

Nút động mạch tuyến tiền liệt điều trị tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt: Kết quả điều trị sau 6 tháng và 12 tháng

Prostate artery embolization for treatment of benign prostatic hyperplasia: Outcome 6 and 12 months post-embolization

Trịnh Tú Tâm*, Nguyễn Quốc Dũng*,
Nguyễn Xuân Hiền**

*Bệnh viện Hữu Nghị,
**Bệnh viện Bạch Mai

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá kết quả điều trị tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt bằng kỹ thuật nút động mạch tuyến tiền liệt sau 6 tháng và 12 tháng. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu can thiệp lâm sàng trên 66 bệnh nhân tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt được điều trị nút động mạch tuyến tiền liệt tại Bệnh viện Hữu nghị từ tháng 05/2015 đến tháng 06/2019, đánh giá kết quả điều trị dựa trên thay đổi điểm số IPSS và QoL cũng như đáp ứng lâm sàng sau can thiệp 6 tháng và 12 tháng. **Kết quả:** Chỉ số IPSS trung bình trước nút mạch $30,8 \pm 2,36$, sau nút mạch 6 tháng giảm $17,3 \pm 2,5$ điểm tương đương $56,2 \pm 6,83\%$, sau 12 tháng giảm $15,3 \pm 3,63$ điểm tương đương $49,6 \pm 10,99\%$. QoL trung bình trước nút mạch là $4,7 \pm 0,46$, giảm $2,08 \pm 0,73$ điểm sau can thiệp 6 tháng và giảm $1,77 \pm 0,65$ sau can thiệp 12 tháng. Tỷ lệ đáp ứng lâm sàng 6 tháng sau can thiệp là 89,4%, 12 tháng sau can thiệp là 80,3%. Các yếu tố ảnh hưởng tích cực tới khả năng duy trì đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng gồm: Tuyến tiền liệt không lồi vào lòng bàng quang, thể tích tuyến < 80mL, BN được nút tắc động mạch tuyến tiền liệt ở cả hai bên. **Kết luận:** Nút động mạch tuyến tiền liệt là phương pháp điều trị hiệu quả, giúp cải thiện triệu chứng và chất lượng cuộc sống cho bệnh nhân tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt, hiệu quả điều trị được duy trì tới 12 tháng.

Từ khóa: Tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt, nút động mạch tuyến tiền liệt, can thiệp xâm lấn tối thiểu.

Summary

Objective: To evaluate the midterm result of prostatic artery embolization technique for treatment of benign prostatic hyperplasia. **Subject and method:** A clinical intervention study on 66 patients with benign prostatic hypertrophy treated with prostatic artery embolization at Friendship Hospital from May 2015 to June 2019, evaluating treatment results based on changes in IPSS and QoL scores as well as clinical response 6 and 12 months post-intervention. **Result:** The average IPSS index pre-embolization was 30.8 ± 2.36 , 6 months post-embolization decreased to 17.3 ± 2.5 points, equal to $56.2 \pm 6.83\%$; 12 months post-embolization decreased to 15.3 ± 3.63 points is equal to $49.6 \pm 10.99\%$. The mean QoL pre-embolization was 4.7 ± 0.46 , decreased to 2.08 ± 0.73 points 6 months post-embolization and 1.77 ± 0.65 points 12 months post-embolization. Clinical response rate 6 months post-embolization was 89.4%, 12 months post-embolization was 80.3%. Factors that positively affect the ability to maintain clinical response after 12 months include: Prostate gland does not protrude into the bladder lumen, gland volume < 80mL, patient has prostatic artery embolization on both pelvic sites. **Conclusion:** Prostate artery embolization is

Ngày nhận bài: 03/6/2021, ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản hồi: Trịnh Tú Tâm, Email: tutamvhn@gmail.com - Bệnh viện Hữu Nghị

an effective treatment, helping to improve symptoms and quality of life for patients with benign prostatic hyperplasia, the treatment effect is maintained in the midterm up to 12 months.

Keywords: Benign prostatic hyperplasia, prostate artery embolization, minimal invasive treatment.

