



Perianal Fistula: An Overview

항문주위 셋길의 개요

Min Ju Kim, MD*

Department of Radiology, Korea University Anam Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

ORCID iD

Min Ju Kim <https://orcid.org/0000-0003-0979-9835>

Perianal fistula is a common inflammatory condition in the general population and affects the area around the anal canal. Although most cases are benign, they cause serious morbidity and require surgical treatment due to a high risk of recurrence. MR imaging is a gold standard technique for the evaluation of perianal fistulas and provides accurate information on the anatomy of the anal canal, its relationship to the anal sphincter complex, accurate identification of secondary tracts or abscesses, and reporting associated complications. MR imaging can help monitor treatment effects and determine treatment methods. Crohn's disease-related fistulas often require medical rather than surgical treatment. The radiologist is required to know the anatomy and MR imaging findings of the perianal fistula to present an accurate diagnosis to the clinician.

Index terms Fistula; Magnetic Resonance Imaging; Anal Canal; Crohn's Disease

서론

항문주위 셋길(perianal fistula)은 항문관(anal canal)과 회음(perineum) 사이의 비정상적인 연결로 정의하며(1), 특히 젊은 남자에서 주로 발생하여 심각한 이환(morbidity)에 이르기도 한다(2). 이 질환은 여러 가지 크론병(Crohn's disease)이나 원인불명을 포함한 골반염증(pelvic inflammation) 등에 의해서 생긴다. 증상은 무증상에서부터 국소 통증과 분비물(discharge) 등을 동반할 수 있다(3). 효과적인 치료와 재발발생률의 감소는 정확한 발견, 특성화(characterization)에 의해 결정된다(1).

자기공명영상(이하 MRI)이 나오기 이전에는 셋길조영(fistulography), 직장조영제나 정맥조영제를 사용한 컴퓨터단층촬영(이하 CT)과 내시경초음파(endosonography)를 이용하여 진단하였다(4). 그러나 조영술의 경우 정확한 항문조임관을 볼 수 없어서 셋길과의 정확한 관계를 알기가 어렵고, CT는 연부조직을 정확히 보기가 어려우며, 내시경초음파는 시야가 좁아서 조임근상방(suprasphincteric)이나 2차 경로(tract)를 발견하기 어렵다는 단점이 있다(5).

영상 기술이 발달함에 따라, MRI가 항문주위 셋길 진단에서 가장 중요한 역할을 하게 되었고,

Received February 19, 2023

Revised May 4, 2023

Accepted May 9, 2023

*Corresponding author

Min Ju Kim, MD
Department of Radiology,
Korea University Anam Hospital,
Korea University
College of Medicine,
73 Goryeodae-ro, Seongbuk-gu,
Seoul 02841, Korea.

Tel 82-2-920-5578

Fax 82-2-929-3796

E-mail dr.minjukim@gmail.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.

현재는 가장 최적표준(gold standard) 검사 방법으로 여겨진다. 셋길의 내부구멍(internal opening)의 경우 내시경초음파 시행 시 91%, MRI 시행 시에는 정확한 진단율은 97%이다(6).

항문주위 셋길의 치료 방법은 내과적인 방법과 외과적 방법이 있는데 MRI 유도 수술의 경우에는 재발률이 75%까지 낮아진다는 연구 보고도 있다(1, 7).

본 종설(review article)에서는 항문주위 해부학, 정의, 원인, 역학, 중요한 분류 방법과 이에 따라 치료 방침이 어떻게 결정되는지에 대해 살펴보고자 한다.

본문

항문관의 해부학

항문관은 대장의 가장 끝부분이며 직장과 항문피부선(anal verge) 사이에 위치하고 있다(Fig. 1). 항문조임근 복합체(anal sphincter complex)은 2개의 근육층으로 이뤄져 있는데 내부층은 내부조임근(internal anal sphincter), 바깥층은 외부조임근(external anal sphincter)이다. 내부조임근은 불수의(involuntary) 평활근(smooth muscle)으로 이루어져 있고 하부직장의 원형(circular) 평활근으로 이어지는데 항문관이 안정상태(resting tone)일 때 85%의 역할을 한다(8). 외부조임근(external sphincter)은 횡문근(striated muscle)이며 안정상태의 15%만을 유지하는 데 도움을 주며 강한 수의적(voluntary) 수축(contraction)이 가능하게 하는 역할을 하므로 외부조임근이 파열(distruption) 되면 대변실금(fecal incontinence)의 위험이 높아진다(1). 외부조임근은 심부(deep), 표면(superficial), 그리고 피하(subcutaneous)의 세 부분으로 나누어진다. 내부조임근과 외부조임근은 조임근사이공간(intersphincteric space, also known as intersphincteric plane)에 의해 경계가 나뉘며 억제층, 결합조직(connective tissue), 세로근육(longitudinal muscle)으로 이루어져 있다. 감염이 발생하는 경우 이 공간의 낮은 자연저항(natural resistance)으로 인해

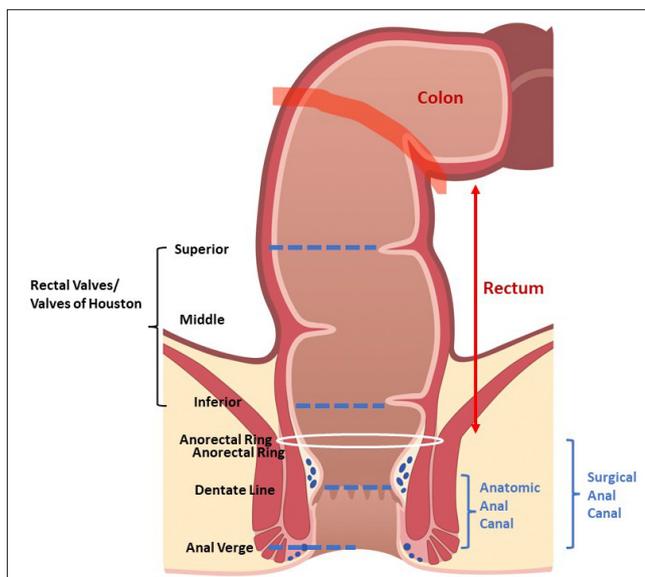
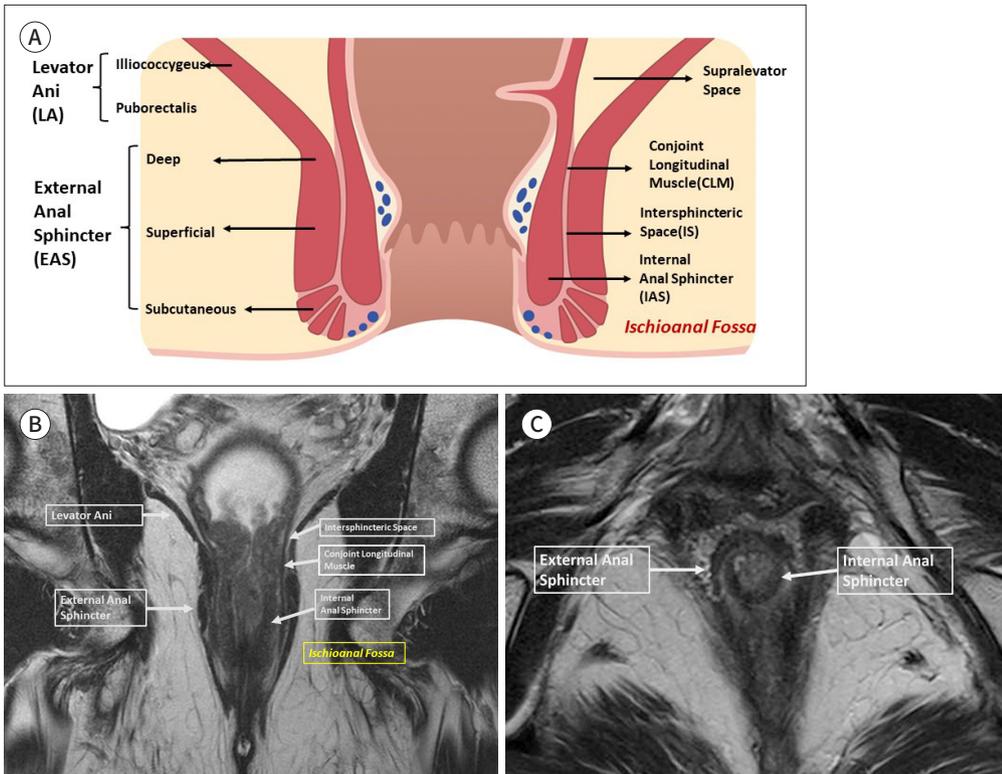


Fig. 1. Normal anatomy of the rectum and anal canal in the coronal plane.

Fig. 2. Normal anatomy of the anal canal in the coronal plane.

A-C. A shows diagram of coronal scan of normal anal canal. Oblique coronal T2WI (B) and oblique axial T2WI (C) show the anatomy of anal canal.



잘 퍼지게 된다(Fig. 2) (9).

항문관의 내부 해부구조는 치아선(dantate line, pectinate line)에 의해 외배엽(ectoderm)과 내배엽(endoderm)을 구분하며, 혈관, 림프배액, 신경구조와 상피(epithelium)을 나누는 중요한 기준점이 된다(1, 10). 이 위치에서 항문선(anal gland)은 항문관 벽을 따라서 주로 조임근사이공간에 분포하며 Morgagni 관(Morgagni crypts)으로 배출된다. 이러한 배출관이 막히면, 조임근사이 항문선이 내부조임근을 지나 조임근사이공간으로 들어가거나, 내부와 외부조임근을 뚫고 좌골항문와(ischioanal fossa)로 나가서 상응하는 위치에 셋길이나 농양(abscess)을 만들게 된다(Fig. 3). 이런 이론이 항문주위 셋길을 만드는 병리적 이론으로 가장 잘 알려져 있으며 이를 ‘cryptoglandular hypothesis’라고 한다(11).

