



Transvaginal Ultrasound-Guided Biopsy

경질 초음파 유도생검

Su Hyeok Lim, MD¹ , Jung Jae Park, MD^{1,2*} , Chan Kyo Kim, MD³

¹Department of Radiology, Chungnam National University Hospital, Daejeon, Korea

²Department of Radiology, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea

³Department of Radiology and Center for Imaging Science, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

ORCID iDs

Su Hyeok Lim <https://orcid.org/0009-0005-1780-2020>

Jung Jae Park <https://orcid.org/0000-0002-5212-9434>

Chan Kyo Kim <https://orcid.org/0000-0003-0482-1140>

Received August 1, 2023
Revised August 29, 2023
Accepted September 16, 2023

*Corresponding author

Jung Jae Park, MD
Department of Radiology,
Chungnam National University
Hospital, Chungnam National
University College of Medicine,
282 Munhwa-ro, Jung-gu,
Daejeon 35015, Korea.

Tel 82-42-280-8077

Fax 82-42-253-0061

E-mail jjskku@naver.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Percutaneous ultrasound-guided biopsy is useful for the pathologic confirmation of variable body lesions to establish diagnostic and therapeutic approaches. However, deep pelvic lesions are a challenge for pathologic diagnoses because of the presence of the bowel, bladder, major vessels, and pelvic bones which make a percutaneous approach difficult and dangerous. In female, the vagina is elastic and near the pelvic internal organs. Therefore, transvaginal ultrasound may serve as an effective and safe guide for the pathologic diagnosis of pelvis lesions. This review aimed to introduce the indications for, and the method of transvaginal ultrasound-guided biopsy, and to describe the reported diagnostic accuracy and safety.

Index terms Female; Pelvis; Vagina; Ultrasonography; Image-Guided Biopsy

서론

영상 유도생검(image-guided biopsy)은 신체의 각종 부위에 발생한 병변 조직을 비교적 간단하고 안전하게 획득하여 병리진단을 가능하게 함으로써 향후 치료 계획을 결정하는데 있어 불필요한 수술을 줄일 수 있는 효율적인 기술이며, 영상의학과 영역에서 널리 시행되고 있다. 대부분의 기술은 병변에 가까운 피부를 통해 바늘을 삽입하여 접근하는 경피적 생검(percutaneous biopsy) 형태로 이루어지고 있다. 부인과 영역의 질환으로 인한 병변은 대부분 골반에 위치하며, 이에 대한 경피적 생검은 복벽(transabdominal) 또는 볼기(transgluteal)를 통해 이루어진다. 하지만 골반 내부에 위치한 병변은 전방의 장과 방광, 측방의 골반뼈, 그리고 후방의 엉치뼈로 둘러싸여 대부분 복벽을 통한 경피적 접근이 어렵다. 볼기를 통한 접근은 뼈와 장기를 피해 골반의 깊은

곳에 접근할 수 있다. 하지만 병변과 피부 사이의 거리가 멀고 빠르게 둘러싸인 좁은 궁둥구멍(sciatic foramen)을 통해 접근함에 있어 초음파의 유도 가치가 제한적이기 때문에 대개 CT를 통해 유도한다(1). 여러 연구에서 골반 병변의 진단에 있어 불기를 통한 CT 유도생검의 효용을 보고하였으나 초음파 유도생검에 비해 시간과 비용의 관점에서 번거롭고 방사선 피폭의 단점이 있다(2). 그리고 궁둥구멍에 위치한 혈관이나 신경 역시 해당 시술의 난이도를 높이는 요인이다(3). 이러한 경피적 접근의 한계를 보완하기 위한 생검 경로의 대안 중 하나는 직장(rectum)이다. 항문을 통해 초음파 탐촉자를 삽입하여 직장까지 진행하면 골반 내부에 쉽게 접근할 수 있다. 경직장초음파 유도생검(transrectal ultrasound-guided biopsy)은 남성의 전립선 조직 검사에 주로 활용되는 시술이며, 비단 전립선뿐 아니라 다른 골반 병변의 생검에도 적용할 수 있다(4).

여성의 경우 직장 대신 질(vagina)을 통해 경직장 초음파와 유사한 방법으로 골반 병변에 대한 초음파 접근이 가능하다(5). 초음파 유도생검의 경로로서 질은 직장과 여러 특징을 공유하지만 상대적인 장점이 있다. 직장은 시술 전 배변이나 관장을 통해 대변을 제거하는 전처치가 필요하지만 질은 특별한 전처치가 필요 없다(6). 질은 직장에 비해 골반 공간의 가운데 위치하고 주행 방향이 주로 골반의 중심을 향하기 때문에 대부분의 위치에 상대적으로 가깝게 접근할 수 있다. 그리고 질은 직장과 마찬가지로 상재균이 존재하지만 직장에 비해 상대적으로 깨끗하기 때문에 생검 후 발생 가능한 감염성 합병증에 대한 대처가 상대적으로 용이할 수 있다. 기술한 특징을 바탕으로 여러 연구에서 경질 초음파 유도생검(transvaginal ultrasound-guided biopsy)을 통해 여성의 골반 병변을 진단하고 시술의 타당성을 보고하였다(7-18). 이 종설은 경질 초음파 유도생검의 적응증과 검사 방법을 소개하고, 최근까지 보고된 연구 내용을 종합하여 시술의 진단적 정확성 및 안정성을 설명하고자 한다.

