

Bước đầu đánh giá tình hình ghép xương đồng loại trong điều trị một số bệnh lý chấn thương chỉnh hình

Nguyễn Phương Thảo Tiên^{1,2*}, Lê Nghi Thành Nhân^{3,4}, Nguyễn Bá Lưu^{4,5}, Trần Anh Hùng^{1,2},
Võ Thị Hạnh Thảo^{1,2}, Nguyễn Thị Thùy Uyên^{1,2}, Nguyễn Phạm Phước Toàn^{1,2},
Nguyễn Phan Quỳnh Anh^{1,2}, Đào Thị Na^{1,2}

(1) Bộ môn Mô phôi, Giải phẫu bệnh - Pháp Y, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Đơn vị Bảo quản Tế bào và Mô, Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế

(3) Bộ môn Ngoại, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(4) Khoa Ngoại Chấn thương chỉnh hình, Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế

(5) Bộ môn Giải phẫu, Phẫu thuật thực hành, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Ghép xương là một trong những phẫu thuật được sử dụng phổ biến nhằm điều trị nhiều bệnh lý khác nhau như: khớp giả, mất đoạn xương, khuyết xương sau lấy bỏ khối u. Ở các ngân hàng mô, mô xương tươi đồng loại đã được xử lý bằng các qui trình để vừa dễ bảo quản, đảm bảo sự vô trùng và làm giảm tính kháng nguyên. Xương tươi bảo quản lạnh sâu (BQLS) được sử dụng như một vật chất dẫn truyền hình thành xương vẫn giữ được các đặc tính vật chất của nó và có thể được sử dụng sau khi rã đông. Nghiên cứu của chúng tôi nhằm bước đầu khảo sát tình hình sử dụng xương ghép đồng loại trong điều trị một số bệnh lý chấn thương chỉnh hình tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu, thu thập hồ sơ bệnh án tất cả bệnh nhân có chỉ định ghép xương tươi đồng loại từ tháng 01/2019 đến 12/2023 tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế. Các biến số nghiên cứu: tuổi, giới tính, số lượng bệnh nhân, chẩn đoán trước phẫu thuật ghép xương, vị trí được ghép, tổng số đơn vị xương (đvx) được ghép. **Kết quả NC:** Có 125 bệnh nhân tham gia vào nghiên cứu, nam giới chiếm 56,8%, nữ giới chiếm 43,2%. Tuổi trung bình của bệnh nhân là $47,17 \pm 19,39$. Nhỏ tuổi nhất là 6, lớn tuổi nhất là 86. Nhóm tuổi được ghép xương tươi đồng loại BQLS nhiều nhất là >60, chiếm tỷ lệ 34,4%. Nhóm tuổi từ 20 - <40 cũng chiếm 30,4%, nhóm tuổi <20 là 7,2%. Có 88,8% bệnh nhân được ghép 1 đvx, 8% số bệnh nhân được ghép 2 đvx, chỉ có 3,2% trường hợp được ghép 3 hoặc 4 đvx. Các tổn thương khuyết xương được chỉ định ghép xương nhiều nhất (58,4%). Tỷ lệ này ở bệnh nhân thay khớp háng, bệnh lý cột sống, khớp giả là 28%, 7,2% và 6,4%. Các tổn thương ở xương đùi, xương chày và khớp háng được chỉ định ghép xương theo thứ tự là 30,4%, 21,6% và 12%. Ngoài ra các tổn thương ở xương cánh tay, cột sống, xương đòn, khớp gối, xương bàn chân cũng có chỉ định ghép xương tươi đồng loại BQLS với tỷ lệ thấp hơn. **Kết luận:** Xương tươi đồng loại bảo quản lạnh sâu là một nguồn vật liệu ghép tiềm năng trong các phẫu thuật chấn thương chỉnh hình. Ghép xương tươi đồng loại ngày càng được ứng dụng rộng rãi cho mọi lứa tuổi trong điều trị các bệnh lý khuyết xương, khớp giả, cột sống...

Từ khóa: khuyết xương; xương tươi đồng loại; ghép xương.