원인(Etiology)과 역학(Epidemiology)

대부분의 항문주위 셋길은 원인불명(idiopathic)으로 알려져 있다. 그러나, 골반 감염(pelvic infection), 결핵(tuberculosis), 결주머니염(diverticulitis), 출산과 관련된 외상(trauma during child-birth), 골반 악성종양, 그 외 방사선 치료 등 여러 가지 염증성 반응에 의해 생기기도 한다(1, 10). 그 중 크론병은 가장 흔한 원인 중의 하나이며 크론병을 가진 환자의 30%~50%가 항문주위 셋길이 생기는 것으로 알려져 있다(4, 12). 크론병이나 결주머니염에서는 조임근위(suprasphincter) 셋길같이 항문관을 통하지 않고 회음부와 직장, 질과 같은 다른 내장기관과 바로 연결되는 경우가 있는

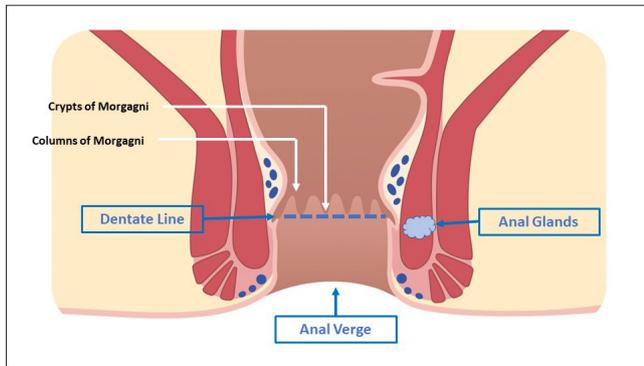


Fig. 3. The relationship between the crypts of Morgagni and anal glands. If an intersphincteric anal gland infection penetrates the internal sphincter to enter the intersphincteric space or both internal, as well as external space, a fistula tract or an abscess is formed; this is known as the cryptoglandular hypothesis.

데 이러한 경우 위에서 언급한 ‘cryptoglandular hypothesis’로는 설명하기가 어렵다(3, 13).

항문주위 셋길은 주로 젊은 남자 성인 환자들에서 생기며(남녀 비율, 2:1), 유병률이 0.01%로 매우 드문 질환이다(3). 국소 통증이나 분비물 같은 증상에서부터 어떤 환자들은 전혀 증상을 느끼지 않는 경우도 있다(1, 10, 13).

항문주위 셋길의 MR 영상 평가(MR Imaging Assessment of Perianal Fistulas)

MRI 역할

항문주위 셋길을 평가하는 데 있어서 MR은 최적표준방법(gold standard method)으로 여겨지고 있으며(5, 14), 숨어있는 패혈증(sepsis) 부분이나 이차 확장(secondary extension)을 찾아내어 수술 후의 재발률을 감소시키는 데에 매우 효과적이다(15). 또한 수술 후 생길 수 있는 대변 실금을 방지하기 위한 셋길의 정확한 해부학적 관계를 알아내는 데에 매우 도움이 된다(14).

MR 영상 Protocol

영상 코일(Coils)

두 가지 타입의 코일을 사용할 수 있는데 항문내 코일(endoanal coils)을 사용하는 경우 항문 조임근의 해부학적 구조를 잘 볼 수 있는 장점이 있으나 증상 있는 환자의 경우 사용이 어렵고 시야가 제한적인 단점이 있다. 이와는 반대로 외부 위상차 배열 코일(external phased array coils)을 사용하는 경우는 환자의 준비가 필요 없으며 환자도 편한 장점이 있다(10, 14, 16). 또한 충분히 큰 시야를 제공할 수 있기 때문에 특히 거상근 상부의(supralevator) 질환을 더 잘 확인할 수 있다(1).

영상 순서열(Sequences)과 영상 평면(Planes)

MR 영상이 발달함에 따라 높은 신호대잡음비(signal to noise ratio)를 제공하는 높은 자기장(high field strength)의 3T MR을 좀 더 선호하게 되었다(10, 14). 다평면 평가(multiplanar assessment)는 MR 영상에서 매우 중요하다. 보통 사용하는 정방향(straight), 축방향(axial)과 관상면(coronal)은 사용하지 않으며 시상면(sagittal plane)에서 항문관의 각도에 맞춰서 앞쪽으로 대

략 45° 기울인 후 경사 축상면(oblique axial plane), 경사 관상면(oblique coronal plane)을 항문관의 긴 축에 평행하거나 수직방향으로 맞춰서 영상을 얻어야 한다(Fig. 4) (13, 17, 18). 경사 축상면에서는 내부와 외부 구멍(internal and external opening)을 잘 볼 수가 있고, 내부조임근의 여부, 외부조임근과 좌골항문와를 뚫고 지나가는 위치를 정확히 볼 수 있다. 경사 관상면은 항문 셋길과 항문 종양의 조임근과의 관계, 거상근상부로의 확장 정도를 파악할 수 있다. 고해상도 기법을 사용하며 작은 크기의 영상 범위(field of view)와 320 × 256 이상의 높은 해상도(high matrix)를 사용한다. 가장 중요한 세 가지 순서열은 지방억제(fat-saturated) T2 강조영상(T2-weighted image; 이하 T2WI), 조영증강(contrast-enhanced) 지방억제 T1 강조영상(T1-weighted image; 이하 T1WI)/터보스핀에코(turbo spin echo; 이하 TSE) sequences와 T2WI TSE sequences 들이다. 조영증강 T1WI와 TSE T2WI가 항문관의 해부학적 구조를 가장 잘 보여준다(1, 10, 19). 사용하는 MR 기법은 Table 1에 정리하였다.

확산강조영상(diffusion weighted imaging)의 경우, 어떤 연구자들은 확산강조영상의 잠재적 역할을 강조하기도 한다. 그러나 농양과 동반되는 복잡한 셋길이 생기는 경우에는 잘 보기 위해 조영증강 영상을 찍어야만 할 때는 필요성이 감소되기도 하고, 인공물(artifacts)이 잘 생기기 때문에 영상해석이 어려운 단점이 있다(14).

MR 영상 소견

치료 전 영상 소견

T2WI에서 정상 조임근 근육은 낮은 신호강도(low signal intensity)를 보인다. 그러나 급성

Fig. 4. MRI plane adjustment. It shows adjustment of (A) oblique axial and oblique coronal imaging planes according to the anal canal axis. (B) and (C) show the corresponding oblique axial view and represent the upper anal canal and midanal canal (white line, white arrows at each plane).