적응증

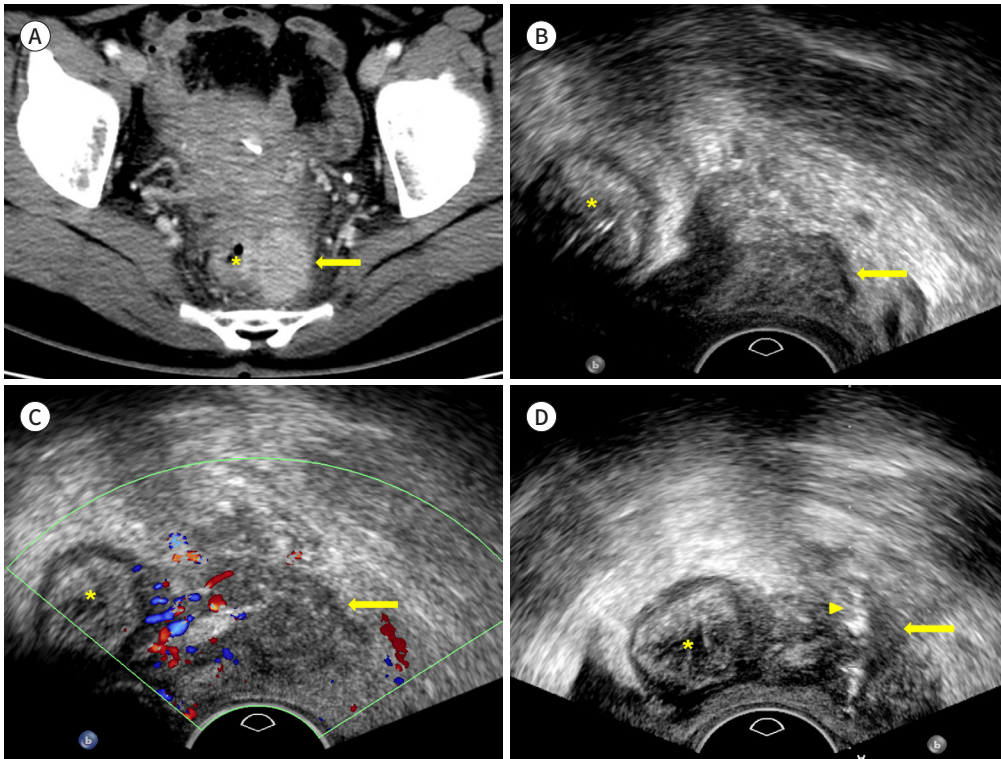
진단 및 치료 과정에 있어 병리진단이 필요한 여성의 골반 병변 중 경피적 접근이 어려운 경우 경질 초음파 유도생검의 대상이다. 대부분의 연구에서 다른 생검 대상은 난소를 포함한 자궁 부속기에 보이는 종괴 중 생검 결과가 치료 방법을 결정하는 경우이다(7, 8, 10, 13-18). 골반 결핵(tuberculosis)이나 방선균증(actinomycosis)과 같은 양성 질환은 악성 질환과 유사한 영상 소견을 보일 수 있으나 치료 방법은 전혀 다르기 때문에 병리진단이 필요하다(Fig. 1). 골반에 발생한 림프종(lymphoma) 역시 항암 치료가 우선인 악성 종양이기에 생검으로 진단하면 불필요한 진단적 수술을 피할 수 있다(Fig. 2). 치료 후 재발이 의심되는 암 질환의 경우 추가 치료 여부와 방법을 결정하기 위해 병리진단이 필요하지만 기존의 치료로 골반 내 유착이 심한 경우 재수술이 어렵다. 이 경우 생검은 효율적이고 안전한 조직 획득 방법이다(Fig. 3). 골반의 복막이나 임파선, 또는 장기 주변에 기저 암의 재발이 의심되는 경우에도 비교적 안전하게 검사할 수 있다(11, 12, 14, 17, 18). 일부 연구는 방광이나 하부 요관을 침습한 병변을 생검하여 성공적으로 진단했다(14, 16, 17). 비단 골반 종괴에 대한 치료 방침을 결정하기 위한 경우 외에도 자궁이나 자궁 부속기의 근종(myoma)으로 의심되는 종괴를 색전술로 치료하기에 앞서 색전술 효과에 영향을 미치는 선근증

Fig. 1. Pelvic mass in a 45-year-old female with chronic abdominal pain.

A. Axial contrast-enhanced CT image shows a mass (arrow) in the left side of the rectum (asterisk).

B, C. Gray scale (**B**) and color Doppler (**C**) transvaginal ultrasound images show the lesion (arrows) adjacent to the rectum (asterisks).

D. The biopsy needle (arrowhead) is located inside the mass (arrow) beside the rectum (asterisk). Transvaginal ultrasound-guided biopsy confirmed actinomycosis.



(adenomyosis) 또는 악성 질환인 평활근육종(leiomyosarcoma) 등의 질환을 배제하기 위해 해당 시술을 활용하기도 했다(9). 이처럼 경질 초음파 유도생검은 다양한 임상적 상황에 적용할 수 있으며, 영상 소견을 판독하는 영상의학과 의사가 시술의 필요성을 판단하여 권고하거나 산부인과 또는 외과 의사와의 협의 하에 시술 여부를 결정할 수 있다.

시술 준비 및 과정

금식 여부, 활력 징후 확인, 그리고 혈액 응고 인자 수치 및 출혈 소인 확인 등 일련의 시술 준비 과정은 복강 내 여느 장기에 대한 경피적 생검과 동일하며 시술 기관의 지침에 따른다. 이에 대한 경질 초음파 유도생검만의 정해진 지침은 없다. 경질 초음파의 경우 일반적으로 검사 전 배뇨를 권장한다. 검사 과정에서 탐촉자로 압박하고 검사 시간이 길어질 경우 소변으로 방광이 가득 차서 환자가 참기 어려울 수 있고, 지나치게 늘어난 방광이 주변 장기를 압박하거나 밀어서 검사에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 하지만 생검과 연관된 대부분의 연구에서 이에 대한 언급이 없으며 일부 연구만 시술 전 방광을 비우도록 했다고 기술하였다(9, 12). 따라서 시술 전 일괄적으로 배뇨를 유도할 필요는 없으나, 시술에 영향을 미칠 정도로 방광이 늘어나 있거나 환자가 이미 심한 요의를

Fig. 2. A pelvic mass in a 70-year-old female with urinary incontinence.

