

Đánh giá kết quả phẫu thuật tạo hình điều trị tổn thương da mạn tính do xạ trị tại Viện Bỏng Quốc gia

Evaluation the surgical reconstruction results of skin radiation injuries

Hoàng Thanh Tuấn*, Vũ Quang Vinh*,
Trịnh Tuấn Dũng**

*Viện Bỏng Quốc gia
**Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá kết quả phẫu thuật tạo hình tổn thương mạn tính da do xạ trị của 30 bệnh nhân. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 30 bệnh nhân có tổn thương da do xạ trị được điều trị phẫu thuật bằng các vạt da tại Viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác từ tháng 10/2013 đến 2/2017. **Kết quả:** 30 bệnh nhân có tỷ lệ nam/nữ là 5/25, nữ chiếm 83,3%. Độ tuổi trung bình là $50,87 \pm 17,67$. Tổn thương gặp nhiều nhất ở vùng ngực 15/30 bệnh nhân chiếm 50%, đầu mặt 9/30 bệnh nhân chiếm 30% tiếp theo là tứ chi và vùng khác. Kích thước tổn khuyết trung bình là $85,3 \pm 68,9\text{cm}^2$, lớn nhất là 300cm^2 và nhỏ nhất là 4cm^2 . Vạt che phủ sử dụng 6 vạt tại chỗ, 19 vạt có cuống liền và 5 vạt vi phẫu, trong đó 9 vạt cơ lưng to và 3 vạt nhánh xuyên động mạch mông. Thời gian phẫu thuật trung bình là 136 phút, thời gian nằm viện trung bình là 51 ngày 12 giờ, thời gian giữ dẫn lưu là $10,4 \pm 6$ ngày. Đóng kín nơi cho vạt 18/30 bệnh nhân. Tình trạng vạt sau ghép sống hoàn toàn là 27/30 bệnh nhân, có 1 trường hợp hoại tử 1 phần và 2 trường hợp hoại tử toàn bộ. Liền kỳ đầu gặp ở 20 bệnh nhân, 7 bệnh nhân liền kỳ hai. 3 trường hợp hoại tử vạt phẫu thuật tạo hình lại. **Kết luận:** Phẫu thuật tạo hình chuyển vạt che phủ sau cắt bỏ tổn thương da mạn tính sau xạ trị bằng các vạt có cuống liền và vạt vi phẫu là phương án tốt với tỷ lệ thành công cao. Tuy nhiên đến nay điều trị tổn thương loét da mạn tính do xạ trị vẫn luôn là thách thức lớn với các phẫu thuật viên vì tỷ lệ biến chứng cao, tăng nguy cơ nhiễm khuẩn, chậm liền vết thương và hoại tử vạt.

Từ khóa: Tổn thương da do xạ trị, tạo hình ổ loét.

Summary

Objective: To assess the surgical reconstruction results of skin radiation injuries in 30 patients who underwent radiotherapy. **Subject and method:** A cross-sectional study was conducted on 30 patients with skin ulcer caused by radiation after their treatment at National Institute of Burns Le Huu Trac from 10/2013 to 2/2017. **Result:** 30 patients, 5 were males and 25 were females. The mean age was 50.87 ± 17.67 . 15 patients had a radiation injury of the chest wall, 9 patients suffered from head and neck's lesion. The size of the soft tissue defects varied from 4 - 300cm^2 (mean $85.3 \pm 68.9\text{cm}^2$). We used 6 local flaps, 19 pedicle flaps and 5 free flaps. The latissimus dorsi musculocutaneous flap and Gluteal perforator artery fasciocutaneous flap used in the majority of these cases. The surgical times averaged 136 minutes, drainage times averaged 10.4 ± 6 days. Hospitalization averaged 51 days and 12 hours. 18 patients had primary closure of the donor site,

Ngày nhận bài: 11/04/2018, ngày chấp nhận đăng: 25/04/2018

Người phản hồi: Hoàng Thanh Tuấn, Email: tuanht.vb@gmail.com - Viện Bỏng Quốc gia

12 patients required skin graft. One patient had partial flap necrosis, two instances had complete flap loss. *Conclusion:* The most reliable method to treat a radiation ulcer is wide excision of the affected tissue, followed by coverage with well-vascularized tissue. However, the treatment of chronic skin ulcers after radiotherapy has always been a big challenge for surgeons because of high incidence complications, increased risk infection, delayed wound and necrosis.

