




Posebnosti anestezije pretilih bolesnika

Specific issues in anesthesia of obese patients

 Višnja Neseak Adam^{1,2*},
 Damir Važanić³,
 Ingrid Prkačin^{4,5}

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek, Osijek, Hrvatska

²Klinička bolnica Sveti Duh, Zagreb, Hrvatska

³Hrvatski zavod za hitnu medicinu, Zagreb, Hrvatska

⁴Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁵Klinička bolnica Merkur, Zagreb, Hrvatska

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine, Osijek, Croatia

²University Hospital «Sveti Duh», Zagreb, Croatia

³Croatian Institute of Emergency Medicine, Zagreb, Croatia

⁴University of Zagreb School of Medicine, Zagreb, Croatia

⁵University Hospital «Merkur», Zagreb, Croatia

RECEIVED:
June 20, 2017

UPDATED:
June 21, 2017

ACCEPTED:
July 15, 2017



SAŽETAK: Liječenje pretilosti zahtijeva multidisciplinarni pristup koji uključuje niz dijetetskih mjera, promjenu životnih navika, fizičku aktivnost te upotrebu različitih lijekova. Većina spomenutih mjera, međutim, rezultira ograničenim i kratkotrajnim gubitkom tjelesne mase, što je jedan od razloga zbog kojeg se danas sve više pristupa kirurškom liječenju ili barijatričkoj kirurgiji. Barijatrične su operacije postupci kojima se mijenjaju kapacitet i anatomija probavnog sustava i preporučene su kao metode liječenja pretilosti u osoba s BMI većim od 40 kg/m² ili u osoba s BMI većim od 35 kg/m² uz pridružene bolesti kao što su arterijska hipertenzija, šećerna bolesti ili kardiorespiracijski poremećaji.

SUMMARY: The treatment of obesity requires an interdisciplinary approach that includes a wide range of dietary measures, changes in life habits, physical activity, and the use of various medications. Most of these measures, however, only result in a limited and temporary loss of body mass, which is one of the reasons for an increasing tendency towards resorting to surgical treatment or bariatric surgery. Bariatric procedures change the capacity and anatomy of the digestive system and are recommended as treatment for obesity in persons with a BMI above 40 kg/m² or persons with a BMI above 35 kg/m² with concomitant diseases such as arterial hypertension, diabetes, or cardiorespiratory disorders.

KLJUČNE RIJEČI: pretilost, anestezija, kirurško liječenje.

KEYWORDS: obesity, anesthesia, surgical treatment.

CITATION: *Cardiol Croat.* 2017;12(7-8):319-324. | <https://doi.org/10.15836/ccar2017.319>

***ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:** Višnja Neseak Adam, Klinička bolnica Sveti Duh, Sveti Duh 64, HR-10000 Zagreb, Croatia. / Phone: +385-95-1996-743 / E-mail: visnja.neseak@hotmail.com

ORCID: Višnja Neseak Adam, <http://orcid.org/0000-0002-6521-4136> •

Damir Važanić, <http://orcid.org/0000-0003-2003-9909> • Ingrid Prkačin, <http://orcid.org/0000-0002-5830-7131>

Uvod

Debljina nije samo bolest sama po sebi, debljina je i pretkazatelj drugih bolesti, tvrdnja je koju je već davno rekao i zapisao Hipokrat. Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije, debljina ili pretilost jest stanje koje nastaje zbog prekomjernog nakupljanja masnoga tkiva u organizmu s posljedičnim štetnim učinkom na zdravlje. Pretilost je danas jedan od vodećih i najčešćih zdravstvenih problema u svijetu. Najčešće se definira indeksom tjelesne mase (BMI, prema engl. *body mass index*) koji označuje omjer tjelesne mase izražene u kilogramima i tjelesne visine izražene u metrima na kvadrat. Pretilost je rizik za razvoj mnogih kroničnih bolesti kao što su šećerna bolest, arterijska hipertenzija, kardiovaskularne bolesti, restriktivne plućne bolesti, opstruktivna apneja pri spavanju, degenerativne bolesti zglobova te zloćudne bolesti. Osim toga, pretilost izaziva i niz socioekonomskih i psihič-

Introduction

“Corpulence is not only a disease itself, but the harbinger of others” is a claim that was already made and written down by Hippocrates a long time ago. According to the definition of the World Health Organization, obesity is a state that occurs due to excessive depositing of body fat with the consequent hazardous effect on health. Obesity is now one of the leading and most common health problems in the world. It is usually defined using body mass index (BMI), which represents the ratio of body mass in kilograms and body height expressed in square meters. Obesity represents a risk for the development of many chronic diseases such as diabetes, arterial hypertension, cardiovascular diseases, restrictive lung diseases, obstructive sleep apnea, degenerative joint diseases, and malignant diseases. In addition, obesity causes a number of socioeco-

kih poremećaja, a kvaliteta i očekivano trajanje života znatno su smanjeni¹.