A, B. Axial contrast-enhanced CT (**A**) and axial T2-weighted MRI (**B**) images reveal a diffuse infiltrative mass in the pelvic cavity involving the urinary bladder, uterus, and rectum (arrows).

C. The gray scale transvaginal ultrasound image shows the lesion as a hypo-echoic mass (arrows).

D. The biopsy needle (arrowhead) is located inside the mass (arrow). Transvaginal ultrasound-guided biopsy confirmed a diffuse, large B-cell lymphoma.

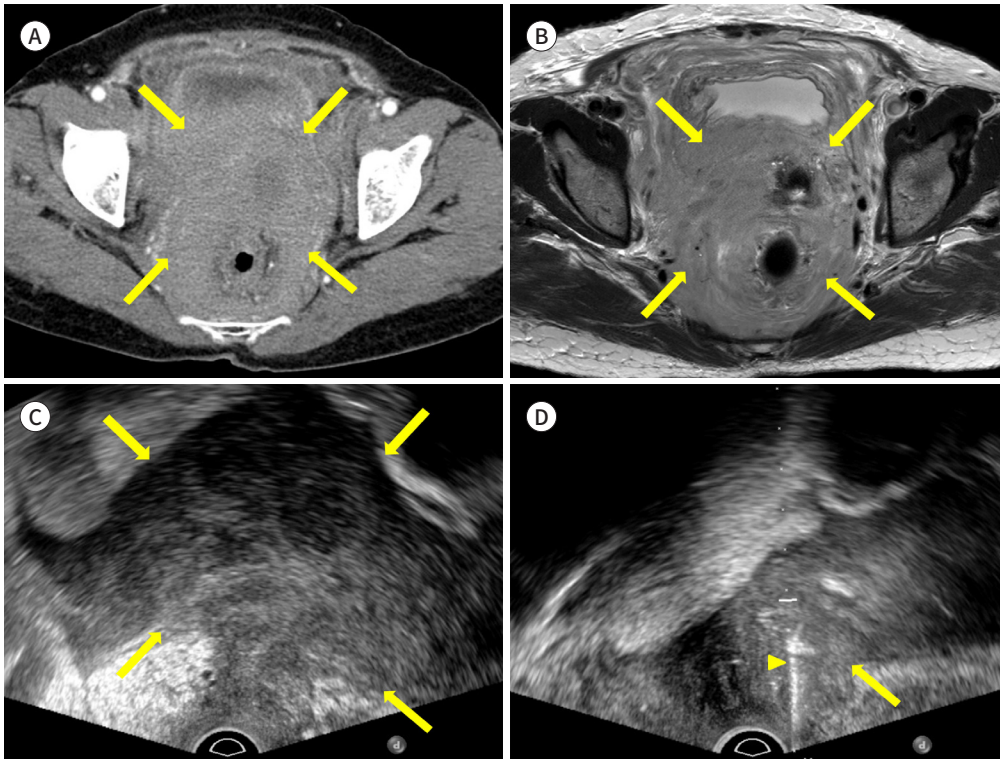
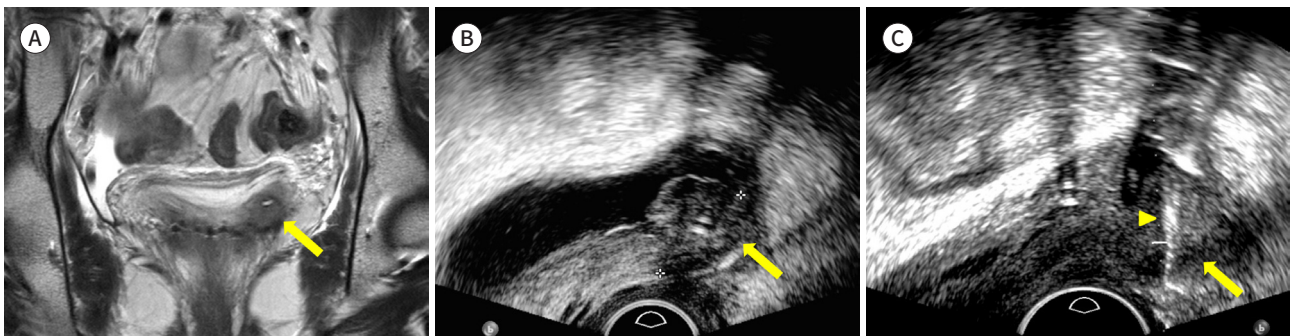


Fig. 3. A 34-year-old female who had received treatment for cervical cancer.

A, B. Coronal T2-weighted MRI (**A**) and gray scale transvaginal ultrasound (**B**) images show a mass (arrows) involving the left ureterovesical junction.

C. Biopsy needle (arrowhead) is located inside the mass (arrow). Transvaginal ultrasound-guided biopsy confirmed recurrent cervical cancer.



느끼는 상태가 아닌지 확인해야 한다. 입원 환자의 경우 시술 후 합병증 발생 여부를 판단하기 용이하다. 하지만 입원 상태가 아니거나 별도의 입원 계획이 없는 경우 단기 합병증 발생 여부를 판단하기 위한 대책이 필요하다. 대부분의 연구는 시술 후 30분-6시간 동안 환자의 상태를 관찰하고 귀가하도록 하였으며, 한 연구는 24시간 입원하여 합병증 발생 여부를 관찰하고 퇴원하도록 했다(9, 11,

12, 14-16, 18). 환자의 상태가 안정적이고 의료 기관에 대한 접근성에 문제가 없다면 시술 후 수 시간의 관찰 및 발생할 수 있는 합병증에 대한 환자 교육만으로도 충분한 것으로 판단된다.

