Vietnam Journal of Community Medicine, Vol 62, No 5 (2021) 45-52

CHARACTERISTICS OF KNEE JOINT'S ULTRASOUND AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING ON PATENTS WITH PRIMARY KNEE OSTEOARTHRITIS

Nguyen Thi Thuy Linh*

108 Military Central Hospital

Received 29/03/2021
Revised 08/05/2021; Accepted 24/06/2021

ABSTRACT

Objectives: Describing the characteristics of ultrasound and magnetic resonance imaging of knee joints in patients with primary knee osteoarthritis.

Subjects and methods: Prospective, descriptive, cross-sectional study on patients diagnosed with primary knee osteoarthritis who were examined as an outpatient or inpatient at 108 Military Central Hospital.

Results: Ultrasound features: 100% articular cartilage damage, 87.8% bone spurs, 73.0% effusion, 9.3% popliteal cocoon, 3.4% synovial thickening. Degree of cartilage damage according to Saarakkala: grade 1: 2.1%, grade 2A: 63.7%, grade 2B: 29.1%, grade 3: 5.1%. Magnetic resonance characteristics: 100% articular cartilage damage, 96.3% bone spurs, 90.6% effusion, 84.1% bone marrow edema, 69.2% bone cocoon, 61.7% meniscus tear, popliteal cocoon 11.3%. osteoarthritis lesions were more common in the medial femoral and tibial joints than in the lateral tibial and patellar joints.

Conclusion: Cartilage damage, bone spurs, and effusion were common lessions on ultrasound and magnetic resonance imaging on patients with knee osteoarthritis.

Keywords: Ultrasound, magnetic resonance, primary knee osteoarthritis.

*Corressponding author
Email address: nguyenthuylinh230788@gmail.com
Phone number: (+84) 866 807 300
https://doi.org/10.52163/yhcd.v62i5.137

ĐẶC ĐIỂM HÌNH ẢNH SIÊU ÂM VÀ CỘNG HƯỞNG TỪ KHỚP GỐI Ở BỆNH NHÂN THOÁI HÓA KHỚP GỐI NGUYÊN PHÁT

Nguyễn Thị Thuỳ Linh*

Bệnh viện TW Quân đội 108

Ngày nhận bài: 29 tháng 03 năm 2021
Chỉnh sửa ngày: 08 tháng 05 năm 2021; Ngày duyệt đăng: 24 tháng 06 năm 2021

TÓM TẮT

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm hình ảnh siêu âm và cộng hưởng từ khớp gối trên bệnh nhân thoái hóa khớp gối nguyên phát.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu tiến cứu, mô tả, cắt ngang trên các bệnh nhân được chẩn đoán THK gối nguyên phát được khám và điều trị tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

Kết quả: Đặc điểm siêu âm: Tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 87,8%, tràn dịch 73,0%, kén khoeo 9,3%, dầy màng hoạt dịch 3,4%. Mức độ tổn thương sụn khớp theo Saarakkala: độ 1: 2,1%, độ 2A: 63,7%, độ 2B: 29,1%, độ 3: 5,1%. Đặc điểm cộng hưởng từ: Tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 96,3%, tràn dịch 90,6%, phù tủy xương 84,1%, kén xương 69,2%, rách sụn chêm 61,7%, kén khoeo 11,3%. Các tổn thương THK gặp ở khớp đùi chày trong nhiều hơn và mức độ cũng nặng hơn so với khớp đùi chày ngoài và đùi chè.

Kết luận: Tổn thương sụn khớp, gai xương, tràn dịch là các hình ảnh thường gặp trên siêu âm và cộng hưởng từ ở bệnh nhân thoái hóa khớp gối.

