 경과시 고도로 관찰되었고, 점차 감소하여 3일 경과시 경미도로 관찰되었고, 14일 경과시부터는 관찰되지 않았다. 만성염증세포 침윤은 1일 경과시에 경미도로 관찰되었고, 점차 증가하여 7일 경과시 고도로 관찰되었고, 14일 경과시에는 중정도로 관찰되었다.

혈관증식정도는 3일 경과시 중정도로 나타났고, 7일 경과시 고도로 나타나 점차 감소하여 14일 경과시 경미도로 관찰되었다.

부종변화는 3일 경과시 중정도로 나타났고, 7일 경과시 고도로 나타났고, 감소하기 시작하여 14일 경과시 경미도로 관찰되었다.

섬유조직증식정도는 3일 경과시까지 관찰되지 않았고, 7일 경과부터 경미도로 나타나서 14일 경과시 중정도로 관찰되었다.

섬유조직 융합은 14일 경과시까지 관찰되지 않았다.

Table 4. Histologic findings of skin wound in preoperative radiation group

H/F	Group 4.				Group 5.				Group 6.				Group 7.			
	1	3	7	14	1	3	7	14	1	3	7	14	1	3	7	14
S/D	1	3	7	14	1	3	7	14	1	3	7	14	1	3	7	14
Completion of epidermal continuity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Presence of blood clot	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
Completion of fibrous fusion	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
(Note) - : negative, + : positive																
Neutrophilic infiltrate	+++	++	+	-	+++	+	+	-	+++	++	+	-	+++	+++	-	-
Lymphohistocytic infiltrate	-	++	++	+	+	+++	+++	+++	-	+++	+++	+++	+	+	+++	+++
Neovascularization	-	-	+	+	-	++	+++	+	+	+++	++	++	+	+	+++	+
Fedema	-	+	+	+	-	++	+++	+	+	+++	++	++	++	+	+	-
Proliferation of fibroblast with collagen laydown	-	+	+	++	-	-	+	++	-	-	+	++	-	-	++	+++

(Note) - : negative + : mild
 ++ : moderate +++ : severe
 S/D : sacrificed H/F : histologic
 day finding

되었다.

혈병의 잔존은 7일 경과시 사라졌다.

염증세포 침윤변화중 급성염증세포 침윤은 1일 경과시 고도로 관찰되었고, 3일 경과시 고도로 관찰되었고, 7일 경과시부터는 관찰되지 않았다. 만성염증세포 침윤은 1일 경과시 경미도로 관찰되었고, 3일 경과시 경미도로 관찰되었고, 7일 경과시부터 14일 경과시까지 중정도로 관찰되었다.

혈관중식정도는 3일 경과시까지 경미도로 관찰되었고 7일 경과시 고도로 나타나 점차 감소하여 14일 경과시 경미도로 관찰되었다.

부종변화는 1일 경과시 중정도로 나타났고, 점차 감소하여 7일 경과시까지 경미도로 나타났고, 14일 경과시 관찰되지 않았다.

섬유조직증식정도는 3일 경과시까지 관찰되지 않았고, 7일 경과부터 중정도로 나타났고, 14일 경과시 고도로 나타났다.

섬유조직 융합은 14일 경과시 관찰되었다(표 4).

IV. 총괄 및 고찰

피부는 표피와 진피로 구성되며, 표피는 hemidesmosome에 의하여 기저막에 부착된 종자층, polyhydral shape의 세포로 구성된 극상층, 세포질내에 각초자질의 미세한 과립상으로 나타나는 과립층, 얇은 피부에는 나타나지 않는 투명층, 그리고 가장 표층으로 세포들이 생명을 잃고 있는 각질층으로 구성되고, 그 중 종자층에서는 활발한 세포분열이 일어나 상부로의 세포이주현상이 일어난다. 정상 피부에서는 기저세포층에서 과립층까지 세포들이 이주하는데 24-42일, 정상 각화까지는 약 14일이 경과된다. 일반적으로 연조직 창상치유 과정은 봉합이나 tape을 이용하여 창상면을 서로 근접시켜 치유를 유도하는 1차치유(primary intention)가 있으며, 1차치유는 절개부위에 섬유소와 혈구 세포들이 함유된 혈병으로 채워지며, 이들이 보호막을 형성하고 24시간 내에 급성염증세포인 호중구가 이주해 오며 표피 기저층에서의 세포분열이 활성화되어 절개변연부가 두꺼워진다. 24-48시간 내에 상피세포들이 양 변연부를 향해 하향증식하여 중심부에서 융합하게 되며, 3일후 급성염증세포가 사라지고 만성염증세포인 대식세포가 출현하기 시