1. Đặt vấn đề

Tăng sinh lành tính tuyến tiền liệt (TSLTTTL) có triệu chứng là tình trạng phổ biến ở bệnh nhân (BN) cao tuổi gây các triệu chứng đường tiết niệu thấp cũng như làm giảm chất lượng cuộc sống của người bệnh. Mức độ nặng của triệu chứng có thể không tương quan chặt chẽ với thể tích tuyến và tăng dần theo thời gian. Hiện có nhiều lựa chọn điều trị khác nhau bệnh lý này tùy theo giai đoạn phát triển cũng như mức độ gây rối loạn tiểu tiện như điều trị nội khoa, ngoại khoa, can thiệp xâm lấn tối thiểu...

Nút động mạch tuyến tiền liệt (NĐMTTL) là kỹ thuật can thiệp xâm lấn tối thiểu được phát triển và ứng dụng trong những năm gần đây tại nhiều nước trên thế giới trong điều trị TSLTTTL. Nguyên lý của kỹ thuật là sử dụng các hạt nút mạch để nút tắc các động mạch (ĐM) cấp máu cho tuyến tiền liệt (TTL) nhằm thu nhỏ kích thước tuyến và giúp cải thiện các triệu chứng lâm sàng, nâng cao chất lượng cuộc sống cho BN [1].

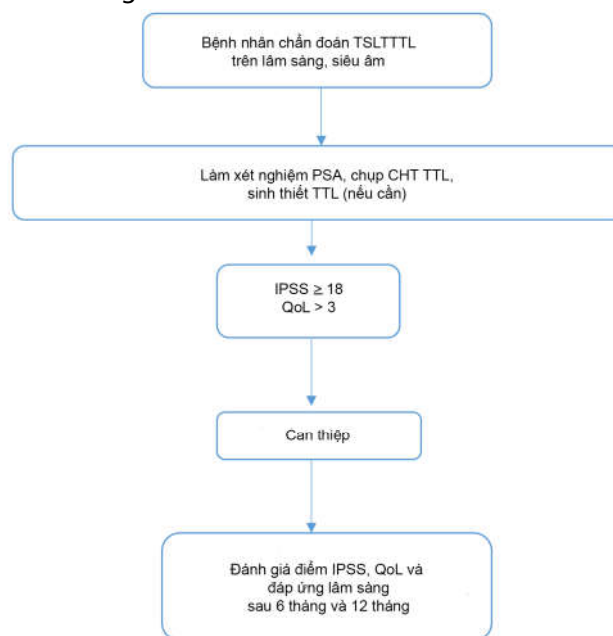
Nhiều nghiên cứu đã chứng minh NĐMTTL có hiệu quả trong giảm thể tích tuyến, giảm lượng nước tiểu tồn dư, cải thiện điểm số Qmax, IPSS và chất lượng cuộc sống trong ngắn hạn, tuy nhiên hiệu quả của kỹ thuật trong trung hạn và dài hạn hiện còn có nhiều tranh luận về: Hiệu quả duy trì của NĐMTTL áp dụng trong thực tiễn lâm sàng và các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng duy trì hiệu quả điều trị của kỹ thuật.

Nhằm góp phần trả lời cho các câu hỏi nêu trên, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu: *Đánh giá tỷ lệ đáp ứng lâm sàng của BN PĐLTTL sau NĐMTTL 6 tháng và 12 tháng cũng như ảnh hưởng của một số yếu tố tới khả năng duy trì đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng của kỹ thuật.*

2. Đối tượng và phương pháp

Nghiên cứu can thiệp lâm sàng, theo dõi dọc, không nhóm chứng đánh giá hiệu quả điều trị can thiệp nút ĐM TTL trên 66 BN TSLTTTL được điều trị nút ĐM TTL từ tháng 05/2015 đến tháng 06/2019 tại

Bệnh viện Hữu nghị, sử dụng phương pháp chọn mẫu không xác suất.



Hình 1. Sơ đồ nghiên cứu

BN TSLTTTL được lựa chọn can thiệp dựa vào mức độ nặng của triệu chứng lâm sàng, mức độ ảnh hưởng của triệu chứng tới chất lượng cuộc sống của người bệnh cụ thể: Tổng điểm IPSS ≥ 18 , tổng điểm QoL ≥ 3 .