Preliminary evaluation on the utilization of allogeneic bone grafts in the treatment of orthopedic traumas

Nguyen Phuong Thao Tien^{1,2*}, Le Nghi Thanh Nhan^{3,4}, Nguyen Ba Luu^{4,5}, Tran Anh Hung^{1,2},
Vo Thi Hanh Thao^{1,2}, Nguyen Thi Thuy Uyen^{1,2}, Nguyen Pham Phuoc Toan^{1,2},
Nguyen Phan Quynh Anh^{1,2}, Dao Thi Na^{1,2}

(1) Dept. of Histology -Embryology, Pathology and Forensic, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(2) Cells and Tissue Preservation Unit, Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital

(3) Department of Surgery, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(4) Department of Orthopedics and Trauma Surgery, Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital

(5) Dept. of Anatomy and Experimental Surgery, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Objective: Bone grafting is a widely utilized surgical procedure for the treatment of various conditions, including non-union fractures, segmental bone loss, and bone defects following tumor excision. In tissue

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Phương Thảo Tiên

Email: npttien@huemed-univ.edu.vn; npttien@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 9/11/2024; Ngày đồng ý đăng: 25/2/2025; Ngày xuất bản: 25/3/2025

DOI: 10.34071/jmp.2025.1.27

banks, allogeneic fresh bone is processed through specific protocols to ensure ease of preservation, sterility, and reduced immunogenicity. The fresh bone preserved by deep-freezing is used as a conductive material for bone formation, retaining its material properties and remaining usable after thawing. This study aims to provide a preliminary evaluation on the utilization of allogeneic bone grafts in the treatment of several orthopedic traumas at Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital. **Subjects and methods:** A retrospective study was conducted, collecting medical records of all patients indicated for fresh allogeneic bone grafting from January 2019 to December 2023 at Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital. The study variables included: age, gender, number of patients, preoperative diagnosis for bone grafting, graft site, and number of graft units used. **Results:** A total of 125 patients participated in the study, with males comprising 56.8% and females comprising 43.2%. The average age of the patients was 47.17 ± 19.39 , with the youngest patients were six and the oldest patients were 86. The age group receiving allogeneic fresh bone grafts most frequently was over 60, accounting for 34.4%. The age group of 20 to <40 represented 30.4%, while those under 20 accounted for 7.2%. Approximately 88.8% of patients received one graft unit, 8% of patients received two units, and only 3.2% of cases received three or four units. Bone defects were the most common indication for grafting (58.4%). The rates for hip joint replacement, spinal disorders, and non-union fractures were 28%, 7.2%, and 6.4%, respectively. The injuries in the femur, tibia, and hip joint indicated for grafting were 30.4%, 21.6%, and 12%, respectively. In addition, other sites such as the humerus, spine, clavicle, knee joint, and foot bones also had indications for grafting allogeneic fresh bone after deep-freezing storage at lower rates. **Conclusion:** Allogeneic fresh frozen bone represents a potential graft material source in orthopedic trauma surgeries. Allogeneic fresh bone grafting has been utilized widely among all age groups for treating bone defects, non-union fractures, spinal conditions, and more.

Keywords: bone defect; allogeneic fresh bone; bone grafting.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ghép xương là một trong những phẫu thuật được sử dụng phổ biến nhằm điều trị nhiều bệnh lý khác nhau như: khớp giả, mất đoạn xương, khuyết xương sau lấy bỏ khối u. Tại Mỹ và châu Âu, hàng năm có khoảng 500.000 ca ghép xương được thực hiện với chi phí điều trị ước tính hơn 3 tỷ đô la Mỹ [1]. Để thay thế khiếm khuyết xương, các phẫu thuật viên có thể sử dụng các nguồn khác nhau để ghép: xương tự thân, xương tươi đồng loại, xương đông khô đồng loại hoặc vật liệu sinh học thay thế. Theo Nizegorodcew T.(2018) và Murphy R.F.(2017), ngày nay xương tươi đồng loại đã được xử lý và bảo quản bằng tủ lạnh âm sâu là một trong những lựa chọn thường được các nhà phẫu thuật sử dụng [2, 3]. Ở các ngân hàng mô, mô xương tươi đồng loại đã được xử lý bằng các qui trình để vừa dễ bảo quản, đảm bảo sự vô trùng và làm giảm tính kháng nguyên. Sử dụng xương ghép đồng loại còn có ưu điểm khác như giúp cho bệnh nhân tránh phải chịu thêm nhiều đường mổ, mất máu, nhiễm trùng ... Ngoài ra, ghép xương đồng loại có thể đáp ứng được khối lượng xương lớn trong các trường hợp khuyết hổng xương lớn. Do đó, xương ghép đồng loại là một nguồn ghép tiềm năng trong các phẫu thuật chấn thương chỉnh hình [4].