작하고, 육아조직이 절개부위를 채우며 교원질섬유가 절개 변연부에 출현한다. 5일후 절개부위는 육아조직으로 채워지며, 신생 혈관이 나타나고, 교원질섬유가 풍부해져 표피는 정상적인 두께로 회복된다. 2주후 염증세포의 소실과 교원질섬유의 계속적인 축적 및 섬유아세포의 증식이 계속되어지며 4주 후에 거의 완전한 상피구조를 형성하게 된다²²⁾.

일단 내부조직을 외부환경과 격리시키기 위해 피부의 연속성을 유지한 후 차후에 가해질 수 있는 물리적인 힘을 견디어 내는데 가장 중요한 역할을 하는 창상의 장력은 섬유아세포에서 만들어지는 교원질섬유에 의해 주로 유지되고, 섬유아세포는 혈액을 타고 운반된 단핵구나 거대식세포에서 유래된다는 설도 있으나 국소적으로 방사선 조사를 시행한 창상의 현미경적 관찰에서 섬유아세포의 증식이 현저한 감소를 보였다는 실험결과에 비추어 볼 때 역시 국소적으로 존재하고 있던 섬유아세포나 그 전구세포에서 유래된다는 설이 더욱 유력하다²³⁾.

Ikoma²⁴⁾에 따르면 방사선에 의해 생체가 받는 손상은 여러 인자에 의하여 좌우되겠지만 대체로 분화증식 능력이 활발한 세포일수록, 물질대사를 왕성하게 영위하는 세포일수록, 산소 공급을 많이 필요로 하는 세포일수록, 혈관계가 발달한 조직일수록 방사선의 감수성이 예민하여 손상을 많이 받게 된다고 한다.

방사선을 조사한 피부에서 몇 시간에서 3일내에 홍반이 나타나며, Hudson에 의하면 100Kv에서 300R 내지는 200Kv에서 200R에서 홍반이 나타난다고 하였다. 조사후 10-12일후 모세혈관의 협소화 및 확장이 다양하게 일어나는데, Ellinger는 모세혈관의 확장은 20-60일까지 지속된다고 하였다. 홍반이 사라지면서 급성 방사선 피부염이 생겨 심한 발적 및 부종을 보이며 심하면 표피탈락현상이 생기고 이는 약 10일후 표피로 덮히게 된다. 각질층은 비대사성이고 케라틴이 풍부하여 방사선에 보다 저항적이나 기저층 및 종자층은 방사선에 비교적 민감하며, 모낭 및 땀샘은 대단히 민감하여, Ellinger는 조사 후 5-6일내에 땀샘의 분비 감소를 관찰하였다. 방사선 조사에 대한 결체조직의 반응은 초기에는 부종이 주 특징이고 심한 경우 섬유아세포의 피사 및 섬유소의 침착이 일

어나고 교원질 섬유 및 탄력소는 초기 반응으로 부종이 야기된다²⁵⁾.

악안면 영역에서 유발되는 악성종양의 치료에는 국소적요법으로 수술적 처치와 방사선조사를 많이 이용하고 있으며, 이를 단독으로도 사용하였으나 현재는 병용함으로써 악성종양의 치료율을 높일 수 있다. 그러나 병용으로 사용시 그 순서 또한 고려하지 않을 수 없다.

수술과 방사선치료를 함으로서 부작용이 증가될 수 있다는 우려때문에 4-6주 후부터 방사선치료를 시작할 것을 권장하여 왔으나 방사선 치료시기를 지연시킴으로서 오히려 방사선 치료결과를 감소시킨다는 보고가 나온 후로는 2주이내에 하는 조기 치료가 권장되고 있다. 방사선 조사시기가 너무 빠르면 수술창상의 회복과정에 합병증을 초래하게 되지만 일반적으로 수술 후 10일 정도면 창상의 장력이 어느 정도 회복되므로 수술 후 2주에는 방사선 조사가 창상회복에 미치는 영향이 경미하다고 보고되고 있다^{26,27)}.

