

## KẾT QUẢ PHẪU THUẬT BẢO TỒN CHI BẰNG CẮT RỘNG BƯỚU XƯƠNG VÀ GHÉP XƯƠNG MÁC CÓ CUỐNG MẠCH

*Bùi Hoàng Lạc\*, Tống Xuân Vũ, Lê Văn Thọ, Lê Chí Dũng*

*Bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình*

*Email: buihoanglacmd@gmail.com*

*Ngày nhận bài: 13/10/2023*

*Ngày phản biện: 13/11/2023*

*Ngày duyệt đăng: 20/11/2023*

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Điều trị bảo tồn chi các bướu xương ác tính và giáp biên ác là vấn đề khó khăn và thách thức. Có nhiều phương pháp điều trị nhưng kết quả còn hạn chế. Chúng tôi sử dụng phẫu thuật cắt rộng bướu và ghép xương mạc có cuống mạch để bảo tồn chi cho bệnh nhân. **Mục tiêu nghiên cứu:** Đánh giá kết quả về chỉnh hình và ung bướu học của phẫu thuật bảo tồn chi bằng cắt rộng bướu xương và ghép xương mạc có cuống mạch. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** 45 trường hợp bướu xương ác tính và giáp biên ác ở xương cánh tay, xương quay, xương chày được phẫu thuật tại Khoa Bệnh học Cơ-Xương-Khớp, Bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình TP.Hồ Chí Minh từ 2005 đến 2020. **Phương pháp nghiên cứu:** tiến cứu, đánh giá lành xương theo Hsu, phì đại xương ghép theo De Boer và Wood, chức năng chi theo MSTTS. **Đánh giá tỷ lệ tái phát tại chỗ, hóa ác, di căn xa và tử vong.** Thời gian sống còn toàn bộ và thời gian sống còn không bệnh. **Kết quả:** 1. Kết quả về chỉnh hình: Lành xương ghép là 100%, thời gian lành xương trung bình là  $5,20 \pm 0,68$  tháng. Phì đại xương ghép có 43,9%. Chức năng chi trung bình theo MSTTS là  $81\% \pm 8,65\%$ . 2. Kết quả về ung bướu học: Tái phát tại chỗ 4,4%, không ghi nhận hóa ác, tỷ lệ di căn và tử vong 8 trường hợp (17,8%). Thời gian sống còn toàn bộ trung bình là  $155,3 \pm 10,1$  tháng, Thời gian trung bình sống còn không bệnh là  $150,2 \pm 10,1$  tháng. Tỷ lệ sống còn toàn bộ và tỷ lệ sống còn không bệnh sau 5 năm là 79,1%. **Kết luận:** Phẫu thuật bảo tồn chi các bướu xương ác tính và giáp biên ác bằng phương pháp cắt rộng bướu và ghép xương mạc có cuống mạch cho kết quả tốt về mặt chỉnh hình và ung bướu học.

**Từ khóa:** Ghép xương mạc có cuống mạch, phẫu thuật bảo tồn chi, phì đại xương ghép.

### ABSTRACT

## RESULTS OF LIMB-SALVAGE SURGERY USE WIDE RESECTION SURGERY AND VASCULARIZED FIBULAR GRAFTS

*Bui Hoang Lac\*, Tong Xuan Vu, Le Van Tho, Le Chi Dung*

*Hospital for Traumatology and Orthopaedics*

**Background:** Limb-salvage treatment for malignant and borderline bone tumors are still difficult and challenging. There are a lot of methods of treatment but results are still limited. We use wide resection surgery and vascularized fibular grafts for limb-salvage treatment for our patients. **Objective:** Evaluation orthopedic and oncology results of limb-salvage surgery use wide resection surgery and vascularized fibular grafts. **Materials and methods:** 45 cases of malignant and borderline bone tumor at humerus, radial, tibia were treated by operation at Bone and Joint Pathology Department in Hospital for Trauma and Orthopaedic at Ho Chi Minh City from 2005 to 2020. **Methods:** Prospective study, evaluation of bone healing according to Hsu, graft hypertrophy according to De Boer and Wood, function was documented according to the MSTTS. Evaluate the local recurrence rate, malignant transformation, distant metastasis and death, Overall survival time, Disease Free Survival time. **Results:** 1. Orthopedic results: 100% bone healing, average bone

