

Quo vadis transanalna mezorektalna ekscizija

Quo vadis transanal mesorectal excision

Gregor Norčič*

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana

Gastroenterolog 2022; 2: 19–24

Ključne besede: transanalna mezorektalna ekscizija, TaTME, rak danke

Key words: transanal mesorectal excision, TaTME, rectal cancer

IZVLEČEK

Tehnika transanalne mezorektalne ekscizije (TaTME) je bila uvedena v klinično prakso zaradi težavne izvedbe laparaskopske TME v primeru večjih tumorjev srednje in spodnje tretjine danke in/ali ozke medenice. TaTME je tehnično zahtevna kirurška tehnika z relativno dolgo učno krivuljo. Domnevno višjih incidenc lokalnih recidivov raka danke in dehiscenc anastomoze pri TaTME v primerjavi z laparaskopsko TME kot so jih opisovali nekateri avtorji analize izidov zdravljenja iz specializiranih centrov in mednarodnega TaTME registra niso potrdile. Dokončno oceno vloge TaTME bodo podali šele rezultati potekajočih študij. Trenutno se kot njene glavne prednosti zdijo boljša kontrola distalnega resekcijskega roba, natančnejša izvedba TME v primeru tumorjev srednje in spodnje tretjine danke ter transanalna formacija anastomoze s cirkularnim spenjalnikom z eno vrsto sponk.

ABSTRACT

Transanal mesorectal excision (TaTME) has been introduced to clinical practice due to technical difficulties with laparoscopic TME in case of mid- and low- rectal tumours and/or narrow pelvis. TaTME itself is a technically challenging surgical procedure with a long learning curve. Suspected increased local recurrence rate and anastomotic leak rate compared to laparoscopic TME as observed by some authors have not been confirmed in specialized centres or from International TaTME Registry data. Results of ongoing clinical trials will determine the clinical role of TaTME in the future. Main strengths of TaTME are its good distal resection margin control, better completeness of TME in low lying tumors and transanal anastomotic technique with one stapled line.

*doc. dr. Gregor Norčič, dr. med.

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

E-pošta: gregor.norcic@kclj.si

UVOD

Nesporni standard kirurškega zdravljenja raka danke v razvitem svetu predstavlja koncept totalne mezorektalne ekscizije (TME) z ustreznim varnostnim resekcijskim robom, ki ga je v klinično prakso uvedel Heald v času klasične kolorektalne kirurgije (1). Laparaskopska tehnika je prinesla pozitivne posledice minimalno invazivnega pristopa v smislu krajše hospitalizacije in zmanjšanje incidence perioperativne morbiditete za ceno podaljšanja operativnega posega. V okviru študij je bila potrjena onkološka enakovrednost laparaskopskega pristopa v primerjavi s klasičnim tudi za kirurško zdravljenje raka danke (2). Laparaskopska tehnika TME (L TME) se je izkazala za tehnično zelo zahtevno, predvsem v primerih tumorjev spodnje in srednje tretjine danke, še posebej v primerih večjih tumorjev, ozke medenice in adipoznih bolnikov zaradi omejene vidljivosti in težav, povezanih s prekinitvijo črevesa s pomočjo linearnega spenjalnika. Za rešitev tega problema je Lacy s sodelavci med prvimi populariziral transanalni pristop k TME tehniki (3). S pomočjo tehnike transanalne mezorektalne ekscizije (TaTME) danke je načeloma omogočena optimalna določitev distalnega resekcijskega roba zaradi direktne vizualne kontrole, natančna preparacija mezorektuma aboralno od tumorja, kakor tudi bolj zanesljiva formacija kolorektalne/analne anastomoze. Z razširitvijo tehnike TaTME v klinično uporabo pa so se pričela pojavljati poročila o povišani stopnji dehiscenc anastomoze in o slabših onkoloških rezultatih, ki so vodile do moratorija uporabe te tehnike v posameznih državah (4).