Keywords: Surgical reconstruction, radiation injury.

1. Đặt vấn đề

Phóng xạ được ứng dụng trong y học từ hơn 1 thế kỷ nay và có vai trò ngày càng quan trọng đặc biệt trong điều trị các bệnh ung thư, ước tính hàng năm có hơn 60% bệnh nhân (BN) ung thư được xạ trị như là biện pháp điều trị duy nhất hoặc phối hợp với các phương pháp khác [1]. Tuy nhiên, theo thống kê có tới 95% bệnh nhân có những biểu hiện cấp tính tại vùng da chiếu xạ. Sau chiếu xạ 5 - 15% bệnh nhân [3] có các biểu hiện tiếp tục tiến triển thành các biến chứng mạn tính: Vết thương lâu liền, loét, teo sẹo, ung thư hóa... Trong đó loét xạ trị là một trong những biến chứng nguy hiểm và dai dẳng nhất, thường kèm theo tình trạng nhiễm khuẩn, thiếu máu, thiếu dưỡng và xơ hóa tổ chức xung quanh làm cho tổn thương ngày càng lan rộng và ăn sâu lan tỏa xuống các cơ quan lân cận vùng chiếu xạ. Việc điều trị các tổn thương loét da do xạ trị yêu cầu phải được đánh giá chính xác, loại bỏ hết tổn thương và tạo hình che phủ phục hồi lại đầy đủ các tổn khuyết do đó đây luôn là một thách thức lớn đối với các nhà phẫu thuật đặc biệt là các nhà phẫu thuật tạo hình.

2. Đối tượng và phương pháp

Nghiên cứu lâm sàng trên 30 bệnh nhân có tổn thương loét da do xạ trị, được điều trị tại Viện Bỏng Lê Hữu Trác từ tháng 10/2013 đến tháng 2/2017.

Phương pháp nghiên cứu là nghiên cứu tiến cứu mô tả cắt ngang.

Các bệnh nhân đều được thăm khám đánh giá các triệu chứng lâm sàng: Tuổi, giới, vị trí, kích thước, thành phần ổ loét...

Tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân: Các bệnh nhân có loét mạn tính do xạ trị mà không có ung thư tái phát, không có chống chỉ định gây mê, đảm bảo sức khỏe cho 1 ca mổ đại phẫu.

Phương pháp phẫu thuật:

Khám đánh giá tổn thương, dự kiến kế hoạch tạo hình.

Rạch da rộng hết toàn bộ vùng thâm nhiễm đến da lành, bao gồm cả ổ loét, đường rạch vuông góc với mặt da, sắc, gọn, rạch tới mô lành bên dưới.

Cắt bỏ hết mô xơ sẹo đến mô lành mềm mại, kiểm tra đánh giá tổn thương sâu như cơ, xương hay sự di căn của u.

Thiết kế vạt da, tạo hình che phủ tổn khuyết.

Theo dõi, đánh giá kết quả sau mổ.

3. Kết quả

Độ tuổi trung bình của bệnh nhân nghiên cứu là $50,87 \pm 17,67$, trong đó BN nhỏ tuổi nhất là 15 và lớn nhất là 80, bệnh nhân từ 40 tuổi trở lên là 24 BN chiếm 73,4%. Tỷ lệ nam/nữ: 5/25, nữ chiếm 83,3% số bệnh nhân nghiên cứu. Vị trí tổn thương chủ yếu là thành ngực, tiếp đó đến đầu mặt, tứ chi và vùng khác. Kích thước tổn khuyết trung bình $85,3 \pm 68,9\text{cm}^2$ vì tổn thương da do xạ trị thường có vùng thâm nhiễm xung quanh và có xu hướng lan rộng nên việc cắt lọc đáy tổn thương và vùng thâm nhiễm là cần thiết. Chúng tôi sử dụng chủ yếu là vạt có cuống liền trong đó vạt cơ lưng rộng, vạt đùi trước ngoài và vạt nhánh xuyên động mạch nông là chủ yếu.

Bảng 1. Vị trí tổn thương

Vị trí	Số lượng	Tỷ lệ %
Thành ngực	15	50

Đầu mặt	9	30
Tứ chi	3	10
Khác	3	10
Tổng	30	100

Nhận xét: Tổn thương ở vùng ngực gặp nhiều nhất chiếm 50%, tiếp đến là vùng đầu mặt chiếm 30%, vùng tứ chi và các vùng khác cùng chiếm 10%.

