

KIRURŠKA ANATOMIJA IN NAČRTOVANJE KOMPLEKSNIH POSEGOV V MEDENICI

Sonja Kramer

Izvleček

Onkološka kirurgija medenice temelji na natančnem poznavanju anatomskih meja in lokacije ter razširjenosti malignega procesa. Fascialne ovojnice, mezenteriji in paravaskularni prostori so hkrati naravne bariere in kirurške ravnine. Razumevanje limfnih poti omogoča ciljno limfadenektomijo, medtem ko je poznavanje odnosov do vitalnih žilno-živčnih struktur ključno za doseg negativnih resekcijskih robov (R0) ob sočasnem ohranjanju funkcionalnosti. Radiološke metode (MRI, CT, PET-CT) so nepogrešljive pri predoperativnem določanju stadija bolezni in pri načrtovanju kirurških posegov.

Ključne besede: kirurška anatomija, medenica, rak

Uvod

Medenični tumorji zajemajo široko paleto benignih in malignih bolezni, kot so karcinomi rektuma, mehurja, prostate, jajčnikov, maternice in redkeje primarni sarkomi mehkih tkiv. Skupni imenovalec je zahtevnost diagnostike in zdravljenja, anatomske omejitve pa otežujejo radikalne kirurške posege.

Kirurška anatomija prebavne cevi v medenici

1. Rektum in mezorektum

V medenici se nahaja končni del prebavne poti, ki ga delimo na zgornji, srednji in spodnji rektum. Nekje na polovici prehaja rektum iz intraperitonealne lege v retroperitonej. Mezorektum je maščobno tkivo, ki znotraj fascialnega ovoja (fascia propria recti) obdaja črevo in vsebuje limfne in žilne strukture. Totalna mesorectalna ekscizija (TME) sledi naravni ravnini med visceralno (mezorektalno) in parietalno (presakralno) fascijo. Mezorektalna fascija je tanka ovojnica, ki obdaja mezorektum in predstavlja oviro lokalnega širjenja bolezni. Fascia se distalno združi z logitudinalnimi mišičnimi vlakni rektuma, navzgor teče za a. mesenterico inf. v retroperitonealnem prostoru. Spredaj neposredno sloni na Denonvilliersovi fasciji. Denonvilliersova fascija ločuje rektum od prostate/semenskih mešičkov oz. nožnice anteriorno. Presakralna fascija openja notrnaji del medenice. Pod njo se nahajajo presakralni venski pleksusi, sakralni živčni pleksus in korenine, simpatično in parasimpatično živčevje (Nervi erigentes) ter mišica piriformis in levator. Med mezorektalno in presakralno fascijo je plast rahlega veziva, takoimenovana "holy plane". V tem delu potekajo sečevodi in hipogastrični živčni pleksusi ter srednja rektalna arterija in vena. Tu poteka TME preparacija. Medenično dno ki vsebuje mišici

levator ani in anorektalni sfinkter določa distalno kirurško mejo ali pa je vključena v preparacijo v primeru zajetosti pri razširjeni bolezni.

Aretrijska oskrba rektuma

Arterije, ki preskrbujejo rektum so: a. rectalis sup ter parne a. rectalis media in inferior.

A. rectalis superior je končna veja a. mezenterike inf. Teče vzdolž zadajšnje strani rektuma, v mezorektum. Prepoznavanje zgornje rektalne arterije je ključnega topografskega pomena. Ker se nahaja tik pred fascio proprio, nam omogoča ločevanje le te od endopelvične fascie in torej izogibanje nevarnosti poškodb zgornjega hipogastričnega plexusa.

A. rectalis mediae sta parni arteriji, katerih izhajališče je včasih predmet razprave. V večini primerov gre za vejo a. iliaceae int. Prehaja na rektum z lateralne strani, pred in pod lateralnim ligamentom. Praviloma je arterija zelo majhna, pogosto prisotna le enostransko.

A. rectalis inferior je veja a. pudende int., preskrbuje anorektalni prehod in analni kanal. Številne anastomoze z ostalimi arterijami rektuma omogoča zadostno prekrvavitev spodnjega dela rektuma, ki ga po eksciziji ohranjamo za tvorbo anastomoze.

