

Bariatrična arterijska embolizacija: nekirurška metoda zdravljenja bolezenske debelosti

Bariatric arterial embolization: nonsurgical method for treatment of morbid obesity

Peter Popovič*¹, Matevž Kržan¹, Tadeja Pintar²

¹Inštitut za radiologijo, UKC Ljubljana

²Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana

Gastroenterolog 2017; 1: 26–33

Ključne besede: debelost, embolizacija, leva gastrična arterija, izguba telesne teže, hormonska regulacija

Key words: obesity, embolization, left gastric artery, weight loss, hormonal regulation

IZVLEČEK

Debelost je pomembna javnozdravstvena tema; zdravljenje z bolezensko debelostjo povezanih bolezni in stanj je zapleteno in dolgotrajno. Kratkotrajni rezultati zdravljenja so sicer obetavni, dolgotrajni pa so nezadovoljivi. Debelost je povezana s statistično pomembnim skrajšanjem življenjske dobe, upadom rodnosti in velikimi stroški, povezanimi z zdravljenjem pridruženih bolezni. Populacijske statistike po svetu kažejo naraščanje deleža bolnikov s prekomerno telesno težo v vseh starostnih skupinah prebivalstva, najbolj zaskrbljujoče pa je naraščanje deleža bolnikov v skupini t.i. super debelih z indeksom telesne mase več od 50 kg/m². Narašča delež mladostnikov v navedeni skupini t.i. super debelih, kjer najdemo z debelostjo povezane bolezni, pri katerih zdravljenje z zdravili ne prepreči z debelostjo povezanih zapletov. V tej populacijski skupini je tveganje za zaplete, povezane s kirurškimi posegi, povečano, prav tako tudi tveganje za srčno žilne

ABSTRACT

Obesity is a major public health issue; the treatment of pathologic obesity-related diseases and conditions is complicated and time consuming, treatment results are unsatisfactory. Obesity is associated with a statistically significant shortening of life expectancy, decline of fertility and high costs associated with treatment of associated diseases. Population statistics worldwide show a growing proportion of patients with overweight in all age groups, most alarmingly, the increase in the proportion of patients in the so-called super obese category with a body mass index higher than 50 kg m². The proportion of super obese patients is increasing in obese adolescent population and the data shows that treatment with drugs cannot efficiently prevent obesity-related complications. The risks of complications associated with surgical procedures, risks of developing cardiovascular complications, late consequences of diabetes and severe damage to the musculoskeletal system are increased

*doc. dr. Peter Popovič, dr. med.

Klinični Inštitut za Radiologijo, UKC Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1525 Ljubljana

E-pošta: peter.popovic@kclj.si

zaplete, kasne posledice sladkorne bolezni in hude poškodbe mišično-skeletnega sistema. Kirurški posegi zaradi bolezenske debelosti niso široko dostopni, imajo relativno visoko tveganje za nekirurške zaplete, v kolikor se bolniki ne držijo priporočil za pooperativno zdravljenje in sledenje, in so v zvezi s tem tudi povezani s ponovnim pojavom debelosti. Farmakoterapija je v najbolj rizičnih skupinah bolnikov minimalno učinkovita; rezultati zdravljenja so kratkotrajni, prav tako tudi učinki prilagojenega življenjskega stila in zdravljenja s prehrano. Bolniku moramo za učinkovito hujšanje zagotoviti ustrezno sledenje po kirurškem posegu; ponoven pojav debelosti v navedenih populacijskih skupinah je povezan z osnovno vedenjsko motnjo, kot posledica katere se pojavi bolezenska debelost.

Bariatrična arterijska embolizacija (BAE) je poseg, pri katerem interventni radiolog embolizira levo gastrično arterijo in s tem vpliva na regulacijo hormonskih mehanizmov hranjenja. Zgodnje klinične študije potrjujejo obetavne rezultate pri spremembi telesne teže, ki nastopijo zaradi BAE, kar potrjujejo tudi rezultati omejenih predkliničnih študij na živalskih modelih. Pomen metode je pri izbrani skupini bolnikov z visokimi tveganji za zaplete bolezenske debelosti in z visokim tveganjem za kirurško zdravljenje.

