

# Xạ hình xương 3 pha và SPECT/CT đánh giá, dự báo khả năng sống và liền xương sau phẫu thuật ghép xương tự thân: Báo cáo trường hợp lâm sàng

## Usefulness of three-phase bone scintigraphy and SPECT/CT for predicting viability and union of tumour-bearing autograft in osteosarcoma patients: A case report

Nguyễn Quang Đức, Đinh Văn Thuyết,  
Lê Minh Trường, Nguyễn Quốc Thắng,  
Phạm Văn Xuyên, Nguyễn Ngọc Chiến,  
Nguyễn Việt Kiên, Phạm Đăng Tùng

Bệnh viện ĐKQT Vinmec - Times City

### Tóm tắt

Ghép xương là phẫu thuật phổ biến với việc xương ghép được sử dụng để tạo ra xương mới và hình thành quá trình liền xương. Việc đánh giá tình trạng xương ghép sau phẫu thuật, đặc biệt ở giai đoạn sớm rất có ý nghĩa với các nhà lâm sàng. Xạ hình xương sử dụng  $^{99m}\text{Tc}$  MDP là một kỹ thuật không xâm lấn đã được áp dụng trong việc đánh giá sớm khả năng sống của xương ghép. Sự hấp thụ được chất phóng xạ phản ánh có sự hiện diện của tuần hoàn và chuyển hóa của xương ghép. Tại hệ thống Bệnh viện Vinmec, chúng tôi sử dụng xạ hình xương 3 pha, SPECT/CT để đánh giá 6/14 bệnh nhân ghép xương tự thân được xử lý bằng dung dịch ni tơ lỏng ở các bệnh nhân ung thư xương tại thời điểm sau mổ 3-4 tháng. Kết quả cho thấy xạ hình xương 3 pha và SPECT/CT có thể tiên đoán sớm hơn hình ảnh X-quang về khả năng sống, liền xương của xương ghép sau phẫu thuật, cung cấp cho lâm sàng thêm thông tin chi tiết để giúp ích trong việc theo dõi, xử trí và tiên lượng. Trong bài này chúng tôi xin báo cáo một trường hợp điển hình bệnh nhân nam, ung thư xương chày phải (giai đoạn IIb), được đánh giá xạ hình xương 3 pha và SPECT/CT sau phẫu thuật bảo tồn.

*Từ khóa:* Phẫu thuật ghép xương tự thân bảo tồn chi, xạ hình 3 pha, SPECT/CT đánh giá sống còn của xương ghép.

### Summary

Reconstructive orthopedic procedures widely use bone graft materials to promote new bone formation and bone healing. The early assessment of the bone viability is really useful for orthopedist. Bone scan using  $^{99m}\text{Tc}$  MDP is a simple, noninvasive method which proved as effective tool in the assessment of the bone graft viability.  $^{99m}\text{Tc}$  MDP uptake in bone reflects the blood flow and metabolic activity of the flap, which is an indirect evidence of bone survival. We used three-phase bone scintigraphy and SPECT/CT for assessment of 6/14 patients at 3-4 month after limb salvage surgery using tumour-bearing autograft treated by liquid nitrogen in the Vinmec Hospital systems. Correlation with clinical, function of tumor-bearing limb and union on the bone radiography following demonstrated

Ngày nhận bài: 05/9/2023, ngày chấp nhận đăng: 21/9/2023

Người phản hồi: Nguyễn Quang Đức, Email: [v.ducng@vinmec.com](mailto:v.ducng@vinmec.com) - Bệnh viện ĐKQT Vinmec - Times City

that in addition to assessment of local recurrence, distal metastasis and common post-operative complications, the modality could allow for assessment of graft viability, union at osteotomy sites earlier than bone radiography and provide more detailed information to clinicians for follow-up, treatment and prognosis. In this article, we presented a case report, presenting with osteosarcoma of right tibia IIb stage underwent  $^{99m}\text{Tc}$  MDP imaging in the assessment of the bone tumor-bearing autograft.