Vegetativni živčni sistem v medenici

Zgornji hipogastrični plexus je preplet simpatičnih vlaken, ki se nahaja tik pod aortno bifurkacijo iz njega pa izhajajo hipogastrični živci. Potek živcev je delno vzporeden s sečevodom, približno 1 cm medialno od njega. Hipogastrični živci se nahajajo nad endopelvično fascio, zelo površno, tik za fascio proprio in so torej v začetni fazi mobilizacije rektuma izpostavljeni veliki nevarnosti poškodb.

Parasimpatično nitje, med katerim so t.i. nervi erigentes, izhajajo iz sakralne korenine S2 do S4. Od zadaj prehajajo v ravnini plexusa in se nato združijo s simpatičnimi živci hipogastričnega plexusa in tako tvorijo spodnji hipogastrični (pelvični) plexus.

Iz spodnjega plexusa izhajajo vegetativni živci za rektum in n. cavernosi, ki prehajajo denonvillovo fascio z lateralne strani, nato pa tečejo pred njo do baze prostate. V tem sprednjem delu so živci ponovno izpostavljeni poškodbi med kirurško mobilizacijo sprednjega dela rektuma.

Medenične bezgavke

Medenične bezgavke delimo na parietalne (iliakalne) in visceralne (perivisceralne) skupine. Parietalne skupine vključujejo skupne, zunanje in notranje iliakalne bezgavke, ki ležijo ob pripadajočih arterijah in venah. Visceralne bezgavke se nahajajo ob medeničnih organih, kot so paravezikalne, parauterine, pararektalne in obturatorne bezgavke. Rektum primarno drenirajo perirektalne bezgavke, nato mezorektalne, obturatorne in iliakalne bezgavke. Srednji/spodnji rektum ima povezava tudi s presakralnimi bezgavkami. Maternica in cerviks se drenirata v obturatorne, interne/eksterne iliakalne, presakralne, včasih tudi paraaortalne bezgavke. Prostato

drenirajo obturatorne in interne iliakalne bezgavke so prva metastatska postaja. Mehur predvsem interne/eksterne iliakalne bezgavke.

Kirurška anatomija lokalno napredovale ali recidivne bolezni - anatomija lateralne stene medenice

V zadnjem času se uveljavlja pristop pri bolnikih z malignomi, ki zajemajo lateralno medenično steno, ki daje večji poudarek operativnemu zdravljenju. Ti tumorji so bili tradicionalno obravnavani kot »inoperabilni«. Kljub temu, da velja ta predel za tehnično najzahtevnejši del vseh pelvičnih eksenteracij so z napredkom kirurških tehnik uspešne resekcije danes možne. Okološki kirurgi, ki izvajajo pelvične eksenteracije, uporabljajo »širši« kirurški pristop, lateralno od TME. Disekcija vključuje strukture medenice, ki ležijo lateralno od endopelvične fascije. Najbolj lateralni del medenice, torej kostna medenica, danes ni več kontraindikacija za operacijo. Cilj take pelvične eksenteracije je doseči R0 resekcijske robove in hkrati ohraniti zadovoljivo kakovost življenja. Številne raziskave kažejo, da je ta vrsta kirurgije, čeprav kompleksna, izvedljiva in lahko prinese dobre onkološke rezultate ter sprejemljivo kakovost življenja.

Pristop, ki sta ga sprva opisala Austin in Solomon, je bil naslednji: »Anatomski pristop k lateralnemu recidivu v mali medenici poteka v ravnini lateralno od notranjih iliakalnih žil in zahteva en bloc ekscizijo celote ali dela teh struktur».