Bảng 2. Xử lý đáy tổn thương

Cắt bỏ 1 phần đáy	Cắt bỏ toàn bộ đáy	n
22	8	30

Nhận xét: Có 8 bệnh nhân (26,7%) cắt bỏ hoàn toàn hết đáy tổn thương, 22 bệnh nhân (73,4%) chỉ cắt bỏ một phần đáy tổn thương.

Bảng 3. Che phủ tổn khuyết và các dạng vật da

Loại vật	Số lượng	Tỷ lệ %
Vật tại chỗ	6	20
Vật có cuống liền	19	63,3
Vật vi phẫu	5	16,7
Tổng	30	100

Nhận xét: Tất cả 100% trường hợp phải che phủ tổn khuyết sau cắt bỏ bằng chuyển vật bao gồm 6 vật tại chỗ (20%), 19 vật có cuống liền (63,3%), 5 vật vi phẫu (16,7%). Trong đó vật có cuống liền chiếm chủ yếu là vật cơ lưng to và vật nhánh xuyên động mạch mông. Kích thước vật trung bình là $131,6 \pm 100\text{cm}^2$, trong đó vật nhỏ nhất là 6cm^2 và lớn nhất là 400cm^2 .

Bảng 4. Tình trạng nơi cho vật

Tình trạng	Số lượng	Tỷ lệ %
Khâu kín	18	60
Khâu thu + ghép da	12	40
Tổng	30	100

Nhận xét: Nơi cho vật được đóng kín trực tiếp ở 18 BN (60%) và ghép da ở 12 BN (40%).

Bảng 5. Thời gian phẫu thuật, thời gian nằm viện, thời gian giữ dẫn lưu

Thời gian	Trung bình	n
Phẫu thuật	136 phút	30
Nằm viện	51 ngày 12 giờ	30
Giữ dẫn lưu	$10,4 \pm 6$ ngày	30

Nhận xét: Thời gian phẫu thuật trung bình là 136 phút, thời gian nằm viện trung bình là 51 ngày 12 giờ. Thời gian giữ dẫn lưu $10,4 \pm 6$ ngày.

Bảng 6. Tình trạng vật

Tình trạng vật	Số lượng	Tỷ lệ %
Sống hoàn toàn	27	90
Hoại tử 1 phần	1	3,3
Hoại tử toàn bộ	2	6,7
Tổng	30	100

Nhận xét: 27 BN vật sống hoàn toàn chiếm 90%, 1 BN vật hoại tử 1 phần chiếm 3,3%, 2 BN vật hoại tử toàn bộ chiếm 6,7%. Diện tích hoại tử 1 phần trung bình $13,3 \pm 7,6\text{cm}^2$, 1 BN tụ máu dưới vật, 1 BN tụ máu nơi cho vật, 13 BN (43%) chảy dịch vết mổ.

Bảng 7. Liên vết thương

Liên vết thương	Số lượng	Tỷ lệ %
Kỳ đầu	20	66,7
Kỳ 2	7	23,3
Phẫu thuật lần 2	3	10
Tổng	30	100

Nhận xét: Liên thương kì đầu 20 BN (66,7%), liên thương kì 2 là 7 BN (33,3%), 3 BN phẫu thuật lần hai.

Bảng 8. Loét tái phát

	Không	Có	Tổng
Dưới 6 tháng	27	1	28
6 - 12 tháng	22	1	23

12 - 24 tháng	18	0	18
Trên 24 tháng	10	0	10

Nhận xét: Có 2 bệnh nhân loét tái phát dưới 6 tháng và trên 6 tháng.

4. Bàn luận

Đặc điểm tổn thương

Các bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi đều là các tổn thương loét mạn tính do xạ trị, ngoài ổ loét hoại tử trung tâm còn gồm vùng tổ chức thâm nhiễm rộng xung quanh với nhiều thành phần tổn thương khác nhau, chủ yếu là tình trạng xơ hóa, tắc mạch và nhiễm khuẩn, nên các phẫu thuật thông thường như cắt lọc chờ tổ chức hạt, hoặc mở rộng dẫn lưu ổ viêm không triệt để... sẽ không có tác dụng mà chính nó là các tác nhân cơ học bên ngoài làm cho tình trạng nhiễm khuẩn và hoại tử của tổn thương lan rộng và nặng hơn vì vậy phẫu thuật cắt bỏ toàn bộ tổn thương và che phủ bằng các vật sẽ đem lại kết quả tối ưu.