검사 장비

경질 초음파에 일반적으로 이용하는 5-7.5 MHz 막대기형 초음파 탐촉자에 탈부착이 가능한 생검 유도 장치를 결합하여 사용한다. 가장 흔히 사용하는 생검 바늘 굵기는 18G이며, 바늘이 통과하는 유도 장치의 내경보다 1-2G 가늘어야 한다(7, 9, 11-18). 바늘 길이는 유도 장치의 길이보다 충분히 길어야 하며, 병변 위치가 대개 깊은 점을 감안하여 20 cm 이상을 권장한다(7, 14-17).

환자 자세

경질 초음파 유도생검을 위한 바람직한 환자 자세는 산부인과 검사와 시술에 일반적으로 이용하는 결석제거술자세(lithotomy position)이다. 경직장 초음파 검사 및 유도생검에서 이용하는 옆누움자세(lateral decubitus position)는 해당 검사를 시행함에 있어 불리한 자세인데, 그 이유는 질 입구가 항문보다 앞에 위치하고 있어 엉덩관절을 구부린 정도나 환자의 비만도에 따라 양쪽 넓적다리 사이에서 탐촉자의 움직임이 방해받을 수 있기 때문이다. 검사 과정에서 탐촉자의 머리 부분이 병변을 향하도록 지렛대 원리를 이용하여 탐촉자의 손잡이를 반대 방향으로 향한다. 이 과정이 방해받지 않아야 생검 대상을 정확하게 찾고 시술할 수 있다. 결석제거술자세를 도와주는 장치를 이용할 수 없는 경우 일반적인 초음파 검사 침대에 환자로 하여금 바로누움자세(supine position)를 취하게 하고, 다리는 벌리고 무릎은 구부린 상태에서 시행할 수 있다. 하지만 이 경우 반드시 환자의 둔부를 침대 바닥으로부터 20-30 cm 이상 높게 위치하도록 하거나 침대 끝에 걸치도록 해야 하는데, 그 이유는 탐촉자의 손잡이 부위가 침대 바닥에 걸려 움직임이 제한되는 경우를 방지하기 위함이다(Fig. 4).

예방적 항생제

경피적 초음파 유도생검과 달리 경질 초음파 유도생검은 질의 구조 및 정상균무리(normal flora)로 인해 무균 시술(sterile procedure)이 불가능하다. 따라서 시술로 인한 감염성 합병증이 발

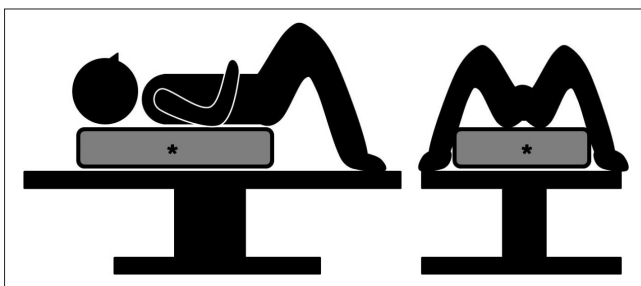


Fig. 4. An illustration of the patient's position. A support (asterisks) is placed between the patient and table.

생활 수 있다. 하지만 해당 시술에 있어 예방적 항생제(prophylactic antibiotics) 사용에 대해 정해진 지침은 없다. 시술의 안전성을 강조한 기존의 여러 연구에서 예방적 항생제에 대해 언급하지 않거나 사용하지 않았다고 기술하였다(7, 8, 10-12, 14, 15, 17). 가장 최근에 보고한 후향 연구는 초기 시술에서 예방적 항생제를 사용하였지만, 자신들의 경험 및 다른 연구 결과를 토대로 대부분의 시술에서 더 이상 항생제를 사용하지 않았다고 언급했다(18). 산부인과 수술 및 시술에 있어 예방적 항생제 사용에 대한 임상 지침을 제시한 The American College of Obstetricians and Gynecologists (이하 ACOG)는 유사한 방법으로 시행하는 경질 초음파 유도 난자 채취에 있어 예방적 항생제 사용을 권유하지 않는다(19). 하지만 난자 채취를 시행 받은 1151명을 대상으로 예방적 항생제 사용 여부에 따른 감염성 합병증 발생 빈도를 비교 분석한 후향연구 결과에 의하면 예방적 항생제를 사용하지 않은 경우 약 0.4%에서 감염이 발생하였으나 항생제를 사용한 경우 전혀 발생하지 않았다(20). 그럼에도 예방적 항생제의 일괄적인 사용을 권유하지 않는 이유는 감염성 합병증의 발생 빈도가 매우 낮고 예방적 항생제 사용의 효용에 대한 근거가 부족하기 때문이다. 난자 채취에 대한 기존 연구 결과들을 종합하여 분석한 한 연구는 일괄적인 예방적 항생제 사용은 지양하되 감염성 합병증 발생과 관련된 위험 인자 여부에 따라 선별적으로 사용할 것을 제안하기도 했다(21). 상기 인용된 연구의 난자 채취 대상은 미국 식품의약국이 제시하는 기준에 따라 생식기를 포함한 골반의 감염성 질환을 보유한 경우 제외하였기 때문에 감염성 합병증에 대한 일부 고위험군이 시술 대상에서 이미 제외된 점을 인지해야 한다. 따라서 난자 채취에 대한 ACOG의 예방적 항생제 사용 관련 임상 지침을 시술 방법의 유사성을 근거로 경질 초음파 유도생검에 미루어 적용하는 것은 제한적이다. 시술에 앞서 환자의 기저 질환이나 항암 치료로 인한 면역력 저하 여부, 그리고 생식기를 포함한 골반의 감염성 질환에 대한 과거 및 현재 병력을 파악하여 산부인과 의사와 함께 선별적으로 판단하고 대응할 필요가 있다. 아울러 기존 연구 결과에 대한 종합 분석 또는 전향 연구를 통해 해당 사안을 판단하기 위한 의학적 근거를 마련해야 한다.