UVOD

Debelost je pomembna javnozdravstvena tema modernega časa in hkrati predstavlja pomemben javnozdravstveni strošek zaradi zdravljenja debelosti in debelosti pridruženih bolezni. Debelost je posledica sprememb življenjskega sloga kot so sedenje na delovnih mestih, večja dostopnost visoko-kaloričnih hranil, bogatih z maščobami, pomanjkanje časa za telesno aktivnost in sprememb prehranjevalnega režima ter nekritičnosti do vsebine jedilnika. Debelost je kronično stanje, pri katerem zaradi pozitivne energijske bilance ob sočasni zmanjšani telesni aktivnosti prihaja do prekomernega shranjevanja maščob v telesu, zmanjšanja puste mišične mase, kopičenja maščob v jetrih in s tem v povezavi razvoj nealkoholne jetrne

in this patient group. Surgical interventions for obesity treatment are not widely available, have a relatively high risk of non-surgical complications and are associated with the re-emergence of obesity. Pharmacotherapy in the most vulnerable population group is minimally effective; treatment results are short-lived, as well as the effects of personalized lifestyle and diet therapy as long as the patient does not provide adequate follow-up after surgery; a recurrence of obesity in those population groups is connected to the baseline behavioral disorder, as a result of which the onset of obesity.

Bariatric arterial embolization (BAE) is a procedure in which the interventional radiologist embolizes the left gastric artery and thus affects the hormonal control mechanisms of feeding. Early clinical studies confirm the promising results in a change in body weight, which occur due to BAE, which is also confirmed by the results of the limited preclinical studies in animal models. BAE in the selected group of patients with high risk for complications of obesity and obesity surgery and is a promising and effective treatment modality.

ciroze, motenj dihanja, reproduktivne disfunkcije in drugih klinično pomembnih stanj; skrajna oblika bolezenske debelosti je metabolični sindrom. Bolezensko debeli bolniki imajo spremenjen imunski odgovor telesa. Debelost je posledica medseboj povezanih dejavnikov: genetskih, okoljskih in psiholoških, pridruženih bolezni in/ali uživanja zdravil. Za opredelitev debelosti uporabljamo indeks telesne mase (ITM), ki je samo instrument za opredeljevanje debelosti, ki pa ne opiše posameznih entitet, ki so z debelostjo povezane; na osnovi izračunanega ITM debelost razdelimo v tri osnovne skupine.

Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije se je svetovna prevalenca debelosti od leta 1980 do 2008 skoraj podvojila (1). Podatki za ZDA kažejo

porast deleža prekomerno prehranjenih ali debelih s 46 % leta 1960 na 75 % v letu 2010 (1, 2). V Sloveniji je bilo leta 2014 66 % odraslih prekomerno težkih z ITM nad 25kg/m² ter 25 % odraslih z debelostjo in ITM nad 30 kg/m² (3). Zaskrbljujoči so tudi podatki Nacionalnega inštituta za javno zdravje iz leta 2012, ki navajajo prekomerno prehranjenost pri 27,1 % dečkov in 23,7 % deklic med leti 7–18 ter debelost pri 7,3 % dečkov in 6,5 % deklic v isti starostni skupini(4). Z debelostjo narašča tudi prevalenca sladkorne bolezni tipa 2, ki je povezana s povečanim tveganjem za nastanek kardiovaskularnih bolezni, bolezni jeter, bolezni sklepov, motenj dihanja, hiperlipidemije, žolčnih kamnov, sindroma policističnih ovarijev, neplodnosti in tudi nekaterih vrst raka: rak debelega črevesa in danke, rak trebušne slinavke, rak želodca in jeter, rak maternice in jajčnikov.

Debelost torej zmanjšuje kvaliteto življenja, poveča tveganje za obolevnost in skrajšuje življensko dobo. Zaradi naraščajoče pojavnosti debelosti in posledičnih zdravstvenih obravnav je tudi vse večje breme zdravstvene blagajne.