Pohle 등^{28,29)} 및 Ritchie 등³⁰⁾이 수술 후 조사한 방사선이 피부창상의 치유에 미치는 영향을 조직학적으로 관찰한 실험에서 방사선치료의 초기에는 섬유아세포의 증식이 저하되고 비정상적인 거대섬유아세포가 나타나며 섬유계망이 일정기간 이상 계속 나타나는 것을 관찰하였으며 이는 수술후 3~4일에 나타나 7~8일에 가장 심하였다고 하였다. 또한 이러한 변화는 수술후 즉시 방사선을 조사한 군에서는 별로 심하지 않았으나 수술 후 48시간에 방사선을 조사한 군에서는 약간의 회복 지연을 보였고 수술 후 24시간에 방사선을 조사한 군에서는 가장 심한 지연을 보였다고 하였다. 그리고 이러한 변화는 방사선의 질과 무관하였고 대량의 방사선을 조사하였을 때만 나타난다고 하였다.

한편 Nathanson³¹⁾ 및 Dobbs³²⁾는 소량의 방사선을 수술 후 조사한 경우 창상회복이 오히려 촉진되었다고 하였으나 Pohle 등³³⁾은 소량이나 중정도의 방사선으로는 현미경적 수술창상회복에는 미치는 영향이 없다고 하였다. 그러나 창상회복의 지연이나 소염기의 연장이 있었다 하더라도 최종적으로는 방사선을 조사하지 않은 창상과 같은 정도의 회복을 보인다는 점에서는 공통적인 견해를 보였다.

본 실험에서 표피의 연속성은 제1군과 제2군에서는 이미 이루어진 상태이었으며 제3군은 14일

경과시 관찰되었고, 혈병은 제1군과 제2군에서는 존재하지 않은 상태이었으며 제3군에서는 7일 경과시에 소실되었고, 급성염증세포의 침윤은 제1군과 제2군에서는 관찰되지 않았으나 제3군에서는 3일 경과시까지 경미도로 관찰되었고, 혈관 증식정도는 제1군과 제2군에서는 관찰되지 않은 반면 제3군에서 3일 경과시까지 중정도로 관찰되었고, 부종변화는 제3군에서 3일 경과시까지 중정도로 관찰되었고, 섬유세포증식도는 제1,2,3군 모두에서 고도로 관찰되었고, 섬유조직융합은 제1군과 제2군에서는 이루어진 상태이었으며 제3군에서는 14일 경과시 관찰되었다.

이상과 같이 제1군과 제2군은 방사선조사로 인한 부종의 변화이외에는 영향을 받지 않았고, 제3군은 제1군과 제2군에 비교해 볼 때 만성염증세포의 소실, 부종의 소실, 섬유조직증식도 및 표피연속성의 회복면을 볼 때 창상치유과정이 전반적으로 지연되었다.

이는 Nathanson³¹⁾ 및 Dobbs³²⁾의 소량의 방사선을 수술 후 조사한 경우 창상회복이 오히려 촉진되었는 보고와 약간의 차이를 보이며, Pohle 등^{28,29)} 및 Ritchie 등³⁰⁾의 실험결과와는 차이를 보이지 않으며 제1군과 제2군에서 볼 때 최종적으로 방사선을 조사하지 않은 창상과 같은 정도의 회복을 보인다는 Pohle 등³³⁾의 주장과 거의 일치하는 것으로 추정된다.

술전 방사선치료의 목적은 국소적으로 존재하는 암세포의 생활력을 감소시키고 산소공급이 좋은 병소 변연부에 존재하는 암세포를 제거하여 재발율을 감소시키는데 있다. 수술전 소량의 방사선치료로 암세포의 전이 및 재발율을 감소시켰다는 보고는 다양하다. Leaming 등³⁴⁾은 직장암의, Malams 등³⁵⁾은 후두암의, Reid 등³⁶⁾은 방광암의 치료에서 술전 소량의 방사선치료로 낮은 재발율을 보고하였다. 일반적으로 5,500-7,000R 정도 술전 대량의 방사선 치료후 4-6주 정도 수술을 연기하였으나 Hoyer 등³⁷⁾ 및 Belli 등³⁸⁾은 연기한 그 기간중에 방사선조사로 손상을 입은 암세포가 회복된다고 하였다.

