

# KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ THAY THẾ ĐẦU TRÊN XƯƠNG ĐÙI DO U XƯƠNG SỤN CHUYỂN DẠNG ÁC TÍNH BẰNG VẬT LIỆU PEEK: NHÂN 2 TRƯỜNG HỢP LÂM SÀNG

Trần Trung Dũng<sup>1,2</sup>, Phạm Trung Hiếu<sup>1,2</sup>, Nguyễn Trần Quang Sáng<sup>3</sup>  
Nguyễn Trung Tuyến<sup>1,2</sup> và Đào Nguyên Chính<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn

<sup>2</sup>Trường Đại học Y Hà Nội

<sup>3</sup>Bệnh viện K

*U xương sụn là một dạng u xương thường gặp của hệ cơ xương khớp. Tỷ lệ chiếm 10 – 15 % tổng số các loại khối u xương và chiếm khoảng 35% các khối u xương lành tính. Mặc dù là loại u xương lành tính nhưng khi khối u phát triển quá mức (hoặc ác tính hoá) ở vị trí gần khớp như khớp háng có thể gây chèn ép, ảnh hưởng tới thẩm mỹ, thậm chí cả chức năng vận động, sinh hoạt của bệnh nhân. Khi đó yêu cầu phẫu thuật được đặt ra, hiện nay trên thế giới phương pháp như thay khớp megaprosthesis, thay khớp kèm ghép xương đồng loại (APC) ... đã được áp dụng nhưng hạn chế là giá thành đắt và không thể dự tính được chính xác kích thước của xương người bệnh và vật liệu sử dụng. Với sự phát triển của khoa học công nghệ và vật liệu sinh học lần đầu tiên đoạn đầu trên xương đùi được thay thế bằng vật liệu PEEK (polyetheretherketone) kết hợp cùng thay khớp háng nhân tạo đã mang lại kết quả phục hồi tốt, trở thành một phương pháp mới cho các phẫu thuật u xương. Chúng tôi xin giới thiệu 2 trường hợp u xương sụn đầu trên xương đùi chuyển dạng ác tính, được điều trị lấy u và thay thế đoạn xương kèm khớp háng nhân tạo bằng vật liệu PEEK in 3D.*

**Từ khóa:** U xương sụn chuyển dạng, PEEK, in 3D

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

U xương sụn là tổn thương lành tính thường gặp nhất của các xương đang phát triển. U xương sụn có thể xuất hiện ở bất kì vị trí nào có sụn phát triển như xương đùi, xương chày, xương cánh tay, cẳng tay ... Tỷ lệ bắt gặp ở chi dưới chiếm 50% tổng số ca, trong đó xương đùi chiếm 30%, chi trên có tỷ lệ ít hơn, xương cánh tay chiếm từ 10 – 20 %, cột sống và xương sườn cũng có ghi nhận trường hợp xuất hiện u xương sụn. Nguyên nhân chính xác đến

nay chưa được nghiên cứu rõ, có ý kiến cho rằng liên quan đến gen, tuy nhiên khả năng di truyền của u xương sụn chưa được khẳng định chính xác. Thông thường khối u xương sụn thường được phát hiện từ khi người bệnh còn trẻ tuổi với biểu hiện có thể sờ thấy một khối cứng, chắc, không đau nổi lên, vị trí hay gặp là gần các sụn phát triển, gần các khớp. Chỉ định can thiệp phẫu thuật được đặt ra khi khối u gây ảnh hưởng nhiều đến thẩm mỹ, hình dáng của người bệnh với mục đích chính chủ yếu là đục bỏ, lấy bớt khối u, phục hồi lại dáng vẻ bên ngoài. Kích thước khối u thường khoảng từ 7 – 10 cm, hiếm gặp các trường hợp to quá 15 cm, Đặc biệt, trong trường hợp khi khối u phát triển quá mức chuyển dạng ác tính hóa có