Strukture od medialne proti lateralni strani vključujejo arterijo, veno, živce, mišico ter nazadnje kost in ligamente. Marcillov trikotnik predstavlja pomembno anatomsko orientacijsko točko pri zahtevnih onkoloških operacijah v medenici. Pri teh operacijah je namreč priporočljiva proksimalna in distalna žilna kontrola pred podvezovanjem in resekcijo notranjih iliakalnih žil. Popolna disekcija proksimalnih notranjih iliakalnih žil se doseže z bodisi medialno izpostavitvijo ob limfadenektomiji ali posterolateralno izpostavitvijo z disekcijo ob m. psoas in ishialni kosti lateralno od skupnih in zunanjih iliakalnih žil ter s postopnim spuščanjem navzdol, preko m. piriformis, ki leži na alah križnice. Ta lateralna izpostavitvev žil je običajno najbolj nedotaknjena raven po predhodnih operacijah in obsevanjih, saj se tu srečujemo le z nekaj žilami, kot so ascendentne lumbalne in iliolumbalne žile.

Arterijski in venski sistem lateralne medenice

Kirurgija v lateralnem medeničnem prostoru je še dodatno zapletena zaradi pogostih anatomskih variacij venskega sistema. Cilj venske podveze je tehnika štirikratnega podvezovanja, ki je opredeljena kot proksimalna podveza notranje iliakalne vene ter podveza treh pritokov: glutealnih, sakralnih in visceralnih. Četrta podveza je distalna podveza notranje iliakalne vene. Če se notranja iliakalna vena sesede, to pomeni, da ni dodatnih pritokov, in tako je možno izvesti resekcijo vene brez masivne krvavitve. S tem se izpostavi naslednja »plast«: živci – obturatorni, lumbosakralni in zgornji sakralni živci.

Na splošno je vensko krvavitev v medenici težje obvladati kot arterijsko. Vene ležijo bolj lateralno in globlje od arterijskega sistema v medenici, zato so težje dostopne. Če je medenična vena nenamerno poškodovana ali se venska podveza razrahlja, pride do burne krvavitve z veliko izgubo

volumna in nepulzirajočim tokom krvi. To je posledica posebnosti venskega sistema v medenici, ki ga sestavljata dva sistema: »centralni povratni« sistem in »dotokovni« sistem. V centralni povratni sistem prispevata vena cava in paravertebralni pletež, v dotokovni sistem pa vene, ki odvajajo kri iz medeničnih organov, ter glutealne vene.

Notranja iliakalna arterija (a. iliaca interna) je glavna arterija, ki oskrbuje organe in strukture v mali medenici. Poznavanje njenih vej je še posebej pomembno pri kirurških posegih, kot so pelvične eksenteracije:

1. Posteriorna divizija (tri veje):

- a. iliolumbalis (iliolumbalna arterija),
- aa. sacrales laterales (lateralne sakralne arterije),
- a. glutea superior (superiorna glutealna arterija).

2. Anteriorna divizija (tri skupine):

- Parietalne veje: a. glutea inferior, a. obturatoria, a. pudenda interna.
- Vezikalne veje: a. vesicalis superior (nadaljuje se kot obliterirana umbilikalna arterija) in a. vesicalis inferior (pri ženskah pogosto nadomeščena z a. vaginalis).
- Druge visceralne veje: a. uterina, a. rectalis media.

Parietalne veje imajo stalna izstopna mesta iz medenice, zato so predvidljive. Visceralne veje so bolj variabilne, kar razlaga neskladja med različnimi anatomskimi atlasi. Čeprav obstajajo variacije, so ciljni organi posameznih vej razmeroma konstantni in na podlagi tega se lahko določi, katero arterijo imamo pred seboj, tudi če njen izvor ni tipičen.

Lumbosakralni truncus in ostali živci

- Truncus lumbosacralis leži na mišici piriformis in je najbližji živec Marcillovemu trikotniku.
- N. ischiadicus (ishiadični živec) nastane, ko se truncus lumbosacralis združi z vlakni S1. Leži v fascialni ravnini na mišici piriformis in potuje lateralno in navzdol skozi veliki ishiadični foramen.
- N. obturatorius (obturatorni živec) leži superiorno in lateralno od truncusa lumbosacralisa. Poteka medialno po m. obturatorius internus, pod obturatorskimi žilami, in skupaj z njimi zapusti medenico skozi obturatorski kanal.