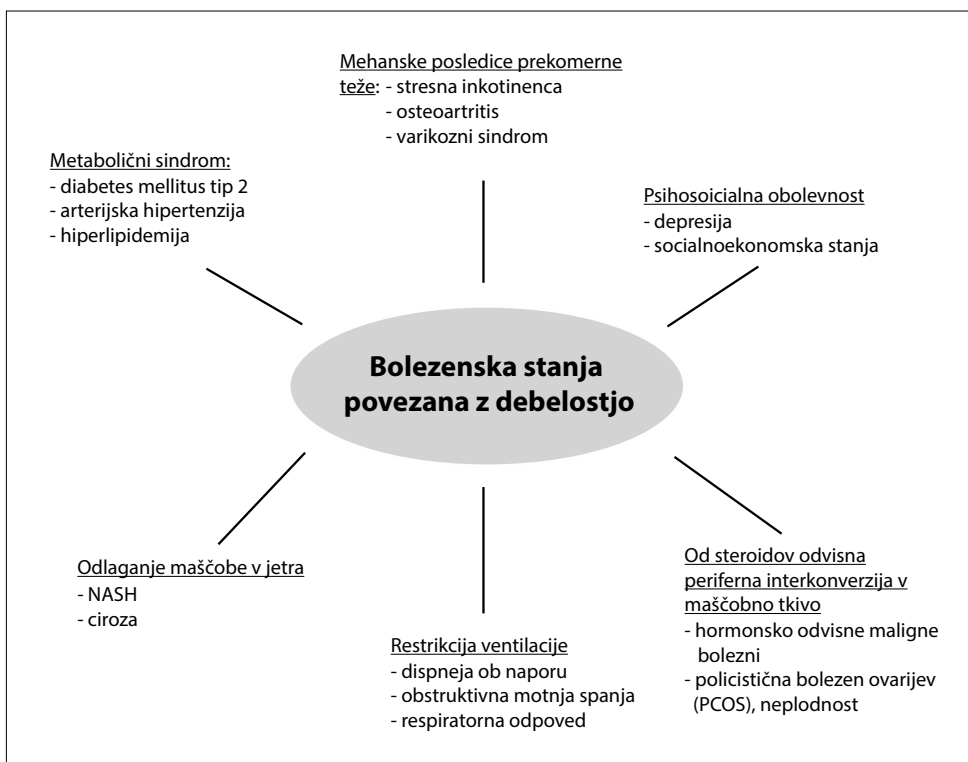
DOSEDANJA TERAPIJA DEBELOSTI

Debelost je posledica multifaktorialnih vplivov; posamezne dejavnike, kot posledica katerih se pojavi bolezenska debelost, moramo obravnavati individualno. Pristop k bolniku je nujno multidisciplinaren, samo zdravljenje pa posebej prilagojeno posamezniku oziroma individualizirano. Samo takšen način zdravljenja zagotavlja dolgoročne uspehe zdravljenja: zazdravitev pridruženih bolezni, izguba telesne teže, ohranjanje telesne teže v priporočenem obsegu in vzdrževanje življenjskega stila, ki bolniku omogoča vzdrževanje navedenih entitet.

Poleg bolnika v procesu obravnave sodelujejo osebni zdravnik, nutricionist, specialisti posameznih strok, ki se ukvarjajo z zdravljenjem debelosti pridruženih bolezni (kardiolog, pulmolog, psiholog, psihiater, anesteziolog, gastroenterolog in kirurg), nujna je tudi vključitev v nadzorovano podporno skupino. Velik pomen ima pri bolnikih z bolezensko debelostjo tudi strokovno in nadzorovano vodenje telesne vadbe. Na tašen način se izognemo tveganju za zaplete, povezane s telesno vadbo, ki

so lahko mnogoštevilni predvsem na račun poškodb mišično-skeletnega sistema, ki je zaradi prevelike telesne teže bolezensko obremenjen; pomen nadzorovane telesne vadbe je preprečevanje srčno-žilnih zapletov ob povečani telesni obremenitvi.

Temeljna pristopa pri zdravljenju debelosti sta sprememba prehranjevalnih navad (prehranska intervencija) in povečana telesna aktivnost. Prehranska intervencija



Slika 1. Debelosti pridružena bolezenska stanja

temelji na omejitvi celokupnega kaloričnega vnosa, določitvi vsebine prehrane in predvsem na spremembi razmerja med posameznimi prehranskimi viri na račun zmanjšanega vnosa ogljikovih hidratov in povečanega vnosa beljakovin. Prehodno so pri izbrani skupini bolnikov z boleznijo ledvic priporočene ketogena dieta, pri skupini bolnikov s sladkorno boleznijo tipa 2 pa uvajanje hranil z nizkim glikemičnim indeksom. Na takšen način posegamo v mehanizme regulacije sitosti in lakote. Prehranska intervencija in povečana telesna aktivnost imata ugodne merljive metabolične posledice.

Medikamentozno zdravljenje debelosti je uspešno kratkotrajno; bolniki na takšen način izgubijo do 5 % prekomerne telesne teže. Poznamo vrsto prehranskih virov, ki omogočajo izgubo telesne teže, med njimi so najpogostejši izvleček *garcinia cambogiae*, *hydroxycut* in izvlečki kofeina; njihov učinek temelji na zmanjšanju apetita. Od medikamentoznih virov je v Sloveniji za pomoč pri hujšanju registrirano zdravilo *orlistat*, ki zavira pankreatično lipazo in s tem zmanjša absorpcijo maščob (5). Ugoden vpliv ima tudi na arterijski krvni tlak, ki ga zniža in zakasni pojav sladkorne bolezni v povezavi z bolezensko debelostjo. Učinki *orlistata* so primerljivi in celo nekoliko slabši od diete z nizko vrednostjo ogljikovih hidratov. Zdravilo ima številne stranske učinke, med njimi so najpogostejši driska, krči, flatulenca in dispepsija (1,5). Od medikamentoznih preparatov so na tržišču poznani preparati *bupropiona* in *naltreksona*, *lorcaserina*, *fentermina* in *topiramata*. Njihova skupna lastnost je supresija apetita preko mehanizma regulacije izločanja amfetaminov.

