

## 乳癌手術後の放射線照射に起因する腋窩動脈閉塞に対する 血行再建の 1 例

佐伯 悟三 柴原 弘明 法水 信治  
谷合 央 久納 孝夫 横井 俊平

**要 旨**：症例は86歳女性．約41年前に右乳癌にて定型的乳房切断術と術後放射線療法を受けていた．術後40年後より右上肢の痛みが出現し，徐々に増悪．指先の壊疽，潰瘍となった．血管造影検査にて放射線照射部に一致した腋窩動脈に閉塞を認め，放射線照射に起因する血管閉塞と診断した．同側の内頸動脈から上腕動脈へ6 mmリング付きダクロングラフトにて，組織癒痕の少ない外側のルートを通してバイパスを行った．術後上肢の血行障害に伴う症状は軽快し合併症も生じなかった．乳癌手術後の放射線照射に起因する上肢の血行障害は非常に報告例が少なく，また放射線による組織癒痕のために手術の際には工夫が必要である．文献的考察を加えて報告する．(日血外会誌 13 : 503-506, 2004)

索引用語：乳癌手術後，放射線障害，腋窩動脈閉塞

### はじめに

放射線照射を原因とする大血管の障害は比較的まれな病態であり報告例は少ない．乳癌手術後の放射線照射に起因した腋窩動脈閉塞は，乳癌手術の際に側副血行路となりうる血管が郭清されているため重篤な症状を呈しやすく，治療の際には手術，および放射線照射の影響による組織の線維化で直接病変部にアプローチが難しいため，工夫が必要である．今回，乳癌手術後放射線療法を施行され，40年後に発症した腋窩動脈閉塞による重症虚血肢に対して，血行再建を行い救肢しえた症例を経験したので報告する．

### 症 例

患 者：86歳女性  
主 訴：右上肢の壊疽，潰瘍  
既往歴：1961年7月に右乳癌にて定型的乳房切断術

安城更生病院外科(Tel: 0566-75-2111)  
〒446-8602 愛知県安城市安城町東広畔28番地  
受付：2004年1月6日  
受理：2004年5月24日

を施行され，術後約1年間局所に放射線療法(照射部位，線量の詳細は不明)を受けた．1992年洞不全にて左鎖骨下静脈よりペースメーカーを挿入された．

家族歴：動脈硬化性疾患は認めなかった．

現病歴：2001年11月右第5指先端に痛み，チアノーゼ出現した．徐々に症状が悪化し壊疽となったため，2002年7月当院整形外科にて第5指切断手術を受けた．その後も断端の治癒が遅延し，第1，2，3指先端にも壊疽が拡大，肘窩にも潰瘍出現したため，11月に血管外科に紹介となった．喫煙歴はなく，糖尿病，高血圧症，高脂血症の既往もなかった．

入院時現症：左上肢の血圧は148/86mmHgであったが右上肢の動脈拍動は腋窩部，肘部，手関節部のいずれも触知不能であった．右上肢は全体に冷感あり，第1，2，3，5指の末節骨レベルより末梢が壊疽していた(Fig. 1)．肘窩にも潰瘍があった．右前胸壁，腋窩には放射線による障害と思われる，組織の線維化による硬化，毛細血管の拡張，皮膚のびらんを認めた(Fig. 2)．

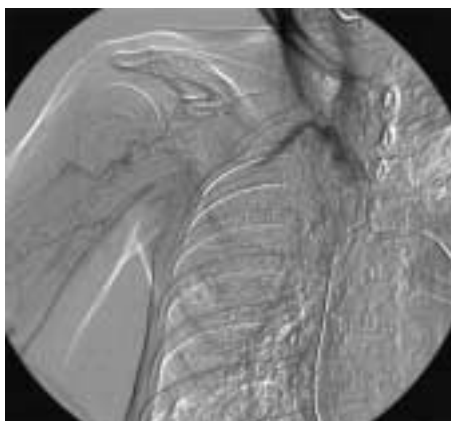
入院時検査所見：白血球11400/ $\mu$ l，CRP 4.01mg/dlと軽度の炎症所見を認める以外は血液生化学検査で異常を認めず(高脂血症も認めず)，止血凝固機能検査でも



**Fig. 1** Right hand; gangrene of thumb and tips of second, third and fifth fingers.



**Fig. 2** Right mastectomy, postirradiation scarring of skin with multiple telangiectasia.



**Fig. 3a** Arteriography; occluded right axillary artery, poorly formed collateral circulation



**Fig. 3b** Arch arteriography; other arteries showed normal finding

特に異常は認めなかった。

血管造影所見 (Fig. 3a, 3b): 右腋窩動脈は完全閉塞しており、その部分は放射線による皮膚、結合組織の障害の見られる部分に一致していた。側副血行は乏しいが、上腕上部から末梢で上腕動脈は造影された。大動脈および大動脈弓から分枝する動脈に狭窄、拡張等の異常所見は見られなかった。