Từ khóa: Siêu âm, cộng hưởng từ, thoái hóa khớp gối nguyên phát.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thoái hóa khớp là tình trạng thoái hóa của sụn khớp gây mòn, rách sụn khớp kèm theo những thay đổi ở phần mềm và xương dưới sụn. Thoái hóa khớp có thể xảy ra ở tất cả các khớp trong đó hay gặp nhất là thoái hóa khớp gối. Theo ước tính, tỷ lệ thoái hoá khớp gối có triệu chứng ở những người Mỹ trên 60 tuổi khoảng 12% trong khi tỷ lệ thoái hóa khớp gối Xquang là 37% [1]. Ở Việt Nam, theo một nghiên cứu tại thành phố Hồ Chí Minh tỷ lệ thoái hóa khớp gối Xquang ở những người trên 40 tuổi là 34,2% [2]. Chẩn đoán thoái hóa khớp gối chủ yếu vẫn dựa vào các triệu chứng đau khớp, cứng khớp, hạn chế vận động… kết hợp với phim chụp Xquang khớp gối. Tuy nhiên, để phát hiện sớm các tổn thương cấu trúc thoái hóa khớp, các biện pháp

*Tác giả liên hệ
Email: nguyenthuylinh230788@gmail.com
Điện thoại: (+84) 866 807 300
https://doi.org/10.52163/yhcd.v62i5.137

chẩn đoán siêu âm và cộng hưởng từ đã được áp dụng nhằm phát hiện các tổn thương này ngay từ giai đoạn sớm. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mục tiêu: *"Mô tả đặc điểm hình ảnh siêu âm và cộng hưởng từ khớp gối trên bệnh nhân thoái hóa khớp gối nguyên phát".*

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các bệnh nhân được chẩn đoán THK gối nguyên phát theo tiêu chuẩn của Hiệp hội Thấp khớp học Mỹ (ACR)-1991. Các bệnh nhân này khám và điều trị tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. Các bệnh nhân được siêu âm và chụp cộng hưởng từ khớp gối đánh giá tổn thương thoái hóa khớp gối.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu tiến cứu, mô tả, cắt ngang.

Thời gian nghiên cứu: Từ 1/2021 đến 5/2021

Chỉ tiêu nghiên cứu:

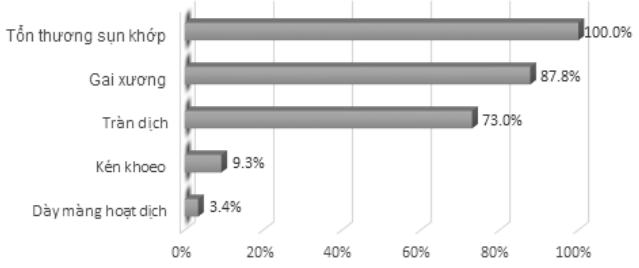
- Siêu âm khớp gối: Gai xương (có/không); Tràn dịch (mm); Dầy màng hoạt dịch (mm); Kén khoeo (có/không); Mức độ tổn thương sụn khớp trên siêu âm.

- Cộng hưởng từ khớp gối: Tổn thương sụn khớp (độ 1,2,3,4/điểm Worms); Gai xương (có/không/điểm Worms); Tràn dịch (có/không/điểm Worms); Phù tủy (có/không/điểm Worms); Kén xương (có/không/điểm Worms).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu thu thập được nhập và xử lý trên phần mềm thống kê y sinh học SPSS 22.0.

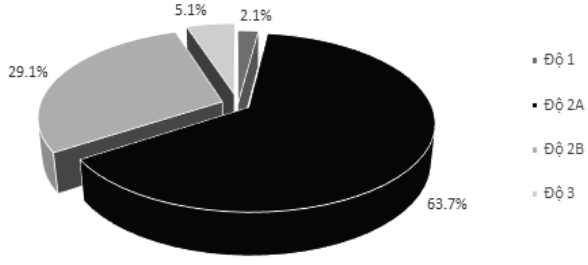
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Biểu đồ 1. Tần xuất các đặc điểm siêu âm khớp gối (n=237)