Utjecaj pretilosti na organske sustave i posebnost anestezije

UTJECAJ NA RESPIRACIJSKI SUSTAV

Pretili osobe imaju smanjenu plućnu funkciju koja je posljedica više različitih čimbenika. Zbog nagomilavanja masnoga tkiva u stijenci prsnoga koša i trbušne šupljine nastaje pritisak na dijafragmu i prsni koš, što rezultira smanjenom rastegljivošću pluća, stijenke prsnoga koša te smanjenjem usklađenosti pluća i prsnoga koša tijekom udisaja. Posljedice su smanjen volumen pluća i preopterećenje inspiracijskih mišića, koji se pogoršavaju povećanjem BMI-ija. Smanjenje ukupne plućne rastegljivosti vodi smanjenju funkcionalnoga rezidualnog kapaciteta (FRC) te poremećenoj izmjeni plinova i znatnoj hipoksiji s mogućim komplikacijama¹⁻³. Od respiracijskih poremećaja koje treba spomenuti jesu opstruktivska apneja pri spavanju (OSA) od koje pati više od 5 % patološki pretilih osoba te hypoventilacijski sindrom². OSA se definira kao opstrukcija gornjih dišnih putova tijekom spavanja koja uzrokuje smanjenje zasićenosti hemoglobina kisikom te česta buđenja. Karakterističnu kliničku sliku OSA-e čine kratke epizode prestanka disanja više od pet puta na sat ili više od 30 puta tijekom noći. Takvi bolesnici obično imaju povećane količine masnoga tkiva u stijenci ždrijela, što rezultira povećanom popustljivošću ždrijela i većom vjerojatnošću kolabiranja meke stijenke ždrijela, što pak uzrokuje djelomičnu ili potpunu opstrukciju gornjih dišnih putova, a time i posebno anesteziološkoga pristupa pri kirurškom zahvatu u svrhu liječenja patološke pretilosti². Kao posljedica dugotrajne i neprepoznate OSA-e nastaje hypoventilacijski sindrom, stanje postupnoga smanjivanja osjetljivosti centra za disanje u mozgu. Kliničkom slikom dominiraju somnolencija, dispneja, hipoksemija s posljedičnom policitemijom, cijanozom i pleto-ričnim izgledom¹.

UTJECAJ NA SRCE I KRVOŽILNI SUSTAV

Bolesti srca i krvožilnog sustava dominiraju kao uzroci mortaliteta i morbiditeta u patološki pretilih osoba. Učestalost znatno raste povećanjem BMI-ja >35kg/m².

Arterijska je hipertenzija najčešća bolest povezana s pretilošću. Hipertenzija blagog i srednjeg stupnja pojavljuje se u više od 60 % bolesnika dok se teški stupanj nalazi u 5–10 % patološki pretilih osoba¹. Hipertenzija je posljedica međudjelovanja genske predispozicije, hormonskih, bubrežnih i hemodinamskih čimbenika. Pretili osobe imaju povećan rizik od ishemijske bolesti srca, aritmije srca te razvoja miokardopatije. Smatra se da je jedan od razloga nastanka aritmija infiltracija miokarda masnim stanicama koja se poglavito pojavljuje u desnoj klijetki, što može uzrokovati smetnje u provodnome sustavu.

UTJECAJ NA PROBAVNI SUSTAV I FUNKCIJU JETRE

Iako se smatra da pretili osobe imaju brže pražnjenje želudca, vjerojatno zbog većeg volumena samog želudca gotovo uvijek imaju zaostalogu želučanog sadržaja te uz povećani tlak u trbušnoj šupljini imaju povišen rizik od aspiracije želučanog sadržaja tijekom uvida u anesteziju⁴. Osim toga, ventilacija

nom i psychic disorders and significantly reduces quality of life and expected lifespan¹.