---

Tác giả liên hệ: Đào Nguyên Chính,  
Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn  
Email: daonguyenchinh248@gmail.com  
Ngày nhận: 20/02/2020  
Ngày được chấp nhận: 09/03/2020

thể gây chèn ép vào các cấu trúc xung quanh như mạch máu và thần kinh, vị trí gần khớp lớn như khớp háng hay khớp gối thì vấn đề phẫu thuật còn được đặt ra để giải quyết vấn đề chức năng vận động và sinh hoạt. Khi đó chức năng của khớp háng và đoạn xương đùi lấy bỏ cần phải được thay thế bằng vật liệu có cấu trúc và chức năng tương tự. Bảo tồn chi sau phẫu thuật lấy bỏ u xương đầu trên xương đùi vẫn đang là câu hỏi lớn, là thách thức đối với các phẫu thuật viên Chấn thương chỉnh hình. Trên thế giới hiện nay có kỹ thuật được mô tả nhiều nhất trong phẫu thuật thay thế đoạn đầu trên xương đùi kèm thay khớp háng là sử dụng khớp Megaprosthesis hay APC-Allograft prosthetic composite (thay khớp kèm ghép xương đồng loại).<sup>1-4</sup> Mỗi phương pháp đều có những ưu nhược điểm riêng, nhưng nhìn chung hạn chế còn tồn tại là đoạn xương hay vật liệu thay thế có kích thước, không khớp hoàn toàn với đoạn xương cần lấy bỏ, vì vậy sau phẫu thuật có thể gặp tình trạng bệnh nhân 2 đoạn chi không bằng nhau, cơ lực bên chi bệnh phục hồi kém hơn, dẫn đến quá trình tập phục hồi chức năng gặp khó khăn.

Với sự phát triển của khoa học công nghệ và vật liệu sinh học thì vật liệu PEEK (polyetheretherketone) cùng công nghệ in 3D ra đời, đáp ứng được yêu cầu về kỹ thuật và độ chính xác, bền vững của vật liệu.<sup>5,6</sup> Vật liệu PEEK (Polyether Ether Ketone) là loại nhựa nhiệt dẻo trong họ Polyaryletherketone (PAEK), là một loại polymer có khả năng cấy ghép (Implantable Polymer Types). PEEK được nghiên cứu và ứng dụng trong y tế đặc biệt là các sản phẩm cấy ghép từ những năm 1990. Một số đặc tính sinh học của vật liệu PEEK: có tính phù hợp sinh học, có đặc tính cơ học như xương đặc, không cản trở khi thăm khám tia X, không thay đổi cấu trúc và tạo ra gốc tự do khi tiệt khuẩn bằng tia gamma ở liều 25 – 40 kGy

(liều khử trùng tiêu chuẩn vật liệu ghép là 25 kGy).<sup>6</sup> Với các đặc tính đó, các sản phẩm từ vật liệu PEEK ngày càng trở nên phổ biến trong lĩnh vực chấn thương chỉnh hình hay phẫu thuật tạo hình sọ não, cột sống.

Hiện nay các sản phẩm cấy ghép trong y tế từ PEEK đang được làm từ hai công nghệ chủ yếu là tạo khuôn sau đó phun ép nhựa PEEK và cắt phay CNC. Tuy nhiên cả hai phương pháp này đều có hạn chế như chi phí làm khuôn khá tốn kém, thời gian lâu. Cắt phay CNC gây lãng phí vật liệu. Giải pháp tối ưu là in 3D, tuy nhiên phải sử dụng PEEK dạng sợi hoặc tạo sợi từ hạt. Máy in phải có đầu in chịu nhiệt độ trên 350 độ C. Công nghệ in 3D ngoài ưu điểm tăng độ chính xác của sản phẩm còn hạn chế tối đa sự lãng phí vật liệu, thời gian chế tạo ngắn<sup>5,7</sup>. Các yếu tố đó sẽ làm hạ giá sản phẩm. Hiện nay PEEK có 3 dạng sản phẩm thô: PEEK hạt, PEEK tấm, thanh và PEEK sợi<sup>6</sup>. Tùy thuộc vào yêu cầu của sản phẩm để lựa chọn công nghệ, từ đó lựa chọn vật liệu phù hợp. Đối với sản phẩm chế tạo riêng, công nghệ in 3D, sử dụng sợi PEEK là phù hợp nhất. Ngược lại, đối với sản phẩm chế tạo đồng loạt nên sử dụng kỹ thuật ép khuôn. Cắt phay CNC cũng là một giải pháp được lựa chọn trong chế tạo các sản phẩm từ PEEK.