**Keywords:** Limb salvage autograft surgery, bone viability scintigraphy, osseous vitability, SPECT/CT.

## 1. Đặt vấn đề

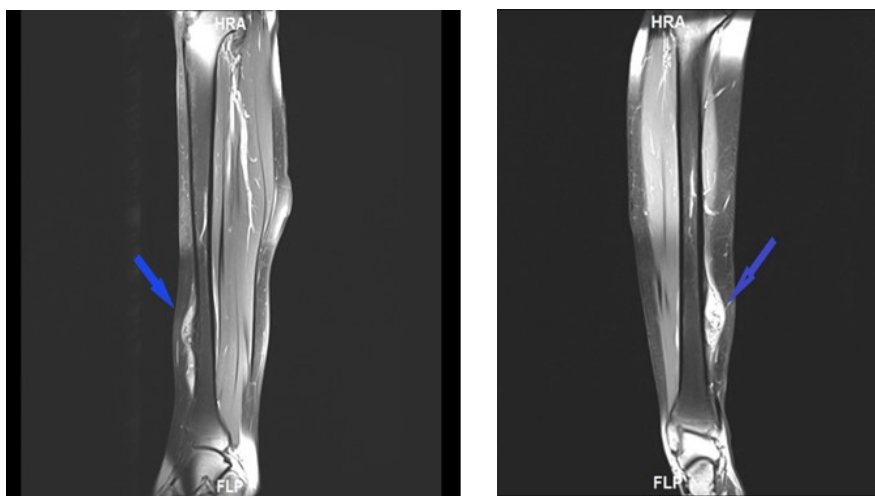
Tạo hình xương được sử dụng rộng rãi trong việc kích thích tạo ra xương mới và quá trình liền xương. Xương ghép được thay thế và tạo ra một khung để phát triển cấu trúc xương. Các loại xương ghép bao gồm xương tự thân, đồng loài và vật liệu hỗn hợp. Bảo tồn trong điều trị ung thư xương đang là xu hướng trên thế giới và đã được các bác sĩ Việt Nam tiếp cận trong những năm gần đây [1]. Phẫu thuật bảo tồn chi trong điều trị bệnh lý ung thư bằng mảnh ghép xương tự thân sử dụng nơơ lỏng là đưa đoạn xương có chứa khối u xương ngâm trong dung dịch nơơ lỏng làm hạ nhiệt độ đột ngột khối u xuống - 196 độ, tại nhiệt độ này các tế bào ung thư bị tiêu diệt hoàn toàn. Sau đó ghép đoạn xương đó trở lại người bệnh và được cố định bằng hệ thống đinh nẹp vít chuyên dụng [4]. Phương pháp này cung cấp các ưu điểm như bảo tồn chất nền sụn, sự phù hợp về kích thước, hình dạng, thuận lợi cho gắn kết mô mềm như dây chằng, gân, có thể liền xương sinh lý bền vững, xương có thể tăng trưởng tự nhiên trở lại, không đòi hỏi nhu cầu về ngân hàng xương [5].

Sau phẫu thuật, chẩn đoán hình ảnh sau phẫu thuật là rất cần thiết để đánh giá các biến chứng phổ biến sau ghép xương và dự đoán khả năng sống

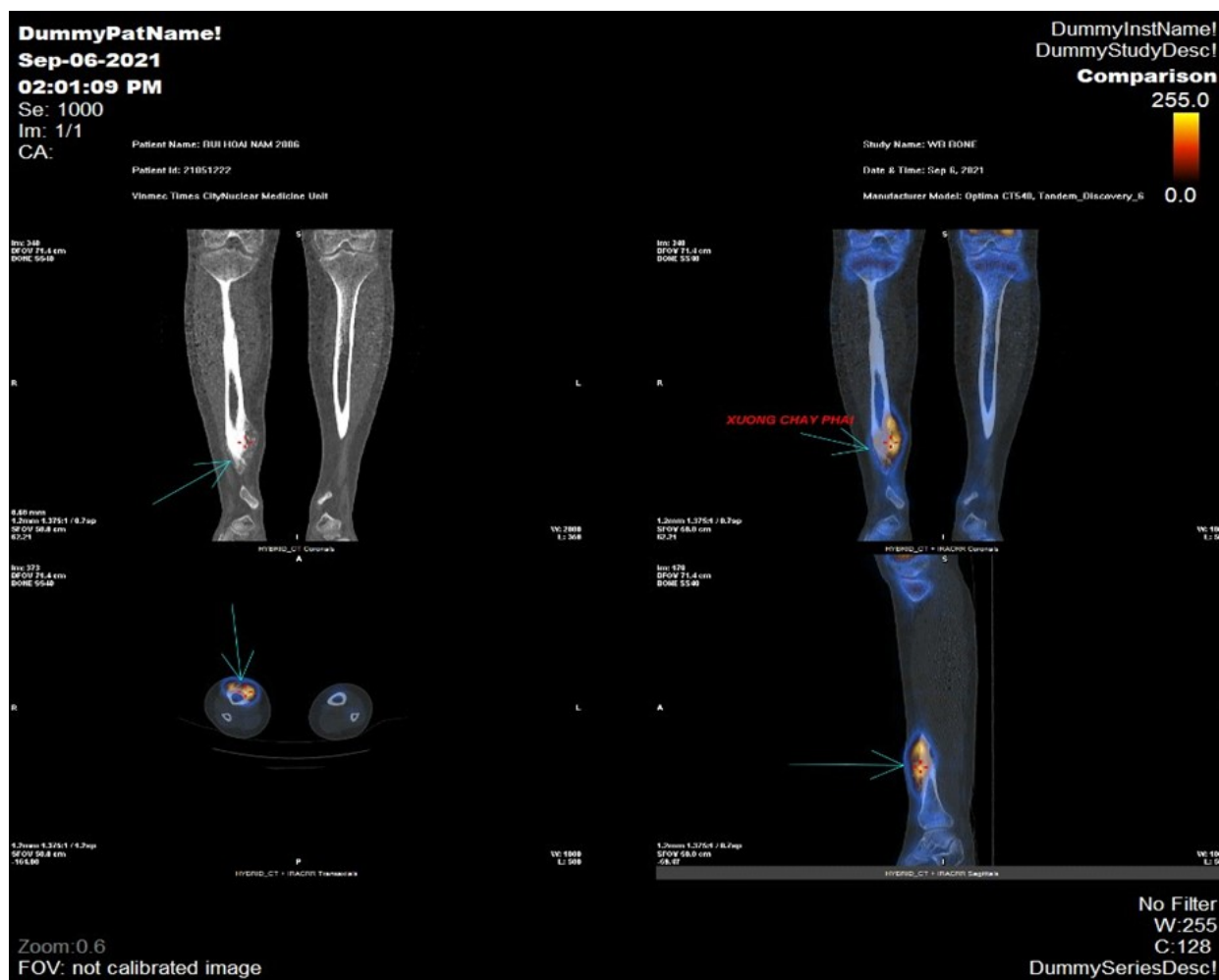
của đoạn xương ghép giúp cho nhà lâm sàng tiên lượng và xử trí phù hợp. Một số tác giả đánh giá sau ghép bằng chụp X-quang và có thể sử dụng siêu âm, cắt lớp vi tính hoặc cộng hưởng từ. Nhiều thập kỷ gần đây, xạ hình xương đã được sử dụng để theo dõi, đánh giá trong phẫu thuật thay khớp như háng, gối hoặc vai và sau ghép xương nhỏ bàn, cổ tay, cổ chân và gần đây được sử dụng nhiều nhất sau ghép xương vùng hàm mặt [3]. Tuy nhiên, còn ít nghiên cứu sử dụng xạ hình và SPECT/CT đánh giá và theo dõi sau phẫu thuật theo phương pháp trên. Bởi vậy, chúng tôi hồi cứu lại những ca sau phẫu thuật có chỉ định xạ hình nhằm mục đích đánh giá, tiên đoán xạ hình và SPECT/CT khả năng sống và can xương ở các xương ghép tự thân.