healing time  $5.20 \pm 0.68$  months. Bone graft hypertrophy 43.9%. The mean limb function according to MSTs was  $81\% \pm 8.65\%$ . 2. Oncology results: Local recurrence in cases (4.4%), do not malignant transformation, rate of metastasis and death in 8 cases (17.8%) . The mean overall survival time was  $155.3 \pm 10.1$  months. The mean disease free survival time  $150.2 \pm 10.1$  months. The overall survival rate and the 5-year disease free survival rate were 79.1%. **Conclusions:** The limb-salvage surgery of malignant and borderline bone tumor use wide resection surgery and vascularized fibular grafts gives good Orthopedic and Oncology results.

**Keywords:** Vascularized fibular graft, limb-salvage surgery, bone graft hypertrophy.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điều trị bảo tồn chi các bướu xương ác tính và giáp biên ác luôn là một vấn đề khó khăn và thách thức. Có nhiều phương pháp thực hiện và cho kết quả còn hạn chế (kéo dài cal xương theo nguyên lí Ilizarov, phẫu thuật Enneking, ghép xương đồng loại khối lớn...). Khớp nhân tạo chuyên dùng cho bướu xương thì giá thành mắc và chưa được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam, ghép xương máu không có mạch nuôi chỉ áp dụng cho các khuyết hổng xương có kích thước nhỏ (< 6cm) và nhiều biến chứng muộn (chậm lành xương, tiêu xương, gãy xương ghép). Bướu xương ở các vị trí xương cánh tay, xương quay, xương chày thì phương pháp ghép xương máu có cuống mạch là phương pháp sinh học, có nhiều ưu điểm. Vì vậy nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp cắt rộng bướu và ghép xương máu có cuống mạch để bảo tồn chi cho các bướu xương ác tính và giáp biên ác ở các vị trí này. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Đánh giá kết quả về hình thái và ung bướu học của phẫu thuật bảo tồn chi bằng cắt rộng bướu xương và ghép xương máu có cuống mạch.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

45 bệnh nhân bướu xương ác tính và giáp biên ác ở xương cánh tay, xương quay, xương chày được phẫu thuật cắt rộng bướu xương và ghép xương máu có cuống mạch tại Khoa Bệnh học Cơ - Xương - Khớp, Bệnh viện Chấn thương Chính hình Tp.Hồ Chí Minh từ tháng 10/2005 đến tháng 01/2020. Thời gian theo dõi trung bình của nghiên cứu là  $79,2 \pm 54,2$  tháng, ngắn nhất là 17 tháng, dài nhất 187 tháng.

#### - Tiêu chuẩn chọn bệnh:

+ Bướu xương ở các vị trí xương cánh tay, xương quay, xương chày và có các đặc tính sau:

Bướu xương độ ác cao đáp ứng với hóa trị.

Bướu xương độ ác thấp.

Bướu giáp biên ác xâm lấn mô mềm (giai đoạn 3B).

+ Bệnh nhân không có chống chỉ định về vô cảm và các bệnh nội khoa đi kèm.

+ Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

#### - Tiêu chuẩn loại trừ:

+ Các bệnh nhân không hợp tác điều trị hoặc bỏ điều trị không tái khám đầy đủ.

+ Những bệnh nhân bị di căn xa trước khi điều trị.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu can thiệp lâm sàng không nhóm chứng, tiền cứu.

- Chẩn đoán xác định dựa vào giải phẫu bệnh - lâm sàng - hình ảnh y học.  
 - Phân giai đoạn bướu xương theo Lê Chí Dũng (cải biên theo bảng phân loại của Enneking) [1].