## II. GIỚI THIỆU CA BỆNH

**Ca lâm sàng 1:** Bệnh nhân nam 46 tuổi, xuất hiện khối vùng mặt sau đùi phải từ nhỏ, tự sờ thấy được, không đau, đi lại và hoạt động bình thường. Khối u ngày càng to dần và khoảng 2 năm nay thì thấy kích thước khối u tăng nhanh, đau nhiều và biến dạng vùng đùi phải. Khám thấy vùng đùi phải mặt sau ngoài có khối kích thước ~ 25 x 20 cm, sờ cứng, ấn đau nhẹ. Khớp háng hạn chế gập và khép chân. XQuang và MRI: hình ảnh u đầu trên xương đùi phải nghi nhiều tới u xương sụn.

**Chẩn đoán:** U chồi xương sụn đầu trên

xương đùi phải theo dõi chondrosarcom



**Hình 1. Hình ảnh bên ngoài khối u gây biến dạng xương đùi và phim XQ, MRI bệnh nhân trước mổ**

Bệnh nhân đã được phẫu thuật cắt bỏ đoạn xương chứa u và phần mềm xâm lấn xung quanh. Diện cắt xương cách rìa u > 5cm, diện cắt phần mềm cách rìa u > 2 cm. Khối u được cắt bỏ có kích thước ~ 14,5 x 14,8 x 13,2 cm, trọng lượng là 2 kg, tổ chức xương sụn và có tăng sinh mạch.

Sau đó bệnh nhân được phẫu thuật tạo hình khớp háng phải toàn phần chuỗi dài có vít chốt ngang và phẫu thuật thay thế đoạn đầu trên xương đùi bằng đoạn xương chế tạo từ vật liệu PEEK.

Quy trình chế tạo đoạn PEEK đầu trên xương đùi:

### 1. Nhập dữ liệu đoạn xương cần thay thế của bệnh nhân

Các dữ liệu được thu thập qua hình ảnh vùng tổn thương của bệnh nhân trên film chụp MRI hoặc CT dưới dạng file DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine Standards (tiêu chuẩn ảnh số và truyền thông trong y tế)).

### 2. Thiết kế trên máy tính

Từ những dữ liệu thu thập, sử dụng phần

mềm thiết kế 3D để thiết kế ra đoạn xương phù hợp với tổn thương trên vi tính qua các bước:

- Tạo mô hình CAD (CAD Model Creation)
- Chuyển đổi sang định dạng STL (Conversion to STL format)
- Cắt file STL (Slice the STL file)

### 3. Chế tạo sản phẩm bằng công nghệ in 3D hoặc ép phun

Sử dụng máy in 3D chuyên dụng có đầu in chịu nhiệt trên 400 độ C hoặc máy ép phun có áp lực cao.

Phương pháp in 3D sử dụng nhựa sợi, in trực tiếp.

Phương pháp ép phun sử dụng nhựa PEEK hạt, phải thiết kế khuôn thép chịu lực.

### 4. Kiểm tra kích thước

Sản phẩm được kiểm tra ngoại quan trên bề mặt cẩn thận, phát hiện kịp thời các khuyết tật xảy ra trong quá trình in. So sánh kích thước sản phẩm thật và sản phẩm thiết kế.

Sau đó, sản phẩm được kiểm tra kích thước theo quy định trong tiêu chuẩn cơ sở.

### 5. Vệ sinh sản phẩm, đóng gói, tiệt trùng

Sản phẩm được vệ sinh sạch sẽ bằng cơ học như dùng chổi lông, loại bỏ các lớp bụi bẩn và nhựa dư bám dính, sau đó được rửa bằng siêu âm, hoạt hóa plasma, làm khô, đóng gói hai lớp và tiệt trùng bằng tia gamma liều 25 kGy.

### 6. Kiểm tra vi sinh

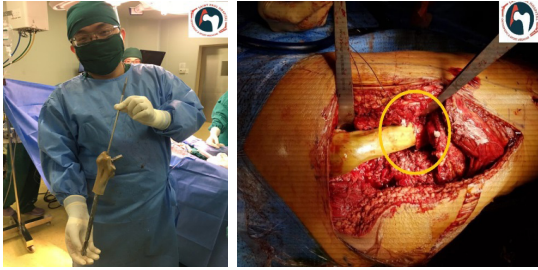
Sau tiệt trùng, sản phẩm được chọn lấy ngẫu nhiên, thử nghiệm độ vô khuẩn để đảm bảo hoàn toàn tiệt khuẩn.