## 2. Trường hợp lâm sàng

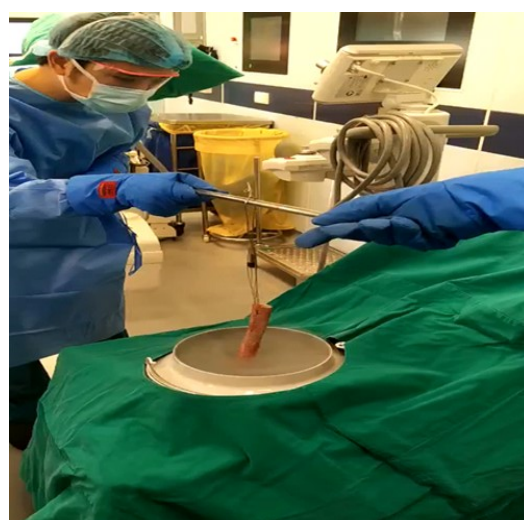
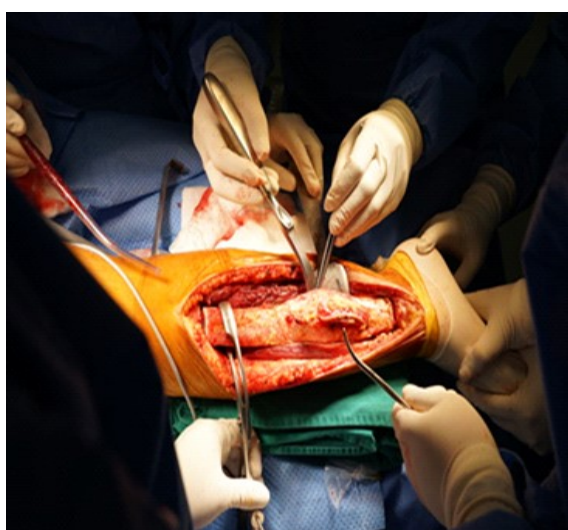
Bệnh nhân nam, 15 tuổi xuất hiện sưng đau cẳng chân phải. Bệnh nhân tới bệnh viện kiểm tra phát hiện khối u đầu dưới xương chày phải vào tháng 5/2021. Bệnh nhân được phẫu thuật sinh thiết mở và xác chẩn trên mô bệnh học là osteosarcoma. Bệnh nhân được điều trị 2 đợt hóa chất phác đồ MAP tiền phẫu rồi tiến hành phẫu thuật bảo tồn, xử lý xương ghép theo phương pháp ni tơ lỏng.