The effect of obesity on organ systems and the specificities of anesthesia

INFLUENCE ON THE RESPIRATORY SYSTEM

Obese persons have reduced lung function as a consequence of several different factors. The accretion of fat tissue in the chest and abdominal cavities causes pressure on the diaphragm and the chest, which results in reduced elasticity of the lungs and chest wall as well as reduced synchronicity between the lungs and chest when breathing in. This leads to reduced lung volume and the overburdening of inspiratory muscles that deteriorate with BMI increase. The reduction in total lung elasticity leads to the reduction of functional residual capacity (FRC), impaired gas exchange, and significant hypoxia with possible complications¹⁻³. Respiratory disorders that should be mentioned include hyperventilation syndrome and obstructive sleep apnea (OSA), which affects more than 5 % of pathologically obese persons². OSA is defined as upper airway obstruction during sleep that leads to a drop in the oxygen saturation of hemoglobin and frequent waking up. The typical clinical picture of OSA is characterized by short episodes of stopped breathing occurring more than five times per hour or more than 30 times during the night. These patients usually have increased amounts of fat tissue in the wall of the pharynx, which results in increased compliance of the pharynx and a greater likelihood of the collapse of the soft wall of the pharynx, which in turn leads to a partial or complete obstruction of the upper airways and thus a unique challenge for the anesthesiological approach during a surgical procedure for the treatment of pathological obesity². As a consequence of long-term unrecognized OSA, hypoventilation syndrome can occur, which is a state of gradual reduction of the sensitivity of the breathing center in the brain. The clinical picture is dominated by somnolence, dyspnea, and hypoxemia with the consequent polycythemia, cyanosis, and plethoric appearance¹.

INFLUENCE ON THE HEART AND CIRCULATORY SYSTEM

Cardiovascular diseases are the dominant causes of mortality and morbidity in pathologically obese persons. The incidence rises significantly with a BMI >35kg/m².

Arterial hypertension is the most common disease associated with obesity. Mild and moderate hypertension can be found in over 60 % of patients with obesity, whereas a severe level of hypertension is present in 5-10 % of pathologically obese persons¹. Hypertension results from the interaction of genetic predispositions and hormonal, renal, and hemodynamic factors. Obese persons have increased risk of ischemic heart disease, heart arrhythmias, and the development of myocardopathy. It is believed that one of the reasons for the development of arrhythmias is the infiltration of fat cells into the myocardium, which generally happens in the right ventricle and can lead to disorders in the circulatory system of the heart.

INFLUENCE ON THE DIGESTIVE SYSTEM AND LIVER FUNCTION

Although it is believed that the stomachs of obese persons empty faster, most likely due to the larger volume of the stomach itself, they almost always have gastric residual, increased pres-

pozitivnim tlakom tijekom indukcije u anesteziju može uzrokovati napuhivanje želuca i regurgitaciju želučanog sadržaja. Stoga se u pretilih bolesnika preporučuje prije uvoda u anesteziju primijeniti prokinetičke lijekove, blokatore H₂-receptora ili inhibitore protonske pumpe kako bi se umanjile posljedice aspiracije kiselog želučanog sadržaja⁵.

Više od 90 % pretilih osoba ima histološke promjene zbog masne infiltracije jetrenih stanica. Dvadeset posto bolesnika ima znakove teške i difuzne steatoze jetre, dok se u 20–30% bolesnika bez jasnih promjena na jetri nalaze povišene vrijednosti jetrenih enzima. Najčešće se nalazi povišena aktivnost alanin aminotransferaze.

Unatoč poremećenim pokazateljima jetrene funkcije nema jasne povezanosti između rutinskih funkcionalnih jetrenih testova i kapaciteta jetre za metabolizam lijekova, odnosno anestetika⁴.

UTJECAJ NA FUNKCIJU BUBREGA

Zbog povećanoga protoka krvi kroz bubrege patološki pretilih osoba povećani su i glomerularna filtracija i klirens bubrega za lijekove⁶. Povećanje glomerularne filtracije koje u patološki pretilih osoba iznosi i do 40 % uzrokuje glomerulopatiju udruženu s debljinom, odnosno proteinuriju koja je najčešći poremećaj funkcije bubrega u ovakvih bolesnika, a nakon kirurškog liječenja stabilizira se bubrežna funkcija⁶⁻⁸.