### 7. Thử nghiệm an toàn sinh học

Các sản phẩm sau chế tạo thường chịu tác động của nhiệt độ khi in hoặc đúc (trên 400 độ C) và tia xạ khi khử trùng. Vì vậy cần thiết lấy mẫu ngẫu nhiên thử nghiệm độc tính tế bào và phù hợp mô.

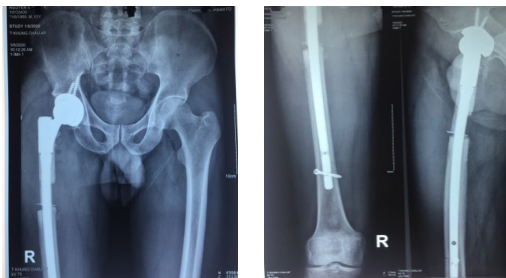
### 8. Nơi chế tạo và thử nghiệm

Viện nghiên cứu và phát triển vật liệu y sinh  
– Công ty cổ phần y sinh Ngọc Bảo.



**Hình 2. Ảnh vật liệu PEEK được ghép**

Bệnh nhân được tập phục hồi chức năng ngay ngày đầu tiên sau mổ, hiện tại tháng thứ 4 sau mổ, bệnh nhân ổn định, vết mổ khô, liền tốt có thể đi lại được, chạy bộ nhẹ, vận động khớp háng gần như bình thường. Thang điểm Harris Hip Score<sup>®</sup> trước và sau mổ lần lượt là 52 và 95 điểm. Bệnh nhân cảm thấy hài lòng với kết quả phẫu thuật này.



**Hình 3. Ảnh chụp XQ của bệnh nhân trong ca lâm sàng 1 sau mổ 4 tháng**

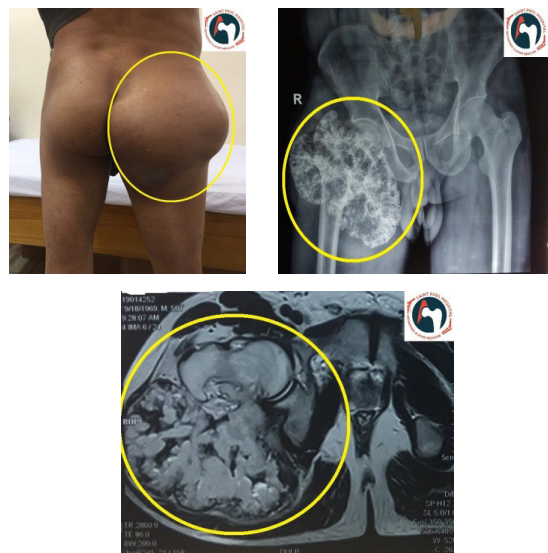


**Hình 4. Sẹo vết mổ và các động tác bệnh**

**nhân thực hiện được sau mổ 4 tháng**

**Ca lâm sàng 2:** Bệnh nhân nam 50 tuổi, xuất hiện khối vùng mặt sau đùi phải từ nhỏ, tự sờ thấy được, không đau, đi lại và hoạt động bình thường. Khối u bắt đầu tăng to lên, gây biến dạng và hạn chế vận động khoảng 1 năm nay. Khám thấy vùng đùi phải mặt sau ngoài có khối kích thước ~ 20 x 18 cm, sờ cứng, ấn đau nhẹ. Khớp háng hạn chế gấp và khép chân. XQuang và MRI: hình ảnh u đầu trên xương đùi phải nghi nhiều tới u xương sụn.