Kirurško zdravljenje debelosti je dolgotrajno zelo učinkovito in ima v nadzorovanih okoliščinah sprejemljivo stopnjo tveganja za zaplete, povezane s kirurškimi posegi in tiste, ki nastopijo kot posledica premajhne adherence bolnika na priporočila za zdravljenje. Kirurške načine zdravljenja razdelimo na tri osnovne skupine: restriktivni operacijski posegi, kombinirani restriktivno-malabsorpcijski operacijski posegi ter primarno malabsorpcijski operacijski

posegi. Kriteriji za kirurško zdravljenje debelosti in izbiro posamezne kirurške tehnike so splošno znani: indeks telesne mase (ITM) 40 kg/m^2 brez pomembnih pridruženih bolezni, ITM nad 35 kg/m^2 in z debelostjo povezane pridružene bolezni, pri sladkorni bolezni tipa dva ITM 32 kg/m^2 . Izbira ustrezne kirurške tehnike je povezana s stopnjo metaboličnih motenj; kadar so pri bolniku prisotni znaki metaboličnega sindroma, je ustrezna kirurška metoda zdravljenja bolezenske debelosti kombinirana malabsorpcijsko restriktivna tehnika s podaljševanjem malabsorpcijske zanke ali primarni malabsorpcijski poseg, pri katerem je nujno upoštevati osnovni princip skupnega kraka, ki ne sme biti krajši od 250 cm.

Med restriktivnimi tehnikami je najpogostejša vzdolžna resekcija želodca. Med kombiniranimi tehnikami malabsorpcije in restrikcije poznamo želodčni obvod po Rouxu s standardno dolgo ali daljšo vijugo jejunuma med 150 in 200 cm in obvod z eno anastomozo (ang. *Single anastomosis gastric by-pass*). Obe tehniki sta enakovredni v smislu korekcije metaboličnega iztirjenja pri bolnikih z bolezensko debelostjo. Biliopankreatični obvod je primarno malabsorpcijski operacijski poseg, katerega delež se giblje do 1,5 % vseh bariatričnih in metaboličnih kirurških posegov. Novejša tehnika, katere delež v svetu narašča, je t.i. poseg po Sadiju, ki je kombinacija restrikcije (vzdolžna resekcija želodca) in malabsorpcije: duodenoilealna anastomozoza ob upoštevanju principa skupnega kraka. (7).

Zdravljenje debelosti s kirurškimi tehnikami je v primerjavi z nekirurškimi ukrepi pomembno učinkovitejše: izguba telesne teže je pomembno večja, izboljšajo pa se tudi pridružena bolezenska stanja: sladkorna bolezen, arterijska hipertenzija, obstruktivna motnja spanja (OSA), dislipidemije različnega tipa, izboljša se reproduktivno zdravje (PCOS), izboljša se gibanje in zmanjšajo bolečine v kostno mišičnem sistemu. V zvezi z navedenim se zmanjša celokupno tveganje za srčno žilne zaplete. Izbira kirurške metode zdravljenja in celokupna obravnava morata biti individualizirani. Dolgotrajni rezultati so odvisni od predoperativne priprave in dosledno-