Tiêu chuẩn loại trừ chính bao gồm: BN có ung thư tuyến tiền liệt, có túi thừa bàng quang lớn hay sỏi bàng quang.

Đánh giá kết quả điều trị dựa trên các tiêu chí

Thay đổi mức độ nặng triệu chứng lâm sàng dựa trên thang điểm đánh giá triệu chứng TTL quốc tế (IPSS) tại các thời điểm trước can thiệp, 6 tháng và 12 tháng sau can thiệp.

Thay đổi ảnh hưởng triệu chứng tới chất lượng cuộc sống dựa vào thang điểm chất lượng cuộc sống (QoL) tại các thời điểm trước can thiệp, 6 tháng và 12 tháng sau can thiệp.

Đánh giá tỷ lệ đáp ứng lâm sàng tại các thời điểm 6 tháng và 12 tháng sau can thiệp. BN được coi

là có đáp ứng lâm sàng sau điều trị nếu thỏa mãn toàn bộ các điều kiện sau tại thời điểm đánh giá: (1) Tỷ lệ giảm điểm IPSS ít nhất 25%; (2) Điểm IPSS thực

≤ 15 điểm; (3) Giảm điểm QoL ít nhất 1 điểm; điểm QoL ≤ 3 điểm; (4) BN không cần can thiệp y khoa sau đó để giải quyết triệu chứng.

3. Kết quả

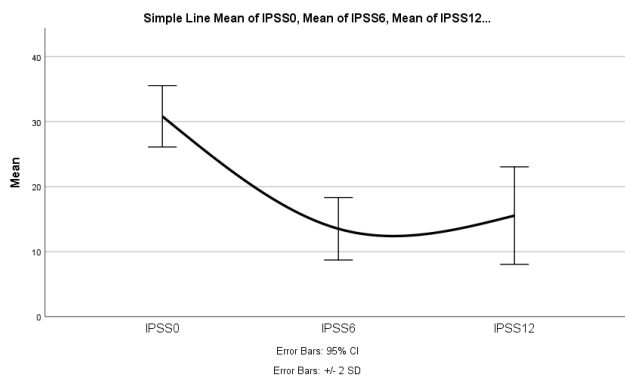
3.1. Đặc điểm lâm sàng - cận lâm sàng của nhóm BN trong nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng

	Trung bình ($\bar{X} \pm SD$)	Min	Max
Tuổi	73,58 $\pm$ 7,9 tuổi	52	87
Điểm IPSS	30,8 $\pm$ 2,36	26	35
Điểm QoL	4,7 $\pm$ 0,46	4	5
PSA	10 $\pm$ 18,57ng/ml	0,3	148
Thể tích TLT trung bình	62,8 $\pm$ 29,86mL	25	137

Phần lớn BN trong nghiên cứu là BN lớn tuổi với triệu chứng đường tiểu mức độ nặng và ảnh hưởng nghiêm trọng tới chất lượng cuộc sống. Thể tích TTL trung bình trong nghiên cứu là 62,8 $\pm$ 29,86mL với mức độ phân bố khá đa dạng, từ 25mL cho tới 137mL (Bảng 1).

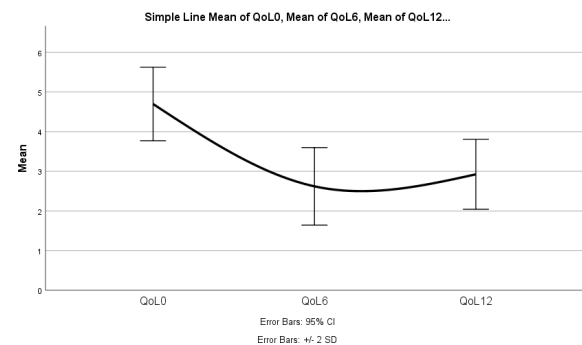
3.2. Kết quả điều trị sau 6 tháng và 12 tháng



Biểu đồ 1. Biến đổi điểm IPSS sau can thiệp theo thời gian

Điểm IPSS trung bình ở thời điểm trước điều trị 30,8 $\pm$ 2,36, sau nút mạch 6 tháng giảm 17,3 $\pm$ 2,5 điểm tương đương 56,2 $\pm$ 6,83%, sau 12 tháng giảm 15,3 $\pm$ 3,63 điểm tương đương 49,6 $\pm$ 10,99%.

