

Vloga radiologije pri obravnavi malabsorpcije

Radiology in Malabsorption

Asist. Manca Garbajs*, Matevž Kržan, Peter Popovič

Klinični Inštitut za radiologijo, UKC Ljubljana

Gastroenterolog 2018; suplement 1: 47–54

Ključne besede: malabsorpcija, kronična vnetna črevesna bolezen, celiakija, CT trebuha, CT/MR enterografija, MRCP

Key words: malabsorption, chronic inflammatory bowel disease, coeliac disease, abdominal CT, CT/ MR enterography, MRCP

IZVLEČEK

Malabsorpcija je klinični izraz za motnje v poteku prebave in absorpcije hranil, ki nastane zaradi nezadostnega mešanja hranil in mediatorjev digestije, prizadetosti mukoze ali stene prebavnega trakta ter zaradi različnih mikrobioloških povzročiteljev. Namen slikovne diagnostike je natančen prikaz sprememb prebavnega trakta, ki so v pomoč pri odkrivanju vzroka malabsorpcije, pogosto pa so radiološke preiskave v uporabi pri pojavu zapletov. V preteklosti je bila najbolj pogosta preiskava klasična jejunoileografija z uporabo barijevega kontrastnega sredstva, dandanes pa so veliko bolj povedne CT trebuha ter CT in MR enterografija. Vse bolj se uveljavlja tudi magnetnoresonančna holangiopankreatografija (MRCP) in MRCP s sekretinom. V preglednem članku avtorji podajo pregled bolezenskih stanj, ki lahko povzročijo malabsorpcijo, in vlogo radioloških metod, ki pridejo v poštev v njihovi diagnostiki.

ABSTRACT

Malabsorption is a clinical term for digestion and nutrient absorption disorders which are caused by inadequate mixing of nutrients and digestion mediators, by abnormal mucosa or bowel wall or by infections by diverse microbiological pathogens. The role of imaging is to visualize the changes of the gastrointestinal tract which help determine the cause of malabsorption and also in determining possible complications. Barium enema study used to be one the most frequent diagnostic methods but it recently gave way to the superior abdominal CT study and CT and MR enterography. MR cholangiopancreatography (MRCP) and MRCP with secretin are emerging as a new diagnostic tool. This review article offers a review of pathologic conditions that lead to malabsorption and the role of imaging methods in establishing their diagnosis.

*asist. Manca Garbajs, dr.med.

Klinični inštitut za radiologijo, UKC Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana

E-pošta: manca.garbajs@gmail.com

UVOD

Malabsorpcija je klinični izraz za motnje v poteku prebave in absorpcije hrane oziroma hranil v poteku prebavnega trakta. Vzroki za nastanek malabsorpcije so številni, razdeljeni pa so v tri skupine (1). Maldigestija vključuje bolezni oziroma stanja, kjer je moteno mešanje hranil in mediatorjev razgradnje hrane, npr. stanje po gastrektomiji, prizadeto izločanje pankreatičnih ali intestinalnih encimov ter žolča. V drugo skupino spadajo bolezni, ki prizadenejo sluznico ali steno prebavnega trakta, npr. celiakija, kronične vnetne črevesne bolezni (KVČB) in druge enteropatije. Zadnjo skupino sestavljajo bolezni zaradi mikrobioloških povzročiteljev, npr. različne okužbe prebavnega trakta in Whippleva bolezen. Diagnozo malabsorpcije postavi gastroenterolog na podlagi anamneze, klinične slike in funkcionalnih testov. Namen slikovne diagnostike je natančen prikaz sprememb prebavnega trakta, ki so v pomoč pri odkrivanju vzroka malabsorpcije, pogosto pa nam radiološke preiskave koristijo pri pojavu zapletov (2).

METODE

V preteklosti je bila najbolj pogosta preiskava klasična jejunoileografija z uporabo barijevega kontrastnega sredstva (KS), ki je služila delineaciji anatomije ozkega črevesa. Dandanes pa so veliko bolj povedne metode prečnega preseka, kot sta računalniška tomografija (CT) ali magnetno resonančno slikanje (MR). CT abdomna s KS in CT enterografija natančno prikažeta anatomijo celotnega trebuha, možna je ocena celotne črevesne stene in mezenterija z žiljem in maščevjem, vidne so tudi patološke spremembe drugih organov v trebušni votlini. Za kvalitetno CT enterografijo je potrebna zadostna distenzija lumna, za katero je potrebna uporaba oralnega KS. Pacient mora biti pred preiskavo tešč 6–8 ur, 1 uro prej pa mora spiti določeno količino oralnega KS. Protokol je sestavljen iz slikanja v nativni fazi ter po iv. aplikaciji KS še v arterijski in venski fazi. S CT enterografijo lahko prikažemo spremembe v sklopu KVČB in njihovih zapletov, benigne in maligne spremembe gastrointestinalnega trakta,