Kirurška preparacija živcev nam omogoča njihovo ohranitev in boljši funkcionalni izid. Disekcija mišice obturatorius internus omogoča razkritje ishiadične kosti, vključno s spino ishiadico. Z resekcijo spine ishiadice skupaj s sakrospinalnim ligamentom si prikažemo foramen ishiadicum magnus in s tem potek n. ischiadicus. Sakrospinalnemu ligamentu lahko sledimo medialno do križnice pri tretjem sakralnem vretencu, kjer ga pokrivajo mišice levatorjev in posteriorno sakrotuberalni ligament.

Za dosego R0 resekcije je pogosto potrebna delna resekcija mišic levatorjev. Včasih se izvede tudi resekcija križnice, bodisi pri sprednjem ali zadnjem pristopu. Predhodni operativni posegi in radioterapija pogosto porušijo anatomske ravnine, kar močno oteži disekcijo.

Vloga radiološke diagnostike v onkološki kirurgiji

Slikovna diagnostika predstavlja temelj pri obravnavi tumorjev v medenici, saj zaradi kompleksne anatomije in bližine številnih vitalnih struktur omogoča zanesljivo določitev izvora, velikosti in razširjenosti malignih sprememb ter s tem usmerja nadaljnje terapevtske odločitve. Obvezna je računalniška tomografija (CT), ki zaradi svoje prostorske ločljivosti natančno prikaže razmerje do kosti, bezgavk in žil ter služi kot osnova za določanje stadija bolezni. Magnetna resonanca (MR) pa velja za najpomembnejšo metodo pri opredelitvi lokalne razširjenosti tumorjev medenice, saj omogoča visoko kontrastno ločljivost in multiparametrično oceno. V zadnjem desetletju se je močno uveljavila PET CT predvsem pri oceni sistemske razširjenosti ali ponovitve bolezni v medenici. V ospredje prihajajo tudi tridimenzionalne rekonstrukcije in fuzijske slike, ki omogočajo intraoperativno navigacijo. Interpretacija slikovnega materiala in načrtovanje kirurškega posega poteka v okviru multidisciplinarnega konzilija, kjer radiologi, kirurgi in onkologi skupaj določijo najprimernejšo strategijo. Dokazi iz literature potrjujejo, da uporaba naprednih slikovnih protokolov zmanjšuje verjetnost pozitivnih kirurških robov, omogoča boljše prilagajanje obsega posega in posledično izboljšuje dolgoročne onkološke izide. Tako slikovna diagnostika danes ni več le orodje za odkrivanje tumorja, temveč nepogrešljiv del procesa načrtovanja zdravljenja, ki z združevanjem različnih modalitet zagotavlja individualizirano in natančno obravnavo bolnikov s tumorji v medenici.

Zaključek

Onkološka anatomija medenice presega klasično deskripcijo organov in se osredotoča na fascialne ravnine, limfne poti in naravne prepreke, ki določajo pot širjenja tumorjev in kirurške resekcijske meje. Radiološka diagnostika omogoča opredelitev obsega bolezni in presojo o resektabilnosti tumora. S pomočjo dobrih slikovnih preiskav in poznavanja anatomije medeničnih organov lahko dokaj natančno načrtujemo operacije in predvidimo možne težave oz. zahtevnejše korake v kirurškem zdravljenju. S tem lahko dosežemo dobre onkološke rezultate, se obenem izognemo poškodbam vitalnih struktur v medenici in zagotovimo bolnikom hitrejšo okrevanje in ohranitev funkcionalnosti.

Literatura

1. Heald RJ, Husband EM, Ryall RDH. The mesorectum in rectal cancer surgery—the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg.* 1982;69(10):613–616.
2. Hohenberger W, Weber K, Matzel K, Papadopoulos T, Merkel S. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation—technical notes and outcome. *Colorectal Dis.* 2009;11(4):354–364.
3. Kinugasa Y, et al. Autonomic nerve-preserving surgery for rectal cancer: techniques and clinical outcomes. *Int J Colorectal Dis.* 2015;30(6):701–710.
4. Lee P, et al. Triangle of Marcille: the anatomical gateway to lateral pelvic exenteration. *Colorectal Dis.* 2023;25(7):1234–1241.
5. Beets-Tan RGH, et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: updated recommendations from the 2016 ESGAR consensus meeting. *Eur Radiol.* 2018;28(4):1465–1475.