- Hóa trị cho các bướu xương ác tính có độ ác cao.
- Chụp DSA hoặc CT scan mạch máu ở chi bị bướu và chi lấy ghép xương máu.
- Phương pháp phẫu thuật: gồm 3 giai đoạn.

(1) Phẫu thuật cắt rộng bướu

(2) Phẫu thuật lấy xương máu ghép có cuống mạch nuôi

(3) Phẫu thuật ghép xương máu để tái tạo khuyết hồng xương sau phẫu thuật cắt rộng bướu

**- Đánh giá kết quả**

+ Lành xương ghép theo Hsu [2]. Chia làm 3 mức độ:

Tốt: Lành xương đạt được mà không cần ghép xương bổ túc hoặc thực hiện các phẫu thuật hỗ trợ khác.

Khá: Lành xương đạt được khi phải ghép xương bổ túc hoặc phải thực hiện các phẫu thuật hỗ trợ khác để đạt được sự lành xương.

Xấu: Không lành xương hoặc khớp giả.

+ Phi đại xương ghép: dựa vào chỉ số phi đại xương ghép (In) theo De Boer và Wood [3]: xương ghép được cho là phi đại khi chỉ số phi đại tăng hơn 20%.

+ Chức năng chi: đánh giá dựa theo hệ thống MSTS (Musculoskeletal Tumor Society) [4]. Chia làm 4 mức độ:

Rất tốt: Chức năng chi đạt 90 – 100% (27 – 30 điểm).

Tốt: Chức năng chi đạt 70 - < 90% (21 - < 27 điểm).

Trung bình: Chức năng chi đạt 50 - < 70% (15 - < 21 điểm).

Xấu: Chức năng chi đạt < 50% (< 15 điểm).

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đặc điểm của mẫu nghiên cứu

##### Phân bố theo vị trí tổn thương trên xương

Bảng 1. Phân bố theo vị trí tổn thương trên xương (n=45)

Vị trí	Số bệnh nhân (n)	Tỷ lệ (%)
Xương cánh tay	29	64,4
Xương chân	9	20,0
Xương quay	7	15,6
Tổng cộng	45	100

##### Phân bố theo loại bướu và giai đoạn

Bảng 2. Phân loại theo giai đoạn của bướu (n=45)

Loại bướu	Giai đoạn						Cộng
	3A	3B	IA	IB	IIA	IIB	
Sarcôm tạo xương						19	19
Sarcôm màng xương						1	1
Sarcôm Ewing						2	2
Bướu ác mô bào sợi						3	3

Giai đoạn	3A	3B	IA	IB	IIA	IIB	Cộng
Loại bướu							
Sarcôm cận vỏ				2			2
Sarcôm sụn				3			3
Bướu men răng				1			1
Bướu đại bào xương		14					14
Cộng		14		6		25	45 (100%)

### Chiều dài cắt bướu, chiều dài xương ghép

Bảng 3. Chiều dài (cm) cắt bướu và xương mác ghép (n=45)

Biến số	Chiều dài (TB ± ĐLC)	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Chiều dài cắt rộng bướu	14,5 ± 4,8	7	30
Chiều dài xương mác ghép	17,5 ± 4,5	12	32

**Kết quả chỉnh hình: Đánh giá cho 41 bệnh nhân, do có 4 bệnh nhân không đủ tiêu chuẩn đánh giá**

### Lành xương ghép

Bảng 4. Kết quả lành xương ghép (n=41)

Kết quả lành xương	Số bệnh nhân (n)	Tỷ lệ (%)
Tốt	40	97,5
Khá	1	2,5
Xấu	0	0,0
Tổng cộng	41	100

Nhận xét : Lành xương ban đầu đạt được 40/41 trường hợp, chiếm 97,5%. Kết quả lành xương sau cùng là 100% trong nghiên cứu. Thời gian lành xương trung bình là 5,20 ± 0,68 tháng, ngắn nhất là 4 tháng và dài nhất là 8 tháng sau phẫu thuật.