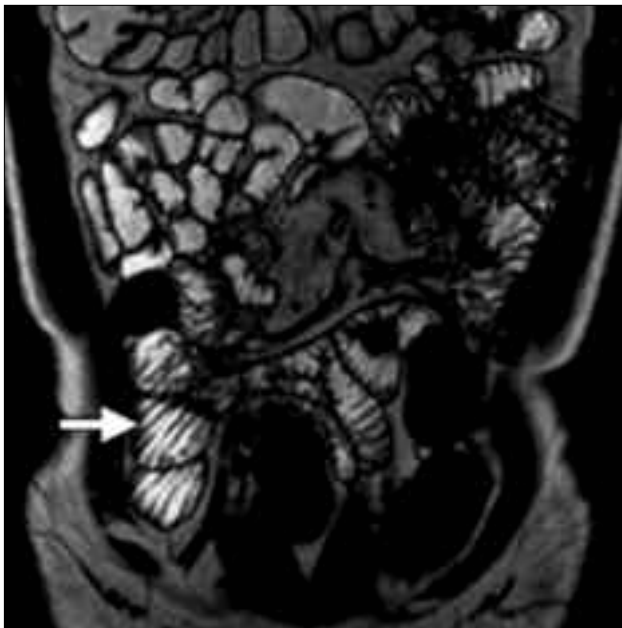
spremembe v sklopu celiakije, ishemične spremembe idr.. Obstaja tudi hibridna preiskava, ki se imenuje CT enterokliza, kjer se KS uvede v dvanajstnik preko ustrezne sonde. CT enteroklize zaradi zamudnosti in večje obremenitve bolnika v naši ustanovi ne izvajamo. Obe preiskavi imata alternativno možnost izvedbe z MR, kjer sta poglobitvi prednosti neizpostavljenost pacienta ionizirajočemu sevanju in boljša kontrastna ločljivost mehkih tkiv. Vse bolj se uveljavlja tudi MR holangiopankreatografija (MRCP), ki služi za natančen prikaz pankreatobilarnega sistema vodov in hkrati prikaz parenhimskih organov ter s tem morebitne prisotne patologije, v prvi vrsti kronični pankreatitis. V zadnjem času v ospredje prihaja tudi MRCP s sekretinom, ki nam pomaga v diagnostiki zgodnjih faz kroničnega pankreatitisa in v oceni semikvantitativne eksokrine funkcije pankreasa (3).

BOLEZENSKA STANJA

Celiakija

Celiakija je kronična bolezen tankega črevesa, ki nastane zaradi neustreznega imunskega odgovora na gluten oziroma beljakovine v hrani, narejeni iz pšenice, ječmena ali rža ter nekaterih drugih žitavic (4). Gluten v zaužiti hrani pri posamezniku s celiakijo sproži avtoimunsko reakcijo, ki povzroči infiltracijo limfocitov v sluznico tankega črevesa s posledičnim vnetjem in destrukcijo sluznice. Zlati standard za postavitev diagnoze je endoskopska biopsija sluznice dvanajstnika ali jejunuma, poleg tega so v pomoč pri diagnozi tudi testi specifičnih protiteles. Po postavljeni diagnozi se mora bolnik držati strogih dietetičnih navodil, ob tem pa je potrebno sledenje zaradi morebitnih zapletov. Slikovna diagnostika ima velik pomen predvsem pri ugotavljanju zapletov. Na klasični jejunoileografiji z barijem, ki je bila dolgo časa preiskava izbire, so pri celiakiji vidne številne spremembe: dilatacija tankega črevesa, prekomerna tekočina v tankem črevesu (posredni znak slabše absorpcije), zadebeljene sluznične gube, večje ali manjše število gub, flokulacija in segmentacija ter gladka črevesna stena (znak atrofije sluznice) (4,5).

Na CT preiskavi lahko poleg sprememb, ki so vidne na klasični jejunoileografiji, vidimo tudi povečane bezgavke in poudarjeno mezenterialno žilje ter ugotovljamo zaplete, kot je npr. intususcepcija in ulceracije sluznice v sklopu ulcerativnega jejunoileitisa. Danes ima v diagnostiki vse večjo vlogo MR enterografija, saj nam omogoča natančen prikaz širine tankočrevesnih vijug, debeline stene ter oceno sluzničnih gub (atrofija sluznice v jejunumu se kaže kot povečano število gub v ileumu in zmanjšano število v jejunumu, glej sliko 1) kot tudi morebitnih zapletov. CT ali MR enterografija sta nam v pomoč tudi pri ugotavljanju redkih pridruženih stanj, kot je sindrom kavitirajočih mezenterielnih bezgavk in pojav limfoma (6).