**Chẩn đoán:** U chồi xương sụn đầu trên xương đùi phải theo dõi chondrosarcom.



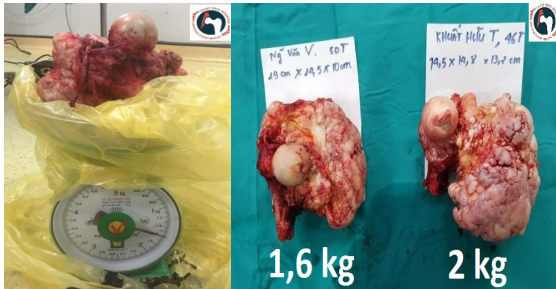
**Hình 5. Ảnh khối u gây biến dạng vùng đầu trên xương đùi và phim XQ, MRI trước phẫu thuật**

Trong cùng ngày, bệnh nhân được tiến hành phẫu thuật với phương án được đặt ra là lấy bỏ khối u xương đùi, thay thế bằng đoạn xương kích thước tương tự bằng vật liệu PEEK kèm theo thay khớp háng toàn phần. Khối u được cắt bỏ có kích thước ~ 19 x 14,5 x 10 cm, trọng lượng là 1,6 kg, tổ chức xương sụn và có tăng sinh mạch. Kết quả giải phẫu bệnh là u xương sụn lành tính.

Bệnh nhân được tập phục hồi chức năng



ngay ngày đầu tiên sau mổ, hiện tại tháng thứ 4 sau mổ, bệnh nhân ổn định, vết mổ khô, liền tốt có thể đi lại được, chạy bộ nhẹ, còn đau nhẹ khi đi lại nhiều.



**Hình 6. Khối u xương sụn được lấy bỏ và tương quan kích thước của khối u trong hai ca phẫu thuật**



**Hình 7. Ảnh chụp XQ sau mổ của ca lâm sàng 2**

Bệnh nhân được tập phục hồi chức năng ngay ngày đầu tiên sau mổ, hiện tại tháng thứ 4 sau mổ, bệnh nhân ổn định, vết mổ khô, liền tốt có thể đi lại được, chạy bộ nhẹ, còn đau nhẹ khi đi lại nhiều.

### III. BÀN LUẬN

U xương sụn là loại u xương lành tính thường hay xuất hiện ở vị trí các xương dài, gần sụn phát triển. Trong trường hợp này, khối u xuất hiện vị trí đầu gần xương đùi từ nhỏ, ít ảnh hưởng tới vận động đi lại. Nhưng 2 năm nay, khối u kích thước thay đổi, tăng lên nhanh chóng và gây biến dạng xương đùi, chèn ép đến các tổ chức xung quanh có thể là khối u bắt đầu đã chuyển dạng ác tính mà kết quả giải phẫu

bệnh chưa thể trả lời chính xác vì vị trí lấy bệnh phẩm còn ít, thành phần sâu bên trong khối u có thể chưa được phân tích và tổ chức ác tính có thể còn bỏ sót. Đối với các khối u xương sụn vị trí đầu trên xương đùi quá phát hay chuyển dạng ác tính ảnh hưởng nhiều tới thẩm mỹ, chất lượng cuộc sống, các hoạt động sinh hoạt, vận động của bệnh nhân thì phẫu thuật cắt bỏ khối u kèm đoạn xương là cần thiết. Phẫu thuật đòi hỏi thay thế đoạn xương mới hoàn toàn bằng vật liệu PEEK tương ứng với đoạn xương lấy bỏ kèm theo thay khớp háng nhân tạo mới do đó cần thiết phải có bộ khớp háng nhân tạo với chuỗi dài và có vít chống xoay cho đoạn đầu dưới xương đùi của bệnh nhân để tránh di lệch xoay của đoạn xương.<sup>1,9</sup>

Ngoài ra, theo nguyên lý stress shielding, khi thay khớp háng, trọng lực sẽ truyền dọc theo trục của chuỗi khớp chứ không qua cấu trúc thành xương bệnh nhân, vì thế sau một thời gian, theo định luật Wolff,<sup>10</sup> thì quanh chuỗi khớp xương sẽ loãng còn dưới chuỗi khớp xương sẽ dày lên, nếu như để chuỗi khớp ngắn quá, khi bệnh nhân đi lại thì chính điểm tì của chóp chuỗi sẽ dễ gãy xương.