Prijeoperacijska obrada i priprema pretilih bolesnika

Prijeoperacijska obrada pretilih bolesnika ne razlikuje se od obrade bolesnika normalne tjelesne težine te visi o zdravstvenome stanju, pridruženim bolestima i planiranom operacijskom zahvatu. U osoba s pridruženim bolestima obrada se proširuje ovisno o kliničkom statusu bolesnika, a uključuje pregled kardiologa, ultrazvuk i funkcionalne testove opterećenja srca, pulmološki pregled, analizu plinova u arterijskoj krvi i spirometriju te cjelokupnu endokrinološku obradu. Bolesnike s dijagnosticiranom OSA i hipoventilacijskim sindromom koji su na terapiji kontinuiranim ili bifazičnim pozitivnim tlakom (CPAP maske) treba upozoriti da nastave terapiju do dolaska u bolnicu. Primjenu CPAP maske treba nastaviti što je prije moguće u poslijeoperacijskom tijeku.

Prijeoperacijska priprema obuhvaća i obveznu primjenu niskomolekularnog heparina uz mehaničku tromboprolifaksu koja uključuje upotrebu elastičnih zavoja zbog znatno većeg rizika od nastanka tromboembolijskih incidenata u pretilih bolesnika^{2,4}.

PRIPREMA PRETILIH BOLESNIKA ZA ENDOTRAHEALNU INTUBACIJU

Zbog početne poremećene plućne funkcije te smanjene zasićenosti arterijske krvi kisikom pretile osobe imaju povećan rizik od komplikacija pri uvođenju u anesteziju⁵. Zbog prekomjernog nakupljanja masnoga tkiva koje nije samo izvana oko vrata, prsnoga koša i trbušne stijenke već i iznutra u ustima i ždrijelu može doći do otežane uspostave dišnog puta i endotrahealne intubacije posebno u ležećem položaju na operacijskome stolu.

Da bi se spriječili problemi s intubacijom i uspostavom dišnog puta, najvažnije je pravilno namjestiti pretilog bolesnika na operacijskom stolu. Najbolja preglednost pri endotraheal-

sure in the abdominal cavity, and increased risk of aspiration of gastric content during the induction of anesthesia⁴. Additionally, positive pressure ventilation during anesthesia induction can lead to stomach bloating and regurgitation of stomach contents. In obese patients it is therefore recommended to apply prokinetic medication, H₂-receptor blockers, or proton pump inhibitors before the induction of anesthesia to reduce the consequences of the aspiration of acidic gastric contents⁵.

More than 90 % of obese persons manifest histological changes due to fat infiltration in liver cells. Twenty percent of patients show signs of severe and diffuse hepatic steatosis, while 20–30 % of patients without clear liver changes present with elevated liver enzyme values. Among these, increased activity of alanine aminotransferase is the most common.

Despite abnormal indicators of liver function, there is no clear association between routine liver function tests and liver capacity for drug/anesthetic metabolism⁴.

INFLUENCE ON RENAL FUNCTION

Due to the increased blood flow through the kidneys in pathologically obese persons, the glomerular filtration rate and renal clearance of drugs are increased as well⁶. The increase in glomerular filtration that can reach as much as 40 % in pathologically obese person's cause's glomerulopathy coupled with obesity, i.e. proteinuria, which is the most common renal function disorder in these patients, with stabilization of renal function occurring after surgical treatment⁶⁻⁸.

Preoperative evaluation and preparation of obese patients

Preoperative evaluation of obese patients for a surgical procedure does not differ from that in patients with normal body weight, and depends on the overall health status, concomitant diseases, and the surgical procedure to be performed. In patients with concomitant diseases, the processing is expanded depending on the clinical status of the patient and includes examination by a cardiologists, ultrasound and cardiac stress tests, examination by a pulmonologist, arterial blood gas tests and spirometry, as well as comprehensive endocrinological examination. Patients with a diagnosis of OSA and hyperventilation syndrome who are being treated with continuous or biphasic positive pressure (CPAP masks) should be reminded to continue their treatment until admission to the hospital. The application of a CPAP mask should be continued as soon as possible in the postoperative course.

Preoperative preparations also include mandatory application of low molecular weight heparin with mechanical thromboprophylaxis that includes the use of elastic compression due to the significantly increased risk of thromboembolic incidents in obese patients^{2,4}.