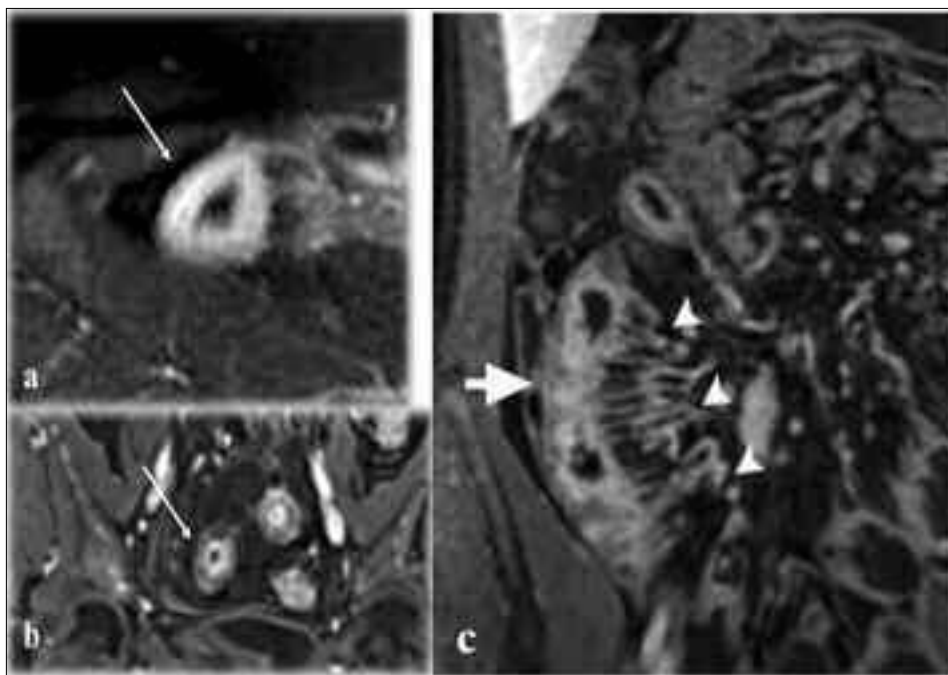
Slika 1. Celiakija. Na MR enterografiji je vidna atrofija sluznice v jejunumu, ki se kaže kot povečano število gub v ileumu (puščica) in zmanjšano število v jejunumu (normalno je vzorec ravno obraten)

Kronična vnetna črevesna bolezen

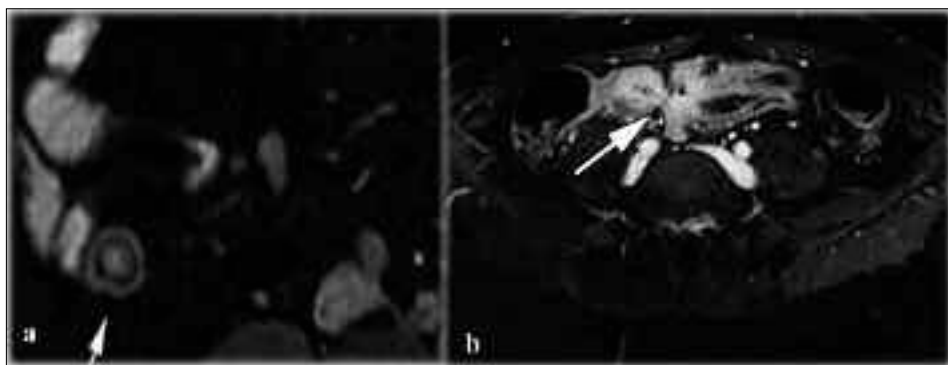
KVČB je dokaj pogosta enteropatija idiopatskega izvora, ki prizadene enega človeka na 1000 ljudi v razvitih državah (7). Pojavnost bolezni je največja med 15. in 30. letom starosti, vendar pa prizadene ljudi vseh starostnih skupin (8). Dva glavna tipa KVČB sta ulcerozni kolitis, ki je omejen na debelo črevo, kontinuirane lezije pa prizadenejo mukozo in submu-