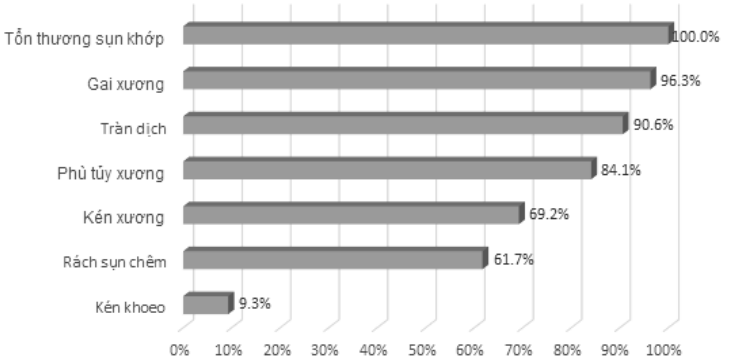
Nhận xét: Các tổn thương hay gặp nhất trên siêu âm khớp gối là tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 87,8%, tràn dịch 73,0%. Tổn thương ít gặp nhất là dầy màng hoạt dịch 3,4%.

Biểu đồ 2. Mức độ tổn thương sụn khớp theo Saarakkala (n=237)



Nhận xét: Phân loại mức độ tổn thương sụn khớp trên siêu âm theo Saarakkala S. chủ yếu là độ 2A chiếm 63,7%. Tổn thương sụn độ 3 (mất toàn bộ chiều dầy sụn khớp) chiếm 5,1%.

Biểu đồ 3. Tần suất các tổn thương trên cộng hưởng từ (n=107)



Nhận xét: 100% khớp gối được chụp cộng hưởng từ đều có tổn thương sụn khớp ở các mức độ khác nhau. Các tổn thương hay gặp khác là gai xương 96,3%, tràn dịch 90,6%, phù tuỷ xương 84,1%, kén xương 69,2%, rách sụn chêm 61,7%. Tổn thương ít gặp nhất là kén khoeo chiếm 9,3%.

Bảng 1. Đặc điểm tổn thương sụn khớp trên cộng hưởng từ (n=107)

Vùng tổn thương	Độ I		Độ II		Độ III		Độ IV	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Xương bánh chè	48	44,9	10	9,4	31	28,9	13	12,2
Lồi cầu trong	27	25,2	18	16,8	39	36,5	23	21,5
Lồi cầu ngoài	50	46,7	17	15,9	25	23,4	15	14
Mâm chày trong	76	71	11	10,3	5	4,7	11	10,3
Mâm chày ngoài	85	79,4	12	11,2	2	1,9	2	1,9

Nhận xét: Tổn thương sụn thường gặp nhất ở lồi cầu trong 100% và mức độ tổn thương cũng nặng nhất, tỷ lệ tổn thương sụn độ III và IV là 58%. Đứng thứ 2 là tổn thương sụn bánh chè chiếm 95,4%.

Bảng 2. Đặc điểm gai xương trên cộng hưởng từ (n=107)

Vùng tổn thương	Độ I		Độ II		Độ III	
	n	%	n	%	n	%
Xương bánh chè	74	69,1	17	15,9	6	5,6
Lồi cầu trong	33	30,8	29	27,1	9	8,4
Lồi cầu ngoài	40	37,4	12	11,2	3	2,8
Mâm chày trong	51	47,6	8	7,4	1	0,9
Mâm chày ngoài	36	33,6	3	2,8	0	0

Nhận xét: Mỗi khớp gối có thể gặp tổn thương gai xương ở nhiều vị trí, trong đó hay gặp nhất ở xương bánh chè 97/107 khớp chiếm 90,6% và lồi cầu trong xương đùi 71/107 khớp chiếm 66,3%. Gai xương lớn độ III chủ yếu gặp ở lồi cầu trong xương đùi 8,4% và xương bánh chè chiếm 5,6%.