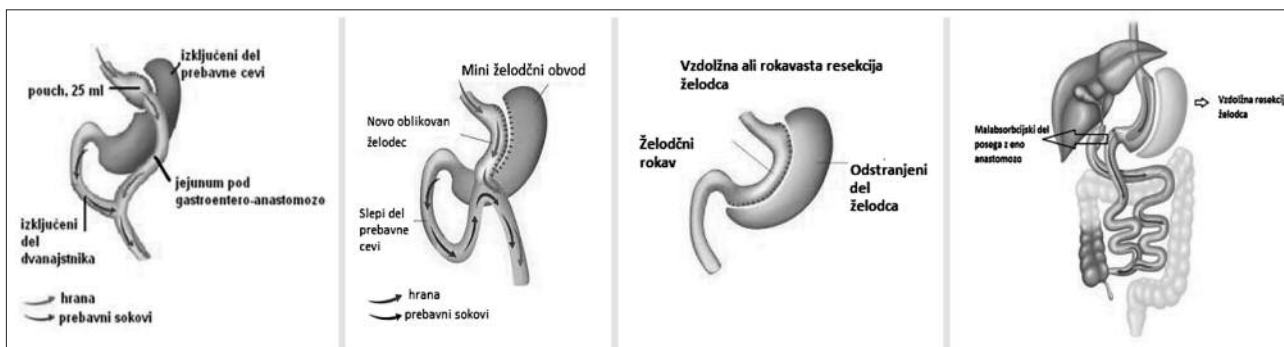
sti pri odrejanju pooperativnega sledenja glede na vrsto kirurške tehnike. Kirurške tehnike so povezane s sprejemljivim tveganjem za zaplete, kadar jih izvajamo v nadzorovanih okoliščinah. Zaplete delimo na kirurške in nekirurške. Med kirurškimi so najpogostejši: popuščanje anastomoze, popuščanje resekcijske linije, krvavitev, notranja kila, in okužbe. Med nekirurškimi zapleti prevladujejo metabolični, ki so posledica nepravilnega in nezadostnega nadomeščanja vitaminov in mineralov. Povezani so s shemo pooperativnega sledenja, ki je določena z vrsto kirurškega posega. Poseben pomen imajo zapleti, ki so povezani z nepravilno shemo prehranskega zdravljenja (2,8,9). Posegi so pri bolnikih lahko dvostopenjski. Kirurške revizije (reoperacije) so lahko načrtovane ali pa zaradi odpovedi kirurške metode pri izbranih kliničnih stanjih.

HORMONSKI MEHANIZMI HRANJENJA

Nevroendokrini signali in ustrezni hormoni iz prebavne cevi, ki so vključeni v regulacijo apetita in energijsko homeostazo, se delijo na kratkodelujoče in dolgodelujoče, poleg tega poznamo tudi hormone, ki stimulirajo oboje. Dolgodelujoči signali imajo pomembno vlogo pri vzdrževanju telesne teže z regulacijo porabe energije in metabolizma maščob, kratkodelujoči signali pa so prisotni pri iniciaciji in terminaciji obrokov oziroma hranjenja preko občutka lakote in sitosti. Regulatorni signali iz prebavne cevi dosežejo centralni živčni sistem predvsem preko dveh poti. Prva pot pošilja aferentne signale iz prebavne cevi preko vagalnega živca do podaljšane hrbtnjače, druga pa vključuje

hormone, proizvedene v GIT (gastrointestinalni trakt) in sproščene v kri, ki nato po prestopu v centralni živčni sistem neposredno aktivirajo receptorje v možganih. Hormoni se delijo na oreksogene in anoreksogene; prvi stimulirajo apetit in hranjenje, drugi pa apetit zavirajo in promovirajo sitost. Grelin je oreksogeni hormon, med anoreksogene pa spadajo holecistokinin (CCK), peptid YY (PYY), leptin in glukagonu podoben peptid 1 (GLP-1).

Grelin proizvajajo endokrine celice, ki so najpogosteje razporejene v sluznici fundusa želodca. Skoraj tri četrtine celotne količine grelina v telesu se proizvaja v celicah fundusa, druga mesta proizvodnje tega hormona pa se nahajajo v duodenumu, pankreasu, ovarijih, skorji nadledvičnice in možganih. Po sprostitvi grelin sproži občutek lakote, poveča motiliteto GIT in zmanjša proizvodnjo insulina preko vagalnih poti in receptorjev v hipotalamusu. Plazemska koncentracija poraste pred obrokom, nato pa po zaužiti hrani zopet pade. Holecistokinin nastane v mukoznih celicah duodenuma in jejunuma po zaužiti hrani. Primarna funkcija CCK je proženje občutka sitosti preko upočasnitve praznjenja želodca, stimuliranja sekrecije pankreatičnih encimov ter kontrakcij stene žolčnika zaradi aktiviranih receptorjev CCK-A. Peptid YY oziroma njegova bioaktivna oblika PYY3-36 se izloča iz mukoze tankega črevesa kot odgovor na zaužito hrano. PYY3-36 inducira sitost z upočasnitvijo praznjenja želodca. Batterham in ostali so v študiji navedli tudi do 31 % zmanjšan kalorični vnos pri suhih in debelih osebah po periferni infuziji PYY3-36 (11). Leptin se sintetizira in izloča v maščobnem