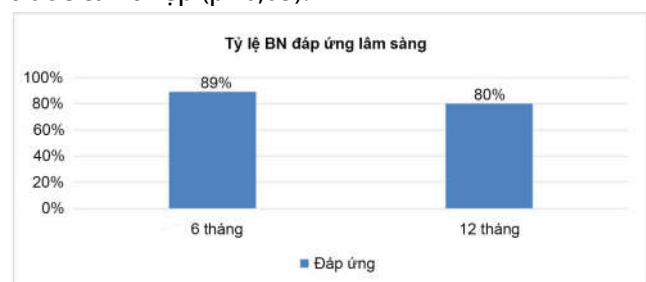
Biểu đồ cho thấy điểm IPSS trung bình giảm rõ tại thời điểm 6 tháng song bắt đầu có xu hướng tăng trở lại sau 12 tháng. Tuy nhiên chênh lệch về điểm IPSS tại thời điểm 12 tháng sau can thiệp vẫn rất đáng kể so với điểm IPSS trước can thiệp ($p < 0,05$).



Biểu đồ 2. Biến đổi điểm QoL sau can thiệp theo thời gian

Điểm QoL trung bình ở thời điểm trước điều trị 4,7 $\pm$ 0,46, giảm 2,08 $\pm$ 0,73 điểm sau can thiệp 6 tháng và giảm 1,77 $\pm$ 0,65 sau can thiệp 12 tháng.

Điểm QoL trung bình giảm rõ tại thời điểm 6 tháng song bắt đầu có xu hướng tăng trở lại sau 12 tháng. Chênh lệch về điểm QoL tại thời điểm 12 tháng sau can thiệp vẫn rất đáng kể so với điểm trước can thiệp ($p < 0,05$).



Biểu đồ 3. Tỷ lệ đạt đáp ứng lâm sàng ở thời điểm 6 tháng và 12 tháng

Tỷ lệ đáp ứng lâm sàng (giảm IPSS $\geq 25\%$, IPSS < 15, giảm QoL ít nhất 1 điểm, QoL ≤ 3) tại thời điểm 6

tháng là 89,4% và giảm xuống còn 80,3% ở thời điểm 12 tháng sau can thiệp.

Bảng 2. Một số yếu tố ảnh hưởng tới tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng

	Tỷ lệ đáp ứng lâm sàng	p
Thể tích TTL < 80mL (n = 52) $\geq 80\text{mL}$ (n = 14)	86,5% 57,1%	<0,05
TTL lỗi vào lòng bàng quang Không lỗi (n = 43) Có lỗi (n = 23)	88,4% 65,2%	<0,05
BN được nút chọn lọc (kỹ thuật PERFECTED) Có (n = 39) Không (n = 27)	84,6% 74,1%	>0,05
Số bên khung chậu được nút tắc ĐM TTL Một bên (n = 11) Hai bên (n = 55)	45,5% 87,3%	<0,05

Có sự chênh lệch rõ rệt về tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng giữa các nhóm: Thể tích TTL < 80mL và $\geq 80\text{mL}$, có lỗi và không lỗi vào lòng bàng quang, được nút tắc ĐM TTL một bên và hai bên khung chậu, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Tuy nhiên không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng giữa 2 nhóm được và không được nút chọn lọc bằng kỹ thuật PERFECTED.

4. Bàn luận

Trong nghiên cứu này của chúng tôi IPSS trung bình, QoL trung bình đều cải thiện rõ ở cả hai thời điểm 6 tháng và 12 tháng sau can thiệp khi so sánh với điểm số trước nút mạch. Tuy nhiên các điểm số này có xu hướng tăng trở lại tại thời điểm 12 tháng so với thời điểm 6 tháng.