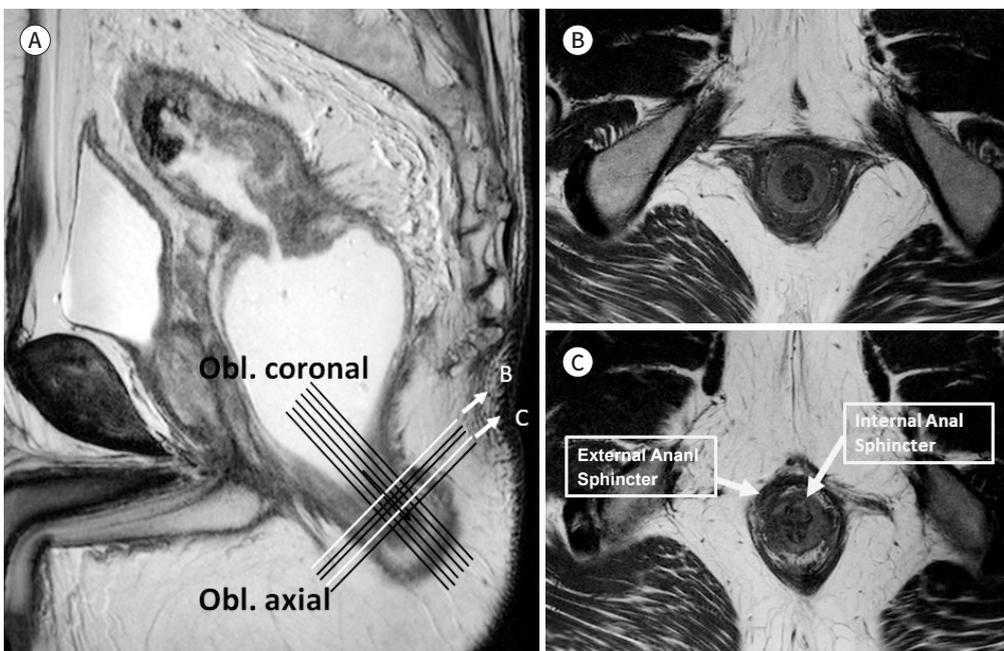


Table 1. MRI Sequences for Anal MR Imaging Using 3T

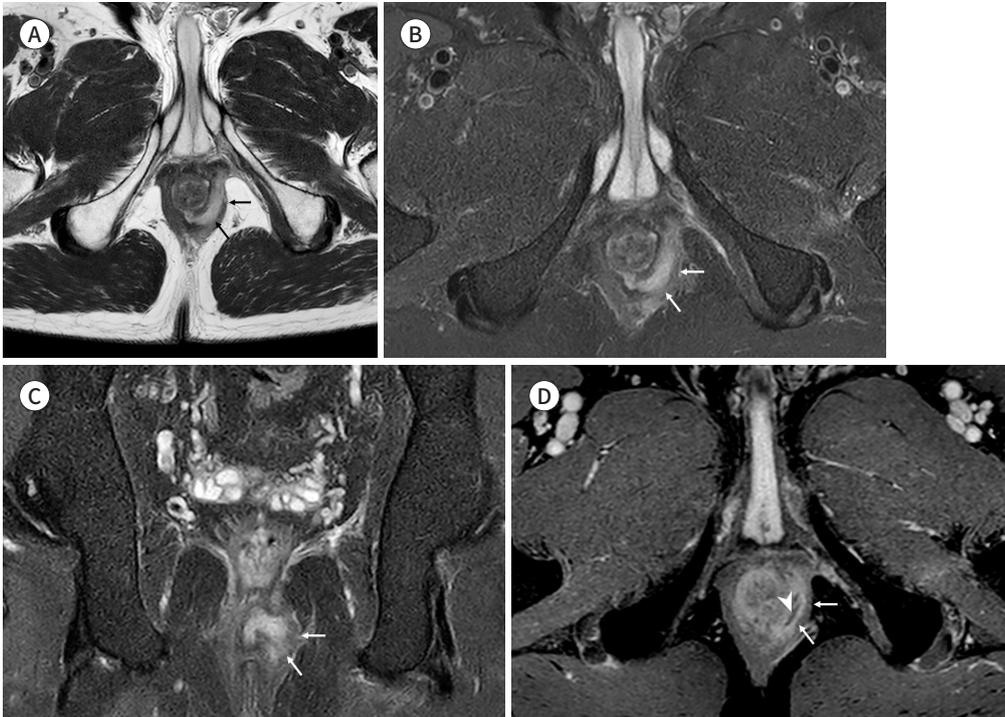
Sequences	Orientation	TR (ms)	TE (ms)	FOV (cm)	Flip Angle (°)	Matrix	Thickness (mm)	NSA
T2 TSE	Sagittal	4570	86	23	120	320 × 256	3	1
T2 TSE	Axial	5000	86	20	150	320 × 240	3	2
FS T2 TSE	Oblique axial	5160	86	20	145	320 × 240	3	2
FS T2 TSE	Oblique coronal	3220	74	25	135	320 × 240	3	1
T1 TSE	Oblique axial	544	10	20	140	320 × 224	3.5	1
FS T1 TSE	Oblique axial	670	10	20	140	320 × 224	3.5	1
	Axial	670	10	20	140	320 × 224	3.5	2
Postcontrast FS T1 TSE	Coronal	600	12	25	140	320 × 256	3.5	1
	Sagittal	655	12	23	140	320 × 224	3.5	1
DWI* EPI	Axial	646	11	30	140	320 × 288	5	2

*b value for DWI: 50, 400, and 800 s/mm².

FOV = field of view, FS = fat-saturated, NSA = number of acquisitions, TE = echo time, TR = repetition time, TSE = turbo spin echo

Fig. 5. Intersphincteric fistula (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital). It presents oblique axial T2WI without FS (A) and oblique axial FST2WI (B) shows an intersphincteric fistula (arrows) in a 25-year-old male. Oblique coronal FST2WI (C) shows a high signal intensity tract representing intersphincteric fistula (arrows). Postcontrast axial T1WI with FS (D) shows that the fistula wall (arrows) is significantly enhanced due to internal fluid (arrowhead).

FS = fat suppression



(acute) 1차 셋길 경로, 2차 경로, 농양이 있는 경우에는 고신호강도를 보이며(Fig. 5), 섬유화(fibrosis)가 생긴 만성(chronic) 경로의 경우에는 저신호강도를 보인다(1, 10, 20).

조영증강 전 T1WI에서 조임근 복합체, 거상근판(levator plate), 좌골항문와는 저신호강도로 잘 보인다. 그러나 셋길 경로와 농양 등도 낮거나 중간 정도의 신호강도를 나타내므로 정상 근육 조직들과의 구분이 어렵다.

가돌리늄(gadolinium) 조영증강 T1WI에서 1차 셋길 경로, 2차 경로, 농양, 그리고 조임근과 셋길 사이의 관계가 잘 보인다. 내부조임근과 외부조임근은 경도 혹은 조영증강이 되지 않으며, 이에 비해 급성 셋길 경로와 육아성 조직(granulation tissue)은 조영증강이 잘 되며, 안에 있는 액체(fluid)는 조영증강이 되지 않는다(Fig. 5). 농양의 경우 정중앙의 액체주머니(pus)를 둘러싸는 원고리모양 의(ring enhancement) 조영증강을 보인다. 만성 셋길 경로(chronic fistula tracts)는 경도 조영증강을 보이다가 동적영상(dynamic imaging)에서는 점점 차들어가는 소견을 보이는데 이러한 소견은 섬유화에 의한 것이다(Fig. 5). 조영 전과 조영증강 T1WI 모두에서 셋길 내부에 고신호강도를 보이는 경우, 내부에 출혈성 병변(hemorrhagic material)이 있는 것을 의미한다(1, 10, 13, 17, 20, 21).

치료 후 변화 소견

T2WI에서 불활성 혹은 치료된 셋길의 경로에서는 고신호강도가 감소되어 저신호강도의 경로로 보이게 된다. 조영증강 T1WI에서는 치료되고 있는 셋길은 점차 조영증강이 감소되는 것처럼 보이는데 이러한 변화는 T2WI에서 신호강도가 감소되는 것과 유사하게 보인다(Fig. 6) (1, 14).

기능자기공명영상(functional MRI)의 면에서 보면 기존의 MR protocol에 새로운 순서열로 확산조영상에 대한 이점이 많이 보고되고 있다. T2WI 단독으로 시행하는 것에 비해 환자가 신장 기능 등을 이유로 조영제를 사용할 수 없는 상황일 때 항문주위 셋길을 찾는데 도움을 많이 받을 수 있다(22, 23). 일부 연구에서 항생제 치료를 통한 보존적(conservative) 치료를 시행할 때 활동성 여부를 확인하는 데에 도움이 된다고 보고했는데 활동성이 있는 염증 그룹에서 겔보기확산계수(apparent diffusion coefficient)가 현저히 낮음을 증명했다(24).

항문주위 셋길의 분류(Classification)

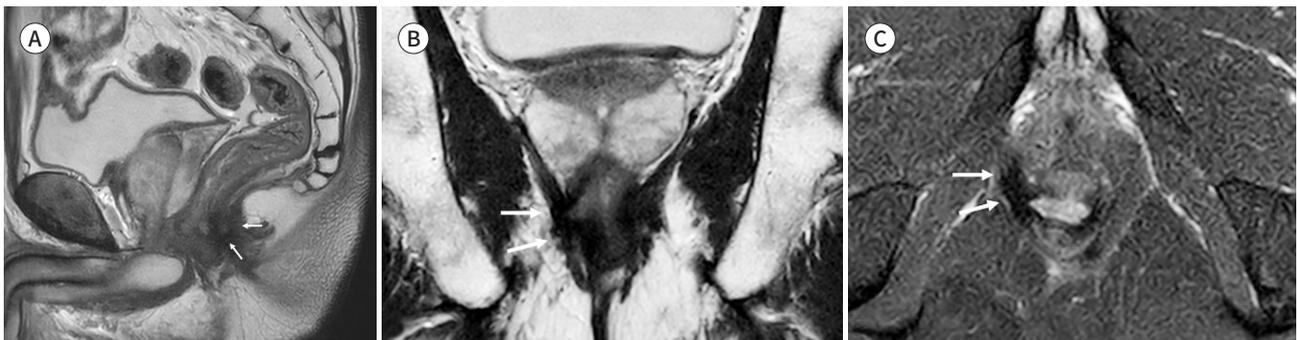
Parks Classification

1976년 Parks와 동료들이 외부조임근을 중심으로 한 해부학적 구조에 따라 항문주위 셋길의 분류를 제시하였다(11). 이 분류는 외과적 수술을 받는 환자들에게 특히 중요하며, 400명의 환자들

Fig. 6. Healed perianal fistula tract (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital).

A. Sagittal T2WI shows a low signal intensity tract (arrows).

B, C. It presents a healed fistula tract after surgical treatment. Oblique coronal T2WI (**B**) and oblique axial fat-saturated T2WI (**C**) show low signal intensity fibrous tracts (arrows).



의 수술적 소견에 근거하여 만들어졌다. 이 분류는 4가지 경우로 나눈다(Fig. 7).

Intersphincteric Fistulas (조임근사이공간 셋길, 45%)

가장 흔한 타입으로 전체 케이스의 45%를 차지하였다. 셋길을 항문관에서 시작하여(내부 구멍, internal opening) 내부조임근과 조임근사이공간을 지나 항문주위(perianal) 피부로 연결된다(외부 구멍, external opening) (Fig. 8).

Transsphincteric Fistulas (조임근관통[항문] 셋길, 30%)

이 셋길은 내부조임근, 조임근사이공간과 외부조임근을 지나서 좌골항문와와 좌골항문와(ischioanal fossa)로 연결된다(Fig. 9).