kozo črevesne stene, ter Crohnova bolezen, ki lahko prizadene katerikoli segment gastrointestinalnega trakta od ust do anusa. Slednja prizadene celotno debelino črevesne stene, hkrati so lahko prizadeti različni segmenti črevesa, t.i. »skip« lezije. Sistemski znaki KVČB so vročina, potenje, slabost in bolečine v sklepih, gastrointestinalni znaki pa so odvisni od tipa KVČB, stopnje prizadetosti, aktivnosti oz. stagnacije bolezni ter prisotnosti zapletov, vključujejo pa abdominalne krče, bolečino, hujšanje, neredno odvajanje blata, itd.. Slikovna diagnostika pri obravnavi KVČB obsega RTG abdomna, RTG jejunoileografijo/kolonografijo s KS, ultrazvok abdomna in CT ali MR preiskave gastrointestinalnega trakta. Klasične radiografske metode so vse manj pogoste, zaradi hkratne ocene muralnih in ekstramuralnih sprememb ter mladosti bolnikov je danes preiskava izbora MR enterografija. CT enterografija pride v poštev pri starejših bolnikih in v urgentnih primerih, bolje kot MR enterografija tudi pokaže ekstramuralne zaplete (npr. zožitve in abscese). Nalog radiologa pri obravnavi bolnikov s Chronovo boleznijo je več: a) potrditi prisotnost ter opredeliti lokalizacijo in razširjenosti bolezni, b) oceniti aktivnost bolezni, c) ugotoviti prisotnost zapletov (zožitve, abscesi, fistule) in d) opredeliti morebitne zunajčrevesne manifestacije bolezni (žolčni kamni, primarni sklerozirajoči holangitis, sakroileitis, ipd.). Slikovna diagnostika pri bolnikih z ulceroznim kolitisom pride v poštev v primeru zapletov bolezni in/ali če so endoskopske preiskave omejene. Crohnova bolezen se glede na aktivnost bolezni deli v aktivno, fistulizirajočo in penetrantno, fibrostenozantno in regeneratorno fazo. Na MR ali CT enterografiji v aktivni fazi bolezni najdemo izrazito zadebeljeno črevesno steno različno dolgih segmentov, hiperintenziven signal submukoze na T2 poudarjenih sekvencah (zaradi submukoznega edema), različno intenzivno obarvanost stene po aplikaciji KS (mukozno, homogeno ali v plasteh, t.i. znak tarče) (9). V prizadetih segmentih je mezenterialno žilje poudarjeno (t.i. znak glavnika), najdemo tudi reaktivno povečane bezgavke (glej sliko 2). V fistulizirajoči in penetrantni fazi najdemo zvezdasto zvlečene vijuge v predelih aktivne bolezni zaradi fistul ali sinus traktov (slika 3b), lahko najdemo tudi abscese. V fibrostenozantni fazi bolezni najdemo tudi abscese. V fibrostenozantni fazi bolezni najdemo tudi abscese.

zantni fazi je signal submukoze zaradi vsebovanega maščevja hipointenziven na sekvencah z izbrisom maščevja (slika 3a), stena vijug je manj zadebeljena kot v aktivni fazi in se manj intenzivno obarva, mezenterialno maščevje je lahko poudarjeno. V primeru, da najdemo kombinacijo znakov aktivne in fibrostenozantne bolezni, govorimo o superimponiranem aktivnem vnetju na kronično bolezen (8).



Slika 2. Aktivna faza Crohnove bolezni, MR enterografija s T1 poudarjenimi posnetki z izbrisom maščevja po aplikaciji KS. a) V aksialni ravnini je vidna zadebeljena stena, ki se homogeno obarva po KS (puščica). Pri drugem bolniku je zaradi submukoznega edema vidno obarvanje v plasteh (t.i. znak tarče) b) v aksialni ravnini in c) koronarni ravnini (bela puščica) ter poudarjeno mezenterialno žilje (glave puščice)



Slika 3. Fibrostenozantna ter fistulizirajoča in penetrantna faza, MR enterografija s T1 poudarjenimi posnetki z izbrisom maščevja po aplikaciji KS. a) Zaradi vsebnosti maščevja je pri bolniku v fibrostenozantni fazi v submukozi viden hipointenziven signal (puščica). b) Pri drugem bolniku so vidne zvezdasto zvlečene ter aktivno spremenjene vijuge v mali medenici (puščica) – sumljivo za fistulo

Kronični pankreatitis

Pri kroničnem pankreatitisu je značilno podaljšano obdobje vnetja pankreasa, zaradi katerega pride do irreverzibilnih morfoloških sprememb, ki običajno povzročajo bolečino ali izgubo funkcije (10). Pride tudi do značilnih histoloških sprememb in sicer pojava fibroze ter atrofije žleznih elementov. Glavni vzrok

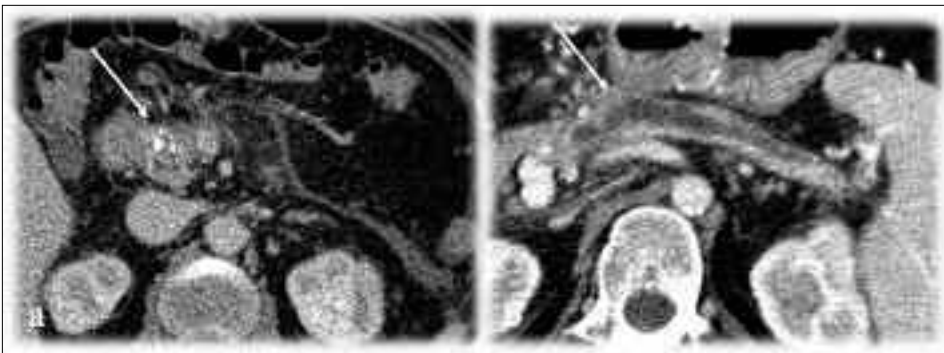
kroničnega pankreatitisa pri odraslih je v 60–70 % kronično uživanje alkohola, v 10–30 % vzrok ni znan, redkeje je razlog za nastanek genetska, avtoimuna ali metabolna motnja (11,12).