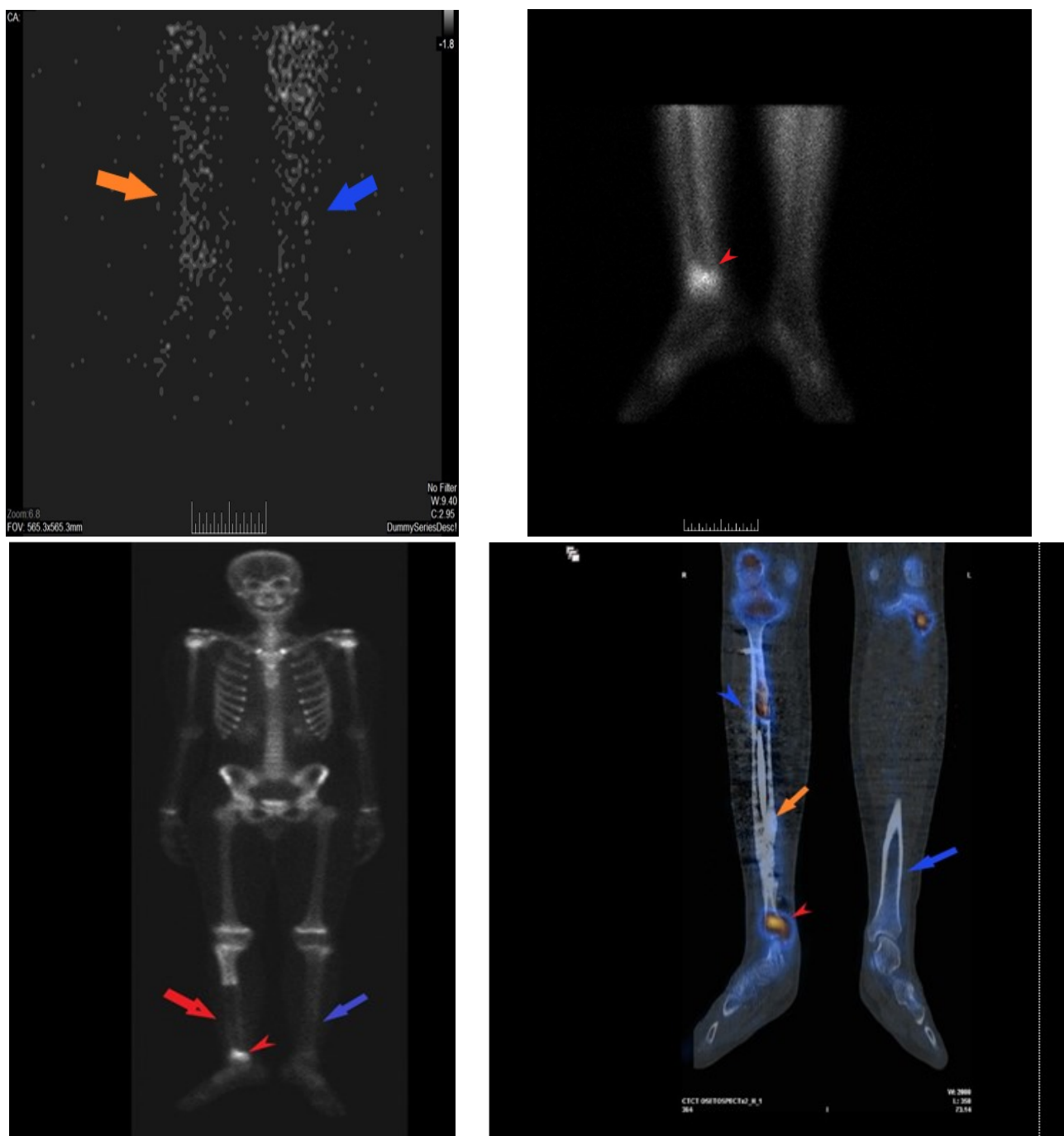
**Hình 1.** Hình ảnh cộng hưởng từ trước phẫu thuật. Hình ảnh trục đứng ngang (bên phải) và đứng dọc (trái) cho thấy khối ở bề mặt xương chày phải, xâm lấn vào phần mềm lân cận (mũi tên)



**Hình 2.** Hình ảnh SPECT/CT trước phẫu thuật. Xạ hình cho thấy khối u tăng hoạt tính phóng xạ ở xương và phần mềm xương chày phải (mũi tên)