Bảng 3. Đặc điểm phù tủy xương trên cộng hưởng từ (n=107)

Vùng tổn thương	Mức I		Mức II		Mức III	
	n	%	n	%	n	%
Xương bánh chè	27	25,2	15	14	8	7,4
Lồi cầu trong	19	17,7	16	14,9	9	8,4
Lồi cầu ngoài	15	14	16	14,9	9	8,4
Mâm chày trong	18	16,8	12	11,2	12	11,2
Mâm chày ngoài	7	6,5	9	8,4	3	2,8

Nhận xét: Phù tuỷ xương hay gặp ở xương bánh chè 50/107 khớp chiếm 46,7%, đứng thứ 2 là lồi cầu trong xương đùi 41,1%. Phù tuỷ xương nặng (mức 3) thường gặp ở lồi cầu trong và mâm chày trong.

Bảng 4. Đặc điểm tổn thương kén xương trên cộng hưởng từ (n=107)

Vùng tổn thương	Mức I		Mức II		Mức III	
	n	%	n	%	n	%
Xương bánh chè	22	20,6	2	1,9	0	0
Lồi cầu trong	26	24,3	0	0	0	0
Lồi cầu ngoài	19	17,7	4	3,7	2	1,9
Mâm chày trong	29	27,1	2	1,9	3	2,8
Mâm chày ngoài	17	15,9	3	2,8	0	0

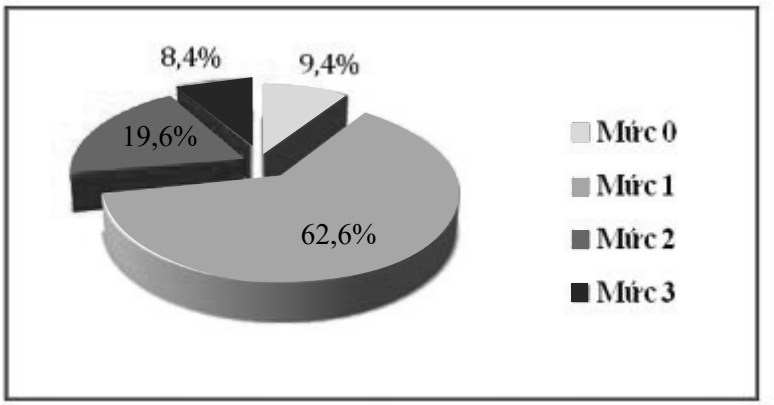
Nhận xét: Tổn thương kén xương thường gặp ở mâm chày trong 34/107 khớp chiếm 31,8% và ở lồi cầu trong 26/107 khớp chiếm 24,3%. Kén xương nặng gặp chủ yếu ở mâm chày trong chiếm 2,8%.

Bảng 5. Đặc điểm rách sụn chêm trên cộng hưởng từ (n=107)

Rách sụn chêm		Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Sụn chêm trong	Sừng trước	9 (8,4)	1 (0,9)	1 (0,9)	0
	Sừng sau	37 (34,6)	1 (0,9)	0	3 (2,8)
Sụn chêm ngoài	Sừng trước	36 (36,6)	2 (1,9)	0	2 (1,9)
	Sừng sau	7 (6,5)	0	0	0

Nhận xét: Rách sụn chêm trong chủ yếu gặp ở sừng sau chiếm 38,3% và mức độ tổn thương nặng hơn so với sừng trước. Rách sụn chêm ngoài chủ yếu lại xảy ra ở sừng trước chiếm 37,4% và mức độ tổn thương cũng nặng hơn. Có 5/107 khớp (4,6%) mất hoàn toàn sụn chêm.

Biểu đồ 4. Đặc điểm tràn dịch khớp trên cộng hưởng từ (n=107)



Nhận xét: Đa số các khớp có tràn dịch mức độ ít chiếm 62,6%. Tràn dịch nhiều trên hai khoang trở lên gặp ở 9/107 khớp chiếm 8,4%. Vị trí tràn dịch thường gặp nhất là ở trên và trong xương bánh chè. Ngoài ra còn gặp tràn dịch ở sau khớp đùi chày, quanh dây chằng, quanh sụn chêm và vùng khoeo với tỷ lệ ít hơn.