Nghiên cứu của Pisco và cộng sự (2016) trên 630 BN được nút ĐM TTL, theo dõi tới 36 tháng cho thấy IPSS giảm trung bình $13,71 \pm 7,16$ điểm trong 12 tháng đầu, $14,5 \pm 7,36$ trong 1 - 3 năm đầu và $14,5 \pm 7,36$ sau 3 năm [2]. Kuang và cộng sự (2017) tiến hành phân tích hệ thống trên 788 BN được mô tả trong y văn, IPSS trung bình giảm từ 23,75 điểm trước can thiệp xuống còn lần lượt 10,94, 9,31 và

8,69 ở các thời điểm 6 tháng, 12 tháng và 24 tháng sau can thiệp, sự thay đổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$ [3]. Kết quả nghiên cứu UK-ROPE năm 2018 cũng cho kết quả IPSS giảm 10,9 điểm ở thời điểm 12 tháng sau can thiệp, tuy nhiên mức độ giảm thấp hơn so với phẫu thuật TURP [4].

Phân tích gộp của Antunes và cộng sự (2013) cho kết quả điểm QoL cải thiện từ 4,63 điểm xuống còn 2,48 điểm và 2,11 điểm ở thời điểm 6 và 12 tháng, sau đó tăng nhẹ lên 2,36 điểm ở thời điểm 24 tháng sau can thiệp [1]. Nghiên cứu của Pisco và cộng sự (2016) cho thấy QoL giảm trung bình $1,94 \pm 1,2$ trong 12 tháng đầu, $1,98 \pm 1,21$ trong 1 - 3 năm đầu và $1,74 \pm 1,45$ sau 3 năm [2]. Kết quả nghiên cứu UK-ROPE năm 2018 cũng cho kết quả QoL giảm 2,6 điểm ở thời điểm 12 tháng sau can thiệp, tuy nhiên mức độ cải thiện thấp hơn so với phẫu thuật TURP [4].

Như vậy, kết quả trong các nghiên cứu nói trên đều tương đồng với kết quả của chúng tôi với các đặc điểm: Giảm điểm số IPSS, QoL có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng, 12 tháng và lâu hơn; mức độ giảm điểm thời điểm 12 tháng kém hơn so với thời điểm 6 tháng tuy nhiên sau đó có xu hướng duy trì.

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng tiêu chuẩn đáp ứng lâm sàng của Bilhim và cộng sự

(2016) gồm [5]: Tỷ lệ giảm điểm IPSS ít nhất 25%; điểm IPSS thực ≤ 15 điểm; giảm điểm QoL ít nhất 1 điểm; điểm QoL ≤ 3 điểm; BN không cần can thiệp y khoa sau đó để giải quyết triệu chứng. Tiêu chuẩn đáp ứng lâm sàng này chặt chẽ và phức tạp hơn so với cách đánh giá chỉ sử dụng một thang điểm đơn thuần như IPSS hay QoL. Tuy nhiên việc áp dụng tiêu chuẩn chặt chẽ như vậy sẽ giúp cung cấp một kết quả sát với thực tế lâm sàng mặc dù kết quả thu được cũng sẽ khó đồng nhất với các nghiên cứu sử dụng các thang điểm đơn độc trong đánh giá đáp ứng điều trị. Theo tiêu chuẩn này, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho tỷ lệ đáp ứng lâm sàng 6 tháng sau can thiệp là 89,4%, 12 tháng sau can thiệp là 80,3%.

Nghiên cứu gần đây của Carnevale và cộng sự (2020) đánh giá trên 317 BN được nút ĐM TTL điều trị TSLTTTL với thời gian theo dõi dài nhất lên tới 10 năm cho kết quả tỷ lệ BN đáp ứng điều trị sau 12 tháng là 89%, sau 30 tháng là 80% và sau 78 tháng là 35% [6]. Tỷ lệ đáp ứng sau 12 tháng trong nghiên cứu của Carnevale và cộng sự (2020) cao hơn chúng tôi có thể liên quan tới các đặc điểm về tuổi, lâm sàng, cận lâm sàng trước điều trị cũng như kỹ thuật được áp dụng trong quá trình nút ĐM.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các yếu tố ảnh hưởng tích cực tới khả năng duy trì đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng gồm: TTL không lỗi vào lòng bàng quang, thể tích tuyến $< 80\text{mL}$, BN được nút tắc ĐM TTL ở cả hai bên.