Parenhim pankreasa je postopoma vse bolj uničen, kar vodi v prizadetost endokrine in eksokrine funkcije ter posledično malabsorpcijo. V klinični sliki prevladujeta steatoreja in hujšanje, vendar se jasna steatoreja manifestira šele po uničenju več kot 90 % parenhima pankreasa. Diagnoza je postavljena na temeljih klinične slike ponavljajoče se bolečine z ali brez abnormalnih laboratorijskih vrednosti pankreatičnih encimov, pomemben delež pa prispeva tudi slikovna diagnostika. Najbolj izrazita sprememba pri kroničnem pankreatitisu so kalcifikacije v parenhimu, ki so vidne že na RTG abdominalna (slika 4).



Slika 4. Kronični pankreatitis. Na pregledni sliki RTG trebuha so vidne drobne kalcifikacije v projekciji glave pankreasa (puščica)

UZ in CT trebuha dobro prikažeta spremembe v poznih fazah bolezni, vendar imata omejeno vlogo v zgodnjih fazah. CT trebuha nam omogoča detekcijo bolezni, ugotavljanje zapletov (pseudociste, psevdanevrizme, stenoza duodenuma, malignomi) in izključitev drugih patoloških stanj v trebuhu. Klasični znaki kroničnega pankreatitisa so atrofi-



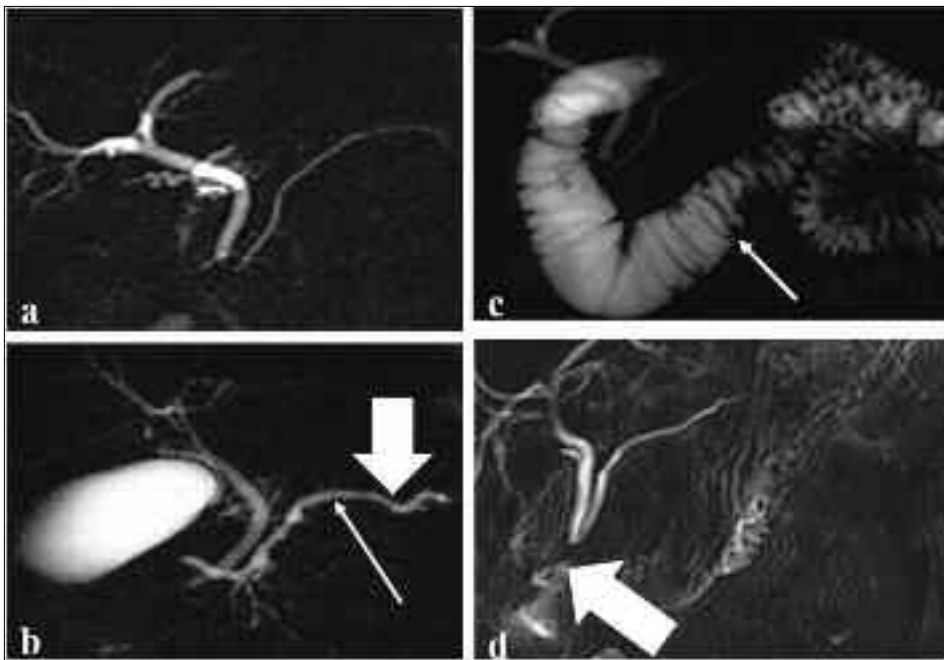
Slika 5. Pozna faza kroničnega pankreatitisa. Na CT trebuha v venski fazi so v aksialni ravnini vidne a) kalcifikacije (puščica) v glavi pankreasa in b) dilatiran glavni pankreatični vod v trupu in repu z atrofičnim parenhimom pankreasa (puščica)

čen pankreas, dilatiran pankreatični vod in kalcifikacije (slika 5). Vloga CT v zgodnji fazi bolezni, ko diagnoza ni zanesljiva, je izključitev tumorja ali drugih tumorskih sprememb gastrointestinalnega trakta (13).