Một số nghiên cứu của các tác giả nước ngoài đã chứng minh hiệu quả tái tạo xương của xương

đồng loại sau ghép xương [5-8]. Có rất nhiều công trình nghiên cứu để đánh giá hiệu quả việc ghép xương đồng loại. Năm 2009, Pieske đánh giá tỉ lệ liền xương, thời gian lành vết thương bằng kết quả lâm sàng và chụp X quang, cường độ đau với việc ghép xương đồng loại cho thấy hiệu quả của việc ghép xương [9]. Năm 2017 Wang nghiên cứu hiệu quả ghép xương đồng loại và kết luận rằng ghép xương đồng loại tốt hơn so với ghép xương tự thân và xi măng xương hóa học [10].

Ở Việt Nam, nhu cầu ghép xương ngày càng tăng ở các lĩnh vực phẫu thuật chấn thương chỉnh hình, phẫu thuật thần kinh, răng hàm mặt, trong đó, ghép xương đồng loại ngày càng được ứng dụng rộng rãi do các ưu điểm của nó. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm bước đầu khảo sát tình hình sử dụng xương ghép đồng loại tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các bệnh nhân có chỉ định ghép xương đồng loại bảo quản lạnh sâu (BQLS) từ tháng 01/ 2019 đến 12/2023 tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu: nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu.

- Cỡ mẫu: lấy mẫu thuận tiện, từ 01/2019 - 12/2023.

- Các đơn vị xương (đvxx) tươi đồng loại được bảo quản trong điều kiện lạnh sâu (-85°C) tại Đơn vị Bảo quản Tế bào và Mô theo tiêu chuẩn của Hiệp hội Ngân hàng mô thể giới AATB [11], được ghép cho các bệnh nhân bị các bệnh lý về chấn thương chỉnh hình (khuyết xương, khớp giả, thay khớp háng, bệnh lý cột sống...) theo chỉ định của bác sĩ phẫu thuật tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế.

- Số liệu được thu thập hồi cứu dựa trên hồ sơ bệnh án của bệnh nhân.

- **Các biến số nghiên cứu:**

+ Tuổi

+ Giới tính

+ Số lượng bệnh nhân được ghép xương

+ Chẩn đoán trước phẫu thuật ghép xương

+ Vị trí được ghép xương

+ Tổng số đơn vị xương được ghép trong một chỉ định

2.4. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu

Các bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu. Mọi thông tin của bệnh nhân đều được giữ kín, kết quả của nghiên cứu chỉ sử dụng trong nghiên cứu khoa học, không sử dụng cho mục đích thương mại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm của bệnh nhân được ghép xương

Bảng 1. Phân bố bệnh nhân được ghép xương theo tuổi

Tuổi	Giá trị
Trung bình	47,17 ± 19,39
Nhỏ nhất	6
Lớn nhất	86

Tuổi trung bình của mẫu nghiên cứu là 47,17 ± 19,39. Bệnh nhân nhỏ tuổi nhất là 6 tuổi, lớn tuổi nhất là 86 tuổi.