4. BÀN LUẬN

Siêu âm ở bệnh nhân THK gối bao gồm: tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 87,8%, tràn dịch 73,0%, kén khoeo 9,3%, dầy màng hoạt dịch 3,4%. Các nghiên cứu đều cho thấy, siêu âm có khả năng phát hiện hầu hết các tổn thương trong THK gối mà lâm sàng không phát hiện được như gai xương, tràn dịch, viêm màng hoạt dịch, tổn thương sụn khớp, sụn chêm, kén khoeo [3].

Nghiên cứu của EULAR trên 600 bệnh nhân THK gối cho thấy tỷ lệ tràn dịch và viêm màng hoạt dịch trên siêu âm là 43,5% trong đó viêm màng hoạt dịch đơn độc là 2,7%, đặc biệt viêm màng hoạt dịch thường xuất hiện ở bệnh nhân THK gối giai đoạn muộn (K/L giai đoạn 3 và 4) [4]. Theo một số nghiên cứu, tỷ lệ tràn dịch, dầy màng hoạt dịch phát hiện trên siêu âm ở bệnh nhân THK gối có triệu chứng thay đổi từ 33-86% và 17-93% [4].

Nghiên cứu hình ảnh nội soi ở 422 bệnh nhân THK gối có triệu chứng Ayral cho rằng có mối liên quan giữa viêm màng hoạt dịch với tiến triển mất sụn khớp sau 12 tháng theo dõi [5]. Ở bệnh nhân THK gối, kén khoeo chiếm với tỷ lệ 6-45% tùy thuộc vào từng nghiên cứu [6]. Nguyên nhân của kén khoeo được cho là do tràn dịch khớp, đặc biệt tràn dịch nhiều làm tăng áp lực trong khớp đẩy dịch qua điểm yếu của bao khớp ở phía sau vào khoảng trống túi cùng cơ sinh đôi và cơ bán mạc. Như vậy kén khoeo có liên quan với mức độ tràn dịch. Tỷ lệ tràn dịch khớp trong nghiên cứu của chúng tôi khá cao nhưng đa số tràn dịch trung bình và ít, điều đó phần nào giải thích tỷ lệ kén khoeo thấp. Bên cạnh đó, tỷ lệ kén khoeo còn phụ thuộc vào định nghĩa kén và protocol được sử dụng ở từng nghiên cứu.

Tỷ lệ gai xương phát hiện được trên siêu âm trong nghiên cứu của chúng tôi là 87,8%, trong đó đa số gai xương được phát hiện ở khớp đùi chày trong. Do hạn chế của cửa sổ âm nên siêu âm không phát hiện được gai xương bánh chè. Theo Ragab tỷ lệ gai xương phát hiện trên siêu âm ở bệnh nhân THK gối là 100% [7].

Kết quả nghiên cứu cho thấy đa số khớp gối trong nghiên cứu có tổn thương sụn độ 2 (mất ranh giới, độ sắc nét của sụn khớp và hoặc mất một phần chiều dày sụn khớp) theo phân loại của Saarakkala, chỉ có 5,1% khớp gối tổn thương sụn độ 3 mất hoàn toàn sụn khớp bộc lộ xương dưới sụn. Tỷ lệ tổn thương sụn nặng gặp ở lồi cầu trong nhiều hơn lồi cầu ngoài và rãnh ròng rọc.

Theo Grassi và cộng sự, mất ranh giới độ sắc nét giữa bề mặt sụn khớp và màng hoạt dịch, mất tính đồng nhất của sụn và giảm chiều dày sụn không đồng đều là những đặc điểm nổi bật trên siêu âm sụn khớp ở bệnh nhân THK gối. Bệnh nhân THK gối giai đoạn sớm trên siêu âm thường chỉ có mất ranh giới và độ sắc nét của sụn khớp mà chưa có giảm bề dầy sụn [8].