Slika 2. Sheme najpogostejših kirurških posegov pri bolezenski debelosti

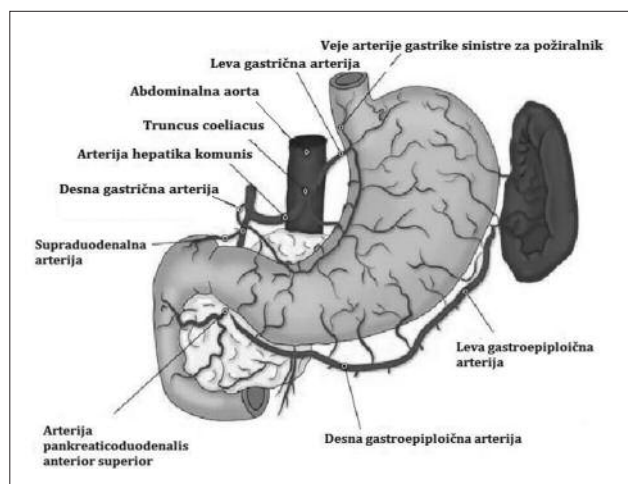
tkivu oziroma adipocitih in ima pomembno vlogo v dolgoročni regulaciji energijske homeostaze. Z vezavo na receptorje centralnega živčnega sistema v hipotalamusu pride do inhibicije signalov lakote, kar povzroči manjši vnos hrane, stimulacijo metabolizma in izgubo telesne teže. Poleg tega je leptin udeležen v regulacijo glukoze preko vpliva na funkcijo pankreatičnih beta celic, regulira tudi nivo spolnih hormonov in T-celično imunost. Plazemska koncentracija leptina je premosorazmerno povezana s količino perifernih zalog maščevja, torej več kot je maščobnih zalog, večja bo koncentracija leptina. Pri debelih ljudeh je pogosta leptinska rezistenca. Glukagonu podoben peptid 1 nastaja v L celicah distalnega ileuma in kolona po zaužiti hrani. Promovira občutek sitosti preko aktivacije receptorjev vagalnega živca, proksimalnega GIT, pankreasa, možganskega debla in hipotalamusa. Njegov učinek je upočasnitev praznjenja želodca, povečana sekrecija inzulina, zmanjšanje sekrecije želodčne kisline in glukagona. Po bariatrični operaciji je pogost dvig koncentracije GLP-1, kar naj bi pozitivno vplivalo na funkcijo beta celic pankreasa in s tem na sladkorno bolezen tipa 2 (12).

Med stradanjem zmanjšan vnos hrane zavre sproščanje PYY, GLP-1 in CCK iz gastrointestinalnega trakta, pride pa do povečane sekrecije grelina iz želodca. V tem obdobju se zmanjša tudi koncentracija leptina v serumu. Te spremembe zazna centralni živčni sistem, kar pripelje do občutka lakote. Med in po končanem vnosu hrane se posledično zmanjša produkcija grelina, nasprotno pa se poveča sekrecija PYY, GLP-1 in CCK ter serumska koncentracija leptina. Te spremembe preko živčnih poti pripeljejo do zmanjšanja apetita in občutka sitosti.

ARTERIJSKA OSKRBA ŽELODCA

Želodec je na splošno razdeljen na 5 delov: kardija, fundus, korpus, antrum in pilorus. Arterijsko oskrbo prikazuje slika 3: leva gastrična arterija najpogosteje izhaja neposredno iz truncus coeliacus in oskrbuje proksimalni del male krivine želodca in distalni del požiralnika. Predstavlja primarno oskrbo fundusa

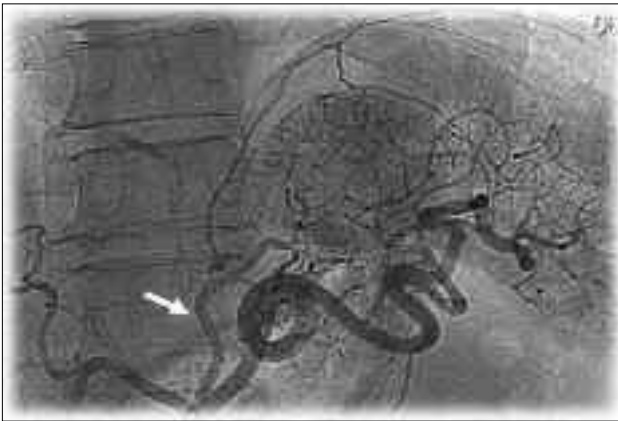
želodca. Desna gastrična arterija najpogosteje izhaja iz arterije hepaticke proprije, manj pogosteje iz arterije hepaticke komunis ter oskrbuje spodnji del male krivine želodca do pilorusa. V različnih anatomskih variacijah ima lahko izvor tudi iz arterije gastroduodenalis ali leve arterije hepaticke. Desna arterija gastroepiploika je terminalna veja arterije gastroduodenalis in oskrbuje spodnji del velike krivine želodca. Leva arterija gastroepiploika je največja veja arterije lienalis in oskrbuje s krvjo zgornji del velike krivine želodca. Iz arterije lienalis izhajajo tudi kratke gastrične arterije, ki prehranjujejo veliko krivino in anastomozirajo z levo gastrično in desno gastroepiploično arterijo (Slika 3). Že od 70. let 20. stoletja so z embolizacijo arterij zgornjega GIT zdravili gastrointestinalne krvavitve. Ishemični zapleti so redki zaradi bogate kolateralne oskrbe želodca s krvjo.