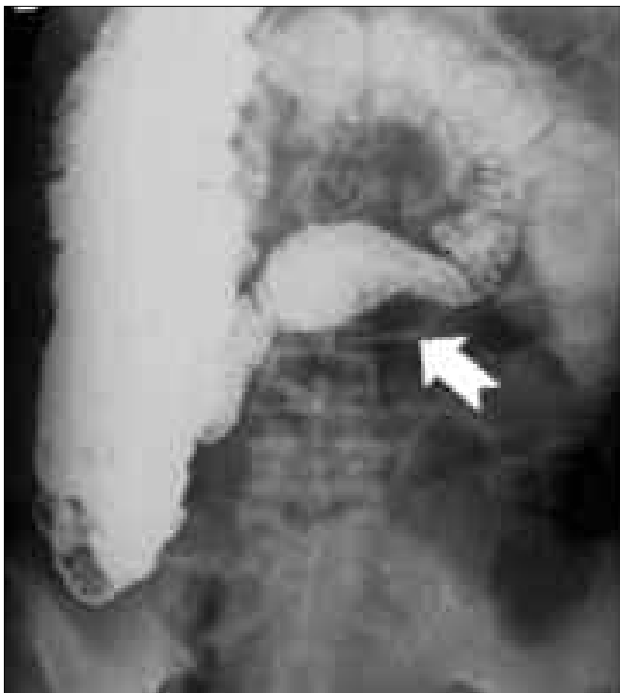
V zadnjem času ima vedno večjo vlogo v diagnostiki MRCP, ki je bolj občutljiva metoda kot CT in pride v poštev, ko je CT v diagnozi kroničnega pankreatitisa nepoveden. MRCP, ki je za razliko od ERCP neinvazivna preiskava, nam dobro prikaže pankreatični vod, hkrati pa so vidni tudi drugi okolni parenhimski organi. Pred spremembami pankreatičnih vodov lahko na MRCP vidimo spremenjen signal pankreatičnega parenhima, kar lahko pomeni indikacijo za zgodnjo CT preiskavo. V veljavo vstopa tudi MRCP s sekretinom, ki po aplikaciji sintetičnega hormona sekretina stimulira pankreas k izločanju encimov in predvsem pankreatičnega soka, kar nam jasneje prikaže glavni in predvsem stranske vode (3). S tem lahko prej kot z običajnim MRCP zaznamo začetne spremembe pankreatičnih vodov pri blagih oblikah bolezni. Hkrati lahko glede na lokacijo izločene tekočine semikvantitativno ocenimo eksokrino funkcijo pankreasa. MRCP nam pomaga tudi pri oceni zapletov kroničnega pankreatitisa, kot so npr. strikture žolčnih vodov (10, 13).

Sindrom kratkega črevesa

Operacije tankega črevesa so pogoste pri bolnikih s Crohnovo boleznijo, z različnimi malignimi obolenji, ob mezenterialni ishemiji, po travmi ter pri kongenitalnih defektnih. Razlikujejo se glede na lokacije resekcije in posledičen tip anastomoze ter po dolžini reseciranega tankega črevesa (14). Ti bolniki imajo po operaciji v tankem črevesu nezadostno absorpcijsko površino, kar privede do malabsorpcije, malnutricije, diareje ter elektrolitskih abnormalnosti. Stanje s klinično po-



Slika 6. Začetna faza kroničnega pankreatitisa in MRCP s sekretinom. Klasični MRCP pokaže a) normalno širok glavni pankreatični vod, b) po aplikaciji sekretina se boljše prikažejo dilatirani stranski (tanki puščica) in glavni (debela puščica) pankreatični vod. c) Normalna eksokrina funkcija pankreasa, ki se kaže kot s tekočino izpolnjen D3 duodenum (puščica). d) Pri bolnikih s kroničnim pankreatitisom se zaradi slabše eksokrine funkcije s tekočino izpolni le začetni del duodenuma (debela puščica)



Slika 7. Sindrom kratkega črevesa tri leta po operaciji. Jejunoileografija prikaže znake adaptacije preostalega črevesa, to so zadebeljene sluznične gube in dilatacija preostalih tankočrevesnih vijug (puščica)

membrano malabsorpcijo se imenuje sindrom kratkega črevesa, lahko pa ga povzroči tudi neoperativni poseg, ob obsevanju je tak primer radiacijski enteritis. Za nastanek sindroma je pomembna dolžina reseciranega tankega črevesa. Če ga pri bolniku ostane manj kot 200 cm oziroma manj kot 50 %, je v večji nevarnosti za razvoj sindroma (15). Poleg omenjene post-reseksijske dolžine pa so dejavniki, ki pomembno vplivajo na nastanek, še dolžina tankega črevesa pred boleznijo, segment, vključen v resekcijo, starost bolnika in morebitna vključenost ileocekalne valvule. Slikovna diagnostika pri sindromu kratkega črevesa pomaga pri oceni preostalega črevesa po resekciji ter morebitne rezidualne patologije ali zapletov ob hipersekreciji želodčne kisline (2). Na RTG abdomna je možna ocena ileusa ali obstrukcije. Jejunoileografija nam omogoča funkcionalno oceno časa prehoda vsebine v debelo črevo (t.i. transit time) in oceno dolžine ostanka vijug. V obdobju sledenja pa so vidni znaki adaptacije, npr. dilatacija in zadebeljene sluznične gube preostalih vijug (slika 7) (16). Pomaga nam tudi pri odkrivanju morebitnih striktur na mestu anastomoz. CT abdomna s KS je metoda izbora, saj nam poleg prikaza tankega črevesa omogoča tudi prikaz ostalih struktur in morebitnih spremljajočih bolezenskih stanj (15). V oceni ostanka dolžine preostanka črevesnih vijug po resekciji pride v poštev tudi MR enterografija (17).