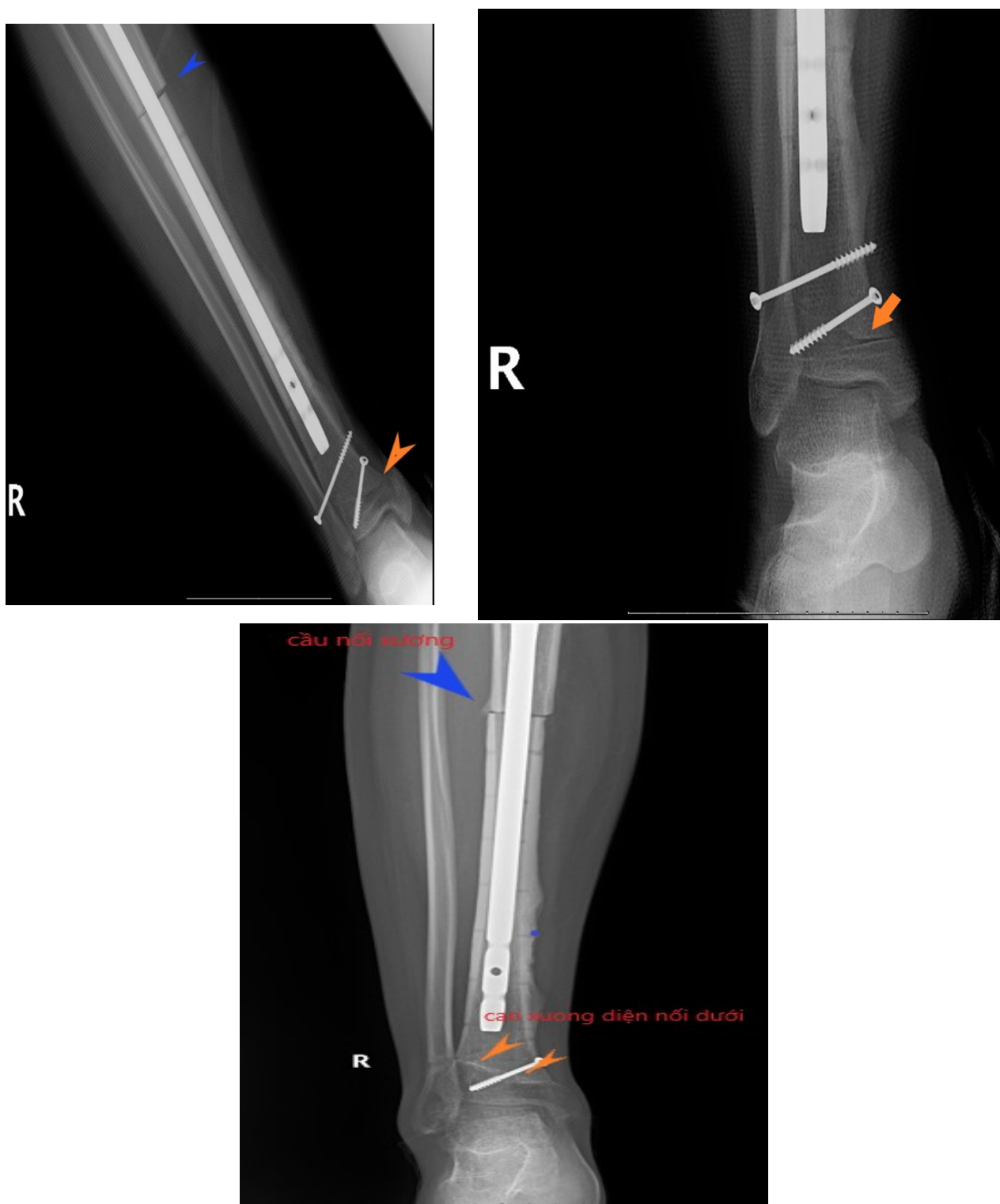


**Hình 3.** Hình ảnh phẫu thuật cắt bỏ đoạn xương chứa khối u (phải) và xử lý ni tơ lỏng (trái).



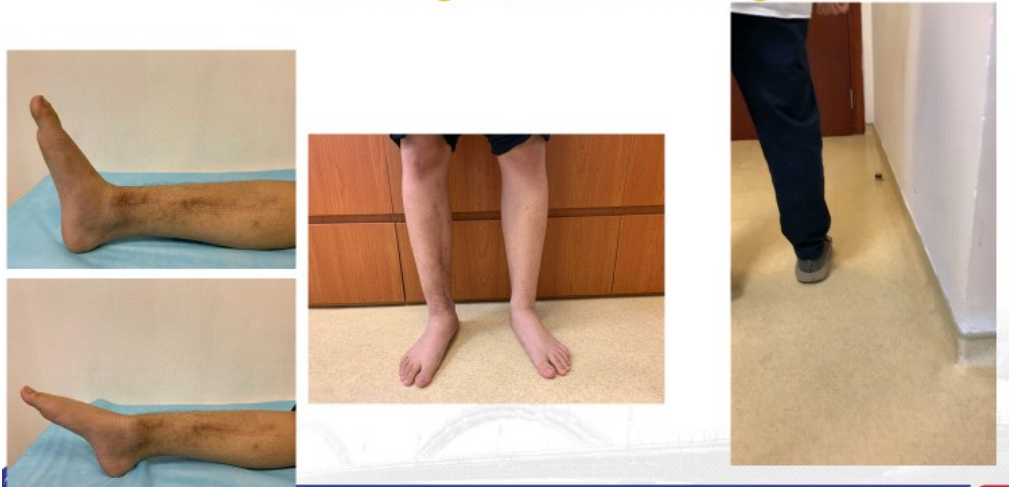
**Hình 4.** Hình ảnh xạ hình xương 3 pha tại thời điểm sau phẫu thuật 3 tháng.