Tất cả các bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi đều có ít nhất một tổn thương THK trên cộng hưởng từ, trong đó tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 96%, tràn dịch 92%, rách sụn chêm 86,7%, phù tuỷ xương 77,3%, kén xương 70,7%, rách sụn chêm 61,7%, kén khoeo 9,3%. Kết quả này của chúng tôi cũng tương tự

nghiên cứu của Nguyễn Xuân Thiệp trên 32 bệnh nhân THK gối với 54 khớp được chụp cộng hưởng từ, tác giả nhận thấy các tổn thương thường gặp trên cộng hưởng từ là tổn thương sụn 100%, tràn dịch 90,7%, gai xương 74,1%, phù tủy 70,1%, tổn thương ít gặp nhất là kén khoeo 9,3% [9].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tất cả các khớp được chụp cộng hưởng từ trong nghiên cứu đều có tổn thương sụn ở các mức độ khác nhau ít nhất ở một vùng. Lồi cầu trong xương đùi là nơi có tỷ lệ tổn thương sụn nhiều nhất 100% và mức độ tổn thương cũng nặng nhất, tỷ lệ tổn thương sụn độ IV chiếm 21,5%, đứng thứ 2 là mâm chày trong 96,3%. Sụn khớp bánh chè cũng là nơi hay bị tổn thương chiếm 95,3%, mức độ tổn thương nặng 12,2%. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương tự nghiên cứu của Joshi trên người Ấn Độ cho rằng tổn thương sụn nặng hay gặp ở khớp đùi chày trong nhiều hơn khớp đùi chày ngoài và khớp đùi chè [10].

Gai xương là dấu hiệu khá phổ biến chiếm 96,3% số khớp trong nghiên cứu của chúng tôi. Gai xương thường gặp ở xương bánh chè chiếm 90,6%, tiếp theo là vùng lồi cầu trong 66,4% và mâm chày trong 56,1%. Gai xương lớn tập trung chủ yếu ở vùng lồi cầu trong xương đùi, tỷ lệ gai xương độ II 28,2% và độ III 8,7%.

Như vậy, tổn thương gai xương thường gặp ở xương bánh chè, tuy nhiên gai xương lớn thường gặp ở khớp đùi chày trong. Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Joshi trên người Ấn Độ tổn thương gai xương lớn chủ yếu gặp ở khớp đùi chày trong [10].

Phù tủy xương chủ yếu gặp ở xương bánh chè 46,7%, tiếp đến là lồi cầu trong 41,1% và mâm chày trong 39,3%. Phù tuỷ xương nặng thường gặp ở khớp đùi chày trong (mâm chày trong 12% và lồi cầu trong 10,7%). Theo Felson tỷ lệ phù tuỷ xương ở nhóm bệnh nhân THK gối có triệu chứng là 77,5% [11].

Cũng tổn thương xương dưới sụn giống phù tủy nhưng kén xương là vùng tổn thương ranh giới rõ, mật độ tín hiệu giống dịch. Kén xương gặp nhiều ở mâm chày trong 31,8% và lồi cầu trong xương đùi 24,3%, kén xương bánh chè gặp với tỷ lệ ít hơn 22,4%. Kén xương nặng thường thấy ở mâm chày trong. Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Joshi cho rằng kén xương thường gặp ở khớp đùi chày trong và kén xương lớn gặp nhiều ở mâm chày trong 25% [10].

Đặc điểm rách sụn chêm trong nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là rách không hoàn toàn, mất hoàn toàn sụn chêm chỉ chiếm 4,6% số khớp. Nghiên cứu của Bilgici trên 34 bệnh nhân THK gối có triệu chứng lứa tuổi 30-60, rách sụn chêm chiếm tỷ lệ 47% [12].

Tỷ lệ rách sụn chêm trong cao hơn rách sụn chêm ngoài trong nghiên cứu của chúng tôi tương ứng với tổn thương sụn nặng ở khớp đùi chày trong nhiều hơn. Theo Bilgici có mối tương quan chặt chẽ giữa tổn thương sụn chêm và tình trạng phá hủy sụn khớp ở bệnh nhân THK gối có triệu chứng [12].