PREPARING OBESE PATIENTS FOR ENDOTRACHEAL INTUBATION

Due to initially disordered lung function and reduced oxygen saturation in arterial blood, obese persons have an increased risk of complications during induction of anesthesia⁵. As a consequence of excessive fat tissue accretion not only externally around the neck, chest cavity, and abdominal wall but also internally in the mouth and pharynx, establishing the airway and endotracheal intubation can be more difficult, especially in the supine position on the operating table.

noj intubaciji postiže se podizanjem gornjeg dijela tijela za oko 25–30 % uz postavljanje jastuka pod glavu i vrat tako da se vanjski slušni kanal nalazi u ravnoj liniji s prsnom kosti (tzv. ramp položaj). Na taj se način dobiva najbolja preglednost dišnog puta.

Zbog brzog pada zasićenosti arterijske krvi kisikom pretilom bolesniku prije uvida u anesteziju potrebno je primijeniti kisik na masku. Kombinacija preoksigenacije (primjene kisika na masku prije uvođenja u anesteziju) s uzdignutim položajem gornjeg dijela tijela omogućuje u najvećem broju slučajeva održavanje zasićenosti arterijske krvi kisikom od 100 % tijekom nekoliko minuta. Primjenom pozitivnoga tlaka kisika na kraju izdisaja (PEEP) od 10 cm H₂O tijekom preoksigenacije i uvida u anesteziju produžuje se vrijeme za intubaciju bez pada zasićenosti krvi kisikom⁵⁻⁷.

IZBOR ANESTEZIJE U PRETILIH OSOBA

Zbog povećanog volumena distribucije, produženog poluvremena eliminacije, povećane glomerularne filtracije te masne infiltracije jetre biotransformacija mnogih anestetika je promijenjena². Primjena lipofilnih anestetika kao što su barbiturati, benzodiazepini i neki opiodi preporučuju se u većoj dozi upravo zbog povećanog volumena distribucije². Iznimka su propofol i remifentanil. Određivanje doze propofola treba prilagoditi bolesnikovoj dobi i idealnoj tjelesnoj težini jer doziranje temeljeno na ukupnoj tjelesnoj masi (TBW, prema engl. *total body weight*) može izazvati ozbiljnu depresiju kardiocirkulacijskog sustava. Volumen distribucije za manje lipofilne lijekove kao što su mišićni relaksansi nije znatno promijenjen tako da se ti lijekovi mogu biti dozirati u skladu s idealnom tjelesnom težinom ili, točnije, nemasnom tjelesnom masom. Aktivnost je sukcinilkoliesteraze povećana u pretilih osoba te je doziranje potrebno temeljiti na ukupnoj tjelesnoj težini. Opioidi su izrazito lipofilni te se početna doza treba temeljiti na TBW-u, dok se doze održavanja moraju smanjiti zbog povećane osjetljivosti pretilih bolesnika i mogućeg nastanka respiracijske depresije. Od volatilnih anestetika za održavanje anestezije treba upotrebljavati anestetike sa slabijom topljivošću u lipidima jer oni omogućuju brzo postizanje odgovarajuće dubine anestezije i brže buđenje i oporavak nakon završena operacijskog zahvata. Potentni volatilni anestetici kao što su sevofluran, desfluran i izofluran sigurni su za održavanje anestezije⁴.

U tijeku anestezije preporučuje se kontrolirana mehanička ventilacija s većim respiracijskom volumenom 15–20 mL/kg, frekvencijom disanja 12–14/min i primjenom PEEP-a, u svrhu postizanja bolje oksigenacije i manje učestalosti nastanka atelektaza. Tijekom operacijskog zahvata obavezan je nadzor koji uključuje elektrokardiogram, neinvazivno mjerenje tlaka, pulsni oksimetar i kapnograf. U rizičnih bolesnika postavlja se i arterijska linija za kontinuirano praćenje arterijskoga tlaka i određivanje plinova u krvi te pulmonalni kateter u bolesnika s plućnom hipertenzijom. Regionalna je anestezija danas sve popularnija i u pretilih bolesnika². Iako može biti znatnih tehničkih poteškoća tijekom izvođenja same anestezije, regionalna anestezija ima određene prednosti s obzirom na opću, a uključuje izbjegavanje problema s uspostavom dišnog puta, izbjegavanje lijekova s kardiorespiracijskim depresivnim djelovanjem, smanjenje poslijeoperacijske mučnine i povraćanja te bolju poslijeoperacijsku kontrolu bola^{2,5}. Nadzor tijekom operacijskog zahvata u bolesnika u regionalnoj anesteziji jednak je kao i u bolesnika u općoj anesteziji^{4,5}. Pojača-

To prevent problems with intubation and airway management, it is important to properly adjust and position the obese patient on the operating table. Best visibility for endotracheal intubation is achieved by raising the upper part of the body by 25–30 % with the placement of a pillow under the head and neck, so as to line up the outer ear canal with the sternum (the so-called ramp position). This achieves the best visibility of the airways.