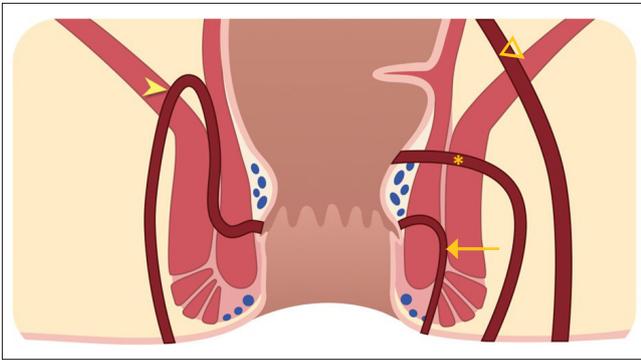
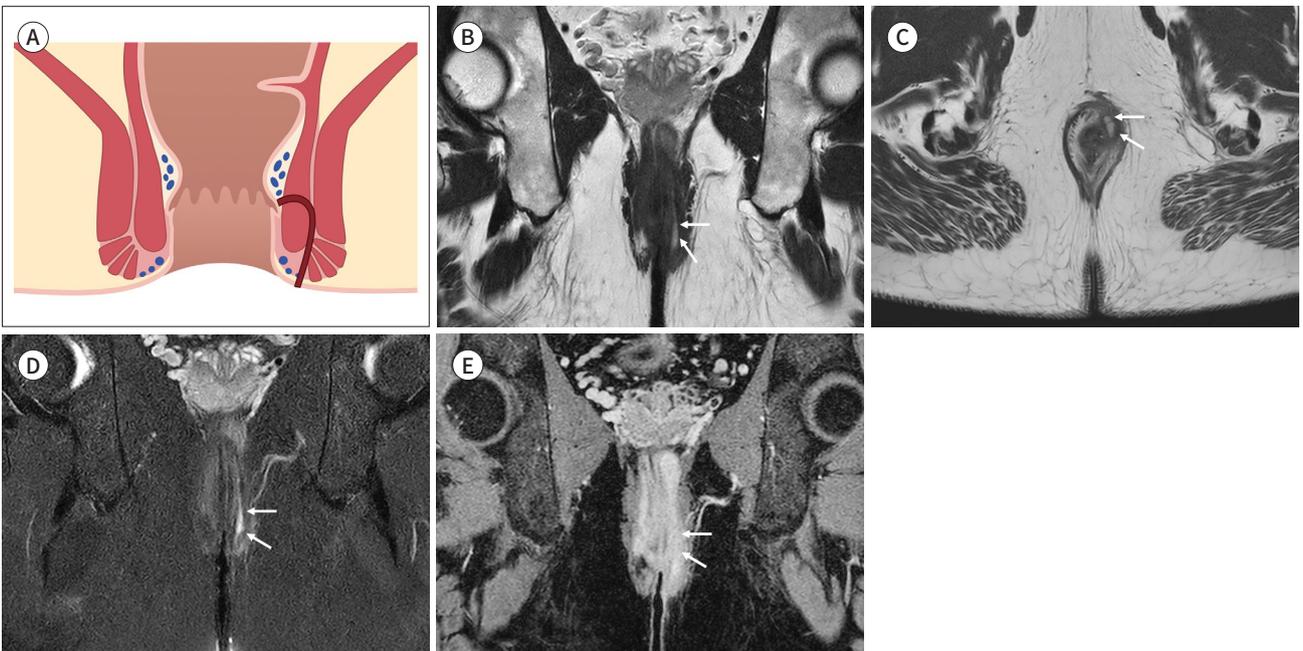


Fig. 7. Parks classification. The figure represents intersphincteric (arrow), transsphincteric (*), suprasphincteric (arrowhead), and extrasphincteric types (<).

Fig. 8. Intersphincteric fistula (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital).

- A. Figure represents an intersphincteric fistula.
- B, C. Oblique coronal (B) and axial (C) T2WI show a high signal intensity fistula tract (arrows) within the intersphincteric space.
- D. Fat-suppressed coronal T2WI shows the high signal intensity fistula (arrows).
- E. Postcontrast coronal T1WI shows an enhanced fistula tract (arrows) in the intersphincteric space.



Suprasphincteric Fistulas (조임근위 셋길, 20%)

조임근사이공간을 타고 치골직장근(puborectalis muscle)의 위를 지나서 거상근판(levator plate)에서 좌골항문와로 내려가는 경로를 따라 피부에 도달한다(Fig. 10).

Extrasphincteric Fistulas (조임근외 셋길, 5%)

이 타입은 비교적 드문 경우로 셋길의 내부구멍이 직장에서 시작하여 거상근(levator muscle)과 좌골항문와를 통과하여 항문주위 피부로 연결된다(외부 구멍). 이 셋길은 완전히 항문조임근 바깥에 위치하여 항문관을 침범하지 않는다. 이러한 타입의 셋길은 ‘cryptoglandular hypothesis’로는 병리가 설명되지 않는다(Fig. 11).

Superficial fistulas (표면 셋길)과 complex fistulas (복합 셋길)은 원래 분류에는 들어있지 않으나 항문조임 복합체(anal sphincter complex)를 침범하지 않는 셋길로 추가되었으며(Superficial fistulas), 복합 셋길은 1차 셋길과 2차 셋길로 확장되거나 농양을 동반하는 경우이다(4).

St. James University Hospital Classification

MR 영상 소견이 Parks classification에 포함되어 있지 않아, MR 영상을 기반으로 한 분류가 2000년에 영상의학과 의사인 Morris 등(8)에 의해 제시되었다. Parks classification과 비교하여 이 분류는 MR 영상 소견에서 나타나는 1차 셋길과 2차 확장과 연관된 농양까지 포함하고 있다. 이 분류는 영상의학과 의사들이 쉽게 이해할 수 있어 외과의사에게 정확한 정보를 제공할 수 있다. MR 영상의 축상면과 관상면을 기준으로 5단계로 나누었다(Table 2) (16).

Grade 1: Simple linear intersphincteric fistula

항문관에서 조임근사이 공간을 통해 항문주위 피부까지 연결되며 2차 경로나 농양을 보이지 않는다.

Grade 2: Intersphincteric fistula with an abscess or secondary track

1차 경로와 2차 경로, 혹은 농양이 조임근사이 공간에서 생기며, “horseshoe type”을 보이기도 한다.

Fig. 9. Transsphincteric fistula (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital).

A. This diagram represents a transsphincteric fistula.
B, C. Oblique coronal T2WI (B) and oblique axial FS T2WI (C) represent a high signal fistula tract (arrows) that crosses the EAS.
EAS = external anal sphincter



Fig. 10. Suprasphincteric fistula (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital).
A-C. The diagram (A), oblique coronal T2WI (B), and oblique axial FS T2WI (C) represent a wide fistula tract (arrows) that courses through the level of LA to the ischioanal fossa (arrowhead).
D. Postcontrast coronal T1WI shows a well enhanced fistular tract (arrows).
FS = fat suppression, LA = levator ani

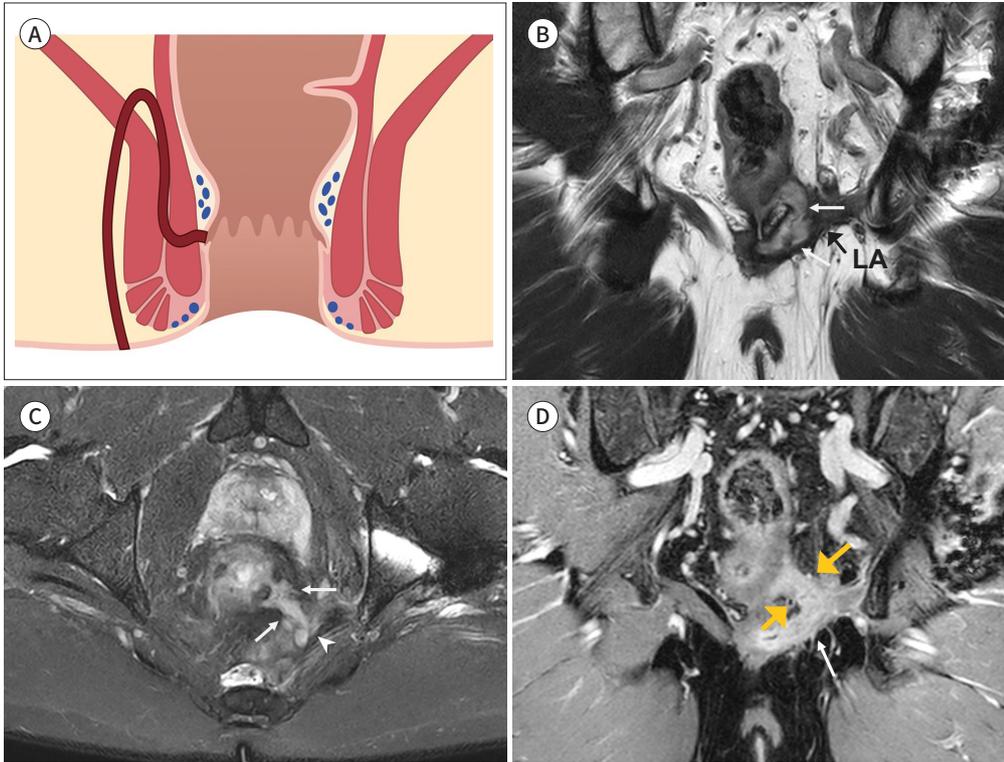
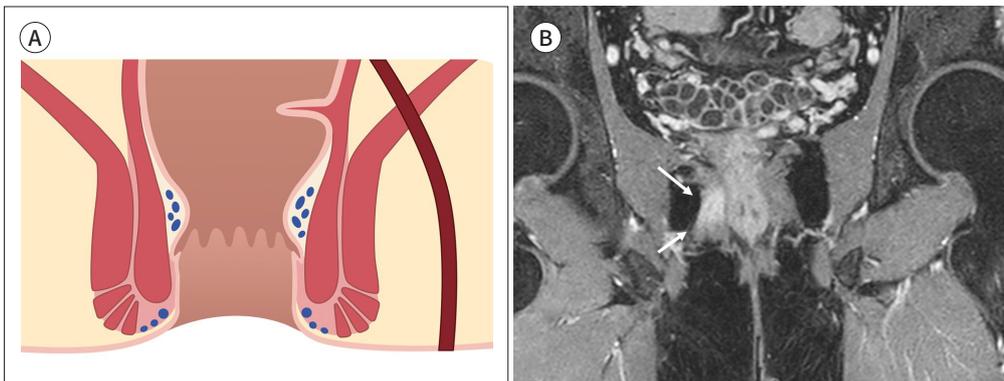


Fig. 11. Extrasphincteric fistula (Courtesy of Kim M in Seoul Song Do Colorectal Hospital).
A, B. Diagram (A) and oblique postcontrast T1WI (B) show that the fistula tract (arrows) is completely outside the sphincters without the involvement of the anal canal.