Slikovna diagnostika pri sindromu kratkega črevesa pomaga pri oceni preostalega črevesa po resekciji ter morebitne rezidualne patologije ali zapletov ob hipersekreciji želodčne kisline (2). Na RTG abdomna je možna ocena ileusa ali obstrukcije. Jejunoileografija nam omogoča funkcionalno oceno časa prehoda vsebine v debelo črevo (t.i. transit time) in oceno dolžine ostanka vijug. V obdobju sledenja pa so vidni znaki adaptacije, npr. dilatacija in zadebeljene sluznične gube preostalih vijug (slika 7) (16). Pomaga nam tudi pri odkrivanju morebitnih striktur na mestu anastomoz. CT abdomna s KS je metoda izbora, saj nam poleg prikaza tankega črevesa omogoča tudi prikaz ostalih struktur in morebitnih spremljajočih bolezenskih stanj (15). V oceni ostanka dolžine preostanka črevesnih vijug po resekciji pride v poštev tudi MR enterografija (17).

Zollinger-Ellison sindrom

Zollinger-Ellison sindrom (ZES) je ena izmed redkejših bolezni, ki povzroča malabsorpcijo. ZES je

endokrinopatija, za katero so značilni tumorji, ki izločajo gastrin (18). Lahko gre za sporadično obliko, lahko pa se pojavi v sklopu genetske motnje MEN-1. Zaradi povečanega izločanja želodčne kisline pride do nastanka številnih ponavljajočih se peptičnih razjed v distalnem dvanajstniku in proksimalnem jejunumu. Poleg tega zaradi povečane količine kisline pride do inaktivacije pankreatičnih encimov, kar lahko privede do malabsorpcije. Radiološke preiskave pridejo v poštev pred kirurškim posegom. CT ali MR preiskava nam pomagata pri detekciji tumorskih sprememb, pri čemer je senzitivnost na MR 25–50 %, na CT pa 50 % pri lezijah velikosti nad 3 cm. Na CT preiskavi s KS se tumor intenzivno obarva v zgodnji arterijski fazi zaradi visoke stopnje vaskularnosti, na MR preiskavi pa je tumor na T1 obteženih sekvencah hipointenziven, na T2 obteženih sekvencah pa hiperintenziven (18).

Inflamatorni vzroki

MR enterografija ima vedno večjo vlogo tudi v diagnostiki in ugotavljanju zgodnjih in predvsem poznih zapletov z zdravljenjem povzročene in infekcijskega enteritisa. Vzrok za z zdravljenjem povzročen enteritis so lahko kemoterapevtiki ali zdravljenje z obsevanjem. Posledica radiacijskega enteritisa je izguba absorpcijskih sposobnosti obsevanega predela črevesa in se najpogosteje pojavi po obsevanju malignomov male medenice in trebuha. Malnutricija je najpogosteje posledica kroničnih sprememb črevesa. Z MR enterografijo lahko v subakutni fazi (znotraj 1 leta po koncu terapije) vidimo fokalno ali difuzno zadebelitev stene črevesnih vijug znotraj obsevalnega področja, med kronično fazo (1–2 leti po koncu terapije) pa lahko zaradi fiksacije in angulacije vijug vidimo posledične strikture ali obstrukcijo. Med ostalimi vidnimi spremembami so tudi adhezije, uvlek mezenterija ali fistule. Enteritis, povzročen s kemoterapevtiki, se na CT trebuha s KS ali MR enterografiji kaže kot nespecifične fokalne ali difuzne zadebelitve stene z ali brez znaka tarče (neobarvanje submukoze). Prisotna sta lahko tudi regionalno poudarjeno mezenterialno žilje in strukturno spremenjeno okolno maščevje (6).

Pri enteritisih zaradi infekcijskih vzrokov je v akutni fazi MR enterografija redko indicirana, malabsorpcija je v teh primerih največkrat prehodna. Večjo korist ima pri kroničnih granulomatoznih vnetjih, bakterijskih okužbah ob AIDS-u, mikobakterijskih okužbah in histoplazmozi. Značilnosti enteritisa na MR enterografiji so segmentne cirkumferentne zadebelitve stene, mezenterialna limfadenopatija ter obarvanje stene v plasteh po aplikaciji KS (6).