Vị trí tổn thương

Các tổn thương loét xạ trị trong nghiên cứu của chúng tôi ở vùng ngực gặp nhiều nhất chiếm 50%, tiếp đến là vùng đầu mặt cổ chiếm 30%, còn lại là tứ chi và các vùng khác. Điều này được giải thích là do bệnh nhân loét xạ trị trong nghiên cứu chủ yếu gặp sau điều trị ung thư vú và các ung thư vùng đầu mặt... Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với nghiên cứu của Akira Saito và cộng sự năm 2013 trên 36 bệnh nhân tổn thương thành ngực gặp 44,4%, vùng đầu mặt cổ chiếm 33,3% [4].

Phẫu thuật xử lý tổn thương

Tất cả các bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi đều được phẫu thuật cắt bỏ tổn thương và tạo hình che phủ ngay sau đó. Khi cắt bỏ tổn thương chúng tôi phải lấy bỏ ổ loét trung tâm và vùng thâm nhiễm xung quanh ổ loét, đến tổ chức lành, mà trên lâm sàng được xác định là vùng chảy máu khi cắt, đảm bảo cho việc cấp máu mép vết mổ, không ảnh hưởng đến kết quả liền thương và hạn chế nguy cơ loét tái phát sau

phẫu thuật. Trong nghiên cứu của chúng tôi nhận thấy nếu đáy các tổn thương chưa đến các cơ quan, mạch máu quan trọng chúng tôi sẽ ưu tiên cắt bỏ hoàn toàn đáy, tuy nhiên nếu tổn thương sâu tới các cơ quan chúng tôi phải bảo tồn các cơ quan đó, chỉ có 8 bệnh nhân (26,7%) được cắt bỏ hoàn toàn đến hết đáy tổn thương còn 22 bệnh nhân (73,4%) cắt bỏ một phần đáy, điều này được giải thích là do ổ loét xạ trị luôn có xu hướng ăn sâu, lan rộng xuống dưới và xâm lấn vào các tổ chức quan trọng như màng tim, màng phổi, động mạch thần kinh vùng nách, hệ mạch cảnh. Đối với các trường hợp này kinh nghiệm của chúng tôi cho thấy việc sử dụng và lưu dẫn lưu dưới vật sau mổ trong thời gian dài có tác dụng giúp hút và làm sạch các tổ chức tổn thương còn lại, thời gian để dẫn lưu trung bình của chúng tôi là $10,4 \pm 6$ ngày, trong đó có tới 4 trường hợp chúng tôi phải giữ dẫn lưu lâu nhất là 21 ngày. Trong nghiên cứu của chúng tôi các bệnh nhân đều được sử dụng siêu âm dò mạch chuẩn bị trước và trong phẫu thuật nên thời gian phẫu thuật giảm xuống đáng kể so với việc không sử dụng thiết bị hỗ trợ. Nhất là các bệnh nhân sử dụng vật nhánh xuyên động mạch mông trên sử dụng siêu âm dò mạch để xác định các nhánh xuyên trước phẫu thuật là điều bắt buộc đảm bảo cho thành công của cuộc mổ.

Phẫu thuật che phủ tổn khuyết

Việc lựa chọn vật che phủ phụ thuộc vào vị trí và tính chất yêu cầu tạo hình của tổn thương, nên trong nhóm nghiên cứu của chúng tôi số lượng vật sử dụng rất đa dạng. Trong đó, tổn khuyết vùng thành ngực chiếm tỷ lệ cao nhất 15/30 BN nên việc lựa chọn vật da cơ lưng rộng có số lượng nhiều nhất để che phủ là hoàn toàn hợp lý, đây là vật có cuống mạch tương đối hằng định và tin cậy, có thể lấy toàn bộ cuống mạch là động mạch ngực lưng, phù hợp khi di chuyển vật dưới dạng tự do, khi lấy mất cơ lưng rộng thì chức năng cũng không ảnh hưởng nhiều do có sự bù trừ của cơ ngực lớn và cơ tròn lớn. Nghiên cứu này của chúng tôi cũng phù hợp với kết quả của Fujioka trên 67 bệnh nhân có tổn thương

vùng ngực, vật da cơ lưng rộng sử dụng nhiều nhất chiếm 34,3% [5]. Vật da cơ có lượng máu nuôi dưỡng phong phú hơn và che phủ tối ưu hơn vật da cân nên sẽ đem lại kết quả liền vết thương tốt, hạn chế tỷ lệ nhiễm khuẩn do đưa kháng sinh đến vết mổ tốt hơn vì vậy vật da cơ là lựa chọn hàng đầu trong tạo hình che phủ tổn khuyết.