### Phi đại xương ghép

Bảng 5. Kết quả phi đại xương ghép sau mổ (n=41)

Phi đại xương ghép	Số bệnh nhân (n)	Tỷ lệ (%)
Không	23	56,1
Có	18	43,9
Tổng cộng	41	100

Nhận xét : Chỉ số trung bình phi đại xương ghép In= 30,8% (nhỏ nhất 18,5 %, lớn nhất 70,8%).

### Chức năng chi

Bảng 6. Điểm chức năng chi của bệnh nhân sau mổ (n=41)

Kết quả	Trung bình ± độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất – lớn nhất
Điểm chức năng chi (MSTS)	24,24 ± 1,24	19 – 29
MSTS (%)	81,00 ± 8,65	63 – 97

Bảng 7. Phân loại chức năng chi theo thang điểm MSTS (n=41)

Phân loại	Số bệnh nhân	Tỷ lệ (%)
Rất tốt	6	14,6
Tốt	29	70,8
Trung bình	6	14,6

Phân loại	Số bệnh nhân	Tỷ lệ (%)
Xấu	0	0,00
Tổng cộng	41	100%

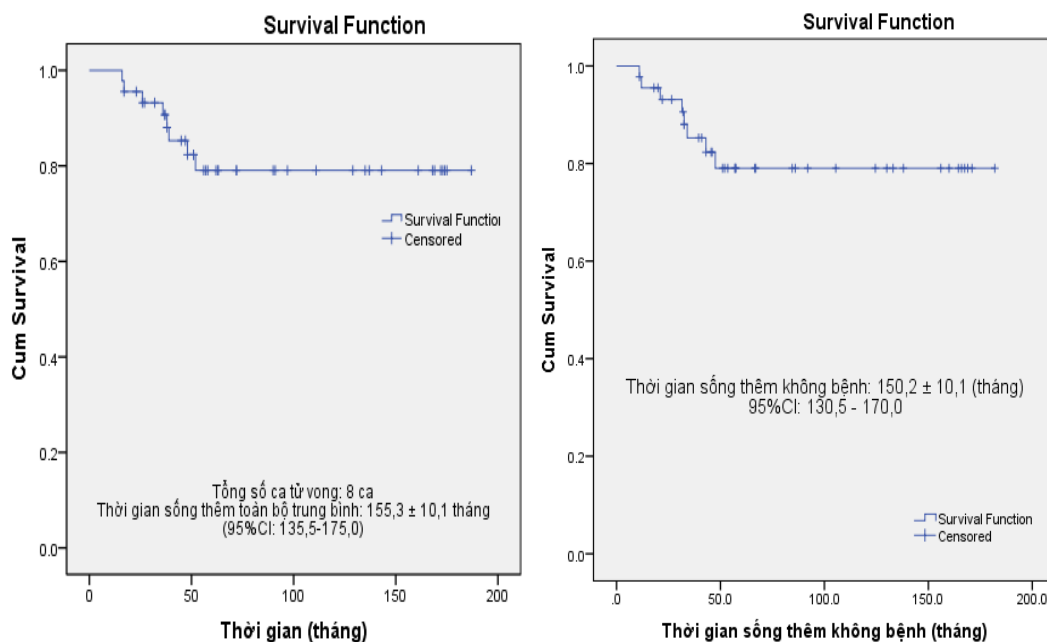
**Kết quả ung bướu học:** Đánh giá cho 45 bệnh nhân

**Tái phát, hóa ác, di căn và tử vong**

Bảng 8. Kết quả về ung bướu học (n=45)

Mã số BN	Tái phát	Di căn	Kết quả hiện tại
Số 1		Phổi (8 tháng)	Tử vong sau 17 tháng
Số 14		Phổi (36 tháng)	Tử vong sau 48 tháng
Số 25	Tại chỗ sau 9 tháng	Phổi (32 tháng)	Đoạn chi, tử vong sau 39 tháng
Số 42	Tại chỗ sau 5 tháng	Phổi (19 tháng)	Đoạn chi, tử vong sau 26 tháng
Số 23		CS TL3 (10 tháng)	Tử vong sau 16 tháng
Số 24		Phổi (25 tháng)	Tử vong sau tháng 36 tháng
Số 19		Cột sống cổ-ngực, xương bả vai (33 tháng)	Tử vong sau 38 tháng
Số 20		Phổi (44 tháng)	Tử vong sau 52 tháng