TATME – KIRURŠKA TEHNIKA

Glavna posebnost TaTME je v tem, da za razliko od L TME, pri kateri napravimo celotno operacijo, vključno s preparacijo distalnega dela danke skozi transabdominalni laparaskopski pristop, pri TaTME skozi laparaskopski pristop opravimo le mobilizacijo levega kolona in ligaturo spodnjega mezenteričnega žilja z ustrezno limfadenektomijo, težavno disekcijo distalnega dela danke in ključni del anastomoze pa opravimo skozi transanalni pristop. Trajanje operacije se

lahko precej skrajša, če sočasno delata dve ekipi ena transabdominalno, druga transanalno, kar seveda terja dva laparaskopska stolpa s pripadajočima insuflatorjema, dve kameri ter zaslona. Transanalni del operacije se prične s postavitvijo Lone Star retraktorja, ki poskrbi za dober dostop do analnega kanala. Sledi vstavev ustreznega transanalnega delovnega porta v danko, ki ga fiksiramo na kožo perineja s posameznimi šivi. V praksi se je najbolj obnesel GelPOINT podjetja Applied Medical za enkratno uporabo. Naslednji korak je insuflacija in vzpostavitev pnevmorektuma. Zaradi majhnega delovnega prostora in velikih nihanj tlaka je za transanalni del operacije neobhodna uporaba zmogljivih insuflatorjev (npr. AirSeal podjetja ConMed). Ključni korak transanalnega dela operacije je določitev distalnega resekcijskega roba po vizualizaciji tumorja. Sledi postavev obodnega šiva 1–2 cm pod spodnji rob tumorja, kar zagotovi zrakotesno zaporo lumna črevesa in s tem prepreči morebitno razlitje tumorskih celic iz preparata in izpiranje danke pred začetkom preparacije. Distalno od obodnega šiva nato prekinemo steno danke po celotnem obodu in vstopimo v mezorektum ter nadaljujemo s preparacijo mezorektuma po principu TME v smeri 'od spodaj navzgor' vse do vstopa v trebušno votlino. Resektat odstranimo bodisi transanalno ali skozi Pfannenstielov rez. Po nastavitvi obodnega šiva na krn rektuma sledi formacija anastomoze s pomočjo cirkularnega spenjalnika, v primeru koloanalne anastomoze pa jo lahko formiramo tudi ročno. Večinoma nato napravimo še protektivno ileostomo, v izbranih primerih pa ta niti ni potrebna. Tehnične različice TaTME in njene ključne korake je natančneje opisalo več avtorjev (5–7).

UČNA KRIVULJA

Že kmalu po uvedbi TaTME v klinično prakso pa se je izkazalo, da gre za tehnično zahteven operativni poseg, za osvojitve katerega je priporočljiv strukturiran pristop. V okviru prvega mednarodnega konsenza na temo uvajanja TaTME v klinično prakso so med drugim priporočili smiselnost izvajanja te tehnike zgolj v centrih z več kot 10 primeri raka danke letno, pri čemer bi naj tehniko izvajali pod nadzorom prvih

1–5 primerov, učna krivulja posameznega operaterja pa naj bi znašala okrog 20 primerov (8). Podatki iz specializiranega centra na Nizozemskem so sicer govorili za občutno zmanjšanje pooperativnih zapletov in incidence dehiscenc anastomoze šele po prvih 40 primerih (9). Posodobljena priporočila delovne skupine, sestavljene iz predstavnikov številnih nacionalnih kirurških združenj, tako smiselno uvajanja tehnike TaTME vidi samo v centrih z več kot 30 primeri operacij raka danke letno, od tega več kot 75 % teh na laparaskopski način, pri čemer je smiselno, da se strukturiranega izobraževanja udeležita dva kirurga iz posameznega centra. Ekspertni center naj bi izvajal več kot 25 TaTME posegov zaradi raka danke letno, v idealnem primeru več kot 40 primerov TaTME posegov letno za različne patologije (10).

REZULTATI ZDRAVLJENJA

Zapleti

V retrospektivni analizi študij TaTME objavljenih do leta 2015 so na kohorti 449 bolnikov ugotavljali 0,8 % perioperativno smrtnost, 9,1 % incidenco dehiscenc anastomoze in 35,5 % pooperativno morbiditeto (11). Na podlagi podatkov prvih 720 bolnikov iz 23 držav, vključenih v mednarodni register TaTME posegov, so poročali o 2,4 % pooperativni mortaliteti, 6,7 % incidenci dehiscenc anastomoz in 32,6 % pooperativni morbiditeti. (12) Bistveno višjo incidenco dehiscenc anastomoz (15,7 %) so na podlagi podatkov iz istega registra poročali po analiziranih 1594 bolnikov iz 29 držav (13). V zadnji metaanalizi študij, objavljenih v letih 2010–2019, pa so na podlagi 2446 primerov TaTME ugotavljali 6,8 % incidenco dehiscenc anastomoze in 30 % pooperativno morbiditeto (14).