Grade 3: Transsphincteric fistula

조임근관총 셋길은 조임근 복합체를 통과하여 좌골항문과와 좌골항문과를 지나 회음부 피부로 연결된다. 수술적 치료를 하는 경우에 대변 실금이 생길 위험이 매우 높다.

Table 2. St. James Classification of Perianal Fistulas

Grade	Description	Comment
0	Normal	
1	Intersphincteric fistula-simple and linear	No involvement of EAS
2	Intersphincteric + abscess or branching ramifications	Horseshoe appearance without penetration of EAS
3	Transsphincteric fistula-simple and linear	Internal opening at level of dentate line; describe if penetration of EAS is at different level than internal opening
4	Transsphincteric + abscess or branching ramifications	Abscesses can occur anywhere to a primary tract, or withing or along muscles of sphincter complex
5	Supralelevator or translevator disease	Can spare EAS by penetrating the levator muscle above the PR, or via complex fistula with supralelevator extensions

EAS = external anal sphincter, PR = puborectalis

Grade 4: Transsphincteric fistula with an abscess or secondary tract within the ischioanal fossa

Grade 3과 같이 이 단계 셋길도 외부조임근을 지나서 좌골항문와 혹은 좌골항문와에 농양을 형성하게 된다.

Grade 5: Supralelevator and translevator disease

이 단계의 셋길은 드문 경우로, 항문주위 셋길이 항문거근(levator ani muscle) 상방으로 지나 좌골항문와로 내려가게 된다. 종종 1차 골반 질환이 있는 경우가 있다.

Garg Classification

이전에 소개된 Parks and the St. James classification은 항문주위 셋길의 분류를 단순(simple) 셋길과 복합 셋길을 구분 짓고 있지 않으므로, Garg 등(25)에 의해 새로운 분류 방법이 제시되었다.

Grade I과 II는 단순 셋길로 셋길절개(fistulotomy)로 치료 가능한 타입이고, Grade III, IV, V는 복합 셋길로 셋길절개를 시행해서는 안 되는 경우에 해당한다(26).

임상의사가 항문주위 MR 영상 검사에서 알고 싶어 하는 것은 무엇인가?

항문주위 셋길이 의심되는 환자가 MR 영상 검사를 하는 경우, 임상의사들이 알고 싶어 하는 정보들은 다음과 같다.

항문주위 셋길의 존재 여부(Detection of Perianal Fistulas)

경사 축상면 지방억제 T1 조영증강 영상에서 종종 해답을 얻을 수가 있다. 항문주위 셋길을 발견하면, 내부 구멍(the origin of fistula, which can be located in the anus or low rectum)과 외부 구멍을 꼭 확인해야 한다. 외부 구멍을 기술할 때에는 해부학적 “항문 시계(anal clock)”를 사용하여 입구 위치와 셋길의 방향을 기술하여야 한다(Fig. 12).

항문조임근 복합체와 셋길과의 관계(Classification of Perianal Fistulas)

항문 조임근의 관계를 보기 위해서는 지방억제를 하지 않은 경사 축상면 T2WI이 유용하다. 외과 의사와 소통을 잘하기 위해서는 영상의학과 의사의 판독지는 임상 의사들이 사용하는 분류 시스템에 맞춰서 판독해야 한다.

2차 경로와 농양의 존재 여부(Secondary Tracs and/or Abscesses)

셋길이 있는 걸 확인하면, 영상의학과 의사는 단순 셋길인지 복합 셋길인지를 확인하고, 1차 경로, 2차 경로, 그리고 농양 여부를 꼭 확인한다. T2WI, 지방억제 T2WI, 조영증강 T1WI 모두 2차 경로가 1차 셋길과의 관계를 확인하는 데에 도움이 된다. 조영증강 T1WI은 농양을 확인하는 데에 유용하다.

다른 부작용들(Other Complications)

항문생식 혹은 직장질셋길(Anogenital or Rectovaginal Fistulation)

치료가 어려워서 수술적 치료가 필요한 경우가 많으므로, 오진하지 않도록 주의 깊게 살펴야 한다.

항문생식 협착(Anorectal Strictures)

급성기에 염증성 협착이 생기며 만성기에는 섬유화협착이 생길 수 있다. 종종 MR 영상으로 진단하기 어렵다(16, 27).

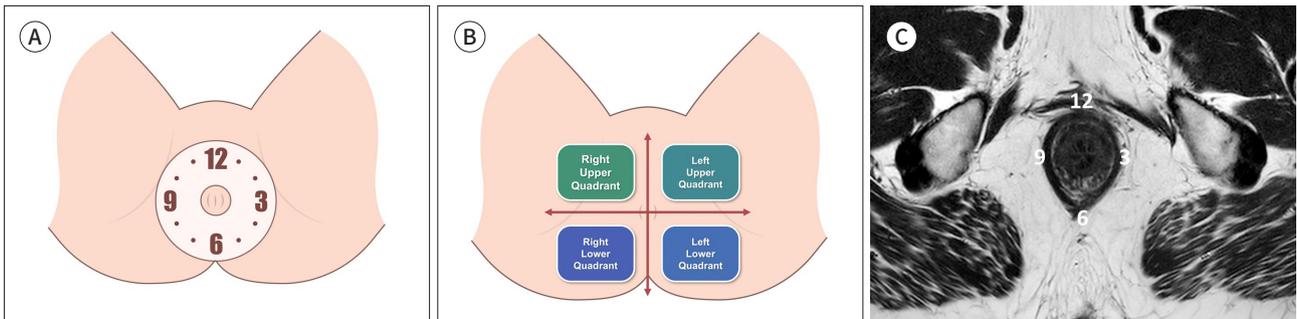
악성 변환(Malignant Transformation)

만성 셋길 염증의 결과로 생기지만, 드물다. 악성물이 의심되는 경우에는 조직검사가 필요하다(27, 28).

무혈성 괴사(Avascular Necrosis)

크론병에서 스테로이드 치료를 하는 경우 대퇴골두의 무혈성 괴사가 자주 생기므로 초기에 MR 영상에서 발견할 수 있다(16).

Fig. 12. Patient is oriented in the supine position (lithotomy position) with axial slices used for localization (A, anal clock; B, quadrant location). (C) shows the anal clock of the surgeon's view for the perianal region.



장질환(Bowel Disease)

크론병, 결핵, 결주머니염과 같은 기저 장질환이 있는지 알아야 한다.

치료 효과 평가(Monitor the Treatment Effect)

항문주위셋길에 대한 치료 효과가 좋은 경우, 셋길 구멍이 닫히고, 셋길경로를 따라 섬유화가 일어나면서 내부의 T2WI의 고강도신호가 감소되는 소견을 보인다. Van Assche 등(29)은 MR 영상을 기반으로 한 점수 시스템을 개발하여 크론병에 대한 내과적 치료를 받는 환자들에게서 생긴 셋길의 치료반응 평가를 조사하였다. Infliximab 치료 후에 배출 외부 구멍이 닫혔음에도 불구하고, 셋길 경로가 계속 남아서 셋길의 재발과 골반 농양을 초래하는 경우를 보고하였는데, 조영증강 T1WI에서 조영증강이 남아있는 경우 남아있는 염증반응을 고려해야 한다. 그러므로, 임상사의 요구를 잘 알아야 영상의학과 의사가 환자 치료에 유용한 정확하고 시간 효율적 판독을 제공할 수 있다.

구조화된 보고체계의 필요(Structured Reporting System)

유럽 복부영상의학회(European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology; ESGAR)에서는 항문주위 셋길과 항문주위 패혈증을 유발하는 질환의 영상 검사를 판독하는 보고체계에 대해 합의를 이루고 이 결과를 논문에 보고하였다(30). 합의의 결과로 항문주위 질환에 대한 영상검사의 적응증, 획득, 해석과 보고하는 가이드라인을 제시하였다. 이 중 결과로 최소한의 MRI 보고 체계에 대한 내용은 Table 3에 정리되어 있다. 또한, 2022년 영국 그룹에서 Iqbal 등(31)이 발표한 다학제 연구에서 항문주위 셋길에 대한 MR 보고체계에 대한 최소한의 데이터셋을 발표하였다(Table 4) (31). 위의 연구 결과에서 공통적으로 제안하는 소견 중, 1차 셋길의 타입, 내부 및 외부 셋길 구멍의 위치를 시계방향에 따라 기술하는 것, 동반된 농양의 여부, 항문조임근의 정상 유지 여부 등에 대해서는 기술하는 것이 중요하다.