Powers 등³⁹⁾은 3,500R까지는 수술후 야기되는 창상치유 지연은 보이지 않았다고 하였으며 동물 실험에서 소량의 술전 조사군에서는 창상치유에 별 영향을 주지 않았으나 4,000R 이상의 술전 조사

군에서는 창상치유가 많이 지연 되었고, 방사선 조사후 15일 내에 절개한 군은 창상치유가 많이 지연되었으나 15-30일에 절개한 군은 별 영향을 받지 않았다고 하였다. 이와 같은 초기결과는 세포에 대한 방사선의 직접적인 영향에 기인하며 말기결과는 혈관 결체조직에 대한 방사선의 영향에 기인한다고 하였다.

본 실험에서 표피연속성의 회복은 제 4군과 제 7군에서 대조군과 비슷한 결과가 나왔고 제 5군과 제 6군에서는 대조군에 비해 지연되었고, 혈병 존재 여부는 실험군과 대조군에서 같은 소견을 보였고, 급성 염증세포의 침윤 정도는 대조군에 비해 전 실험군에서 심하게 나타났으며 7일 경과시 거의 소실 되었고, 만성염증세포의 침윤은 제 4군 이외에는 대조군에 비해 7일 이상 지속되면서 침윤 정도는 전 실험군에서 심하게 나타났고, 혈관증식 정도는 제 4군에서 3일정도 지연되었으나 제 5군에서는 차이를 보이지 않은 반면 제 6군 및 제 7군에서는 3일 정도 촉진되었고, 부종은 대조군에 비해 전 실험군에서 심화된 소견과 함께 부종소실이 7일 이상 지연되었고, 섬유세포증식도는 제 4군에서 대조군과 유사한 소견을 보인 반면 제 5,6,7군에서는 4일 정도 지연되었고, 섬유조직 융합은 제 4,5,6군에서 2주 이상 지연되었고 제 7군에서는 7일 정도 지연되었다.

이상과 같이 제 4,5,6 실험군이 대조군에 비해 전반적으로 창상치유과정이 7일정도 지연되었다. 이는 구의⁴⁰⁾ 발치창에 대한 방사선조사시 발치창의 치유과정 및 연조직 및 골재생이 지연되었다는 보고, 김⁴¹⁾의 백서 악골 골절부에 대한 방사선조사시 육아조직 형성 및 조골세포 활성화도가 지연되었다는 보고와 대체로 일치하였으나 Rubin과 Casarett⁴²⁾의 방사선조사 후 급성반응기에 피부이식술을 시행하면 성공율을 높일 수 있다는 보고와 Powers³⁹⁾등의 3,500R까지는 수술 후 야기되는 창상치유의 지연을 보이지 않는다는 보고와는 차이가 있었다.

이상의 연구에서 수술 전 방사선 조사는 창상치유의 지연을 초래하였고 방사선조사 4주 이후에는 영향이 많지 않은 것으로 사료되며, 수술 후 방사선조사는 수술후 2주부터는 창상치유에 특이한 영향이 없는 것으로 사료되고, 술전 1주전 방사선조사군 및 술후 1주후 방사선조사군의 창상

치유과정은 전체적으로 술후 1주후 방사선조사군의 창상치유가 양호한 것으로 사료된다.

이를 임상에 적용시 한정된 시간내에서 악성종양의 치료시 술후 방사선 조사를 시행함이 창상치유과정을 볼때 좋을 것으로 사료되며 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 체중 180grams 내외의 웅성 백서 64두 중 대조군 8두와 실험군 중 방사선 조사전 절개군 24두, 방사선 조사후 절개군 32두로 구분하고, 방사선 조사전 절개군은 백서 배부의 양측 활배근 부위에 삭모후 길이 2cm, 깊이 2mm에 이르는 인위적인 창상을 형성하고 3-0 white silk로 봉합 후, 각각 절개 후 1,2,3주째 1,000R의 방사선을 단회조사하고 조사 후 1,3,7,14일째 각각 2두씩 희생하였고, 방사선 조사 후 절개군은 1,000R의 방사선을 단회조사한 후 1,2,3,4주째 각각 같은 창상을 형성하고 봉합한 후 1,3,7,14일째 각각 2두씩 희생하였다.

희생시킨 백서에서 조직을 절취하고 표본제작하여 hematoxyline-eosin 중염색을 시행한 후 광학현미경으로 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 절개 2,3주 후 방사선조사군은 창상치유에 특이한 영향을 받지 않았다.
2. 절개 1주 후 방사선조사군의 창상치유과정은 절개 2,3주 후 방사선조사군에 비해 다소 지연되었다.
3. 절개 1,2,3주 전 방사선조사군의 창상치유과정은 대조군에 비해 7일 정도 지연되었다.
4. 절개 4주 전 방사선조사군은 창상치유에 특이한 영향을 받지 않았다.