Funkcionalni rezultati analne kontinence

V eni izmed prvih publikacij na temo funkcionalnega rezultata po TaTME so 6 mesecev po posegu pri 30 bolnikih poročali o 21,7 srednji vrednosti LARS točkovnika. 33 % bolnikov je poročalo o izrazitih simptomih LARS sindroma (15). Na skupini 27 bolnikov

po TaTME so v drugi analizi ugotavljali 27,7 srednjo vrednost LARS točkovnika. Izrazit LARS so ugotavljali pri 16 bolnikih. Rezultati so bili podobni kot v primerljivi skupini bolnikov z L TME (16). Pri analizi 49 danskih bolnikov po TaTME so avtorji ugotavljali 26,18 srednjo vrednost LARS točkovnika in izrazit LARS sindrom pri 17 bolnikih. Vrednosti se niso bistveno razlikovale od skupine bolnikov po L TME (17). Na podlagi analize 55 bolnikov iz mednarodnega registra TaTME avtorji ocenjujejo, da je pri 40 % bolnikov po operaciji prišlo do poslabšanja simptomov LARS sindroma, pri 60 % pa so ti ostali nespremenjeni (18).

Onkološki rezultati

Analiza 159 bolnikov, operiranih s tehniko TaTME zaradi raka srednje oziroma spodnje tretjine danke v dveh specializiranih centrih na Nizozemskem med leti 2012 in 2016, je pokazala 2 % incidenco lokalnih recidivov po 3 letih in 4 % incidenco po 5 letih. Preživetje brez bolezni je bilo 92 % po 3 letih in 81 % po 5 letih (19). Norveška nacionalna analiza vseh 157 bolnikov z rakom danke, operiranih s tehniko TaTME v letih 2014–2018, je pokazala 7,9 % incidenco lokalnih recidivov v dveh letih po operaciji od katerih jih je 8 primerov bilo multifokalnih oziroma razširjenih (20). V retrospektivni analizi specializiranega španskega centra so pri 205 bolnikih, operiranih v letih 2011 in 2018 s tehniko TaTME po povprečno 34,3 mesecih sledenja, ugotavljali 3,4 % incidenco lokalnih recidivov (21). Iz nemškega specializiranega centra poročajo o 2,2 % incidenci lokalnih recidivov po 3 letih in 75,7 % preživetje brez bolezni po 3 letih pri prvih 100 bolnikih po TaTME v letih med 2014 in 2020 (22). Zadnji rezultati mednarodnega TaTME registra, ki zajemajo podatke 2803 operiranih bolnikov govorijo za 4,8 % incidenco lokalnih recidivov po 2 letih, od katerih jih je bilo 96 % unifokalnih in za 76,6 % preživetje bolnikov brez bolezni po 2 letih (23).

RAZPRAVA

TaTME je nova kirurška tehnika, ki je v času uvedbe ponujala številne potencialne prednosti pred obsto-

ječimi kirurškimi tehnikami, v zadnjem času pa so te prednosti zasenčila poročila o domnevno nesprejemljivo visoki incidenci dehiscenc anastomoz in lokalnih recidivov raka danke. Iz naštetih razlogov je bilo izvajanje tehnike zaustavljeno na Norveškem (4). Zagovorniki TaTME sicer oporekajo razlogom za zaustavitev izvajanje tehnike na Norveškem z argumentacijo, da podatki očitno govorijo zgolj za problematiko njenega slabega izvajanja, ne pa za pomanjkljivost tehnike same (24). Uvajanje TaTME v dodatne kirurške centre je sicer odsvetovalo tudi združenje kolorektalnih kirurgov v Veliki Britaniji, ki je priporočalo nadaljnje izvajanje tehnike zgolj v centrih z več kot 40 resekcijami raka danke in več kot 25 TaTME posegi letno (25).