Pha tưới máu (hàng trên phải) cho thấy tưới máu phần mềm quanh xương ghép (mũi tên cam) tăng nhẹ so bên trái (mũi tên xanh); pha bề máu (hàng trên trái) có hình ảnh tăng bắt xạ ở diện nối phẫu thuật đầu dưới (đầu mũi tên). Pha xương (hàng dưới phải) và SPECT/CT (dưới trái) cho thấy so với mức độ bắt xạ xương chày đối bên và xương ghép bắt được chất phóng xạ tương đương (mũi tên hình cam) và tăng rõ ở diện nối đầu dưới (đầu mũi tên đỏ) và tăng nhẹ ở diện nối đầu dưới (đầu mũi tên xanh).



**Hình 5.** Hình ảnh X-quang xương ghép sau phẫu thuật sau 3 tháng (hàng trên). Chưa phát hiện sự liền xương ở hai diện nối xương ghép (đầu mũi tên) nhưng xuất hiện trên hình ảnh X-quang sau phẫu thuật 8 tháng (hàng dưới) biểu hiện tăng đậm độ diện nối dưới (đầu mũi tên cam) và cầu nối xương ở diện nối trên (đầu mũi tên xanh).

## Chức năng chân sau 9 tháng



**Hình 6.** Chức năng cẳng chân sau 9 tháng điều trị

### 3. Bàn luận

Trong phẫu thuật xương chỉnh hình, nitor lỏng hiện được sử dụng cho xử lý khối u ác tính, lành tính hoặc trung gian [5]. Cơ chế theo nghiên cứu trên invitro, invivo của Yamamoto [6], khi đoạn xương chứa khối u được làm đông lạnh tức thì ở nhiệt độ -196 độ C, nước trong các tế bào u tinh thể hóa, trở nên sắc cạnh, làm tổn thương màng tế bào ung thư. Tuy nhiên, các tế bào mô xương vẫn còn giữ lại nước, coenzyme và các chất vô cơ, chất nền tạo xương, tạo điều kiện cho việc liền xương sinh lý sau ghép. Tiêu diệt tế bào u bằng gây thiếu máu cục bộ, nhồi máu do huyết khối của vi tuần hoàn. Một vài phương pháp chẩn đoán hình ảnh giải phẫu đã được sử dụng để đánh giá khả năng xương ghép sau phẫu thuật. Tuy nhiên mỗi phương pháp có hạn chế riêng [2], [3]: X-quang và cắt lớp vi tính thường dựa vào đậm độ và không đủ tin cậy trong vài tháng đầu bởi vì chỉ nhận diện trên hình ảnh khi mật độ xương biến đổi lớn 30%-40%. Cộng hưởng từ có khả năng phát hiện sớm hơn dựa vào hai chuỗi xung chính T1W, T2W, sự biến đổi tín hiệu trên các xung của xương ghép xảy ra khi có hiện tượng tái cấu trúc, tạo xương. Ngược lại, sự giảm tín hiệu hằng định trên các xung trên thường cho thấy khả năng thành công xương ghép là rất thấp. Tuy nhiên, cộng hưởng từ dễ bị nhiễu bởi các vật liệu kim loại phẫu thuật làm

giảm độ chính xác tín hiệu thực sự của xương ghép. SPECT/CT là một kỹ thuật kết hợp độ nhạy của xạ hình xương và độ đặc hiệu của cắt lớp vi tính. Đây là một kỹ thuật kết hợp giữa hình ảnh giải phẫu và chức năng thể hiện quá trình sinh lý chuyển hóa tái tạo xương để tăng khả năng đánh giá khả năng sống. Tình trạng nhiễu của xương ghép do vật liệu kim loại phẫu thuật ít bị ảnh hưởng so với các phương pháp khác [2], [7], [8].