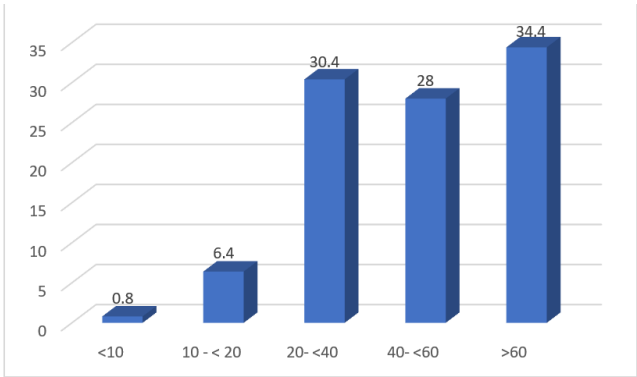
Bảng 2. Phân loại bệnh nhân được ghép xương theo giới tính

Giới tính	Số lượng (SL)	%
Nam	71	56,8
Nữ	54	43,2
Tổng	125	100

Bảng 2 cho thấy số lượng bệnh nhân nam tham gia nghiên cứu là 71 bệnh nhân, chiếm tỷ lệ 56,8%, nhiều hơn so với nữ. Số bệnh nhân nữ là 54, chiếm 43%.

Bảng 3. Phân loại bệnh nhân được ghép xương theo nhóm tuổi và giới tính

Nhóm tuổi	<10	10 - < 20	20- <40	40- <60	>60	P
Giới tính	SL(%)	SL(%)	SL(%)	SL(%)	SL(%)	
Nam	1 (0,8)	4 (3,2)	25 (20)	21 (16,8)	20 (16)	0,387
Nữ	0	4 (3,2)	13 (10,4)	14 (11,2)	23 (18,4)	
Tổng	1 (0,8)	8 (6,4)	38 (30,4)	35 (28%)	43 (34,4)	



Biểu đồ 1. Phân bố tỷ lệ bệnh nhân được ghép xương theo nhóm tuổi

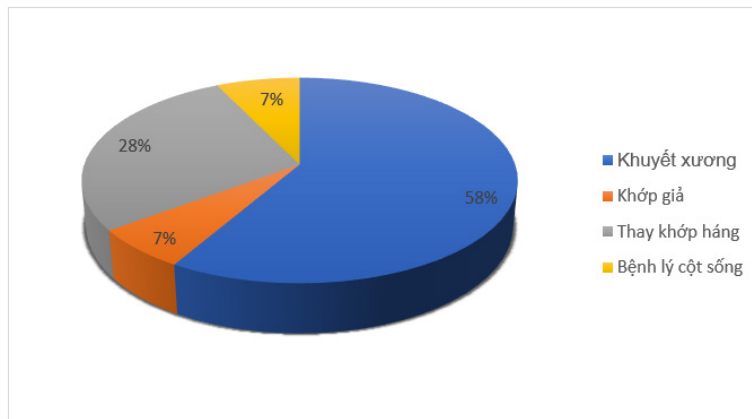
Bảng 3 và Biểu đồ 1 cho thấy các bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi được phân chia dựa vào giới tính và nhóm tuổi. Nhóm tuổi được ghép xương nhiều nhất là >60 với 43 trường hợp, chiếm tỷ lệ 34,4%. Nhóm tuổi từ 20 - <40 cũng chiếm tỷ lệ cao (30,4%). Nhóm tuổi <20 có 9 trường hợp, chiếm tỷ lệ 7,2%. Sự khác biệt giữa các nhóm tuổi cũng như giới tính không có ý nghĩa thống kê.

3.2. Tình hình sử dụng xương ghép

Bảng 4. Phân loại theo khối lượng xương (số lượng đvx) được ghép trên một bệnh nhân

Khối lượng xương ghép (đvx)	Số lượng bệnh nhân		Tổng số xương ghép (đvx)
	SL	Tỷ lệ (%)	SL
1	111	88,8	111
2	10	8	20
3	2	1,6	6
4	2	1,6	8
Tổng	125	100	145

Phần lớn các bệnh nhân được chỉ định ghép 1 đvx (111 bệnh nhân, chiếm tỷ lệ 88,8%). Có 10 bệnh nhân được ghép 2 đvx, chỉ có 2 trường hợp được chỉ định ghép 3 hoặc 4 đơn vị xương, chiếm tỷ lệ 1,6%.