참 고 문 헌

- 1) You, D.S., Experimental study on the effect of X-ray irradiation on the rat mandible development, J. Kor. Acad. Maxillofacial Radiol., 8, 11-16(1978).
- 2) Pizzarello, D.J. and Witcofski, R.L., Basic

- radiation biology. 2nd ed. (Philadelphia : Lea & Febiger, 1975). p.20-29.
- 3) Goaz, P.W. and White, S.C., Oral radiology. 1st ed. (St.Louis : Mosby, 1982) p.41-60.
 - 4) Pizzarello, D.J. and Witcowski, R.L., Medical radiation biology, 2nd ed. (Philadelphia : Lea & Febiger, 1982) p.8-14.
 - 5) Dalrymple, G.V., Gaulden, M.E., Kollmorgen, G.M., and Vogel, H.H., Medical radiation biology 1st ed. (Philadelphia : Saunders Co., 1973) p.100-127.
 - 6) Donald, E.M., Radiation necrosis of the jaw. Radiology, 52,205-215, (1949).
 - 7) Hall, E.J., Radiobiology for the radiologist. 2nd ed.(New York : Harper & Row, 1978) p29-62.
 - 8) Schwartz, E.E., The biological basis of radiation therapy, 1st ed. (Philadelphia and Toronto, Lippincott Co., 1966) p.421-483.
 - 9) Gates, O., XII. Effects on bone, cartilage and teeth, Arch. Path. 35. 323-340(1943, Feb).
 - 10) Colby, R.A., Radiation effects on structures of the oral cavity : A review, J.Am. Dent. Assoc. 29, 1446-1451. (1942).
 - 11) Parker, R.G., Particle radiation therapy : Experimental basis and clinical application, Cancer, 40, 481-483, (1977).
 - 12) Poyton, H.G., The effects of radiation on teeth, O.S., O.M. & O.P., 26, 639-646, (1968).
 - 13) Kasima, H.K., et al., Postirradiation sialadenitis : Study of clinical features, histopathologic irradiation of human salivary glands, Am. J. Roentgenol., Rad. Therapy & Nuclear Med., 94, 271-291, (1963).
 - 14) Gowgiel, J.M., Experimental radioosteonecrosis of the jaws, J. Dent. Res.39, 176-197, (1960).
 - 15) Sweeney, W.T., et al., Histologic effect of fractionated doses of selectively applied Co irradiation on the teeth of albino rats, J. Dent. 56, 1403-1407, (1977).
 - 16) Hansen, L.S., & English, J.A., Histologic change in the incisor teeth of rats serially sacrificed after receiving 1500R of 200KV X-ray irradiation, J. Dent. Res., 36, 417-431, (1957).
 - 17) English, J.A., et al., Oral manifestations of ionizing radiation. II Effect of 200KV. X-ray on rat incisor teeth when administered locally to the 1500R dose range, J. Dent. Res., 33, 377-388, (1954).
 - 18) Medak, H. et al., The effect of single doses of irradiation upon the tissues of the upper rat incisor, J. Dent. Res., 31, 559-574, (1952).
 - 19) Meyer, I., et al., A comparison of the effect of 200KV. radiation and cobalt-60 radiation on the jaws and dental structure of the white rat. : preliminary report, OS., OM. & O.P., 15, 1098-1108, (1962).
 - 20) Sandstrom, N.F. & Goepp, R.A., Radiation-induced epithelial-submucosal investigation, J. Dent. Res., 56, 1383-1390, (1977).
 - 21) Mouldee, J.E. & Fischer, J.J., Radiation reaction of rat skin : the role of the number of fractions and the overall treatment time, Cancer, 37, 2762-2767, (1976).
 - 22) Georgiade, N.G., Georgiade, G.S., and Barwick, W.J., Essentials of plastic, maxillofacial, and reconstructive surgery. 1st ed. (Baltimore, Williams & Wilkins Co., 1987) p.3-10.
 - 23) Robbins, S.L., Cotran, R.S., Pathologic basis of disease, 2nd ed. (Philadelphia : W.B.Saunders Co., 1979), p.90-103.
 - 24) Ikoma, F., Microvascular alteration of rabbits periodontium irradiated with covalt-60 gamma ray, Odontology, 61. 323, (1973).
 - 25) Gates, O., XIII. Effects on th Skin, Arch. Path., 35, 340-347, (1943).
 - 26) Moss, W.T., Brand, W.N., Battifora, H., Radiation Oncology 5th ed. (St Louis : Mosby Co., 1979), p.46-49.
 - 27) Fletcher, G.H., Textbook of radiotherapy 3rd ed. (Philadelphia : Lea & Febiger, 1980), p.219-224.
 - 28) Pohle, E.A., Ritchie, G., Wright, C.S.,