Mặt khác, do phần đầu trên xương đùi làm bằng PEEK là vật liệu không có tính giãn nở về mặt sinh học như xương thật, nên nếu dùng các chuỗi khớp thông thường (chuỗi theo giải phẫu) sẽ không thể nào cố định chắc chắn (hoặc lắp vừa) với phần ống tủy đầu trên xương đùi. Lúc đó bắt buộc phải sử dụng khớp chuỗi dài đặc biệt dạng module, với phần cổ và đầu trên xương đùi là 1 khối riêng, còn phần chuỗi thân xương đùi là một khối riêng. Vừa đảm bảo cố định tốt vào xương vừa đảm bảo đặt được đúng theo giải phẫu chiều cong xương đùi hoặc làm lỏng chuỗi khớp, khiến chuỗi tụt xuống, đây là một lý do khác cần phải có vít chốt ngang của bộ khớp chuỗi dài.

Sau khi khối u vùng đầu trên xương đùi

được lấy bỏ, có nhiều phẫu thuật khác nhau được áp dụng để tái tạo lại như APC - thay khớp chuỗi dài kèm ghép xương đồng loại<sup>4</sup> hay khớp Megaprosthesis. Vấn đề ghép xương đồng loại hiện nay vẫn có tỉ lệ bệnh nhân xuất hiện đào thải mảnh ghép sau ghép mặc dù đã dùng các loại chống thải ghép hay về sự khan hiếm nguồn cung cấp. Sau nhiều thời gian nghiên cứu, chúng tôi đã nghĩ tới sử dụng một loại vật liệu sinh học có thể thay thế được đoạn xương bị cắt bỏ với những yêu cầu rõ ràng như bền, dẻo, tính tương thích sinh học và ít các tác dụng phụ thải ghép khi đặt trong cơ thể. Đó là vật liệu PEEK (polyetheretherketone). Bản chất là Polimer tổng hợp, nhựa PEEK được mô tả lần đầu tiên vào những thập niên năm 60, lúc đó thành phần chủ yếu là cacbon và các loại sợi thủy tinh.<sup>6</sup> Từ những năm 80 đến nay thì vật liệu PEEK ngày càng được sử dụng nhiều trong chuyên ngành chấn thương chỉnh hình và cột sống với đặc tính vượt trội. PEEK hỗ trợ sự đổi mới, sức mạnh, độ bền và độ cứng cần thiết của nó. Nó trở nên phổ biến do độ đàn hồi tốt hơn tương tự như xương người. Yêu cầu đa dạng được thực hiện bởi cấy ghép PEEK trong lĩnh vực y tế như sau:

Phục hồi nhanh chóng cho bệnh nhân: vật liệu PEEK cấy ghép giúp phục hồi nhanh chóng cơ thể bệnh nhân sau phẫu thuật.

Chính xác: cấy ghép được sử dụng bởi vật liệu này có độ chính xác tốt hơn và phù với cơ thể bệnh nhân.

Áp dụng dễ dàng trong khi phẫu thuật: vì cấy ghép được thực hiện theo thông số kỹ thuật cá nhân và được sử dụng dễ dàng để phẫu thuật.

Tính mềm dẻo, linh hoạt: những vật liệu này có tính linh hoạt cao hơn như sản xuất van tim cho bệnh nhân mắc bệnh tim.

Hiệu quả: cấy ghép có thể hỗ trợ tải trọng của cơ thể làm tăng hiệu quả của bệnh nhân.

Tăng tỷ lệ thành công của hoạt động

Trong quá trình hoạt động, các vật liệu cấy ghép này làm tăng tỷ lệ hoạt động thành công do tính chất của nó. Hạn chế của nghiên cứu này là thời gian theo dõi ngắn, chưa đánh giá cụ thể được hiệu quả về kinh tế của phương pháp này.

Vật liệu PEEK với công nghệ in 3D: Có rất ít bài báo nghiên cứu được xuất bản trong bản về lĩnh vực in 3D với vật liệu PEEK trong y tế. Bài báo đầu tiên trong lĩnh vực này đã được xuất bản vào năm 2014. Năm 2015, hai bài báo đã được báo cáo và năm 2016, ba bài báo đã được xuất bản. Trong năm 2017, chỉ có một bài báo được xuất bản, và trong năm 2018 đến tháng 11, ba bài báo được xuất bản cho đến nay. Với việc áp dụng công nghệ dựng hình vi tính cắt lớp ba chiều, thông qua một hệ thống xử lý một mô hình với kích thước và các chi tiết hoàn toàn giống với cấu trúc thật của xương sẽ được dựng và in ra theo đúng giải phẫu vốn có. Thông qua mô hình này có thể tính toán và dự tính đo đạc các thông số vật liệu trong mổ. Trong những năm tới, ứng dụng vật liệu PEEK có thể trở nên khả thi về mặt thương mại và được sử dụng thông dụng trong lĩnh vực y tế.