소독

예방적 항생제 사용 여부와 마찬가지로 시술 전 소독에 대한 지침은 없다. 생검 바늘이 관통하는 질 위치를 육안으로 확인하는 것이 불가능하므로 해당 부위를 표적으로 살균하는 것이 어렵다. 따라서 소독할 경우 질 입구를 포함한 외음부와 질 내강에 대한 전반적인 소독이 필요하다. 경질 초음파 유도 난자 채취의 경우 일반적으로 외음부와 질 전체를 povidone-iodine 또는 hexachlorophene 용액 등을 이용하여 소독한다. 하지만 해당 시술은 채취된 난자가 오염되는 것도 예방해야 한다는 점에서 생검과 다르다. 여러 연구에서 소독 없이 생검을 시행하였거나 이에 대한 기술이 없음에도 감염성 합병증이 발생하지 않았다(7, 10, 14-16, 18). 최근의 한 후향연구에 의하면 소독 없이 시술한 149명 중 3명에서 감염성 합병증이 발생하였으며, 이 결과를 토대로 소독을 시행한 이후 시술을 받은 154명에서 감염성 합병증이 발생하지 않았다고 보고하였다(17). 하지만 이 연구가 환자군을 매칭하고 전향적으로 비교 분석한 것은 아니다. 경질 초음파 유도생검에 있어 일괄적인 소독의 의학적 당위성 또는 불필요함을 주장할 수 있는 근거는 아직 부족하며 예방적 항생

제와 마찬가지로 환자의 기저 질환과 위생 상태에 대한 평가 및 선별적 판단이 필요하다.

통증 조절

경피적 유도생검의 경우 대부분 리도카인(lidocaine) 국소 마취를 통해 시술로 인한 통증을 효과적으로 조절할 수 있다. 경질 초음파 유도생검 결과를 보고한 많은 연구에서 리도카인을 질의 점막 또는 생검 부위 주변에 국소 적용하였다(10-12, 14, 16-18). 하지만 여성의 질은 당김(traction) 또는 팽창(distension)에 의해 위치가 넓고 모호한 둔통(dull pain)을 느낀다. 그리고 탐촉자의 위치나 압박 정도를 약간 바꾸면 바늘 삽입 부위가 달라지는데 시술 중 바늘 삽입 부위를 육안으로 확인할 수 없기 때문에 통증 조절을 위한 마취제의 국소 적용 효과가 경피적 생검에 비해 떨어질 수 있다. 국소 마취의 한계점을 보완하거나 대체하려는 목적으로 일부 연구에서 아편유사진통제(opioid analgesic) 단독 내지 진정제(sedative)와의 병합 사용을 시도하였다(7, 9, 11, 18). 진정제는 통증 경감 외에 시술에 대한 불안감을 줄일 수 있으며, 기존 연구는 주로 펜타닐(fentanyl)과 미다졸람(midazolam)을 병합 사용하였다. 해당 시술을 위해 전신 마취는 일반적으로 불필요하다. 한 연구는 첫 두 증례에서 전신 마취를 시행하였으나 이후 국소 마취만 시행하거나 또는 마취 없이 시행한 것으로 보고하였다(10). 다른 연구는 방사선 치료로 인해 질 협착이 심한 일부 증례에서 전신 마취를 시행하였다고 언급하였다(17). 따라서 해당 사안에도 정해진 원칙은 없으며 통증에 대한 민감도와 시술에 대한 불안감을 환자별로 고려하여 국소 마취 및 진정제 사용 여부를 결정해야 한다. 통증에 대한 민감도가 낮고 불안감이 덜하여 검사 협조가 잘되고, 병변의 크기와 위치를 고려한 생검 난이도가 낮은 경우 마취나 진정 없이 빠르게 시술을 진행할 수 있다(15). 반면 기존 치료로 질의 유착이나 협착이 심해 통증 민감도가 높거나 시술에 대한 환자의 불안감이 큰 경우 진통제 및 진정제를 활용한 적극적인 통증 조절이 필요하며, 상황에 따라 경직장 초음파로 유도 방법을 바꿀 필요가 있다.