以上より、放射線照射を原因とする腋窩動脈閉塞による上肢の重症虚血、と診断し血行再建手術を施行した。

手術所見: 12月25日手術施行した。まず放射線の影響を受けていない右総頸動脈と上腕中部の上腕動脈をそれぞれバイパスの中枢側、末梢側にすべく露出した。その後バイパスルートとして、総頸動脈から鎖骨

の下を通した後、組織の線維化の少ない外側の皮下のルートを用い、6 mmリングつきダクロン人工血管にてバイパスを行った (Fig. 4)。

術後経過: 術後右上肢の動脈拍動は著明に改善し、血圧の左右差も消失した。術後経過は良好で3日目の12月28日退院となった。指先の壊死部は自然に脱落し断端は治癒し (Fig. 5)、肘の潰瘍も治癒した。右上肢全体に腫脹が生じたが少しずつ改善している。

#### 考 察

放射線の大血管への影響については、これまで多くの研究がなされている。病態としては、放射線照射が内弾性板を破壊し、線維芽細胞の増殖や内膜下腔へのデブリスの蓄積により内膜の肥厚が生じること、

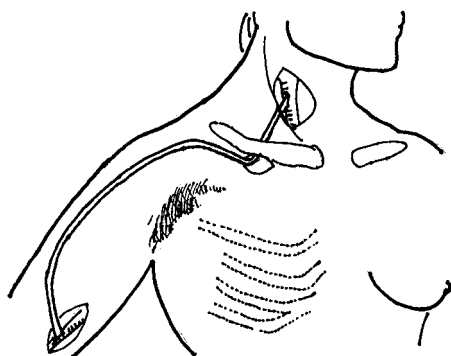


Fig. 4 Schematic drawing of the anatomic situation in a carotid-brachial bypass graft. The 6 mm ring supported Dacron graft is placed subcutaneously avoiding areas of previous irradiation and scarring.



Fig. 5 Right hand, autoamputation of the thumb and tip of the second finger, and good healing of the stumps.

放射線照射により動脈周囲組織に線維化が生じること、内皮細胞の破壊が、内膜の増殖や硝子様変性を生じたりすること、により狭窄や閉塞が生じると考えられている<sup>1-5)</sup>。病理学的変化は、内膜の増殖、硝子用変性・中膜の弾性線維の肥厚や断裂・外膜の線維化・があるとされている。

放射線障害による、大血管障害の臨床的な特徴として、動脈硬化性の閉塞病変と比較して異なるところは血管障害が照射野に局限していること、周囲臓器(皮膚、筋肉、骨など)に放射線障害を認めること、動脈硬化としては非定型的な部位の病変が存在し、他の臓器では健常な血管が見られること<sup>4,6)</sup>、があげられている。

乳癌手術後の放射線照射に起因する上肢の血行障害の報告例について文献的に考察すると、症状については安静時痛を訴えるものが最も多くなっている<sup>6)</sup>。乳癌手術によって、本来は側副血行路となるべき胸筋、腋窩周囲の血管が郭清されており、腋窩動脈本幹が閉塞した場合に、症状が強く出るものと考えられる。照射線量については症例ごとにさまざまであるが、多くは通常の照射量であり<sup>2,7)</sup>、特に危険線量は見出せない。放射線照射から血行障害の発症までは3年から42年と長期間を要している。

本症例においては、閉塞部位が、皮膚や軟部組織の放射線障害に伴う変化の最も強い部分と一致し、通常は動脈硬化が生じにくい部位であり、放射線照射を原因とする血管障害であると考えるのが妥当だと思われ

る。さらに照射から発症まで40年という長期間を要しており、病変の進行には加齢に伴う動脈硬化性変化が関与している可能性も否定できない。治療に際しては、照射部皮膚の萎縮、皮下組織の線維化や癒着により、病変部位への直接のアプローチが困難で、直接アプローチした場合には動脈周囲の腋窩静脈、腕神経叢の損傷や、術後創治癒の遷延、癒痕組織による圧迫によるグラフト閉塞などが予想される。そのため、ほとんどの症例が患側の総頸動脈-上腕動脈バイパス<sup>7-9)</sup>、対側の腋窩動脈-上腕動脈バイパス<sup>10)</sup>という非解剖学的バイパスが施行されており、放射線による癒痕部を避けた外側を通ったルート取りが工夫されている<sup>8,9,11)</sup>。本症例も放射線照射の影響のない同側の総頸動脈から、上腕中部の上腕動脈まで癒痕の外側皮下を通る経路でバイパス手術を行い、副損傷や創治癒の問題を回避した。使用するグラフトに関しては、自家静脈(大伏在静脈)を使用した報告と人工血管を使用した報告があり、どちらも良好な成績である。経皮的血管形成術(PTA)にて血行再建可能であったという報告もあり、狭窄病変や比較的限局した閉塞病変には、まず試みてよい治療法であろうと思われた<sup>12)</sup>。