- Studies of the effect of roentgen rays on healing of wounds : I. The behavior irradiation, *Radiology*, 16, 445-460, (1931).
- 29) Pohle, E. A., Ritchie, G., Studies of effect of roentgen rays on the healing of wounds : II. Histological changes in skin wounds in rat following postoperative irradiation, *Radiology*, 20, 102-108, (1933).
- 30) Richie, G., Effect of roentgen irradiation on the healing of wounds, *Arch. Path.*, 16, 839-851. (1933).
- 31) Nathanson, I.T., Effect of gamma ray of radium on wound healing, *Surg., Gynec., Obstet.*, 59, 62-69. (1934).
- 32) Dobbs, W.G.H., A statistical study of the effect of roentgen rays on wound healing, *AJR.*, 41, 625-632. (1939).
- 33) Pohle, E. A., Ritchie, G., Moir, W.W., Studies on the effect of roentgen rays on healing of wounds : III. Histological changes in skin wounds in rats following postoperative irradiation with very small and moderate doses, *Radiology*, 52, 707-712. (1949).
- 34) Leaming, R.H., Stearns, M.W. and Deddish, M.R., Preoperative irradiation in rectal carcinoma, *Radiology*, 77, 257, (1961).
- 35) Mallams, J.T., et al., Presurgical irradiation in bronchogenic carcinoma-superior sulcus type, *Radiology*, 82, 1050-1052, (1964).
- 36) Powel-Smith, C.J. and Reid, E.C., Preoperative irradiation and radical cystectomy in carcinoma of the bladder, *Cancer*, 25, 781-786, (1970).
- 37) Hoyer, R.C., and Smith, R.R., The effectiveness of small amounts of preoperative irradiation in preventing the growth of tumor cells disseminated at surgery : An experimental study, *Cancer*, 11, 284-291, (1961).
- 38) Belli, J.A., Dicus, G.J. and Nagle, W., Repair of radiation damage as a factor in preoperative radiation therapy, *Front. Radium Ther. Oncol.*, 5, 40-57, (1968).
- 39) Powers, W.D., Ogura, M.D. and Palmer, L.A., Radiation therapy and wound healing delay-animals and man, *Radiology*, 89, 112-115, (1967).
- 40) 구기서, 윤정호, 방사선 조사시기가 발치창에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 대한 구강악안면외과 학회지, 5, 209, (1979).
- 41) 김용각, 방사선조사가 백서악골 골절치유에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 대한 치과 의사 협회지, 20, 691, (1982).
- 42) Rubin, P., Casarett, G.W., Concepts of clinical radiation pathology : Medical radiation biology 1st ed., (Philadelphia : Saunders, 1973) p.87-98.

Explanations for figures

- Fig. 1. Photomicrograph showing complete retrieval toward normal skin.
(The specimen of control group is taken 14 days after incision, H-E stain, x40)
- Fig. 2. Photomicrograph showing continuous progress of fibrous repair and thin recovered epidermis
(The specimen of the 3 weeks interval postoperative radiation group is taken 1 day after radiation, H-E stain, x40)
- Fig. 3. Photomicrograph showing thin column of loose connective tissue and thin recovered epidermis.
(The specimen of the 2 weeks interval postoperative radiation group is taken 3 days after radiation, H-E stain, x40)
- Fig. 4. Photomicrograph showing widely separated incisional site filled with inflammatory scab.
(The specimen of 1 week interval postoperative radiation group is taken 1 day after radiation, H-E stain, x40)
- Fig. 5. Photomicrograph showing diffusely underlying cellular connective tissue and intact epidermal covering.
(The specimen of the 1 week interval preoperative radiation group is taken 14 days after incision, H-E stain, x40)
- Fig. 6. Photomicrograph showing epidermal loss and wound edges surrounded by inflammatory cells.
(The specimen of the 2 weeks interval preoperative radiation group is taken 7 days after incision, H-E stain, x40)
- Fig. 7. Photomicrograph showing complete breakage of cutaneous continuity.
(The specimen of the 3 weeks interval preoperative radiation group is taken 7 days after incision, H-E stain, x40)
- Fig. 8. Photomicrograph showing cellular connective tissue and continuous but thin epidermis bridging.
(The specimen of the 4 weeks interval preoperative radiation group is taken 14 days after incision, H-E stain, x40)