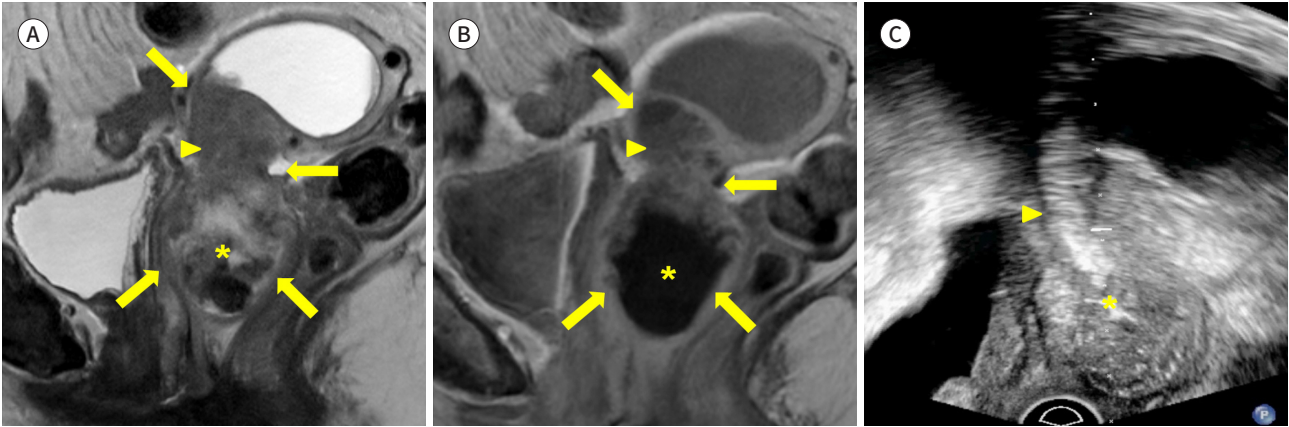
검체 획득

시술 전 CT, MRI, 그리고 PET/CT 등에서 병변의 위치와 내부 성상을 파악하여 적절한 검체 획득 부위를 미리 결정하고 경질 초음파로 대응하는 부위를 찾는다. 병변 내부의 출혈, 괴사, 그리고 낭성 부위를 피하고 고형 조직을 표적으로 삼는다(Fig. 5). 출혈 및 괴사 부위에서 생검을 시행할 경우 진단율이 낮아지고, 낭성 부위를 표적하거나 바늘이 경유할 경우 비단 진단을 저하의 문제뿐 아니라 낭성 부위의 액체가 생검 바늘을 통해 주입될 수 있는 미생물의 배지 역할을 하여 감염성 합병증의 가능성이 높아진다(17). 획득한 검체는 반드시 육안으로 확인하여 적절한 조직을 획득했는지 판단한다. 생검 횟수는 상황에 따라 다르지만 기존 연구는 평균 3-4회 획득으로 높은 진단 정확도를 보고하였다(13-16, 18).

Fig. 5. A uterine cervical mass in an 83-year-old female.

A, B. Sagittal T2-weighted (A) and sagittal contrast-enhanced T1-weighted (B) MRI images show a large mass (arrows) involving the uterine lower body, cervix, and upper vagina. A gynecologic punch biopsy failed to confirm malignancy because the necrotic component (asterisks) is located in the upper vagina. The solid component (arrowheads) is deeply located.

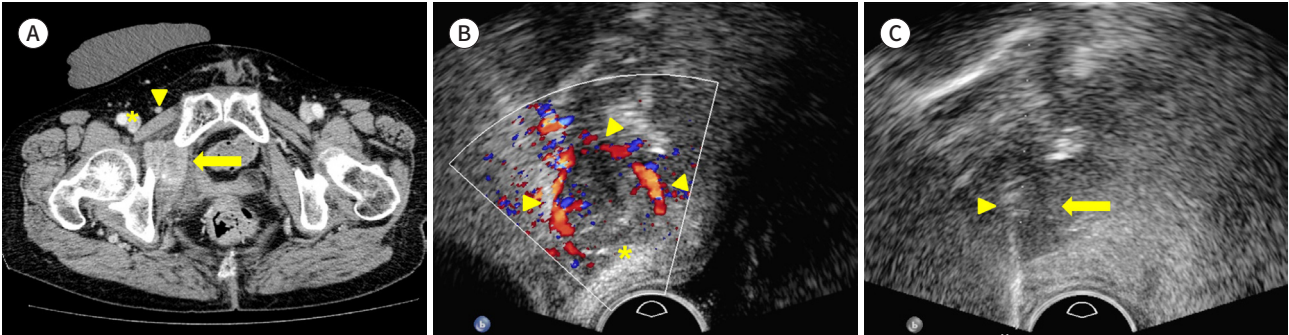
C. The biopsy needle (arrowhead) is located in the solid component of the mass instead of the necrotic component (asterisk) in the gray scale ultrasound image.



진단 정확도

골반 병변을 대상으로 경질 초음파 유도생검 결과를 정리한 연구들에 기술된 진단 정확도는 86%~100%이다(7-18). 경질 초음파 유도생검의 진단적 정확성을 높이는 요인은 다음과 같다. 첫째, 대상 병변은 대개 CT, MRI, 또는 PET/CT 등 영상 검사를 통해 식별되고 생검 가능 여부를 미리 판단하게 된다. 애매한 경우 경질 초음파를 통해 생검 가능 여부를 추가로 판단하고 선별적으로 시술함으로써 진단적 정확성을 높일 수 있다. 물론 이러한 요인으로 인해 기존 연구에서 발표한 진단 정확도의 절대값은 선택 편향(selection bias)의 영향에서 자유로울 수 없음을 인지해야 한다. 둘째, 탐촉자와 병변 사이의 거리가 대개 짧다(Fig. 6). 경피적 생검과 달리 생검 바늘의 출발 점이 골반 중심부이며 병변 방향으로 탐촉자를 밀면 질의 탄력성으로 인해 병변과의 거리를 더욱 줄일 수 있다(18). 탐촉자와 병변 사이의 거리를 측정하여 보고한 연구들에 의하면 평균 거리는 1.1~2.4 cm으로 짧았다(14, 16, 18). 셋째, 경피적 초음파 유도생검의 경우 바늘 삽입 경로를 포함한 초음파 축과 평행하게 일치해야 바늘 전장이 화면에 보이고 조직을 용이하게 획득할 수 있다. 이 과정에서 탐촉자와 생검 기구를 각각 왼 양쪽 손의 조화로운 움직임이 필요하며, 시술자의 숙련도가 이에 영향을 미친다. 경질 초음파 유도생검의 경우 탐촉자에 결합된 생검 유도 장치의 긴 구멍을 통해 바늘을 삽입하기 때문에 초음파 축에 평행한 생검 바늘이 시술자의 숙련도와 무관하게 화면에 잘 보인다. 따라서 경질 초음파로 생검 대상 병변을 찾고 적절한 생검 경로를 확보한다면 비교적 일관된 조직 획득을 통해 진단적 정확성을 높일 수 있다. 마지막으로 골반의 병변과 주변 장기는 환자의 호흡과 무관하여 생검이 용이하다. 간혹 주변 장의 연동 운동을 볼 수 있지만 탐촉자 압박을 통해 장을 밀어내고 생검 경로를 확보하기 때문에 대부분 검사에 영향을 미치지 못한다. 경우에 따라 방광 내부의 소변을 비우거나 반대로 채워서 병변의 위치를 바꿈으로써 생검 난이도를 낮출 수도 있다.