Tính đến tháng 6/2023, Trung tâm Chấn thương chỉnh hình và Y học thể thao, trong Hệ thống Y tế Vinmec đã thực hiện được 14 trường hợp theo phương pháp trên, trong đó có 06 trường hợp phẫu thuật hơn 1 năm và được chụp đầy đủ cả X-quang và xạ hình. X-quang được chỉ định ngay sau phẫu thuật và theo dõi sau định kỳ mỗi 2 tháng, còn xạ hình xương được chụp vào các tháng 3-4 sau phẫu thuật. Chúng tôi hồi cứu lại 6/14 trường hợp trên mức độ bắt xạ trên xạ hình và SPECT/CT, theo thang độ uptake của xương ghép so với xương lành đối bên tương ứng từ 0-3 (0 = không bắt xạ, 1 = bắt xạ thấp hơn so với xương lành đối bên, 2 = bắt xạ tương đương, 3 = bắt xạ cao hơn). Kết quả theo dõi cho thấy: Trong 6 trường hợp có chỉ có 1 trường hợp không bắt xạ và nhiễm trùng hoại tử sau đó; 05 trường hợp còn lại có bắt xạ từ mức độ thấp (1 trường hợp), tương đương (3 trường hợp) và 1 trường hợp cao hơn có liền xương trên X-quang và

chức năng chi thể tốt. Một số trường hợp khó đánh giá mức độ bắt xạ trên các ảnh xạ hình planar, có thể do tình trạng viêm phần mềm quanh các vít cố định do nhiễm trùng hoặc phản ứng vô khuẩn, ảnh hưởng của vật liệu kim loại, có thể được làm rõ hơn với SPECT. Cắt lớp vi tính với phân giải cao hơn xạ hình và SPECT cũng hữu ích trong bổ sung đánh giá cấu trúc và giải phẫu, các biến chứng khác.

Trong trường hợp bệnh nhân này, chúng tôi thực hiện xạ hình xương 3 pha được thực hiện trên hệ thống SPECT/CT Discovery NM/CT 670 Pro với dược chất phóng xạ  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP, tiêm tĩnh mạch liều 15-20mCi cho mỗi bệnh nhân. Người bệnh nằm, đầu thu của máy xạ hình đặt tại vùng chi phẫu thuật, trường thu phải ghi hình được toàn bộ vùng chi phẫu thuật và cả chi đối diện để so sánh. Pha 1 (pha tưới máu - flow phase): Ghi hình động ngay sau khi tiêm 2giây/hình trong thời gian 1 phút; Pha 2 (Pha bể máu - bloodpool phase): Ghi hình tĩnh sau pha tưới máu 1 phút/hình trong thời gian 5 phút; Pha 3 (pha muộn): sau tiêm 2-3 giờ ghi hình tĩnh tại vùng tổn thương và ghi hình toàn thân. Có thể ghi hình muộn 24 giờ sau khi tiêm để có được những hình ảnh chính xác hơn do hoạt độ phóng xạ ở nơi không tổn thương đã giảm đi nhiều, độ tương phản giữa xương bị tổn thương và xương bình thường sẽ tăng cao và hình ảnh phân biệt sẽ rõ ràng hơn. Trên xạ hình xương ghép bắt xạ không rõ và không phân biệt được do nhiều ảnh hay do bắt xạ của phần mềm hoặc xương lân cận thì chụp thêm SPECT/CT với thông số của SPECT: Scan mode step, 20s/projection, 64 projections,  $128 \times 128$  matrix; CT xoắn ốc với 100kVP và 20mAs độ dày 3,75mm tái tạo 1,25mm. Hình ảnh được hiệu chỉnh suy giảm và xử lý với hệ thống phần mềm Xeleris 4.0117. Hình ảnh được phân tích độc lập bởi 2 bác sĩ y học hạt nhân. Tiêu chuẩn bắt xạ xương ghép nếu cường độ thấp thụ phóng xạ trên xạ hình và SPECT/CT cao hơn phòng nền ngoài cơ thể và ngược lại không bắt xạ khi độ hấp thụ phóng xạ tương đương với phòng nền. Nếu tình trạng bắt xạ xương ghép trên xạ hình không chắc chắn cần được xác nhận lại trên SPECT/CT.

Kết quả này được so sánh với lâm sàng, chức năng chi ghép và tình trạng liền xương trên X-quang

sau phẫu thuật. Tiêu chuẩn liền xương trên X-quang nếu diện nối mờ, kém sáng và/hoặc xuất hiện cầu xương tại hai đầu nối [6]. Các tiêu chuẩn trên được làm rõ hơn khi so với X-quang ngay sau phẫu thuật. Kết quả cho thấy sự hiện diện chất phóng xạ hình xương ghép báo hiệu quá trình tạo xương diễn ra trong xương ghép và khả năng liền xương ghép cao.