### 3.2. Kết quả sống thêm Kaplan-Meier



Biểu đồ 1. Thời gian sống còn toàn bộ      Biểu đồ 2. Thời gian sống còn không bệnh

Bảng 9. Kết quả sống còn theo phương pháp Kaplan-Meier (n=45)

Thời điểm	1 năm	2 năm	3 năm	4 năm	5 năm
Sống còn toàn bộ	100%	95,6%	90,7%	82,3%	79,1%
Sống còn không bệnh	95,6%	93,1%	85,3%	79,1%	79,1%

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Lành xương ghép

Lành xương ban đầu đạt được 40/41 trường hợp, chiếm 97,5%. Kết quả lành xương sau cùng là 100%. Điều này cũng phù hợp với các nghiên cứu của các tác giả khác có kết quả lành xương sau cùng là 90-100% [2], [5], [6], [7].

- Thời gian lành xương trung bình là 5,2 tháng. Kết quả này ngắn hơn so với Eward (6 tháng) [5], Gebert (7,5 tháng) [6], Hsu (7,6 tháng) [2], Zelenski (7,7 tháng) [7]. Điều này cho thấy ghép xương mác có cuống mạch nuôi sau phẫu thuật cắt rộng bướu cho tỷ lệ lành xương ghép cao và thời gian lành xương ngắn.

- Kết quả phân loại lành xương theo Hsu [2] chúng tôi có 97,5% tốt và 2,5% khá, không có trường hợp nào được xếp loại xấu. Kết quả này cũng tương đương với Minami [8] có 92,4% tốt, 3,8% khá và 3,8% xấu.

#### Phi đại xương ghép

So sánh với các tác giả khác chúng tôi nhận thấy tỷ lệ phi đại xương ghép của chúng tôi (43,95%) cao hơn so với De Boer và Wood (38%) [3], Hsu (37%) [2], nhưng thấp hơn so với Zelenski (100%) [7]. Chỉ số trung bình phi đại xương ghép của chúng tôi (30,8%) thấp hơn so với Gebert (31%) [6]. Tuy nhiên sự khác nhau về tỷ lệ phi đại xương ghép và chỉ số trung bình phi đại xương ghép giữa các nghiên cứu có thể do các mẫu nghiên cứu khác nhau, có tác giả chỉ nghiên cứu ở bệnh nhân chi trên, chi dưới, nhi hoặc cả chi trên và chi dưới.

#### Chức năng chi

Kết quả chức năng chi trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi (81%). Kết quả này cũng tương đồng với các nghiên cứu khác. Gebert (85%) [6], Gorski 86,7% ở chi dưới và 84,4% ở chi trên [9]. Nhìn chung kết quả chức năng chi đã được báo cáo là 78-92% cho ghép xương mác có cuống mạch máu [2], [6], [9], [10].

**Phân loại kết quả chức năng chi:** Kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi rất tốt 14,6%, tốt 70,8%, trung bình 14,6%. Không có trường hợp nào được đánh giá mức độ xấu. Kết quả này cũng không khác biệt nhiều so với các nghiên cứu của các tác giả khác. Kết quả của Hsu[2] có 9 rất tốt (38%), 7 tốt (29%), 6 trung bình (25%) và 2 kém (8%). Chen[10] là 13/14 tốt, 1/14 trung bình.

### 4.2. Kết quả ung bướu học

#### Kết quả tái phát tại chỗ

Trong nghiên cứu có 2 trường hợp tái phát tại chỗ. Nguyên nhân có thể do bờ phẫu thuật cắt rộng bướu chưa đủ rộng, nên còn sót lại mô bướu và khả năng đáp ứng kém với hóa trị trước phẫu thuật.