Fig. 6. A pelvic mass involving the right pubic bone in a 74-year-old female who had received treatment for bladder cancer.
A. An axial contrast-enhanced CT image shows soft tissue (arrow) involving the right inferior pubic ramus. Both the femoral vessels (asterisk) and the great saphenous vein (arrowhead) are located in the potential path of a percutaneous biopsy.
B. A color Doppler transvaginal ultrasound image shows circumferential blood flow (arrowheads) around the lesion, except for the location adjacent to the transducer (asterisk).
C. The biopsy needle (arrowhead) is located inside the mass (arrow) on the gray scale ultrasound image. Transducer-to-lesion distance is very short. Transvaginal ultrasound-guided biopsy confirmed a metastatic urothelial carcinoma.



합병증

경질 초음파 유도생검으로 발생 가능한 합병증은 통증, 출혈, 감염, 그리고 생검 바늘 경로를 통한 압 조직 확산이다. 대부분의 연구는 지속적인 감시나 중재적 시술 또는 수술을 필요로 하는 의미 있는 중증 합병증(major complication)은 보고하지 않았다(7-16, 18). 보고된 경증 합병증은 진통제로 조절된 일시적인 통증 및 추가 검사나 치료 없이 자발적으로 멈춘 소량의 질출혈이다(8, 10, 13, 14). 경질 초음파 유도생검은 탐촉자와 병변 사이의 거리가 짧고 도플러(Doppler) 검사를 통해 바늘 경로의 혈관 및 병변 내부의 혈류 상태를 민감하게 파악함으로써 생검으로 인한 대량의 출혈을 예방할 수 있다. 간혹 바늘이 지나갈 경로에 위치한 혈관이 탐촉자의 강한 압박으로 눌려서 도플러 검사상 잘 보이지 않을 수 있기 때문에 생검 직전 탐촉자 압박을 풀고 다시 한번 혈관 유무를 확인해야 한다. 생검 후 발생하는 소량의 출혈은 해당 부위에 가까이 위치한 탐촉자 머리로 압박하여 효율적으로 지혈할 수 있다. 한 연구는 방광 및 요관 주변 병변에 대한 생검 직후 발생한 육안적 혈뇨를 보고하였으나 시술 수 시간 안에 자발적으로 소실되었으며 이로 인한 추가 검사나 치료는 불필요하였다(14). 감염은 해당 시술이 무균 환경에서 이루어지기 어렵기 때문에 가장 우려되는 합병증이다. 하지만 대부분의 연구에서 감염성 합병증은 보고하지 않았다(7-16, 18). 최근 한 연구가 유일하게 감염성 합병증을 보고하였으며, 빈도는 1%이다(17). 해당 연구에 의하면 경질 초음파 유도생검을 시행한 303건의 증례 중 2건에서 생검 대상 병변의 낭성 부위가 감염되어 농양이 발생한 것을 확인하였다. 하지만 농양은 생검으로 진단된 종양을 수술로 제거한 이후 병리 검사 결과에서 확인되었으며 생검과 수술 사이 기간 동안 증상은 없었다. 나머지 하나는 생검 대상인 골반 중피종(mesothelioma)이 감염된 증례이며 초음파 유도 배액 및 항생제 치료로 호전되었다. 해당 환자는 시술 당시 면역억제 상태였다. 대부분의 연구에서 감염성 합병증이 발생하지 않았지만 연구마다 경험적 항생제 사용 여부나 소독 여부 및 방법이 다르고 시술 대상이 5-200건으로 적은 것이 제한적이다. 앞서 언급한 303건을 대상으로 보고한 연구가 지금까지 단일 연구로

서 가장 많은 증례를 포함하였으며, 해당 연구는 감염성 합병증을 보고하였다. 하지만 합병증이 발생한 두 증례는 기존의 낭성 부위에 농양이 발생한 무증상 감염이며, 나머지 하나는 면역저하 상태였다는 점에서 감염성 합병증에 상대적으로 취약한 상태에서 발생하였다. 생검 비늘 경로를 통한 암조직 확산을 보고한 연구는 없다. 따라서 연구 결과를 종합하면 경질 초음파 유도생검은 비교적 합병증이 드물고 그 정도가 가벼운 안전한 시술이지만, 시술 과정 또는 환자의 기저 상태에 따라 감염성 합병증의 발생 가능성을 염두에 두어야 하며 이에 대한 적절한 대응이 필요하다.

결론

경질 초음파 유도생검은 여성의 골반에 발생한 병변의 병리진단에 유용한 검사이다. 이 시술은 다른 영상 검사에서 확인한 병변을 경질 초음파에서 정확하게 찾고 표적화할 수 있다는 전제하에 높은 진단적 정확성을 보인다. 검사와 연관된 합병증의 빈도가 매우 낮고 그 정도가 가벼워서 골반 내 조직을 안전하게 획득할 수 있다. 감염성 합병증 예방을 위한 경험적 항생제 사용과 생식기 소독 여부, 그리고 효율적인 통증 조절 방법에는 정해진 지침이 아직 없으며 상황에 따라 달리할 수 있다. 이에 대한 표준화를 위해 더 많은 연구 결과가 필요하다.

Author Contributions

Conceptualization, all authors; data curation, L.S.H., P.J.J.; formal analysis, L.S.H.; investigation, all authors; methodology, all authors; resources, L.S.H.; supervision, P.J.J., K.C.K.; validation, L.S.H., K.C.K.; writing—original draft, all authors; and writing—review & editing, all authors.

Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

Funding

None

REFERENCES

- Hoffmann P, Balik M, Hoffmannova M, Spacek J, Vanasek J, Rezac A, et al. Long-term experience with percutaneous biopsies of pelvic lesions using CT guidance. *Sci Prog* 2021;104:368504211058555
- Fischerova D, Cibula D, Dundr P, Zikan M, Calda P, Freitag P, et al. Ultrasound-guided tru-cut biopsy in the management of advanced abdomino-pelvic tumors. *Int J Gynecol Cancer* 2008;18:833-837
- Gupta S, Nguyen HL, Morello FA Jr, Ahrar K, Wallace MJ, Madoff DC, et al. Various approaches for CT-guided percutaneous biopsy of deep pelvic lesions: anatomic and technical considerations. *Radiographics* 2004; 24:175-189
- Giede C, Toi A, Chapman W, Rosen B. The use of transrectal ultrasound to biopsy pelvic masses in women. *Gynecol Oncol* 2004;95:552-556
- Fornage BD, O'Keeffe F. Ultrasound-guided transvaginal biopsy of malignant cystic pelvic mass. *J Ultrasound Med* 1990;9:53-55
- Lee MS, Moon MH, Kim CK, Park SY, Choi MH, Jung SI. Guidelines for transrectal ultrasonography-guided prostate biopsy: Korean Society of Urogenital Radiology consensus statement for patient preparation, standard technique, and biopsy-related pain management. *Korean J Radiol* 2020;21:422-430
- Volpi E, Zola P, De Grandis T, Rumore A, Volpe T, Sismondi P. Transvaginal sonography in the diagnosis of pelvic malignant recurrence: integration of sonography and needle-guided biopsy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994;4:135-138

8. Sheth SS, Angirish J. Transvaginal trucut biopsy in patients with abdominopelvic mass. *Int J Gynaecol Obstet* 1995;50:27-31
9. Walker WJ, Jones K. Transvaginal ultrasound guided biopsies in the diagnosis of pelvic lesions. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2003;12:241-244
10. Faulkner RL, Mohiyiddeen L, McVey R, Kitchener HC. Transvaginal biopsy in the diagnosis of ovarian cancer. *BJOG* 2005;112:991-993
11. Yarram SG, Nghiem HV, Higgins E, Fox G, Nan B, Francis IR. Evaluation of imaging-guided core biopsy of pelvic masses. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1208-1211
12. Dadayal G, Weston M, Young A, Graham JL, Mehta K, Wilkinson N, et al. Transvaginal ultrasound (TVUS)-guided biopsy is safe and effective in diagnosing peritoneal carcinomatosis and recurrent pelvic malignancy. *Clin Radiol* 2016;71:1184-1192
13. Kong TW, Chang SJ, Paek J, Cho H, Lee Y, Lee EJ, et al. Transvaginal sonography-guided core biopsy of adnexal masses as a useful diagnostic alternative replacing cytologic examination or laparoscopy in advanced ovarian cancer patients. *Int J Gynecol Cancer* 2016;26:1041-1047
14. Park JJ, Kim CK, Park BK. Ultrasound-guided transvaginal core biopsy of pelvic masses: feasibility, safety, and short-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206:877-882
15. Lin SY, Xiong YH, Yun M, Liu LZ, Zheng W, Lin X, et al. Transvaginal ultrasound-guided core needle biopsy of pelvic masses. *J Ultrasound Med* 2018;37:453-461
16. Won SY, Kim HS, Park SY. Transrectal or transvaginal ultrasound-guided biopsy for pelvic masses: external validation and usefulness in oncologic patients. *Ultrasonography* 2019;38:149-155
17. Lengyel D, Vereczkey I, Köhalmy K, Bahrehmand K, Novák Z. Transvaginal ultrasound-guided core biopsy-experiences in a comprehensive cancer centre. *Cancers (Basel)* 2021;13:2590
18. Wood EJ, Pickhardt PJ, Elissa M, Mankowski Gettle L, Lubner MG. Ultrasound-guided transvaginal biopsies of pelvic lesions: diagnostic yield, safety profile, and technical considerations over a 20-year experience. *Abdom Radiol (NY)* 2023;48:1154-1163
19. Committee on Practice Bulletins—Gynecology. ACOG practice bulletin no. 195: prevention of infection after gynecologic procedures. *Obstet Gynecol* 2018;131:e172-e189
20. Weinreb EB, Cholst IN, Ledger WJ, Danis RB, Rosenwaks Z. Should all oocyte donors receive prophylactic antibiotics for retrieval? *Fertil Steril* 2010;94:2935-2937
21. Pereira N, Hutchinson AP, Lekovich JP, Hobeika E, Elias RT. Antibiotic prophylaxis for gynecologic procedures prior to and during the utilization of assisted reproductive technologies: a systematic review. *J Pathog* 2016;2016:4698314

경질 초음파 유도생검

임수혁¹ · 박정재^{1,2*} · 김찬교³

경피적 초음파 유도생검은 진단 및 치료 계획을 정하기 위해 다양한 신체 병변에 대한 병리 확인에 유용한 기술이다. 하지만 깊은 골반 병변은 병리진단이 어려운데 장, 방광, 주요 혈관, 그리고 골반뼈로 인해 경피적 접근이 어렵고 위험하기 때문이다. 여성의 경우 질은 탄력적이고 골반의 내부 장기와 가깝다. 따라서 경질 초음파는 골반 병변에 대한 병리진단을 위해 효과적이고 안전한 길잡이 역할을 할 수 있다. 이 종설의 목적은 경질 초음파 유도생검의 적응증과 방법을 소개하고, 또한 보고된 진단 정확도 및 안정성을 기술하고자 한다.

¹충남대학교병원 영상의학과,

²충남대학교 의과대학 영상의학교실,

³성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과