Biểu đồ 2. Phân loại ghép xương theo tổn thương (chẩn đoán)

Số lượng bệnh nhân có tổn thương khuyết xương được chỉ định sử dụng xương ghép nhiều nhất (73 bệnh nhân, chiếm tỷ lệ 58,4%). Có 28% bệnh nhân thay khớp háng có chỉ định ghép xương đồng loại

Bảng 5. Phân loại ghép xương theo vị trí ghép xương

Vị trí ghép	Số lượng (bệnh nhân)	Tỷ lệ (%)
Xương đùi	38	30,4
Xương chày	27	21,6
Khớp háng	15	12
Xương quay	12	9,6
Xương cánh tay	10	8
Cột sống	9	7,2
Xương đòn	7	5,6
Khớp gối	5	4
Xương bàn chân	2	1,6
Tổng	125	100

Chỉ định ghép xương đồng loại gặp nhiều hơn trong các tổn thương ở xương đùi, xương chày và khớp háng, theo thứ tự là 30,4%, 21,6% và 12%. Các tổn thương ở xương cánh tay, cột sống, xương đòn, khớp gối, xương bàn chân có chỉ định ghép xương ít hơn

4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm của bệnh nhân được ghép xương

Trong nghiên cứu của chúng tôi, số bệnh nhân nam giới là 71 trường hợp, chiếm 56,8%, nhiều hơn so với nữ giới (54 trường hợp, chiếm 43,2%). Tuổi trung bình của mẫu nghiên cứu là $47,17 \pm 19,39$. **Bệnh nhân nhỏ tuổi nhất là 6 tuổi, lớn tuổi nhất là 86 tuổi** (Bảng 1). Nhóm tuổi được ghép xương nhiều nhất là >60 với 43 trường hợp, chiếm tỷ lệ 34,4%. Nhóm tuổi từ 20 - <40 cũng chiếm tỷ lệ cao (30,4%), tiếp theo là nhóm 40- <60 chiếm 28%. Nhóm tuổi <20 có 9 trường hợp, chiếm tỷ lệ 7,2%. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các nhóm tuổi cũng như giới tính không có ý nghĩa thống kê (Bảng 2, 3 và Biểu đồ 1). Như vậy, xương tươi đồng loại bảo quản lạnh sâu được ứng dụng ghép cho cả bệnh nhân nam và nữ thuộc mọi lứa tuổi, tùy thuộc vào chẩn đoán và chỉ định ghép xương. Điều này phù hợp với nhu cầu sử dụng xương tươi ghép đồng loại ngày càng cao trong nước và trên thế giới [5, 12, 13].

4.2. Tình hình sử dụng xương tươi đồng loại bảo quản lạnh sâu

Kết quả của Bảng 4 cho thấy phần lớn các bệnh nhân được chỉ định ghép 1 đvx, chiếm tỷ lệ 88,8%. Có 10 bệnh nhân (8%) được ghép 2 đvx, chỉ có 2 trường hợp được chỉ định ghép 3 hoặc 4 đơn vị xương, chiếm tỷ lệ 1,6%. Tùy theo tổn thương khuyết xương nhiều hay ít để các phẫu thuật viên chỉ định ghép 1 hay nhiều đơn vị xương. Xương tươi BQLS được sử dụng như một vật chất dẫn truyền hình thành xương vẫn giữ được các đặc tính vật chất của nó và có thể được sử dụng sau khi đã đông [14]. Những nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng các tế bào trong xương tươi BQLS vẫn giữ được tiềm năng phát triển ngay cả khi đã xử lý mô và bảo quản BQLS sâu [15, 16]. Cấu trúc ghép đồng loại xương tươi BQLS có ít khả năng dẫn đến biến chứng và thải ghép [14, 17]. Ở các ngân hàng mô, mô xương tươi đồng loại đã được xử lý bằng các qui trình để vừa để bảo quản, đảm bảo sự vô trùng và làm giảm tính kháng nguyên. Sử dụng xương ghép đồng loại còn có ưu điểm khác như giúp cho bệnh nhân tránh phải chịu thêm nhiều đường mổ, mất máu, nhiễm trùng, ... Ngoài ra, ghép xương đồng loại có thể đáp ứng được khối lượng xương lớn trong các trường hợp khuyết hổng xương lớn.