Phẫu thuật vùng đầu mặt cổ vẫn còn là một vấn đề thách thức cho phẫu thuật viên. Khi loét do xạ trị ở đầu hoặc trong vùng giữa mặt, vật vi phẫu là lựa chọn hàng đầu cho phẫu thuật tạo hình vì không có vật có cuống liền nào có thể tiếp cận các khu vực xa một cách an toàn. Trong nghiên cứu của chúng tôi các vật vi phẫu chủ yếu được sử dụng trong tạo hình các tổn khuyết vùng đầu cổ chiếm tỷ lệ 16,7%, đây là các tổn thương phức tạp gồm nhiều thành phần mạch máu thần kinh, lan rộng trên nhiều đơn vị thẩm mỹ, vì vậy vật vi phẫu có thể sử dụng che phủ tốt các cơ quan quan trọng như mạch máu, thần kinh. Theo Vũ Ngọc Lâm nghiên cứu trên 15 bệnh nhân sử dụng 13 vật vi phẫu và 3 vật có cuống điều trị loét vùng cổ mặt sau xạ trị trong đó sử dụng 8 vật xương mác, 5 vật đùi trước ngoài và 2 vật cơ ngực lớn [2]. Theo Amelie Bourget và cộng sự năm 2011, nghiên cứu trên 137 bệnh nhân cần phẫu thuật tạo hình vùng hàm mặt sau xạ trị do các nguyên nhân khác nhau, các bệnh nhân này đều được chỉ định sử dụng vật vi phẫu, trong đó vật đùi trước ngoài được sử dụng nhiều nhất (36/137 vật) tiếp đó là đến các vật cánh tay ngoài, vật xương mác [6], Donald PB [7] nghiên cứu trên 63 bệnh nhân loét hoại tử xương hàm dưới sau xạ trị thì có tới 65 vật vi phẫu và 13 vật cuống liền được sử dụng tạo hình sau cắt bỏ tổn thương.

Vật nhánh xuyên động mạch mông là phương pháp thay thế tối ưu nhất trong che phủ tổn khuyết vùng cụt chậu vì có hệ thống mạch máu nuôi dưỡng tốt, kích thích vùng cho vật nhỏ, phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ mà không ảnh hưởng đến chức năng vùng lấy vật, trong nghiên cứu của chúng tôi có 3 bệnh nhân sử dụng vật nhánh xuyên cơ mông để che phủ ổ

loét vùng cụt chậu đều mang lại kết quả rất tốt. Cheon và cộng sự (2008) đã công bố kết quả 10 bệnh nhân điều trị loét vùng cụt chậu bằng sử dụng vật có nhánh xuyên động mạch mông cũng cho kết quả tương tự [8].

Tình trạng nơi cho vật

Nơi cho vật phải đảm bảo đủ diện tích để che phủ cho diện tích tổn khuyết, tuy nhiên vật lấy phải không hoặc ít ảnh hưởng đến chức năng nơi cho vật. Nếu vật lấy làm ảnh hưởng nhiều đến chức năng nơi cho vật thì phải cân nhắc bởi bệnh nhân có thể che kín nơi nhận vật nhưng lại "tàn phá" bộ phận cơ quan nơi cho vật. Có nhiều cách đóng kín nơi cho vật: Đóng trực tiếp, ghép da, vật tại chỗ, vật lân cận... Với những vật nhỏ có thể đóng da trực tiếp, với những vật kích thước trung bình và lớn, ghép da là cần thiết. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tại vị trí nơi cho vật phải đảm bảo tốt chức năng, ưu tiên hàng đầu là đóng trực tiếp chiếm 60%, các bệnh nhân còn lại đều là bệnh nhân diện tích tổn khuyết lớn vùng ngực sau xạ trị ung thư vú, ca lớn nhất diện tích 300cm², sau khi khâu thu nhỏ tối đa vùng lấy vật chúng tôi tiến hành ghép da mỏng.