Vloga TaTME v klinični praksi bi bilo potrebno objektivno ovrednotiti v luči namena njene uvedbe. TaTME je bila zasnovana z namenom izvedbe minimalno invazivne resekcije tumorjev danke v tistih primerih, ko izvedba L TME iz tehničnih razlogov ni mogoča. V bistvu ne gre za konkurenčni temveč komplementarni tehniki. Neposredna primerjava obeh tehnik pravzaprav sploh ne bi smela biti mogoča, kajti s TaTME bi naj operirali samo tiste bolnike, ki jih na laparaskopski način ne bi mogli oziroma vsaj ne na kontinenčni način in bi bili torej sicer obsojeni bodisi na klasično TME ali na amputacijo danke z definitivno kolostomo. V osnovi bi torej pričakovali, da so rezultati po TaTME zaradi v osnovi težjih primerov nekoliko slabši kot po L TME. V metaanalizi opravljenih literature, ki je vsebovala 2048 bolnikov, pa so ugotavljali celo nekoliko boljše rezultate za TaTME v primerjavi z L TME, glede števila odstranjenih bezgavk in prizadetosti cirkumferentne resekcijske ploskve ob podobnih incidencah zapletov in dehiscenc anastomoz (26). V multicentrični primerjalni analizi 710 bolnikov pa so ugotavljali nižjo incidenco lokalnih recidivov po treh letih (3,6 % proti 9,6 %) in višjo preživetje po treh letih (74,3 % proti 68,6 %) pri bolnikih, operiranih s tehniko TaTME v primerjavi z L TME (27). Primerljiv je funkcionalni rezultat obeh tehnik (28).

Neposredna konkurenca tehniki TaTME je pravzaprav robotska TME (R TME), ki je bila podobno kot TaTME zasnovana z namenom omogočanja minimalno invazivne operacije tam, kjer je to iz tehničnih razlogov na laparaskopski način težko izvedljivo. Na podlagi obstoječe literature pa se zdi, da sta tehniki po rezultatih precej primerljivi, čeprav je neposrednih primerjav v literaturi malo (29, 30). Ob tem je potrebno upoštevati, da je izobraževanje iz robotske kirurgije zaradi monopolnega položaja enega proizvajalca že od samega začetka precej bolj strukturirano kot uvajanje TaTME. Za razliko od TaTME je pri robotski kirurgiji tudi mogoče pridobivanje izkušenj na tehnično manj zahtevnih posegih, operacije danke pa potem praviloma izvajajo zgolj izkušeni robotski kirurgi. Načeloma bi bila zato objektivna zgolj primerjava rezultatov robotske kirurgije z rezultati iz specializiranih centrov za TaTME.

Iz vsega navedenega sledi, da dokončno ovrednotenje vloge TaTME zaenkrat ni mogoče. Nedvomno gre za tehnično zahtevno tehniko, ki jo zaznamuje dolga učna krivulja. Rezultate zdravljenja s tehniko TaTME bomo lahko nekoliko bolje ocenili po zaključku trenutno potekajočih randomiziranih študij (31, 32). Verjetno pa bo potrebno iz vseh vidikov ovrednotiti tudi razmerje med TaTME in R TME, še posebej v luči stroškovne učinkovitosti obeh tehnik.

Ne glede na vse pa lahko prihodnost prinese tudi kombinacije navedenih kirurških tehnik. Tako Spinelli s sodelavci predlaga preparacijo mezorektuma iz transabdominalne smeri vse do medeničnega dna na laparaskopski način, formacijo anastomoz pa kot pri TaTME iz transanalne smeri. V smislu kombinacije najboljšega iz obeh svetov (33). Podobno strategijo bi lahko v prihodnje izbrali tudi pri R TME.

ZAKLJUČEK

Dokončne sodbe o vlogi, pomenu in prihodnosti TaTME zaenkrat ni mogoče predvideti. Nesporno gre za tehnično zahtevno kirurško tehniko z dolgo učno krivuljo. V izkušenih rokah se zdijo rezultati zdravljenja s TaTME primerljivi drugim kirurškim tehnikam za zdravljenje raka danke. Njene glavne odlike se zdijo boljša kontrola distalnega resekcijskega roba, boljša preglednost in izvedljivost TME v primeru večjih nizko ležečih tumorjev danke in ozke medenice. V praksi pa največjo prednost obeta transanalna izvedba nizke anastomoze s cirkularnim spenjalnikom z eno vrsto sponk.