Các tổn thương có chỉ định ghép xương tươi bảo quản lạnh sâu là chủ yếu là khuyết xương, khớp giả, bệnh lý cột sống hoặc thay khớp háng. Trong đó, khuyết xương là tổn thương được chỉ định ghép xương nhiều nhất, chiếm tỷ lệ 58,4%. Các bệnh nhân bị khớp giả, thay khớp háng, bệnh lý cột sống được ghép xương theo tỷ lệ 28%, 7,2% và 6,4% (Biểu đồ

2). Các tổn thương khuyết xương thường có kích thước lớn, do đó phù hợp với việc sử dụng xương ghép đồng loại hơn là xương tự thân xương. Ngoài ra, ghép xương đồng loại là một phương pháp tái tạo hiệu quả cho khuyết xương lớn sau khi cắt bỏ u sụn khổng lồ. Trong ghép xương đồng loại, xương được tái tạo có độ bền và độ ổn định cơ học. Trong quá trình tái tạo xương, diện tích tiếp xúc của ghép đồng loại và xương chủ cần đủ sự phù hợp và độ ổn định tuyệt đối lâu dài để hoàn thành quá trình thay thế từ từ. Đồng thời, xương xốp đồng loại có thể lấp đầy khoảng trống để lại sau khi ghép xương để có thể tăng diện tích tiếp xúc xương giữa ghép đồng loại và xương chủ. Bề mặt tiếp xúc mở rộng có khả năng đẩy nhanh quá trình thay thế dần giữa xương ghép đồng loại và xương chủ, có thể rút ngắn thời gian tái tạo xương ghép. Việc sử dụng xương xốp cũng có thể tạo ra quá trình tạo xương và dẫn xương lý tưởng để đạt được sự tái tạo xương tốt nhất [18].

Bảng 5 cho thấy: các vị trí tổn thương hay được ghép xương đồng loại là ở xương đùi, xương chày, khớp háng, xương quay, trong đó chủ yếu là xương đùi. Ngoài ra, các tổn thương ở xương cánh tay, cột sống cũng như xương đòn, khớp gối, xương bàn chân cũng đều có chỉ định ghép xương tươi đồng loại. Như vậy, nhu cầu sử dụng xương tươi BQLS rất cao. Theo nghiên cứu của Majid Rezvani và cs (2023), phương pháp ghép các mảnh xương tự thân và đồng loại có thể là một kỹ thuật can thiệp phẫu thuật an toàn và hiệu quả ở những bệnh nhân bị viêm cột sống đĩa đệm [19].

Đối với bất kỳ loại phẫu thuật nào liên quan đến xương từ các khiếm khuyết nhỏ đến khuyết xương đáng kể sau khi cắt bỏ khối u đều có thể được sử dụng xương tươi đồng loại BQLS để ghép. Ghép xương đồng loại đóng vai trò là chất thay thế tự nhiên để sửa chữa các khiếm khuyết của xương. Vì nguồn cung cấp xương tự thân ít hơn hoặc có sự hạn chế đáng kể, ghép xương đồng loại là một giải pháp thay thế tối ưu trong thực tế lâm sàng. Ghép xương đồng loại cũng cho phép phục hồi cấu trúc của xương và hỗ trợ quá trình hình thành xương mới. Ghép xương tươi BQLS đồng loại đang trở thành giải pháp thay thế tốt hơn ghép xương tự thân, đặc biệt trong bối cảnh nhu cầu ghép xương ngày càng tăng cao cùng với sự phát triển các kỹ thuật phẫu thuật chỉnh hình. Tái tạo mô xương bằng xương ghép đồng loại là một trong những lựa chọn tốt nhất hiện có cho các khiếm khuyết về xương, đặc biệt là ở những bệnh nhân trẻ tuổi do độ bền tiềm tàng của nó [5].

Bảo quản và ghép xương tươi BQLS là một kỹ thuật có thể thực hiện tại các bệnh viện tuyến cơ

sở, ngay cả trong điều kiện nguồn lực tối thiểu. Do đó, ghép xương tươi BQLS có giá trị ứng dụng và có ý nghĩa về mặt thực tiễn lâm sàng. Tuy nhiên cần có đầy đủ các trang thiết bị chuyên dụng, đào tạo nhân lực chuyên sâu và đặc biệt cần tuân thủ nghiêm ngặt các điều kiện vô trùng để xử lý, bảo quản và ghép xương đồng loại tươi BQLS [5].