Due to the rapid decrease in oxygen saturation of arterial blood, an oxygen mask should be applied in obese patients before induction of anesthesia. The combination of preoxygenation (administering oxygen through a mask before induction of anesthesia) and the elevated position of the upper body enable the physicians to maintain arterial blood saturation at 100 % within a few minutes in the greatest number of cases. Applying positive end-expiratory pressure (PEEP) of 10 cm H₂O during preoxygenation and induction of anesthesia prolong the time for intubation before decrease blood oxygen saturation occurs⁵⁻⁷.

CHOICE OF ANESTHESIA IN OBESE PERSONS

Due to increased volume of distribution, extended elimination half-life, increased glomerular filtration rate, and fat infiltration of the liver, the biotransformation of many anesthetics is altered². Application of lipophilic anesthetics such as barbiturates, benzodiazepines, and some opioids is recommended at a higher dose because of increased volume of distribution². Propofol and remifentanil are the exception. Determining the dose of propofol should be adjusted to the age and ideal body weight of the patient, since dosing based on total body weight (TBW) can cause serious depression of the cardiocirculatory system. The volume of distribution for less lipophilic drugs such as muscle relaxants is not significantly altered, so these drugs can be dosed based on ideal body weight, or, more precisely, lean body mass. Succinyl cholinesterase activity is reduced in obese persons, and dosing should be based on total body weights. Opioids are extremely lipophilic, so the initial dose should be based on TBW, but the maintenance doses must be reduced due to the increased sensitivity of obese patients and the possible development of respiratory depression. Among volatile anesthetics for the maintenance of anesthesia, anesthetics with lower solubility in lipids should be used because they allow rapid achievement of the appropriate depth of anesthesia and faster awakening and recovery after the surgical procedure is complete. Potent volatile anesthetics such as sevoflurane, desflurane, and isoflurane are safe for the maintenance of anesthesia⁴.

During anesthesia, it is recommended to use controlled mechanical ventilation with a greater tidal volume of 15–20 mL/kg, breathing frequency of 12–14/min, and the application of PEEP, with the goal of achieving better oxygenation and a lower incidence of atelectasis. Mandatory monitoring during the surgery includes an electrocardiogram, non-invasive pressure measurement, pulse oximeter monitoring, and capnography. In high risk patients, an arterial line is also introduced to continuously measure arterial pressure and determine blood gas, and a pulmonary catheter is used in patients with pulmonary hypertension. Regional anesthesia has also become increasingly popular in obese patients². Although significant technical difficulties can occur during anesthesia itself, regional anesthesia has certain advantages in comparison with general anesthesia, which include avoiding poten-

ni nadzor potreban je i u ranome poslijeoperacijskom tijeku. Pod nadzorom se razumijeva praćenje SaO₂ te primjena kisika preko maske ili nosnog katetera, praćenje neinvazivnoga tlaka i diureze, a u bolesnika s OSA primjena kontinuiranoga pozitivnog tlaka u dišnim putovima (CPAP)². Odgovarajuća je analgezija također važna jer sprečava hipoventilaciju, mogućnost retencije sekreta i nastajanja pneumonije. Preporučuje se intravenska analgezija pod bolesnikovom kontrolom ili torakalna epiduralna analgezija, ovisno o vrsti operacijskog zahvata^{4,5}.