Nghiên cứu của Maclean và cộng sự (2018) cho thấy có mối tương quan nhẹ giữa thể tích TTL với đáp ứng giảm điểm IPSS sau 12 tháng ở BN TSLTTTL do tắc nghẽn [7]. Tuy nhiên nghiên cứu của Bilhim và cộng sự (2016) không ghi nhận mối tương quan giữa thể tích TTL với tỷ lệ thành công trong điều trị TSLTTTL bằng nút ĐM TTL [5]. Tình trạng phì đại của các cấu trúc thuộc thùy trung tâm nguyên nhân gây nên triệu chứng của TSLTTTL theo cơ chế tĩnh. Quá trình phì đại kéo dài có thể tạo cuống hoặc khối lỗi vào lòng bàng quang làm hẹp cổ bàng quang dẫn tới hội chứng tắc nghẽn đường ra bàng quang. Các nghiên cứu cho thấy tác động của nút ĐM TTL điều trị TSLTTTL chủ yếu gây thiếu máu và hoại tử thùy

trung tâm, do đó về lý thuyết có thể giúp làm giảm mức độ lỗi và bít tắc đường ra bàng quang, cải thiện triệu chứng cho người bệnh. Một nghiên cứu khác của Yu và cộng sự (2019) với cỡ mẫu lớn 82 BN cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về tỷ lệ bí tiểu sau can thiệp ở nhóm BN có TSLTTTL lỗi vào bàng quang so với nhóm không lỗi (22,8% so với 0%, $p=0,009$), tuy nhiên không thấy sự khác biệt có ý nghĩa về chỉ số IPSS, QoL sau can thiệp ở thời điểm 6 tháng và 12 tháng [8]. Trong nghiên cứu của chúng tôi hầu hết các BN có hội chứng đường tiểu dưới mức độ nặng, có những BN tiền sử một hoặc nhiều lần bí tiểu phải đặt sonde, trong giai đoạn theo dõi ngay những ngày đầu sau can thiệp có một BN bí tiểu đã được phối hợp điều trị nội khoa hết triệu chứng và một BN bí tiểu cấp mặc dù được điều trị nội khoa nhưng sau 3 lần thử rút sonde vẫn bí tiểu tái phát nên được hội chẩn chuyên khoa ngoại để phẫu thuật nội soi.

Kỹ thuật nút mạch PERFECTED được phát triển để tăng để tăng khả năng kiểm soát hạt nút mạch đến TTL. Nghiên cứu của Carnevale và cộng sự (2017) chỉ ra kỹ thuật này giúp giảm rõ rệt tỷ lệ tái phát triệu chứng tại thời điểm 12 tháng tuy nhiên, kỹ thuật này phụ thuộc nhiều vào khả năng của người làm và có thể làm tăng biến chứng khi sử dụng các hạt nút mạch nhỏ ($< 300\mu\text{m}$) [9]. Trong nghiên cứu này chúng tôi không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng giữa hai nhóm.

Trong nghiên cứu của chúng tôi có sự chênh lệch rõ rệt về tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau 12 tháng giữa hai nhóm nút tắc ĐM TTL một bên và hai bên, lần lượt là 45,5% và 87,3% ($p<0,05$), có tổng số 11 BN chỉ nút được ĐM TTL ở 1 bên, trong đó 10 BN là nguyên nhân do ĐM TTL xơ vữa, hẹp nên không chọn lọc để nút được và 1 BN không có ĐM TTL ở 1 bên. Nghiên cứu UK-ROPE (2019) cũng cho kết quả tương tự, các BN được điều trị nút ĐM TTL một bên có tỷ lệ giảm % điểm IPSS thấp hơn so với các BN được nút mạch hai bên (32,9% so với 54,4%, $p=0,03$) [10]. Trong nghiên cứu mới đây của Carnevale và cộng sự (2020), đánh giá trên 317 BN được nút ĐM TTL điều trị TSLTTTL cho kết quả tỷ lệ nút tắc một bên chỉ 6%, các BN được nút tắc một bên già hơn so

với BN được nút tắc hai bên (trung bình 71 tuổi so với 65 tuổi). Triệu chứng đường tiểu dưới cũng có tỷ lệ tái phát cao hơn ở nhóm nút tắc một bên (42%) so với nhóm được nút tắc cả hai bên (21%).