乳癌術後の放射線障害による上肢の血行障害は報告例が少なく、症例報告が散発的にみられるのみである。本邦では現在までに1例のみの報告しかない<sup>6)</sup>。ただ、臨床症状発現までに長期間を有すること、悪性病変の進行により死亡例が増加し放射線障害としての臨床像がつかみにくいなどの理由から実際の頻度は明ら

かでない。血行障害の早期の症状である，上肢のだるさ，運動時の痛み，しびれは乳癌手術後に，日常よく見られる症状であり，リンパ浮腫や神経障害などに混同され，長期間放置されている症例があることも考えられる。最近の乳房温存療法の適応拡大に伴って，放射線療法の適応症例も拡大されており，本疾患も増加することが考えられ，当疾患を念頭に置いた乳癌手術後管理も必要であると思われた。

### 結 語

乳癌手術後の放射線療法に起因した腋窩動脈閉塞に対し血行再建を施行し救肢しえた症例を経験した。血行再建の際には線維化の強い部分を選び，術後の合併症を防ぐことが重要であると考えられた。

### 文 献

- 1) Mavor, G. E., Kasenally, A. T., Harper, D. R., et al.: Thrombosis of the subclavian-axillary artery following radiotherapy for carcinoma of the breast. *Br. J. Surg.*, **60**: 983-985, 1973.
- 2) Piedbois, P., Becquemin, J. P., Blanc, I., et al.: Arterial occlusive disease after radiotherapy: a report of fourteen cases. *Radiother. Oncol.*, **17**: 133-140, 1990.
- 3) Butler, M. J., Lane, R. H. S. and Webster, J. H. H.: Irradiation injury to large arteries. *Br. J. Surg.*, **67**: 341-343, 1980.
- 4) Hashmonai, M., Elami, A., Kuten, A., et al.: Subclavian artery occlusion after radiotherapy for carcinoma of the breast. *Cancer*, **61**: 2015-2018, 1988.
- 5) McCallion, W. A. and Barros D'Sa, A. A. B.: Management of critical upper limb ischaemia long after irradiation injury of the subclavian and axillary arteries. *Br. J. Surg.*, **78**: 1136-1138, 1991.
- 6) 平野 聡, 加藤 紘之, 佐々木重幸, 他: 乳癌術後放射線照射16年後に発症した腕頭, 腋窩動脈閉塞症の1手術治療例. *日血外会誌*, **4**: 801-805, 1995.
- 7) Samhoury, F. A., Ramakrishnan, V. and Vemuri, B. R.: Subclavian axillary artery thrombosis following radiation for breast cancer. Case report and review of the literature. *Contemp. Surg.*, **38**: 41-47, 1991.
- 8) Kretschmer, G., Niederle, B., Polterauer, P., et al.: Irradiation-induced changes in the subclavian and axillary arteries after radiotherapy for carcinoma of the breast. *Surgery*, **99**: 658-663, 1986.
- 9) Becquemin, J.-P., Gasparino, L. F. and Etienne, G.: Carotido-brachial artery bypass for radiation induced injury of the subclavian artery. The value of a lateral mid-arm approach. *J. Cardiovasc. Surg.*, **35**: 321-324, 1994.
- 10) Stein, J. S. and Jacobson, J. H. II: Axillary-contralateral brachial artery bypass for radiation-induced occlusion of the subclavian artery. *Cardiovasc. Surg.*, **1**: 146-148, 1993.
- 11) Marone, L., Nigri, G. and LaMuraglia, G. M.: A novel technique of upper extremity revascularization: the retrohumeral approach. *J. Vasc. Surg.*, **35**: 1277-1279, 2002.
- 12) Guthaner, D. F. and Schmitz, L.: Percutaneous transluminal angioplasty of radiation-induced arterial stenosis. *Radiology*, **144**: 77-78, 1982.

## Axillary Artery Occlusion Following Radiation for Breast Cancer

Satomi Saeki, Hiroaki Shibahara, Shinji Norimizu, Hisashi Taniai,  
Takao Kunou and Shunpei Yokoi

Department of Surgery, Anjo Kosei Hospital

**Key words:** Radiation injury, Axillary artery occlusion, Breast cancer

Symptomatic axillary artery occlusion following radical mastectomy and radiation for breast cancer is very rare. We report a case in which arterial insufficiency of the upper limb developed 40 years after surgery and irradiation for breast cancer. The patient presented with pain and digital gangrene in the affected limb and angiographic evidence of complete occlusion of axillary artery. She underwent carotid-brachial bypass using a 6 mm Dacron graft tunneled subcutaneously. Symptoms resolved completely with return of a palpable distal pulse. The postoperative course was uneventful with good healing of the wound. ( *Jpn. J. Vasc. Surg.*, **13**: 503-506, 2004 )