Operacijski zahvati pri liječenju patološke pretilosti

Vezano uz problematiku pretilih bolesnika važno je naglasiti da se danas izvode kirurški zahvati u svrhu liječenja patološke pretilosti. Liječenje pretilosti zahtijeva multidisciplinarni pristup koji uključuje niz dijetetskih mjera, promjenu životnih navika, tjelesnu aktivnost te uporabu različitih lijekova. Većina spomenutih mjera, međutim, rezultira ograničenim i kratkotrajnim gubitkom tjelesne mase, što je jedan od razloga zbog kojeg se danas sve više pristupa kirurškom liječenju ili barijatričkoj kirurgiji. Barijatrične su operacije postupci kojima se mijenja kapacitet i anatomija probavnog sustava i preporučene su kao metode liječenja pretilosti kod osoba s BMI-jem većim od 40 kg/m² ili kod osoba s BMI-jem većim od 35 kg/m² uz pridružene bolesti kao što su hipertenzija, šećerna bolest ili kardiorespiracijski poremećaji. Postoji veći broj barijatričkih operacijskih zahvata od kojih se dvije najčešće izvode^{7,8}.

ŽELUČANA PODESIVA TRAKA

Želučana podesiva traka postavlja se oko dijela želuca neposredno ispod kardije stvarajući mali rezervoar volumena oko 25 mL koji se vrlo brzo napuni hranom i odašilje »raniju« poruku sitosti u mozak te bolesnik prestaje jesti. Ovom se metodom primarno smanjuje unos hrane, dakle riječ je o restrikciojskoj metodi. Veličinu restrikcije unosa hrane kontrolira kružni balon unutar prstena koji se može napuniti ili isprazniti vodom ili zrakom preko porta postavljenog u trbušnu šupljinu. Riječ je o operacijskom zahvatu nakon kojeg bolesnik može smanjiti oko 50 ± 28 % prekomjerne tjelesne težine tijekom dvije godine⁸.

ŽELUČANA PREMOSNICA

Želučana premosnica danas je najčešći operacijski zahvat u barijatričkoj kirurgiji te se smatra »zlatnim standardom« u liječenju patološke pretilosti. Ovom se vrstom operacije stvara mali želučani rezervoar, čime se dobiva restrikciojska komponenta operacije (smanjen unos hrane), a budući da se premošćuje veći dio želuca i cijeli dvanaesnik, postoji i malapsorpcijska komponenta. Apsorpcija hrane znatno je smanjena zbog isključenja dvanaesnika i dijela tankoga crijeva iz probave i usmjeravanja izravno iz malog dijela želuca u tanko crijevo. Ova vrsta operacijskog zahvata smatra se najučinkovitijom metodom liječenja patološke pretilosti s gubitkom prekomjerne tjelesne težine od 55 do 77 %, uz oporavak prethodno poremećene bubrežne funkcije zbog pretilosti⁸.

tial issues with establishing airflow, avoiding drugs that can cause cardiorespiratory depression, reducing postoperative nausea and vomiting, and better postoperative pain management^{2,5}. Monitoring during a surgical procedure for patients under regional anesthesia is the same as in patients under general anesthesia^{4,5}. Enhanced monitoring is also necessary during early postoperative course. This includes monitoring of SaO₂ and administering oxygen through a mask or nasal catheter, blood pressure and diuresis monitoring, and application of continuous positive airway pressure therapy (CPAP) in patients with OSA². Appropriate analgesia is also important since it prevents hypoventilation, secretion retention, and the development of pneumonia. The use of patient-controlled intravenous analgesia or thoracic epidural analgesia is recommended, depending on the type of surgical procedure^{4,5}.

Surgical procedures in the treatment of pathological obesity

Regarding issues associated with obese patients, it is important to note that surgical procedures are being performed today with the express goal of treating pathological obesity. Treating obesity requires a multidisciplinary approach that includes a wide range of dietary measures, changes in life habits, physical activity, and the use of various medications. Most of these measures, however, only result in a limited and temporary loss of body mass, which is one of the reasons for an increasing tendency towards resorting to surgical treatment or bariatric surgery. Bariatric procedures change the capacity and anatomy of the digestive system and are recommended as treatment for obesity in persons with a BMI above 40 kg/m² or persons with a BMI above 35 kg/m² with concomitant diseases such as arterial hypertension, diabetes, or cardiorespiratory disorders. There are a number of bariatric surgical procedures, two of which are most commonly performed^{7,8}.

ADJUSTABLE GASTRIC BAND

Adjustable gastric bands are placed around a part of the stomach immediately below the cardia, creating a small reservoir about 25 mL in volume that quickly fills up with food and sends an »earlier« message of satiation to the brain, helping the patient stop eating. This method primarily reduces the intake of food, thus making it a restrictive method of treatment. The amount of food intake restriction is controlled by a circular balloon within a ring that can be filled with or emptied of water or air through a port placed in the abdominal cavity. After this surgical procedure, the patient can achieve a reduction in excess body weight of approximately 50 ± 28 % over 2 years⁸.