Kết quả điều trị gần và xa

Có 20 bệnh nhân liên kì đầu, 7 bệnh nhân chậm liền vết mổ thường do biến chứng rò, tụ dịch... 3 bệnh nhân hoại tử vật đã được cắt bỏ hoàn toàn và thay vật khác để che phủ, các trường hợp khác sau khi điều trị nội khoa như dùng kháng sinh mạnh, thay băng đều cho kết quả liền vết thương rất tốt mà không cần phẫu thuật lần hai.

Theo dõi kết quả xa của chúng tôi 6 tháng đầu tiên trong 28 bệnh nhân đến khám lại có 1 bệnh nhân loét tái phát chiếm 3,5%. Bệnh nhân này được tạo hình ngực sau xạ trị loét ung thư vú. Sau 6 - 12 tháng có 1 bệnh nhân loét tái phát trong số 23 bệnh nhân đến khám lại chiếm 4,3%, đây là bệnh nhân loét mạn tính đùi trái sau xạ trị ung thư mô mềm. Tổn thương do xạ trị có hình núi lửa, tổn thương loét chỉ là biểu hiện ở miệng núi lửa [9]. Trong các biện pháp điều trị thì hiệu quả cao nhất vẫn là cắt bỏ tổn thương, che phủ

bằng các vật giàu mạch máu nuôi dưỡng, tuy nhiên hiện tượng loét tái phát sau khi đã được phẫu thuật vẫn có thể xuất hiện, các trường hợp này cần phải phẫu thuật lại.

5. Kết luận

Tổn thương da do xạ trị có đặc điểm diễn biến phức tạp tùy vào vị trí và giai đoạn của tổn thương. Phẫu thuật tạo hình chuyển vật che phủ sau cắt bỏ tổn thương là phương pháp điều trị triệt để duy nhất với loại tổn thương này, các vật lựa chọn che phủ cần đủ lớn và có mạch máu nuôi dưỡng tốt nhưng không gây mất chức năng tại vùng lấy vật. Trong 30 bệnh nhân của chúng tôi tổn thương chủ yếu vùng ngực, cổ mặt và cùng cụt đã sử dụng các vật có cuống liền và vật vi phẫu như vật da cơ lưng rộng, vật nhánh xuyên cơ mông trên và vật đùi trước ngoài đã đem lại kết quả tương đối tốt, tỷ lệ vật sống hoàn toàn lên tới 90%, 3 bệnh nhân phẫu thuật lần 2 sử dụng vật khác cho kết quả tốt. Tuy nhiên đến nay điều trị loét da mạn tính do xạ trị vẫn luôn là thách thức lớn với các phẫu thuật viên vì tỷ lệ biến chứng cao, tăng nguy cơ nhiễm khuẩn, chậm liền vết thương và hoại tử vật.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ môn Y học Hại nhân - Học viện Quân y (2010) *Y học hại nhân*. Nhà Xuất bản Quân đội nhân dân, tr. 173-179.
2. Vũ Ngọc Lâm (2015) *Đánh giá kết quả phẫu thuật điều trị tổn thương di chứng xạ trị mạn tính vùng hàm mặt*. Tạp chí Y Dược lâm sàng 108, Tập 10, Số 6, tr. 84-90.
3. Mary W and MacBride, Sheila (2003) *Radiation skin reactions*. Supportive Care in Radiotherapy: 137-138.
4. Saito A, Saito N, Funayama E, & Minakawa H (2013) *The surgical treatment of irradiated wounds: A report on 36 patients*. Plast Surg: Int J, 7.
5. Fujioka M (2014) *Surgical reconstruction of radiation injuries*. Advances in wound care 3(1): 25-37.
6. Bourget A, Chang JT, Wu DBS, Chang CJ & Wei FC (2011) *Free flap reconstruction in the head and neck region following radiotherapy: A cohort study identifying negative outcome predictors*. Plastic and reconstructive surgery 127(5): 1901-1908.
7. Baumann DP, Yu P, Hanasono MM & Skoracki RJ (2011) *Free flap reconstruction of osteoradionecrosis of the mandible: A 10-year review and defect classification*. Head & neck 33(6): 800-807.
8. Cheon YW, Lee MC, Kim YS, Rah DK & Lee WJ (2010) *Gluteal artery perforator flap: A viable alternative for sacral radiation ulcer and osteoradionecrosis*. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery 63(4): 642-647.
9. Cruz NI et al (1984) *An experimental model to determine the level of antibiotics in irradiated tissues*. Plast Reconstr Surg 73: 81.