Table 3. Minimum Dataset for the MRI Reporting of Fistula-In-Ano

Item	Reporting
1. Clinical details	State the clinical question being asked of the radiologist
2. Fistula	State whether a fistula is present or not (or sinus, or isolated abscess, etc.); its radial location (clock-face); its Parks classification; radial location and level of internal opening; radial location of external opening Repeat for multiple fistulas Describe shared internal/external openings, etc. State if seton present. Describe activity if used locally
3. Extensions	State whether an extension(s) is present or not and its anatomical location Indicate the maximal cavity diameter
4. Sphincter integrity	Comment on internal and external sphincter integrity
5. Association findings	e.g., proctitis, osteomyelitis
6. Comparison with prior imaging	Describe how imaging relates to prior studies where available

Table 4. Minimum Dataset for MRI Reporting of Anal Fistula and Associated Subsets

Feature	Always Report	Report If Remarkable or Relevant to Clinical Scenario
Classification	Parks classification subtype	
General characteristics	Number of tracts If tract is single, single-branched or multiple	
Internal opening	<ul style="list-style-type: none"> • Anal clock location • Height in upper/middle/lower thirds of anal canal* • If internal opening is anal or rectal • Number of internal openings 	• Diameter
Path of the fistula tract through the sphincters	<ul style="list-style-type: none"> • Location where tract crosses EAS or puborectalis • Height that tract crosses EAS or puborectalis in upper/middle/lower thirds of anal canal* 	<ul style="list-style-type: none"> • General characteristics of IAS/EAS • Course of IS fistula through is space
External opening	<ul style="list-style-type: none"> • Anal clock location • Anatomical location (e.g., gluteal, labial) 	
Extensions	<ul style="list-style-type: none"> • Presence of extensions, even if absent • If extensions are single or multiple • Anatomical location • Location relative to levator ani (supra/infralevator) • Location of point of communication to primary tract 	• Description of course of extensions
Collections	<ul style="list-style-type: none"> • Shape (e.g., horseshoe, blind tract) • Presence of collections, even if absent • Connection to the primary tract • Anal clock location • Anatomical location (e.g., perianal, ischioanal) • All collections should be reported, with size • Small (3–10 mm, not including tracts > 3 mm diameter) • Medium (11–20 mm) • Large (> 20 mm) • Large collections should be notified to the referring team 	• Height of collections
Measurements		<ul style="list-style-type: none"> • Tract length • Tract diameter
Other features	If present, comment on: <ul style="list-style-type: none"> • Fistula activity: fibrotic, healed or scarred tract • Rectum and large bowel: presence of proctitis, presence of small- and large-bowel inflammation • Features of previous surgery: setons, drainage catheters, air foci, gas in fistula • Other pathologies: rectal wall thickening, involvement of pelvic organs, pelvic abscess with fistulous tracts, inflammation of adjacent tissues, retrorectal cysts, bone marrow oedema, osteomyelitis, anogenital fistulation, lymphadenopathy, malignant transformation of fistula, peritoneal psuedocysts, unilateral thickening of levator ani, tuberculosis, diverticulitis • Other perianal pathology: pilonidal sinus, hydradenitis suppurativa, haemorrhoids, fissure 	

Surgical Subset[†] (Report When Planned Surgical Intervention Is Indicated on Request)

- Angulation through EAS/IS space
 - Direction through EAS (cephalad/caudad)
 - Angulation of branches
 - Distance between external opening and anal verge
 - Distance between extensions and primary tract
 - Height of extensions
 - Features of previous surgery: if present, comment on fat containing grafts, scarring
- Perianal Crohn’s disease subset[†] (report when Crohn’s disease is present or suspected on request)
- Tract activity: active vs inactive tract

*Length of the anal canal is defined as the length of striated muscle inclusive of puborectalis. The plane in which the canal is measured should be clearly stated.

[†] See explanatory notes in Table 3.

EAS = external anal sphincter, IAS = internal anal sphincter, IS = intersphincteric

크론병에서의 항문주위 셋길의 MR 영상

크론병은 입에서부터 항문까지 위장관의 어느 부위도 침범할 수 있는 만성적 재발과 관해를 반복하는 염증성 장 질환이다. 항문주위 질환을 매우 잘 동반하며 MR 영상이 크론병에서 항문주위 질환을 진단하는 첫 번째 영상기법으로 셋길의 복잡한 특징을 잘 보여줄 수 있다(Fig. 13).

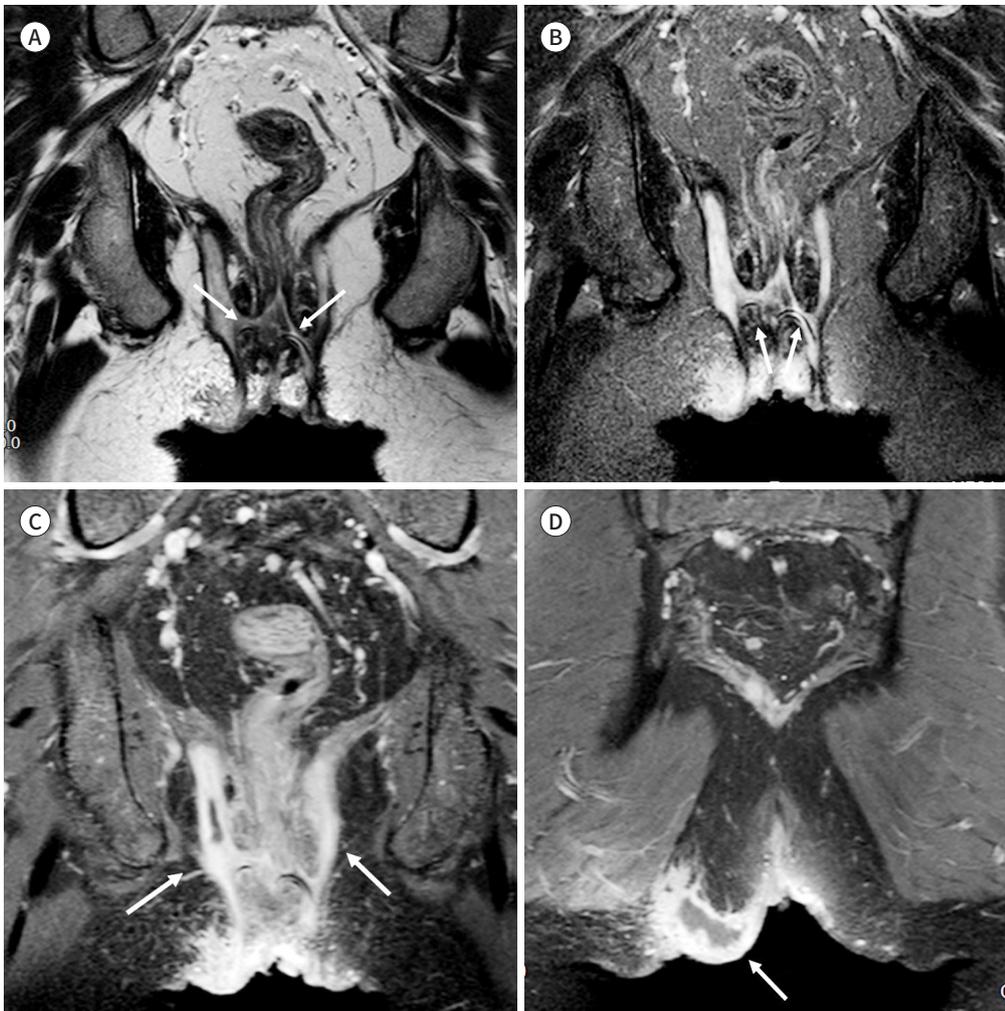
일단 셋길화된 항문주위 질환이 생긴 경우, 영상기법을 통하여 질환의 활동성, 심각성, 관해와 재발의 평가를 하는 것이 목적이다. 항문주위 영상과 임상적 척도를 같이 고려하여 치료 방법을 정하고 치료 효과를 평가하며 치료를 언제 끝낼 것인지를 결정하게 된다.

MR 영상은 항문주위 셋길이 있는 환자의 내과적, 수술적 치료를 결정하고 치료 평가를 하는 데 결정적인 역할을 한다.

크론병에서 항문주위 셋길을 분류하는 방법은 기존의 방법 이외에 2003년 미국 소화기학회(American Gastroenterological Association; 이하 AGA)에서 발표한 방법이 있다(Table 5) (32).

Fig. 13. A complex transsphincteric tract with multiple branches and abscesses in Crohn's disease (Courtesy of Park SH in Asan Medical Center).

A, B. Oblique axial T2WI (**A**) and FS T2WI (**B**) show multiple fistulas with internal setons (arrows).
C, D. Postcontrast coronal (**C**) and axial (**D**) show multiple branches (arrows) and abscesses (arrow).



여기에는 이학적 검사를 포함한 항문내시경, 내시경초음파, 골반 MR 영상을 시행하여 항문주위 셋길에 대한 타입을 기술하게 하고 있다.

입증된 크론병 MR 기본 염증 활동성 스코어(validated Crohn's disease pelvic MRI-based inflammatory activity scores)가 반응성과 예후와 함께 활동성과 심각성을 수량화해서 잘 보여줄 수 있다(Table 6) (32, 33). AGA에서 만든 스코어(Van Assche score), 이후에 여러 가지 스코어 시스템(Modified VA score, MAGNIFI-CD)이 개발되었다(34, 35).

항문주위 셋길 질환의 치료 결과를 예측하는 능력과 예후를 예측하는 생체표식자(biomarker)를 개발하는 것이 최근 국제회의와 연구그룹에서 활발히 진행되고 있다(36). 임상적인 치유와 영상의학적 MR에서의 치유를 비교해 보면 임상적 치유는 남아있는 경로에서 발생할 수 있으며 MRI 치유는 임상적인 치유보다 보통 중앙값 12개월 정도 더 늦게 나타난다고 보고된 바 있다(37).

치료

항문주위 셋길의 치료의 목적은 감염을 조절하고 궁극적으로는 셋길 경로를 치료된 상태로 유지시키는 것이다. 수술적 치료 후에 나쁜 결과와 높은 재발위험이 생기는 데 영향을 미치는 여러 가지 위험 요인들이 있다. 이전의 셋길 수술 경험, 복합 셋길, 내부 구멍을 찾지 못하는 경우, 1차 경로를 잘못 진단하거나, 2차 경로를 놓쳤을 때 등이다(38, 39).

하부 항문관과는 달리 상부(상부 3분의 2 높이의 항문조임근) 혹은 복합 셋길에 대한 수술적 치료 시 대변 실금의 위험이 생기는 경우가 있다(1, 13).