Đây là nghiên cứu bước đầu về ứng dụng ghép xương tươi đồng loại tại Bệnh viện Trường Đại Học Y Dược Huế. Chúng tôi mong muốn thực hiện những nghiên cứu với quy mô lớn hơn để đánh giá chất

lượng của xương tươi đồng loại BQLS cũng như hiệu quả của ghép xương trong các bệnh lý chấn thương chỉnh hình.

5. KẾT LUẬN

Xương tươi đồng loại bảo quản lạnh sâu là một nguồn vật liệu ghép tiềm năng trong các phẫu thuật chấn thương chỉnh hình. Ghép xương tươi đồng loại ngày càng được ứng dụng rộng rãi cho mọi lứa tuổi trong điều trị các bệnh lý khuyết xương, khớp giả, cột sống...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Haugen, H.J., et al. Bone grafts: which is the ideal biomaterial? *Journal of Clinical Periodontology*. 2019; 46: 92-102.
2. Nizegorodcew, T., et al. Allograft for the treatment of traumatic severe bone loss in the lateral femoral condyle: A case report. *Injury*. 2018; 49 (Suppl 4): 16-20.
3. Murphy, R.F., et al. Allograft Bone Use in Pediatric Subaxial Cervical Spine Fusions. *J Pediatr Orthop*. 2017; 37(2): 140-144.
4. Baldwin, P., et al. Autograft, allograft, and bone graft substitutes: clinical evidence and indications for use in the setting of orthopaedic trauma surgery. *Journal of orthopaedic trauma*. 2019; 33(4): 203-213.
5. Yelavarthi R et al. The outcome of fresh frozen allografts in bone healing: a prospective study, in a tertiary care centre, India. *Int J Res Orthop*. 2022; 8(2): 272-232
6. Sanchez-Sotelo, J., E.R. Wagner, and M.T. Houdek. Allograft-Prosthetic Composite Reconstruction for Massive Proximal Humeral Bone Loss in Reverse Shoulder Arthroplasty. *JBJS Essential Surgical Techniques* 2018; 8(1): e3(1-12)
7. Theodorides, A.A. and O.R. Wall. Two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: Our experience using allograft bone dowels. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2019; 27(2): 1-9
8. Liu, Q., et al. Intercalary Allograft to Reconstruct Large-Segment Diaphysis Defects After Resection of Lower Extremity Malignant Bone Tumor. *Cancer Manag Res*. 2020; 12: 4299-4308.
9. Pieske, O., et al. Autologous bone graft versus demineralized bone matrix in internal fixation of ununited long bones. *Journal of trauma management & outcomes*. 2009; 3(1): 1-8.
10. Wang, W. And K.W. Yeung. Bone grafts and biomaterials substitutes for bone defect repair: A review. *Bioactive materials*. 2017; 2(4): p. 224-247.
11. American Association of Tissue Banks. Standards for tissue banking. The Association. 1987.
12. Ali, M., et al. Allograft bone banking experience in Pakistan. *Cell Tissue Bank*, 2022. 23(2): 367-373.
13. Ostojic, Marko, et al. Establishment of the bone tissue bank at Mostar University Clinical Hospital. *Acta clinica Croatica*. 2019; 58(4): 571-575.
14. Shegarfi, H. And O.J.J.o.O.S. Reikeras. Bone transplantation and immune response. 2009; 17(2): 206-211.
15. Simpson, D., et al. Viable cells survive in fresh frozen human bone allografts. 2007; 78(1): 26-30.
16. Coutinho, L.F., et al. Presence of cells in fresh-frozen allogeneic bone grafts from different tissue banks. 2017; 28: 152-157.
17. Spin-Neto, R., et al. Immunological aspects of fresh-frozen allogeneic bone grafting for lateral ridge augmentation. 2013; 24(9): 963-968.
18. MA, Zhihao, et al. Application of allograft and absorbable screws in the reconstruction of a massive bone defect following resection of giant osteochondroma: A retrospective study. *Frontiers in Surgery*, 2022, 9: 938750.
19. Rezvani Majid et al. Autograft and allograft bone chips interbody fusion for spondylodiscitis: Surgery outcomes. *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2023; 14(1): 133.