Slika 3. Arterijska oskrba želodca

BARIATRIČNA ARTERIJSKA EMBOLIZACIJA

Leta 2002 je bila objavljena študija (Cummings in ostali), kjer so ugotovili, da so imeli debeli bolniki z opravljenim želodčnim obvodom po Rouxu, z veliko izgubo prekomerne telesne teže (EWL %), pomembno znižane koncentracije grelina (13). Na podlagi rezultatov kliničnih raziskav je bila postavljena teza, da lahko embolizacija leve gastrične arterije (Slika 4) povzroči zadostno ishemijo mukoze fundusa želodca, ki bi inhibirala produkcijo grelina in bi posledično prišlo do izgube telesne teže.



Slika 4. Angiografski prikaz leve gastrične arterije (puščica)

Na podlagi rezultatov predkliničnih študij je Arepally s sodelavci leta 2007 pričel z raziskovanjem možnosti bariatrične arterijske embolizacije. Bawudun s sodelavci je leta 2012 napravil prospektivno predklinično študijo z uporabo tekočega sklerozantnega sredstva, bleomicin A5 hidroklorid v emulziji, ter 500–700 μm velike delce iz polivinil alkohola. Učinke embolizacije so ovrednotili s CT: pred posegom in 8 tednov po embolizaciji. Laboratorijska analiza je pokazala pomemben padec ravni grelina. Telesne meritve so potrdile statistično pomembno zmanjšanje telesne teže, zmanjšanje podkožnega in ostalega maščevja na kontrolnem CT (2,14). Avtorji te raziskave niso poročali o klinično pomembnih stranskih učinkih ali zapletih. Zaradi možnosti tkivnih poškodb in dostopa do najmanjših kapilar pri uporabi tekočih sklerozantnih sredstev oziroma ne-tarčne embolizacije se je raziskovanje obrnilo v smeri mikrosfer, ki lahko vstopajo v žile manjšega premera v primerjavi s polivinil alkohol delci. Leta 2013 je Paxton s sodelavci v predkliničnih raziskavah za embolizacijo uporabil mešanico 40 μm velikih mikrosfer in neionskega kontrastnega sredstva z podobnimi laboratorijskimi in telesnimi meritvami. Histološko so potrdili ulceracije na sluznici želodca, ki so bile najverjetneje posledica ne-tarčne embolizacije, deloma na račun nekontroliranega stresnega odgovora ob in po posegu.

Po podatkih sicer trenutno redkih kliničnih študij je bariatrična arterijska embolizacija varna metoda zdravljenja bolezenske debelosti. Za embolizacijo so uporabili 300–500 μm velike mikrosfere, ki

zagotavljajo nadzorovan tok krvi do višine embolizacije. Minimalno invazivna nekirurška tehnika omogoča v nadzorovanih okoliščinah 13.3 % izgubo prekomerne telesne teže (EWL %) šest mesecev po posegu. Po podatkih iz istih študij se pri bolnikih pol leta po BAE zmanjšata apetit in občutek lakote za 16 % (Standardiziran vprašalnik občutka lakote in sitosti). Analiza periferne krvi je pokazala poprečno 17 % upad ravni grelina 3 mesece po BAE.

Pomembni izzivi, ki se pojavljajo ob interventnih terapevtskih radioloških posegih, so vezani predvsem na kompleksno žilno anatomijo želodca. Potreben je razvoj metod in naprav, ki omogočajo čimbolj natančno postavitev katetra in distribucijo embolizacijskega medija. Tri potencialne rešitve za to tehnično oviro so ConeBeam CT med posegom, 50 μm veliki alginatni delci z barijem sulfatom, ki bi omogočili boljšo vizualizacijo, ter uporaba antirefluksnega mikrokatetra.

BAE zahteva timsko pripravo in sledenje po posegu. Metoda je priporočljiva pri bolnikih z bolezensko debelostjo, pri katerih zaradi pridruženih boleznih obstaja upravičen zadržek za kirurški poseg zaradi velikega tveganja za kirurške in nekirurške zaplete. Obravnava bolnika je multidisciplinarna: interventni radiolog, kardiolog, gastroenterolog-endoskopist, nutricionist, anesteziist in bariatrični kirurg. Po posegu je poleg predpisane sheme laboratorijskih izvidov nujno potrebno kontrolirati raven serumskega grelina in opraviti periodično ezofagogastroduodenoskopijo. Nujen del intervencije je prehransko zdravljenje.