Tỷ lệ tái phát tại chỗ trong nghiên cứu là 4,4% tương tự với Emori 4% [11], Eward 6,6% [5], Hsu 6,7% [2], Chen 8% [10] và thấp hơn so với Hariri 18% [12]. Tuy nhiên Gebert [8] không ghi nhận tái phát tại chỗ trong nghiên cứu. Tái phát tại chỗ có thể xảy ra ở xương hay phần mềm, nguyên nhân tái phát tại chỗ được các tác giả cho rằng liên quan đến bờ cắt rộng bướu của phẫu thuật và sự đáp ứng của bệnh nhân với hóa trị.

#### Kết quả hóa ác, di căn xa và tử vong

Trong 8 trường hợp tử vong của chúng tôi đều xảy ra ở các bướu xương giai đoạn IIB và có độ ác cao. Các trường hợp bướu giáp biên ác và bướu ác xương có độ ác thấp

không ghi nhận tái phát, di căn và tử vong. Điều này cho thấy việc xếp giai đoạn trước mổ và đánh giá độ mô học của bướu giúp tiên lượng dự hậu của bệnh.

Thời gian trung bình của di căn trong nghiên cứu là  $25,9 \pm 12,8$  (tháng) dài hơn so với các nghiên cứu của Chen 13,3 tháng [10] và Eward 18 tháng [5].

Tỉ lệ di căn xa và tử vong của chúng tôi là 17,7% cao hơn so với Gebert 4,7% [6], Hariri 7,9% [12]. Kết quả này cũng tương đương với Emori 16,3% [11], Eward 17% [5] và thấp hơn so với Chen 24% [10].

Tỷ lệ tái phát của các tác giả khác thay đổi từ 0-18% [5], [6], [10], [11], [12], di căn và tử vong là 3,3-20% [6], [11], [12]. Nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ tái phát là 4,4%, di căn và tử vong là 17,7%. Như vậy tỷ lệ tái phát, di căn và tử vong trong nghiên cứu của chúng tôi không khác biệt nhiều so với các nghiên cứu khác. Điều này cho thấy phẫu thuật bảo tồn chi các bướu xương ác tính và giáp biên ác bằng phương pháp cắt rộng bướu và ghép xương mác có cuống mạch cho kết quả về ung bướu học là chấp nhận được.

#### **Kết quả sống thêm theo Kaplan-Meier**

Kết quả của chúng tôi so sánh với các tác giả khác thì không có sự khác biệt không nhiều. Emori [11] báo cáo tỷ lệ sống còn toàn bộ 5 năm và 10 năm tương ứng là 89% và 86%. Claxton [13] báo cáo tỷ lệ sống còn không bệnh 2,5,10,15 năm lần lượt là 93%, 76%, 70%, 47%. Có 8 bệnh nhân (29%) tái phát bệnh vào thời điểm trung bình  $4 \pm 5$  năm sau phẫu thuật, trong đó 5 bệnh nhân (18%) di căn xa, 3 bệnh nhân (11%) tái phát tại chỗ. Các vị trí di căn xa là phổi (3), xương chậu (1), sau phúc mạc (1). Tỷ lệ sống do di căn xa tại thời điểm 2,5,10,15 là 96%, 83%, 83%, 55%. Tỷ lệ sống còn sau tái phát tại chỗ là 96%, 91%, 84%, 84%.