Literatura

1. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* (London, England). 1986;1(8496):1479–82.
2. Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA, Cuesta MA, van der Pas MH, de Lange-de Klerk ES, et al. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *The New England journal of medicine*. 2015;372(14):1324–32.
3. Sylla P, Rattner DW, Delgado S, Lacy AM. NOTES transanal rectal cancer resection using transanal endoscopic microsurgery and laparoscopic assistance. *Surg Endosc*. 2010;24(5): 1205–10.
4. Larsen SG, Pfeffer F, Korner H, Norwegian Colorectal Cancer G. Norwegian moratorium on transanal total mesorectal excision. *The British journal of surgery*. 2019;106(9):1120–1.
5. Knol JJ, D'Hondt M, Souverijns G, Heald B, Vangertruyden G. Transanal endoscopic total mesorectal excision: technical aspects of approaching the mesorectal plane from below—a preliminary report. *Tech Coloproctol*. 2015;19(4):221–9.
6. Trepanier JS, Fernandez-Hevia M, Lacy AM. Transanal total mesorectal excision: surgical technique description and outcomes. Minimally invasive therapy & allied technologies: MITAT: official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy. 2016; 25(5):234–40.
7. Arroyave MC, DeLacy FB, Lacy AM. Transanal total mesorectal excision (TaTME) for rectal cancer: Step by step description of the surgical technique for a two-teams approach. *European journal of surgical oncology: the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. 2017;43(2):502–5.
8. Adamina M, Buchs NC, Penna M, Hompes R, St.Gallen Colorectal Consensus Expert G. St.Gallen consensus on safe implementation of transanal total mesorectal excision. *Surg Endosc*. 2018;32(3):1091–103.
9. Koedam TWA, Veltecamp Helbach M, van de Ven PM, Kruij PM, van Heek NT, Bonjer HJ, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: evaluation of the learning curve. *Tech Coloproctol*. 2018;22(4):279–87.
10. TaTme Guidance Group. International expert consensus guidance on indications, implementation and quality measures for transanal total mesorectal excision. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2020;22(7):749–55.
11. Arunachalam L, O'Grady H, Hunter IA, Killeen S. A Systematic Review of Outcomes After Transanal Mesorectal Resection for Rectal Cancer. *Diseases of the colon and rectum*. 2016; 59(4):340–50.
12. Penna M, Hompes R, Arnold S, Wynn G, Austin R, Warusavitarne J, et al. Transanal Total Mesorectal Excision: International Registry Results of the First 720 Cases. *Annals of surgery*. 2017;266(1):111–7.
13. Penna M, Hompes R, Arnold S, Wynn G, Austin R, Warusavitarne J, et al. Incidence and Risk Factors for Anastomotic Failure in 1594 Patients Treated by Transanal Total Mesorectal Excision: Results from the International TaTME Registry. *Annals of surgery*. 2019;269(4):700–11.
14. A Y, Roodbeen SX, Talboom K, Tanis PJ, Bemelman WA, Hompes R. A systematic review and meta-analysis on complications of transanal total mesorectal excision. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2021;23(10):2527–38.
15. Koedam TW, van Ramshorst GH, Deijen CL, Elfrink AK, Meijerink WJ, Bonjer HJ, et al. Transanal total mesorectal excision (TaTME) for rectal cancer: effects on patient-reported quality of life and functional outcome. *Tech Coloproctol*. 2017;21(1): 25–33.
16. Veltecamp Helbach M, Koedam TWA, Knol JJ, Velthuis S, Bonjer HJ, Tuynman JB, et al. Quality of life after rectal cancer surgery: differences between laparoscopic and transanal total mesorectal excision. *Surg Endosc*. 2019;33(1):79–87.
17. Bjoern MX, Nielsen S, Perdawood SK. Quality of Life After Surgery for Rectal Cancer: a Comparison of Functional Outcomes After Transanal and Laparoscopic Approaches. *Journal of gastrointestinal surgery: official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2019;23(8):1623–30.
18. Keller DS, Reali C, Spinelli A, Penna M, Di Candido F, Cunningham C, et al. Patient-reported functional and quality-of-life outcomes after transanal total mesorectal excision. *The British journal of surgery*. 2019;106(4):364–6.
19. Hol JC, van Oostendorp SE, Tuynman JB, Sietses C. Long-term oncological results after transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Tech Coloproctol*. 2019;23(9):903–11.
20. Wasmuth HH, Faerden AE, Myklebust TA, Pfeffer F, Norderval S, Riis R, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer has been suspended in Norway. *The British journal of surgery*. 2020;107(1):121–30.
21. Gonzalez-Abos C, de Lacy FB, Guzman Y, Nogueira ST, Otero-Pineiro A, Almenara R, et al. Transanal total mesorectal excision for stage II or III rectal cancer: pattern of local recurrence in a tertiary referral center. *Surg Endosc*. 2021. Epub ahead of print.
22. Volkel V, Schatz S, Draeger T, Gerken M, Klinkhammer-Schalke M, Furst A. Transanal total mesorectal excision: short- and long-term results of the first hundred cases of a certified colorectal cancer center in Germany. *Surg Endosc*. 2021. Epub ahead of print.
23. Roodbeen SX, Penna M, van Dieren S, Moran B, Tekkis P, Tanis PJ, et al. Local Recurrence and Disease-Free Survival After Transanal Total Mesorectal Excision: Results from the International TaTME Registry. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN*. 2021. Epub ahead of print.
24. Tuynman JB, van Oostendorp SE, Kusters M, Sietses C, Hompes R, Bonjer HJ. Author response to: TaTME and the worse oncological outcome - new data demonstrates a difficult method. *The British journal of surgery*. 2020;107(12):e612.
25. Fearnhead NS, Acheson AG, Brown SR, Hancock L, Harikrishnan A, Kelly SB, et al. The ACPGBI recommends pause for reflection on transanal total mesorectal excision. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2020;22(7):745–8.

26. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Eltair M, George AT, Thumbé V, Torrance AW, et al. Meta-analysis of transanal total mesorectal excision versus laparoscopic total mesorectal excision in management of rectal cancer. *International journal of colorectal disease*. 2020;35(4):575–93.
27. de Lacy FB, Roodbeen SX, Rios J, van Laarhoven J, Otero-Pineiro A, Bravo R, et al. Three-year outcome after transanal versus laparoscopic total mesorectal excision in locally advanced rectal cancer: a multicenter comparative analysis. *BMC cancer*. 2020;20(1):677.
28. Choy KT, Yang TWW, Prabhakaran S, Heriot A, Kong JC, Warriar SK. Comparing functional outcomes between transanal total mesorectal excision (TaTME) and laparoscopic total mesorectal excision (LaTME) for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *International journal of colorectal disease*. 2021;36(6):1163–74.
29. Butterworth JW, Butterworth WA, Meyer J, Giacobino C, Buchs N, Ris F, et al. A systematic review and meta-analysis of robotic-assisted transabdominal total mesorectal excision and transanal total mesorectal excision: which approach offers optimal short-term outcomes for mid-to-low rectal adenocarcinoma? *Tech Coloproctol*. 2021;25(11):1183–98.
30. Ryan OK, Ryan EJ, Creavin B, Rausa E, Kelly ME, Petrelli F, et al. Surgical approach for rectal cancer: A network meta-analysis comparing open, laparoscopic, robotic and transanal TME approaches. *European journal of surgical oncology : the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. 2021;47(2):285–95.
31. Deijen CL, Velthuis S, Tsai A, Mavroveli S, de Lange-de Klerk ES, Sietses C, et al. COLOR III: a multicentre randomised clinical trial comparing transanal TME versus laparoscopic TME for mid and low rectal cancer. *Surg Endosc*. 2016;30(8):3210–5.
32. Lelong B, de Chaisemartin C, Meillat H, Cournier S, Boher JM, Genre D, et al. A multicentre randomised controlled trial to evaluate the efficacy, morbidity and functional outcome of endoscopic transanal proctectomy versus laparoscopic proctectomy for low-lying rectal cancer (ETAP-GRECCAR 11 TRIAL): rationale and design. *BMC cancer*. 2017;17(1):253.
33. Spinelli A, Foppa C, Carvello M, Sacchi M, De Lucia F, Clerico G, et al. Transanal Transection and Single-Stapled Anastomosis (TTSS): A comparison of anastomotic leak rates with the double-stapled technique and with transanal total mesorectal excision (TaTME) for rectal cancer. *European journal of surgical oncology: the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. 2021. Epub ahead of print.