Nghiên cứu của Hyunji Kim [9] với phương pháp so sánh mức độ bắt xạ trên xạ hình và SPECT/CT của xương ghép vùng hàm mặt so với xương bản sọ của 45 bệnh nhân tại thời điểm 1 tuần sau phẫu thuật theo 4 thang điểm (0 = không bắt xạ, 1 = bắt xạ thấp hơn so với xương lành đối bên, 2 = bắt xạ tương đương, 3 = bắt xạ cao hơn). Kết quả cho thấy, tất cả xương ghép có bắt xạ trên SPECT/CT đều bảo toàn khả năng sống xương ghép sau khi theo dõi. Ngược lại, khi một xương ghép không còn bắt xạ sau ghép trên SPECT/CT thì tất cả đều có biến chứng hoại tử. Đáng lưu ý, trong 5 trường hợp được xếp thang điểm 0 trên SPECT/CT có hoại tử khi theo dõi, thì có đến 4 trường hợp được đánh giá có bắt xạ trên xạ hình planar. Điều đó cho thấy khả năng tiên đoán sớm chính xác của SPECT và SPECT/CT khắc phục được những hạn chế của xạ hình Planar, cụ thể là dương tính giả hay gặp với hình ảnh planar.

Tại Bệnh viện Vinmec, dù số lượng trường hợp chưa nhiều. Hơn một nửa số trường hợp phẫu thuật theo phương pháp trên không được chụp xạ hình xương và hiện chưa có thiết kế nghiên cứu chi tiết cụ thể. Chúng tôi mới ghi nhận một số trường hợp lâm sàng. Hy vọng, trong tương lai số lượng trường hợp sau phẫu thuật sẽ được chỉ định thường quy, dữ liệu đủ lớn để tính độ nhạy, độ đặc hiệu và giá trị của phương pháp. Ngoài ra, sẽ làm rõ hơn mối tương quan của mức độ bắt xạ giữa xạ hình planar và SPECT và mức độ bắt xạ với khả năng và thời gian liền xương sau phẫu thuật.

#### 4. Kết luận

Xạ hình xương 3 pha là công cụ hữu ích cho việc theo dõi và phát hiện biến chứng sớm hơn X-quang khả năng sống, liền xương của xương ghép sau phẫu thuật bảo tồn chi trong điều trị bệnh lý ung thư bằng mảnh ghép xương tự thân sử dụng nitơ

lông. SPECT/CT cũng có ích trong việc bổ sung đánh giá hạn chế của xạ hình.

### Tài liệu tham khảo

1. Atilgan HI, Demirel K, Kankaya Y, Oktay M, Sahiner C, Korkmaz M, Koca G, Kocer U, Kankaya D (2016) *Bone scintigraphy for the evaluation of bone grafts*. IJHSR 6(4): 456-461.
2. Schimming R, Juengling FD, Lauer G, Schmelzeisen R (2000) *Evaluation of microvascular bone graft reconstruction of the head and neck with 3-D 99mTc-DPD SPECT scans*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 9(6): 679-685.
3. Beaman FD, Bancroft LW, Peterson JJ, Kransdorf MJ, Menke DM, DeOrio JK (2006) *Imaging characteristics of bone graft materials*. Radiographics 26(2): 373-388.
4. Đặng Minh Quang, Nguyễn Trần Quang Sáng, Trần Đức Thanh, Trần Văn Công, Trần Tuyết Thanh Hải, Nguyễn Văn Khánh, Trần Trung Dũng (2022) *Phẫu thuật ghép xương tự thân xử lý dung dịch nitơ lỏng điều trị ung thư xương đầu dưới xương chày: Báo cáo nhân 1 trường hợp*. Tạp chí Y học Việt Nam. 520 (11), tr. 398-405.
5. Đỗ Phước Hùng, Lâm Đạo Giang, Nguyễn Việt Trung, Trần Văn Vương (2022) *Ghép xương tự thân tái chế xử lý bằng nitơ lỏng sau cắt bỏ ác xương chày - Một kỹ thuật hứa hẹn*. Tạp chí Y học TP. Hồ Chí Minh, 26 (1), tr. 1859-1779.
6. Tsuchiya H, Wan SL, Sakayama K, Yamamoto N, Nishida H, Tomita K (2005) *Reconstruction using an autograft containing tumour treated by liquid nitrogen*. The Journal of Bone & Joint Surgery British 87(2): 218-225.
7. Harada H, Takinami S, Makino S, Kitada H, Yamashita T, Notani K, Fukuda H, Nakamura M (2000) *Three - phase bone scintigraphy and viability of vascularized bone grafts for mandibular reconstruction*. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery 29(4): 280-284.
8. Buyukdereli G, Guney IB, Ozerdem G, Kesiktas E (2006) *Evaluation of vascularized graft reconstruction of the mandible with Tc-99m MDP bone scintigraphy*. Annals of nuclear medicine 20: 89-93.
9. Kim H, Lee K, Ha S, Shin E, Ahn KM, Lee JH, Ryu JS (2020) *Predicting vascularized bone graft viability using 1-week postoperative bone SPECT/CT after maxillofacial reconstructive surgery*. Nuclear Medicine and Molecular Imaging 54: 292-298.