Bolnika je po posegu potrebno sprejeti na bolnišnično opazovanje in opraviti kontrolno računalniško angiografijo (CTA) zaradi kontrole položaja spiral oziroma embolizacijskega medija in prikaza prekrvljenosti želodca.

ZAKLJUČEK

Zgodnji rezultati kliničnih študij potrjujejo pomen in ugoden vpliv BAE na izgubo prekomerne telesne teže pri bolnikih z bolezensko debelostjo. Zaradi majhnega števila kliničnih izkušenj je metoda v nadzorovanih okoliščinah izbirni način zdravljenja bolnikov, pri katerih obstaja povečano tveganje za zaplete pri kirurških posegih zaradi bolezenske debelosti. BAE poleg znižanja produkcije grelina v fundusu vpliva tudi na izločanje želodčne kisline, motiliteto želodca in absorpcijo. Na telesno težo torej učinkuje preko sinergističnih učinkov manipulacije hormonske in mehanske funkcije želodca. Priprava bolnika in sledenje po posegu zahtevata obsežno multidisciplinarno obravnavo in upoštevanje predpisane sheme. Z izboljšanjem tehnik interventne radiologije bo BAE lahko sestavni del predoperativne priprave bolnika z visokim tveganjem za zaplete ali izbrana tehnika interventne radiologije namenjena znižanju telesne teže pri bolnikih z bolezensko debelostjo. Tehniko lahko kombiniramo z medikamentoznimi sredstvi za zniževanje telesne teže.

Literatura

1. Anton K, Rahman T, Bhanushali A, Patel AA. Bariatric Left Gastric Artery Embolization for the Treatment of Obesity: A Review of Gut Hormone Involvement in Energy Homeostasis. *American Journal of Roentgenology*. 2016; 206:202–210.
2. Weiss CR, Gunn AJ, Kim CY, Paxton BE, Kraitchman DL, Arepally A. Bariatric Embolization of the Gastric Arteries for the Treatment of Obesity. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2015; 26:613–624.
3. European Health for All Database (HFA-DB) [Internet]. World Health Organization Regional Office for Europe [posodobljeno december 2015, citirano 11.3.2016]. Dostop: <http://data.euro.who.int/hfad/>
4. Gabrijelčič Blenkuš M. Prekomerna prehranjenost in debelost pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje. Dostop: http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/prek_omerna_prehranjenost_in_debelost_pri_otrocih_in_mladostnikih_v_slo.pdf
5. Pfeifer M. Debelost. V: Košnik M, Mrevlje F, Štajer D, Koželj M, Černelč P. *Interna medicina*. Ljubljana: Littera Picta, 2011: 764–768.
6. Press release: European Medicines Agency recommends suspension of marketing authorisations for sibutramine [Internet]. European Medicines Agency [citirano 11.3.2016]. Dostop: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Press_release/2010/01/WC500069995.pdf
7. Pintar T, Pfeifer M, Pleskovič A. Bariatrična kirurgija. *Zdrav Vestn* 2013; 82: 474–486.
8. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 8.
9. Baptista V, Wassef W. Bariatric procedures: an update on techniques, outcomes and complications. *Curr Opin Gastroenterol*. 2013; 29:684–693.
10. Peterli R, Steinert RE, Woelnerhanssen B, Peters T, Christoffel-Courtin C, Gass M, et al. Metabolic and hormonal changes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a randomized, prospective trial. *Obesity Surgery*. 2012; 22:740–748.
11. Batterham RL, Cohen MA, Ellis SM, Le Roux CW, Withers DJ, Frost GS, et al. Inhibition of food intake in obese subjects by peptide YY3-36. *N Engl J Med*. 2003; 349:941–948.
12. Madsbad S, Dirksen C, Holst JJ. Mechanisms of changes in glucose metabolism and bodyweight after bariatric surgery. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2014; 2:152–164.
13. Cummings DE, Weigle DS, Frayo RS, Breen PA, Ma MK, Dellinger EP, et al. Plasma ghrelin levels after diet-induced weight loss or gastric bypass surgery. *N Engl J Med*. 2002; 346:1623–1630.
14. Wolf M, Park S, Siskin G. Gastric Embolization to Treat Obesity. *Endovascular Today*. 2014; 4:65–70.
15. Bariatric arterial embolization safe, effective in sustaining weight loss in severely obese people. Published on April 4, 2016 at 3:11 PM. *News Medical Sciences*.