Tóm lại nút tắc ĐM TTL một bên vẫn mang lại cải thiện triệu chứng lâm sàng cho người bệnh tuy nhiên mức độ cải thiện không bằng nút tắc cả hai bên, BN chỉ nút tắc một bên có nguy cơ tái phát triệu chứng lâm sàng cao hơn so với nút tắc hai bên.

5. Kết luận

NĐMTTL là phương pháp can thiệp xâm lấn tối thiểu cho BN có triệu chứng tắc nghẽn đường tiết niệu thấp do TSLTTTL. Kết quả nghiên cứu cho thấy đây là phương pháp can thiệp xâm lấn tối thiểu có hiệu quả cải thiện triệu chứng và chất lượng cuộc sống cho người bệnh. Hiệu quả điều trị được duy trì tới 12 tháng. Nghiên cứu cũng cho thấy một số yếu tố lâm sàng, kỹ thuật có thể ảnh hưởng tới tỷ lệ duy trì đáp ứng lâm sàng của BN như: Mức độ lỗi vào lòng bàng quang của tuyến, thể tích tuyến và số bên khung chậu được nút tắc ĐM TTL. Đây là các yếu tố cần được lưu ý khi lựa chọn BN can thiệp NĐMTTL trong thực tế lâm sàng để đạt được hiệu quả điều trị tốt nhất cho người bệnh.

Tài liệu tham khảo

- Antunes AA et al (2013) *Clinical, laboratorial, and urodynamic findings of prostatic artery embolization for the treatment of urinary retention related to benign prostatic hyperplasia. A prospective single-center pilot study.* Cardiovasc Intervent Radiol 36(4): 978-986.
- Pisco JM et al (2016) *Medium and long-term outcome of prostate artery embolization for patients with benign prostatic hyperplasia: Results in 630 patients.* J Vasc Interv Radiol 27(8): 1115-1122.
- Kuang M, Vu A, and Athreya S, Systematic A (2017) *Review of prostatic artery embolization in the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia.* Cardiovasc Intervent Radiol 40(5): 655-663.
- Ray AF et al (2018) *Efficacy and safety of prostate artery embolization for benign prostatic hyperplasia: An observational study and propensity-matched comparison with transurethral resection of the prostate (the UK-ROPE study).* BJU Int 122(2): 270-282.
- Bilhim T et al (2016) *Predictors of clinical outcome after prostate artery embolization with spherical and nonspherical polyvinyl alcohol particles in patients with benign prostatic hyperplasia.* Radiology 281(1): 289-300.
- Carnevale FC et al (2020) *Prostatic artery embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia: 10 years' experience.* Radiology 296(2): 444-451.
- Maclean D et al (2018) *Factors predicting a good symptomatic outcome after prostate artery embolisation (pae).* Cardiovasc Intervent Radiol 41(8): 1152-1159.
- Yu SCH et al (2019) *Thickness-to-Height ratio of intravesical prostatic protrusion predicts the clinical outcome and morbidity of prostatic artery embolization for benign prostatic hyperplasia.* J Vasc Interv Radiol 30(11): 1807-1816.
- Carnevale FC et al (2017) *Recurrence of lower urinary tract symptoms following prostate artery embolization for benign hyperplasia: single center experience comparing two techniques.* Cardiovasc Intervent Radiol 40(3): 366-374.
- Hacking N et al (2019) *Technical and imaging outcomes from the uk registry of prostate artery embolization (uk-rope) study: Focusing on predictors of clinical success.* Cardiovasc Intervent Radiol 42(5): 666-676.