사 진 부 도

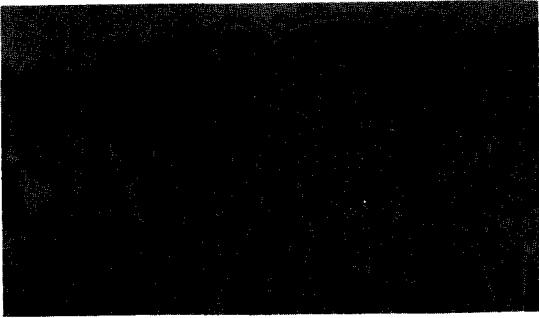


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

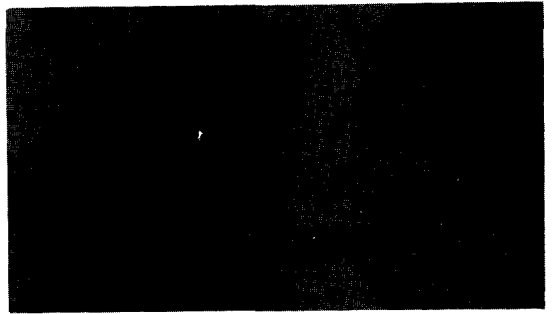


Fig. 4.

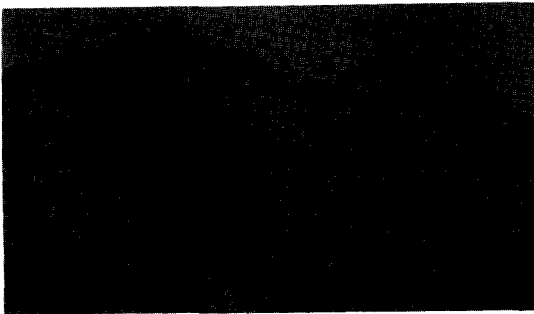


Fig. 5.

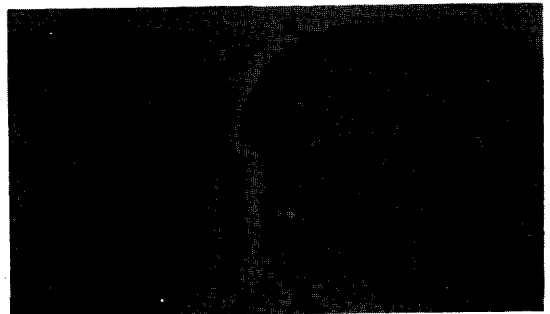


Fig. 6.

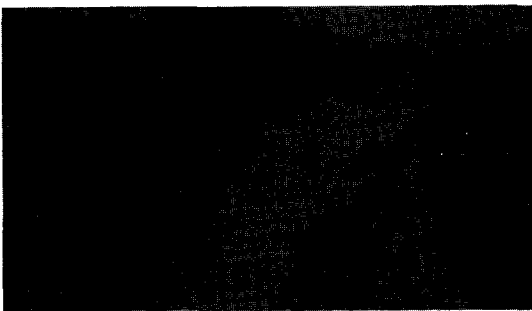


Fig. 7.

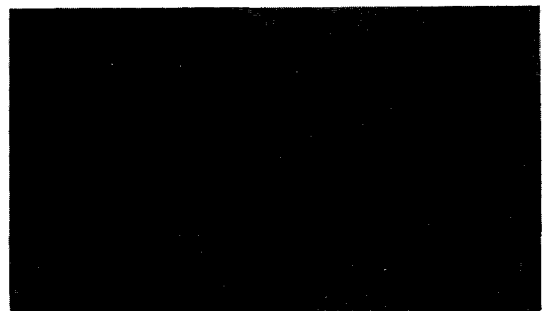


Fig. 8.