#### IV. KẾT LUẬN

Qua hai ca bệnh trên cho thấy việc sử dụng vật liệu sinh học PEEK làm vật liệu thay thế cho đoạn xương đầu trên xương đùi là một phương pháp có thể được áp dụng rộng rãi. Tuy nhiên, nghiên cứu này cần có thêm thời gian theo dõi, chưa đánh giá chi tiết về hiệu quả kinh tế của phương pháp này.

Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ in 3D cùng vật liệu y sinh học PEEK, đang mở ra tương lai, triển vọng, hướng phát triển mới cho lĩnh vực y tế nói chung và cho chuyên ngành Chấn thương Chỉnh hình nói riêng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bickels J, Meller I, Henshaw RM, et al. Reconstruction of hip stability after proximal and total femur resections. *Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 2000;375:218-230.
2. Morris HG, Capanna R, Del Ben M, et al. Prosthetic reconstruction of the proximal femur after resection for bone tumors. *The Journal of arthroplasty*. 1995; 10(3): 293-299.
3. Farid Y, Lin PP, Lewis VO, et al. Endoprosthetic and allograft-prosthetic composite reconstruction of the proximal femur for bone neoplasms. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2006; 442: 223-229.
4. Donati D, Giacomini S, Gozzi E, et al. Proximal femur reconstruction by an allograft prosthesis composite. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 2002; 394: 192-200
5. Nakahara I, Takao M, Bando S, et al. In vivo implant fixation of carbon fiber reinforced PEEK hip prostheses in an ovine model. *Journal of Orthopaedic Research*. 2013; 31(3): 485-492.
6. Kurtz SME. PEEK biomaterials handbook. 2019.
7. Yang C, Tian X, Li D, et al. Influence of thermal processing conditions in 3D printing on the crystallinity and mechanical properties of PEEK material. *Journal of Materials Processing Technology*. 2017; 248: 1-7.
8. Nilsson A, & Bremander, A. Measures of hip function and symptoms: Harris hip score (HHS), hip disability and osteoarthritis outcome score (HOOS), Oxford hip score (OHS), Lequesne index of severity for osteoarthritis of the hip (LISOH), and American Academy of orthopedic surgeons (AAOS) hip and knee questionnaire. *Arthritis care & research*. 63(S11) 2011: S200-S207.
9. Johnson ME, Mankin HJ. Reconstructions after resections of tumors involving the proximal femur. *The Orthopedic clinics of North America*. 1991; 22(1): 87-103.
10. Joshi MG, Advani SG, Miller F, et al. Analysis of a femoral hip prosthesis designed to reduce stress shielding. *Journal of biomechanics*. 2000; 33(12):1655-1662.

## Summary

### HIP REPLACEMENT AND PROXIMAL FEMUR RECONSTRUCTION WITH PEEK MATERIAL IN TREATMENT OF MALIGNANT TRANSFORMATION OF OSTEOCHONDROMA

Osteochondroma is a very common musculoskeletal system abnormality which account for 10 - 15% of all types of bone tumors and about 35% of all benign bone tumor. Despite being a benign bone tumor, when the tumor grows large and excessively or has malignant transformation, it can cause compression, affecting the cosmetic, movement and activities of the patient. In this case, operation is required. Nowadays several applications have been used such as megaprosthesis or hip replacement or allograft prosthetic composite. These methods are expensive and surgeons cannot estimate accurately the size of the patient's bone and the material to be used in the surgery. With the development of science and technology and biological materials the first time, the bone of proximal femur was replaced by PEEK (polyetheretherketone) combined with total hip replacement.

We present 2 cases diagnosed for malignant transformation of osteochondroma of proximal femur, treated by resection tumor, hip replacement and reconstruction with PEEK material and 3D-printing. This method brought good recovery results and will be a new method for bone tumor surgery.

**Key words: malignant transformation of osteochondroma, PEEK, 3D-printing.**