GASTRIC BYPASS

The Roux-en-Y gastric bypass is the most common surgical procedure in bariatric surgery today and is considered the »gold standard« in the treatment of pathological obesity. This procedure creates a small reservoir in the stomach, which achieves the restrictive component of the procedure (reduced food intake), and since the greater part of the stomach and the whole duodenum are bypassed, there is a malabsorptive component to the procedure as well. Food absorption is significantly reduced due to the exclusion of the duodenum and a part of the small intestine from digestion and because food is redirected to the small intestine from a small part of the stomach. This type of surgical procedure is considered to be

Zaključak

Patološka je pretilost sustavna bolest od koje svake godine obolijeva sve veći broj ljudi i vezana je s oštećenjima gotovo svih tjelesnih sustava, uključujući respiracijski, kardioreno-vaskularni, gastrointestinalni i endokrini sustav. Većina mjera koje se primjenjuju u liječenju pretilosti rezultira ograničenim i kratkotrajnim gubitkom tjelesne mase, što je jedan od razloga zbog kojeg se danas sve više pristupa kirurškom liječenju ili barijatričkoj kirurgiji.

Pretilost je rizik za operacijski zahvat, no dobro pozicioniranje bolesnika i preoksigenacija smanjuje mogućnost neuspjele intubacije i desaturacije bolesnika pri indukciji u anesteziju i omogućuju trajno rješenje pretilosti u svrhu očuvanja prije svega zdravlja srca i bubrega^{3,7}.

the most effective method of treating pathological obesity, resulting in a loss of excess weight of 55-77 % while effecting the recovery of previously disordered renal function due to obesity⁸.

Conclusion

Pathological obesity is a systemic illness that affects a growing number of people every year and is associated with damage to almost all systems in the body, including the respiratory, renal and cardiovascular, gastrointestinal, and endocrine systems. Most measures applied in the treatment of obesity result in only limited and temporary loss of body mass, which is one of the reasons why the use of surgical treatment or bariatric surgery is becoming more widespread today.

Obesity represents a risk during surgical procedures, but proper positioning of the patient and preoxygenation reduce the likelihood of failed intubation and desaturation in the patient during induction of anesthesia, allowing a long-term solution to obesity with the primary goal of preserving the health of the heart and kidneys^{3,7}.

LITERATURE

1. Kim SH, Cho GY, Baik I, Kim J, Kim SJ, Lee JB, et al. Association of coronary artery calcification with obstructive sleep apnea and obesity in middle-aged men. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010 Oct;20(8):575-82. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2009.05.011>
2. Nesek Adam V. Anestezija u laparoskopskoj kirurgiji, Zagreb, Medicinska naklada 2012. ISBN: 978-953-176-566-4.
3. Mršić V, Nesek Adam V, Velnić D, Barić M, Stojčić Grizelj E, Matolić M. Wernickeova encefalopatija kao komplikacija u kirurgiji debljine. *Med Vjesn.* 2011; 43(1-4):55-61.
4. Brodsky JB, Lemmens HJM. *Anesthetic Management of the Obese Surgical Patient.* Cambridge, University Press 2011. ISBN-13: 9781107603332
5. Serra A, Granada ML, Romero R, Bayés B, Cantón A, Bonet J, et al. The effect of bariatric surgery on adipocytokines, renal parameters and other cardiovascular risk factors in severe and very severe obesity: 1-year follow-up. *Clin Nutr.* 2006 Jun;25(3):400-8. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.11.014>
6. Navarro Diaz M. Consequences of morbid obesity on the kidney. Where are we going? *Clin Kidney J.* 2016 Dec;9(6):782-787. <https://doi.org/10.1093/cj/sfw094>
7. Nesek Adam V, Velnić D, Mršić V, Matolić M, Goranović T, Šakić K. Specifičnosti anestezije u kirurgiji pretilosti. *Med Vjesn.* 2011;43(1-4):49-55.
8. Chang AR, Chen Y, Still C, Wood GC, Kirchner HL, Lewis M, et al. Bariatric surgery is associated with improvement in kidney outcomes. *Kidney Int.* 2016 Jul;90(1):164-71. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.02.039>