Table 5. Anatomic Classification Systems for Fistulizing Perianal Disease

Classification System	Derivation	Descriptors
American Gastroenterological Association	Physical examination, EUA, endoscopy, endoanal ultrasound, pelvic MRI	Simple: low superficial, intersphincteric or transsphincteric, single external opening, no pain or fluctuation, no rectovaginal fistula, no anorectal stricture Complex: high internal origin (intersphincteric, transsphincteric, or extrasphincteric; possible multiple external openings, pain or fluctuation, rectovaginal fistula, or anorectal stricture)

EUA = examination under anesthesia

Table 6. Pelvic MRI-Based Index for Quantifying Perianal Crohn's Disease Activity

Index Name	Patient Population in Which Index Was Developed	Index Items and Levels (Score and/or Weighting)	Indication	Score Range (Cutoffs)	Reference Standard or Validation
mVAI, 2003	Adult	Fistula: none, 1 unbranched, 1 branched, multiple (score, 0-3) Hyperintensity of fat-suppressed T2-weighted sequence: none, mild, pronounced (score, 0, 4, 8) Location: ES/IS, TS, SS (score, 1-3) Extension: infralevator, supralevator (1-2) Collections > 3 mm: none, present (score, 0, 4) Rectal wall involvement: none, thickened (score, 0, 2)	Severity, response totherapy	0-22	EUA, endoscopy, interrater agreement

ES = extrasphincteric, EUA = examination under anesthesia, IS = intersphincteric, mVAI = modified Van Assche Index, SS = suprasphincteric, TS = transsphincteric

내과적 치료

크론병과 관련된 환자의 경우에는 주로 내과적 치료를 시행하며, 질환의 관해를 유지하는 것이 목적이다.

항생제 치료

1차 라인 항생제로 metronidazole, ciprofloxacin을 많이 사용하는데 보통 50%에서만 증상의 호전이 생기므로(40) 대부분의 경우 항생제 치료를 끝낸 후에 재발률이 높다(41). 이러한 항생제 치료는 면역억제제(immunosuppressive therapy) 사용을 위한 중간역할로 많이 이용된다(42).

면역억제제(Immunosuppressive Therapy) 사용

Azathioprine and 6-mercaptopurine (6-MP)이 가장 많이 사용되는 면역억제제이며, 이러한 치료를 받은 환자에서 54%의 치료율을 보인다고 했다(43).

종양 괴사 인자 길항제(Tumor Necrosis Factor Antagonists, TNF Antagonist)

TNF 길항제는 셋길 질환의 관해에 매우 효과적인 치료이다. Infliximab과 치료를 병행하는 것이 부가적 외과적 치료와 입원 기간을 줄이는데 효과가 있다고 보고되어 있다(44). 다른 2가지 TNF 길항제인 Adalimumab과 certolizumab pegol 역시 크론병에 효과적이라고 한다(45).

외과적 치료

비크론병 항문주위 셋길의 경우에 외과적 치료가 필요하다. 수술적 치료는 셋길의 분류에 따라 다르며, 정확한 수술 전 분류가 매우 중요하다(46). 수술적 치료가 잘되지 않는 경우, 단순 셋길이 복합 셋길로 발전할 수 있고, 2차 확장을 발견하지 못하는 경우 패혈증으로 진행할 수도 있다.

크론병 관련 셋길의 경우는, 내과적 치료가 실패한 환자의 환자에 한해서 보존적인 치료방법으로 쓰일 수 있다. 이러한 환자들은 상처가 잘 아물지 않고, 중요 조임근의 침범이 있는 경우나 기저 점막(mucosal) 염증이 있는 경우가 많으므로 수술적 치료 방법의 종류가 많지 않다(16).

가장 많이 쓰이는 수술적 종류에는 Setons, 셋길절개(fistulotomy), fibrin glue, pulgs, 전진 피판(advancement flap), 조임근사이 경로 결찰(ligation of intersphincteric track), 비디오 하 항문주위 셋길 치료(video-assisted fistula treatment), 그리고 대변 전환(fecal diversion) 등이 이용된다.

감별 질환

털뿔치 질환(Pilonidal Disease)

젊은 남자 환자에서 자주 발생하는 질환이다. 작은 동(sinus)에서 시작해서 낭성 확장(cystic dilatation)과 농양을 형성한다. 수술이 잘되지 않으면 재발이 잘 되며, 조임근사이 패혈증이나 내부구멍이 없는 경우 MR 영상에서 구분할 수 있는 단서가 된다. 시상면 영상에서 낭성 확장을 동반

한 동경로(sinus tract)를 동반한 경우 꼬리뼈(coccyx)와 엉치뼈(sacrum) 부위의 피하 조직에서 보일 수 있다(47).

Hidradenitis Suppurativa

이 질환은 피부나 연부 조직의 아포크린샘(apocrine gland)에 발생하는 성적 재발 염증이다. 회음부를 침범하여 항문 주변에 농양이나 샷길을 만들게 된다. MR 영상 소견은 피부를 두껍게 하거나 흉터를 만들고, 연조직염(cellulitis), 동굴, 샷길이나 농양을 만들 수 있다(48-50).

항문질 샷길(Anovaginal Fistula)

항문관과 질 사이의 비정상적인 epithelialized connection이다. 샷길이 항문 주변에서 질의 후방으로 연결되는 경우가 많으며 염증성 장 질환, 산과적 손상, 방사선치료, 종양, 염증, 혹은 원인 모르는 손상에 의해 생길 수 있다. T2WI와 지방억제 T1WI에서 고신호강도 경로가 항문과 질 사이에 보일 수 있다(51).

치열(Anal Fissure)

치아선 아래쪽 항문관의 상피선(epithelial line)에 열상(tear)이 생기는 경우를 말한다. 90%가 후방의 중앙에 생기며 대부분의 치열은 외부 검사에서 발견된다. 급성 치열은 적절한 치료를 받는 경우 4-6주 내에 치료된다. MR 영상에서 급성 치열은 하부 항문관에 작은 타원형 병변으로 보이며 T2WI에서 고강도 원형 구조물이 열상이 생긴 부위에 보이며 조영증강이 된다. 만성적 병변은 MR 영상에서 관(canal)이 좀 더 길고, 내부조임근이 두껍고, 외부조임근의 피부하 부분과의 공간이 넓어지는 모양을 보인다(52, 53).

결론

MR 영상은 항문주위 샷길의 정확한 진단과 분류를 가능하게 해준다. MR 영상에서의 2차 샷길이나 농양의 발견은 적절한 치료방법을 결정하고 재발을 줄이며, 대변 실금과 같은 부작용을 피할 수 있게 도와준다.

따라서 영상의학과 의사가 MR에서 항문주위 샷길의 정확한 영상 소견을 숙지하고 해석하는 것이 매우 중요하다.

Conflicts of Interest

The author has no potential conflicts of interest to disclose.

Funding

None

Acknowledgments

I deeply appreciated Park Seong Ho (Park SH), Asan Medical Center, and Kim Minsung (Kim M), Seoul Song Do Colorectal Hospital, for helping to obtain representative MR cases. I have permission to use

their valuable MR images. They also suggested much useful information to me about patients with perianal fistula.

REFERENCES

1. Jhaveri KS, Thippavong S, Guo L, Harisinghani MG. MR imaging of perianal fistulas. *Radiol Clin North Am* 2018;56:775-789
2. Sainio P. Fistula-in-ano in a defined population. Incidence and epidemiological aspects. *Ann Chir Gynaecol* 1984;73:219-224
3. The American Society of Colon and Rectal Surgeons. Practice parameters for treatment of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 1996;39:1363-1372
4. Halligan S, Stoker J. Imaging of fistula in ano. *Radiology* 2006;239:18-33
5. Gecse KB, Bemelman W, Kamm MA, Stoker J, Khanna R, Ng SC, et al. A global consensus on the classification, diagnosis and multidisciplinary treatment of perianal fistulising Crohn's disease. *Gut* 2014;63:1381-1392
6. Buchanan GN, Halligan S, Bartram CI, Williams AB, Tarroni D, Cohen CR. Clinical examination, endosonography, and MR imaging in preoperative assessment of fistula in ano: comparison with outcome-based reference standard. *Radiology* 2004;233:674-681
7. Buchanan G, Halligan S, Williams A, Cohen CR, Tarroni D, Phillips RK, et al. Effect of MRI on clinical outcome of recurrent fistula-in-ano. *Lancet* 2002;360:1661-1662
8. Morris J, Spencer JA, Ambrose NS. MR imaging classification of perianal fistulas and its implications for patient management. *Radiographics* 2000;20:623-635; discussion 635-637
9. Eisenhammer S. A new approach to the anorectal fistulous abscess based on the high intermuscular lesion. *Surg Gynecol Obstet* 1958;106:595-599
10. Erden A. MRI of anal canal: normal anatomy, imaging protocol, and perianal fistulas: part 1. *Abdom Radiol (NY)* 2018;43:1334-1352
11. Parks AG, Gordon PH, Hardcastle JD. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg* 1976;63:1-12
12. Szurowska E, Wypych J, Izicka-Swieszewska E. Perianal fistulas in Crohn's disease: MRI diagnosis and surgical planning: MRI in fistulizing perianal Crohn's disease. *Abdom Imaging* 2007;32:705-718
13. de Miguel Criado J, del Salto LG, Rivas PF, del Hoyo LF, Velasco LG, de las Vacas MI, et al. MR imaging evaluation of perianal fistulas: spectrum of imaging features. *Radiographics* 2012;32:175-194
14. Tolan DJ. Magnetic resonance imaging for perianal fistula. *Semin Ultrasound CT MR* 2016;37:313-322
15. Panes J, Bouhnik Y, Reinisch W, Stoker J, Taylor SA, Baumgart DC, et al. Imaging techniques for assessment of inflammatory bowel disease: joint ECCO and ESGAR evidence-based consensus guidelines. *J Crohns Colitis* 2013;7:556-585
16. Sheedy SP, Bruining DH, Dozois EJ, Faubion WA, Fletcher JG. MR imaging of perianal Crohn disease. *Radiology* 2017;282:628-645
17. O'Malley RB, Al-Hawary MM, Kaza RK, Wasnik AP, Liu PS, Hussain HK. Rectal imaging: part 2, perianal fistula evaluation on pelvic MRI--what the radiologist needs to know. *AJR Am J Roentgenol* 2012;199:W43-W53
18. Hammer MR, Dillman JR, Smith EA, Al-Hawary MM. Magnetic resonance imaging of perianal and perineal crohn disease in children and adolescents. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2013;21:813-828
19. O'Neill DC, Murray TE, Thornton E, Burke J, Dunne R, Lee MJ, et al. Imaging features of benign perianal lesions. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2019;63:617-623
20. Vo D, Phan C, Nguyen L, Le H, Nguyen T, Pham H. The role of magnetic resonance imaging in the preoperative evaluation of anal fistulas. *Sci Rep* 2019;9:17947
21. Sharma A, Yadav P, Sahu M, Verma A. Current imaging techniques for evaluation of fistula in ano: a review. *Egypt J Radiol Nucl Med* 2020;51:1-18
22. Cavusoglu M, Duran S, Sözmen Ciliz D, Tufan G, Hatipoglu Çetin HG, Ozsoy A, et al. Added value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging for the diagnosis of perianal fistula. *Diagn Interv Imaging* 2017; 98:401-408
23. Dohan A, Eveno C, Oprea R, Pautrat K, Placé V, Pocard M, et al. Diffusion-weighted MR imaging for the diagnosis of abscess complicating fistula-in-ano: preliminary experience. *Eur Radiol* 2014;24:2906-2915
24. Yoshizako T, Wada A, Takahara T, Kwee TC, Nakamura M, Uchida K, et al. Diffusion-weighted MRI for evaluat-