ZAKLJUČEK

Radiološke metode so pomemben del diagnostike pri bolnikih z malabsorpcijskim sindromom, saj nam omogočajo natančen prikaz sprememb prebavnega trakta, ki so v pomoč pri odkrivanju vzroka, koristijo pa nam tudi pri odkrivanju zapletov in izključitvi drugih bolezenskih stanj. V preteklosti je bila najbolj pogosta preiskava klasična jejunoileografija z uporabo barijevega KS, danes sta veliko bolj povedna CT in MR, predvsem v poštev pridejo CT trebuha s KS, MR enterografija in MRCP.

Literatura

1. Owens SR, Greenson JK. The pathology of malabsorption: Current concepts. *Histopathology*. 2007;50(1):64–82.
2. Herlinger H. Radiology in malabsorption. *Clin Radiol*. 1992;45(2):73–8.
3. Popović P, Kržan M, Štabuc M, Garbajs M. MR holangiopankreatografija z uporabo sekretina = Secretin-enhanced MR cholangiopancreatography. *Gastroenterolog*. 2017; 21(1):57–61.
4. Scholz FJ, Afnan J, Behr SC. CT Findings in Adult Celiac Disease. *RadioGraphics* [Internet]. 2011;31(4):977–92. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.314105215>
5. Buckley O, Brien JO, Ward E, Doody O, Govender P, Torreggiani WC. The imaging of coeliac disease and its complications. *Eur J Radiol*. 2008;65(3):483–90.
6. Amzallag-Bellenger E, Oudjit A, Ruiz A, Cadiot G, Soyer P a., Hoeffel CC. Effectiveness of MR Enterography for the Assessment of Small-Bowel Diseases beyond Crohn Disease. *RadioGraphics* [Internet]. 2012;32(5):1423–44. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/rg.325115088>
7. Sergio P, Panizza B, Cesar P, Viana C, Ribeiro V, Adrian D, et al. Inflammatory Bowel Disease : Current Role of Imaging in Diagnosis and Detection of Complications I. 2017;701–2. Available from: <http://pubs.rsna.org/kuleuven.ezproxy.kuleuven.be/doi/pdf/10.1148/rg.2017160050>
8. Kilcoyne A, Kaplan JL, Gee MS. Inflammatory bowel disease imaging: Current practice and future directions. *World J Gastroenterol*. 2016;22(3):917–32.
9. Popović P, Dežman R, Štabuc M, Garbajs M. Vloga MR-enterografije pri obravnavi bolnikov s Crohnovo boleznijo = MR-enterography in the management of the patients with Crohn's disease. *Slov združenje za Gastroenterol Hepatol*. 2013;17(Suppl. 2):68–72.
10. Etemad B, Whitcomb DC. Chronic pancreatitis: Diagnosis, classification, and new genetic developments. *Gastroenterology*. 2001;120(3):682–707.
11. Dumasy V, Delhay M, Cotton F, Deviere J. Fat malabsorption screening in chronic pancreatitis. *Am J Gastroenterol*. 2004;99(7):1350–4.
12. Kim T, Murakami T, Takamura M, Hori M, Takahashi S, Nakamori S, et al. Pancreatic mass due to chronic pancreatitis: correlation of CT and MR imaging features with pathologic findings. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2001;177(2):367–71. Available from: <http://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.177.2.1770367>
13. Sahani DV, Kalva SP, Farrell J, Maher MM, Saini S, Mueller PR, et al. Autoimmune Pancreatitis: Imaging Features. *Radiology* [Internet]. 2004;233(2):345–52. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2332031436>
14. Kelly DG, Tappenden KA, Winkler MF. Short bowel syndrome: Highlights of patient management, quality of life, and survival. *J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(4):427–37.
15. O'Keefe SJD, Buchman AL, Fishbein TM, Jeejeebhoy KN, Jeppesen PB, Shaffer J. Short bowel syndrome and intestinal failure: Consensus definitions and overview. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4(1):6–10.
16. das Chagas Neto FA, Façanha Barreto AR, Muglia VF, Elias Junior J, Bellucci ÂD, Marchini JS, et al. Barium follow through in the assessment and follow-up of adult patients with short bowel syndrome. Avaliação e seguimento pacientes adultos com síndrome do Intest curto pelo exame contrastado trânsito Intest [Internet]. 2011;44(3):188. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=64156110&site=eds-live&scope=site>
17. Sinha R, Trivedi D, Murphy PD, Fallis S. Small-intestinal length measurement on MR enterography: Comparison with in vivo surgical measurement. *Am J Roentgenol*. 2014;202(3):W274–9.
18. Epelboym I, Mazeh H. Zollinger-Ellison Syndrome: Classical Considerations and Current Controversies. *Oncologist* [Internet]. 2014;19(1):44–50. Available from: <http://theoncologist.alphamedpress.org/cgi/doi/10.1634/theoncologist.2013-0369>