Tỷ lệ tràn dịch khớp gối phát hiện trên cộng hưởng từ trong nghiên cứu của chúng tôi khá cao 90,6%, trong đó chủ yếu tràn dịch mức độ ít chiếm tỷ lệ 62,6%, tràn dịch lớn trên 2 khoang trở lên chiếm 8,4% (biểu đồ 4). Tỷ lệ tràn dịch khớp trên cộng hưởng từ rất khác nhau thay đổi từ 30% đến 90% tuỳ từng nghiên cứu. Theo Nguyễn Xuân Thiệp, tỷ lệ tràn dịch khớp ở bệnh nhân THK gối có triệu chứng là 90,7%, trong đó khoảng một nửa số bệnh nhân tràn dịch số lượng nhiều trên 2 khoang [9].

5. KẾT LUẬN

- Đặc điểm siêu âm: Tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 87,8%, tràn dịch 73,0%, kén khoeo 9,3%, dầy màng hoạt dịch 3,4%. Mức độ tổn thương sụn khớp theo Saarakkala: độ 1: 2,1%, độ 2A: 63,7%, độ 2B: 29,1%, độ 3: 5,1%.

- Đặc điểm cộng hưởng từ: Tổn thương sụn khớp 100%, gai xương 96,3%, tràn dịch 90,6%, phù tủy xương 84,1%, kén xương 69,2%, rách sụn chêm 61,7%, kén khoeo 11,3%. Các tổn thương THK gặp ở khớp đùi chày trong nhiều hơn và mức độ cũng nặng hơn so với khớp đùi chày ngoài và đùi chè.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Prevalence of knee osteoarthritis in the United states. Arthritis data from the third national health and nutrition examination survey 1991-1994, J Rheumatol, 2006; 33: 2271-2279.

[2] Lan THP, Thai QL, Linh DM, Prevalence of radiographic osteoarthritis of the knee and its relationship to self-reported pain, Plot One, 2014; 9: e94563.

[3] Malas FU, Kara M, Kaymak B et al.,

Ultrasonographic evaluation in symptomatic knee osteoarthritis: clinical and radiological correlation, Rheumatic Diseases, 2014; 17: 536-540.

[4] D"Agostino MA, Conaghan P, Le-Bars M et al., EULAR report on the use of ultrasonography in painful knee osteoarthritis. Part 1: prevalence of inflammation in osteoarthritis, Ann Rheum Dis., 2005; 64: 1703-1709.

[5] Ayral X, Pickering EH, Synovitis: a potential predictive factor of structural progression of medial tibiofemoral knee osteoarthritis results of a 1 year longitudinal arthroscopy study in 422 patients, Osteoarthritis & Cartilage, 2005; 15: 361-367.

[6] Mermerci BB, Garip Y, Uysal RS et al., Clinical and ultrasound findings related to pain in patients with knee osteoarthritis, Clinical Rheumatology, 2011; 30(8): 1055-1062.

[7] Ragab G, El-Ghobary MA, ElGohary RM, The importance of using ultrasonography in knee osteoarthritis, Egyptian Journal of Internal Medicine, 2012; 24: 93-96.

[8] Grassi W, Lamanna G, Farina A et al., Sonographic imaging of normal and osteoarthritis cartilage, Semin Arthritis Rheum, 1999; 28: 398-403.

[9] Thiep NX, Clinical research, conventional X-ray images and magnetic resonance imaging in patients with knee osteoarthritis, Master's thesis of medicine, Military Medical University, 2013. (in Vietnamese)

[10] Joshi V, Singh R, Kohli N et al., Evaluation of osteoarthritis of the knee with magnetic resonance imaging and correlating it with radiological findings in the Indian population, The internet journal of orthopedic surgery, 2008; 14(1).

[11] Felson DT, Mc Laughlin S, Goggins J et al., Bone marrow edema and its relation to progression of knee osteoarthritis, Annals of internal medicine, 2003; 139: 330-336.

[12] Bilgici A, Dogan C, Cil E et al., Relationship between pain severity and magnetic resonance imaging features in patients with osteoarthritis of the knee, Turk J rheumatol., 2009; 25: 184-190.