- ing perianal fistula activity: feasibility study. *Eur J Radiol* 2012;81:2049-2053
25. Włodarczyk M, Włodarczyk J, Sobolewska-Włodarczyk A, Trzciński R, Dziki Ł, Fichna J. Current concepts in the pathogenesis of cryptoglandular perianal fistula. *J Int Med Res* 2021;49:300060520986669
 26. Garg P. Comparing existing classifications of fistula-in-ano in 440 operated patients: is it time for a new classification? A retrospective cohort study. *Int J Surg* 2017;42:34-40
 27. de Zoeten EF, Pasternak BA, Mattei P, Kramer RE, Kader HA. Diagnosis and treatment of perianal Crohn disease: NASPGHAN clinical report and consensus statement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:401-412
 28. Hongo K, Kazama S, Sunami E, Kitayama J, Watanabe T. Perianal adenocarcinoma associated with anal fistula: a report of 11 cases in a single institution focusing on treatment and literature review. *Hepatogastroenterology* 2013;60:720-726
 29. Van Assche G, Vanbeckevoort D, Bielen D, Coremans G, Aerden I, Noman M, et al. Magnetic resonance imaging of the effects of infliximab on perianal fistulizing Crohn's disease. *Am J Gastroenterol* 2003;98:332-339
 30. Halligan S, Tolan D, Amitai MM, Hoeffel C, Kim SH, Maccioni F, et al. ESGAR consensus statement on the imaging of fistula-in-ano and other causes of anal sepsis. *Eur Radiol* 2020;30:4734-4740
 31. Iqbal N, Sackitey C, Gupta A, Tolan D, Plumb A, Godfrey E, et al. The development of a minimum dataset for MRI reporting of anorectal fistula: a multi-disciplinary, expert consensus process. *Eur Radiol* 2022;32:8306-8316
 32. Sandborn WJ, Fazio VW, Feagan BG, Hanauer SB. AGA technical review on perianal Crohn's disease. *Gastroenterology* 2003;125:1508-1530
 33. Greer MC, Taylor SA. Perianal imaging in Crohn disease: current status with a focus on MRI, from the AJR special series on imaging of inflammation. *AJR Am J Roentgenol* 2022;218:781-792
 34. Hindryckx P, Jairath V, Zou G, Feagan BG, Sandborn WJ, Stoker J, et al. Development and validation of a magnetic resonance index for assessing fistulas in patients with Crohn's disease. *Gastroenterology* 2019;157:1233-1244.e5
 35. Samaan MA, Puylaert CAJ, Levesque BG, Zou GY, Stitt L, Taylor SA, et al. The development of a magnetic resonance imaging index for fistulising Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2017;46:516-528
 36. Feuerstein JD, Ho EY, Shmidt E, Singh H, Falck-Ytter Y, Sultan S, et al. AGA clinical practice guidelines on the medical management of moderate to severe luminal and perianal fistulizing Crohn's disease. *Gastroenterology* 2021;160:2496-2508
 37. Tozer P, Ng SC, Siddiqui MR, Plamondon S, Burling D, Gupta A, et al. Long-term MRI-guided combined anti-TNF- α and thiopurine therapy for Crohn's perianal fistulas. *Inflamm Bowel Dis* 2012;18:1825-1834
 38. Chapple KS, Spencer JA, Windsor AC, Wilson D, Ward J, Ambrose NS. Prognostic value of magnetic resonance imaging in the management of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 2000;43:511-516
 39. Garcia-Aguilar J, Belmonte C, Wong WD, Goldberg SM, Madoff RD. Anal fistula surgery. Factors associated with recurrence and incontinence. *Dis Colon Rectum* 1996;39:723-729
 40. Turunen UM, Färkkilä MA, Hakala K, Seppälä K, Sivonen A, Ogren M, et al. Long-term treatment of ulcerative colitis with ciprofloxacin: a prospective, double-blind, placebo-controlled study. *Gastroenterology* 1998;115:1072-1078
 41. Brandt LJ, Bernstein LH, Boley SJ, Frank MS. Metronidazole therapy for perineal Crohn's disease: a follow-up study. *Gastroenterology* 1982;83:383-387
 42. Dejaco C, Harrer M, Waldhoer T, Miehsler W, Vogelsang H, Reinisch W. Antibiotics and azathioprine for the treatment of perianal fistulas in Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2003;18:1113-1120
 43. Pearson DC, May GR, Fick GH, Sutherland LR. Azathioprine and 6-mercaptopurine in Crohn disease. A meta-analysis. *Ann Intern Med* 1995;123:132-142
 44. Kauppila A. The use of oestrogens and progestin and the risk of breast cancer in post-menopausal women. G.A. Colditz et al. *N Engl J Med* 1995;332:1589-93. *Pharmacol Res* 1995;32:327
 45. Kelley KA, Kaur T, Tsikitis VL. Perianal Crohn's disease: challenges and solutions. *Clin Exp Gastroenterol* 2017;10:39-46
 46. Spencer JA, Chapple K, Wilson D, Ward J, Windsor AC, Ambrose NS. Outcome after surgery for perianal fistula: predictive value of MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:403-406
 47. Taylor SA, Halligan S, Bartram CI. Pilonidal sinus disease: MR imaging distinction from fistula in ano. *Radiology* 2003;226:662-667
 48. Takiyama H, Kazama S, Tanoue Y, Yasuda K, Otani K, Nishikawa T, et al. Efficacy of magnetic resonance im-

aging in the diagnosis of perianal hidradenitis suppurativa, complicated by anal fistulae: a report of two cases and review of the literature. *Int J Surg Case Rep* 2015;15:107-111

49. Griffin N, Williams AB, Anderson S, Irving PM, Sanderson J, Desai N, et al. Hidradenitis suppurativa: MRI features in anogenital disease. *Dis Colon Rectum* 2014;57:762-771
50. Kelly AM, Cronin P. MRI features of hidradenitis suppurativa and review of the literature. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:1201-1204
51. Dworkasing S, Hussain SM, Hop WC, Krestin GP. Anovaginal fistulas: evaluation with endoanal MR imaging. *Radiology* 2004;231:123-128
52. Perry WB, Dykes SL, Buie WD, Rafferty JF. Practice parameters for the management of anal fissures (3rd revision). *Dis Colon Rectum* 2010;53:1110-1115
53. Felt-Bersma RJ, Bartelsman JF. Haemorrhoids, rectal prolapse, anal fissure, peri-anal fistulae and sexually transmitted diseases. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2009;23:575-592

항문주위 셋길의 개요

김민주*

항문주위 셋길은 일반 인구에서 매우 흔하고 항문관 주변 부위에 영향을 미치는 염증성 질환이다. 대부분 양성이지만 심각한 이환율을 유발하고 재발 위험이 높아 외과적 치료가 필요하다. 자기공명(MR) 영상은 항문관의 해부학적 구조, 항문조임근 복합체와의 관계, 2차 경로 또는 농양의 정확한 식별에 대한 정확한 정보를 제공하고 관련 합병증을 보고하는 항문주위 셋길 평가를 위한 최적 표준 기술로 간주된다. MR 영상은 또한 치료 효과를 모니터링하고 치료 방법을 결정하기 위한 정확한 정보를 제공할 수 있다. 크론병 관련 셋길은 종종 질병을 완화하기 위해 외과적 치료보다는 내과적 치료가 필요하다. 영상의학과 의사는 셋길의 해부학적 구조와 MR 영상 소견을 알아야 하고 임상 의사에게 정확한 진단을 제시할 수 있어야 한다.

고려대학교 의과대학 안암병원 영상의학과