## **V. KẾT LUẬN**

Phương pháp phẫu thuật bảo tồn chi bằng cắt rộng bướu xương và ghép xương mác có cuống mạch cho các bướu xương ác tính và giáp biên ác cho kết quả tốt về chỉnh hình. Lành xương ghép ban đầu đạt được là 97,5% và lành xương sau cùng là 100% trường hợp. Phì đại xương ghép có 43,9%. Chỉ số trung bình phì đại xương ghép  $In = 30,8\%$ . Chức năng chi trung bình theo thang điểm MSTS là 81%. Kết quả ung bướu học là chấp nhận được, không ghi nhận hóa ác trong 14 trường hợp bướu đại bào xương điều trị, tái phát tại chỗ 4,4%, tỷ lệ di căn và tử vong là 17,8%. Thời gian di căn tính đến thời điểm hiện tại trung bình là 25,9 tháng, thời gian sống còn toàn bộ trung bình là 155,3 tháng. Tỷ lệ sống còn toàn bộ và tỷ lệ sống còn không bệnh sau 5 năm là 79,1%.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Lê Chí Dũng. Bướu xương: lâm sàng- hình ảnh y học – giải phẫu bệnh và điều trị. Nhà xuất bản y học. 2003: 28-76.
2. Hsu R.W., Wood M.B., Sim F.H., Chao E.Y. Free vascularised fibular grafting for reconstruction after tumour Resection. *J Bone Joint Surg Br.* 1997. 79(1): 36-42. DOI: 10.1302/0301-620x.79b1.6818.
3. De Boer H.H., Wood M.B. Bone changes in the vascularized fibular graft. *J Bone Joint Surg (Br).* 1989. 71-B: 374-378. DOI: 10.1302/0301-620X.71B3.2722923.
4. Enneking W.F. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res.* 1993. 286: 241-246. DOI:10.1097/00003086-199301000-00035.

5. Eward W.C., Kontogeorgakos V., Levin L.S., et al. Free Vascularized Fibular Graft Reconstruction of Large Skeletal Defects after Tumor Resection. *Clin Orthop Relat Res.* 2010. 468: 590–598. DOI: 10.1007/s11999-009-1053-x.
6. Gebert C., Hillmann A., Schwappach A. Free Vascularised Fibular Grafting for Reconstruction After Tumor Resection in the Upper Extremity. *Journal of Surgical Oncology.* 2006. 94: 114–127. DOI: 10.1002/jso.20326.
7. Zelenski.N., Brigman B.E., Levin L.S., et al. The Vascularized Fibular Graft in the Pediatric Upper Extremity: A Durable, Biological Solution to Large Oncologic Defects. *Hindawi Publishing Corporation, sarcoma.* Article ID321201. 2013: 7. DOI: 10.1155/2013/321201.
8. Minami A., Kutsumi K., Takeda N., et al. Vascularized fibular graft for bone reconstruction of the extremities after tumor resection in limb-saving procedures. *Microsurgery.* 1995. 16: 56-64. DOI: 10.1002/micr.1920160204.
9. Gorski S.M., Dong C., Krieg A.H. Vascularized Bone Graft Reconstruction Following Bone Tumor Resection at a Multidisciplinary Sarcoma Center: Outcome Analysis. *Anticancer Research.* 2021. 41: 5015-5023. DOI: 10.21873/anticanres.15316.
10. Chen CM., Disa J.J., Lee H.Y., et al. Reconstruction of Extremity Long Bone Defects after Sarcoma Resection with Vascularized Fibula Flaps: A 10-Year Review. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007. 119: 915-929. DOI: 10.1097/01.prs.0000252306.72483.9b.
11. Emori M., Kaya M., Irifune H., et al. Vascularised fibular grafts for reconstruction of extremity bone defects after resection of bone and soft-tissue tumours. *Bone Joint J.* 2017. 99-B: 1237–1243. DOI: 10.1302/0301-620X.99B9.BJJ-2017-0219.R1.
12. Hariri A., Mascard E., Atlan F., et al. Free vascularised fibular graft for reconstruction of defects of the lower limb after resection of tumour. *J Bone Joint Surg Br.* 2010. 92(11): 1574–1579. DOI: 10.1302/0301-620X.92B11.23832.
13. Claxton M.R., Shirley M.B., Bakri K., et al. Utility of the Free Vascularized Fibula Flap to Reconstruct Oncologic Defects in the Upper Extremity. *Anticancer Research.* 2020. 40: 2751-2755. DOI: 10.21873/anticanres.14246.