

*JACEK WADEŁEK

Wybrane powikłania kolonoskopii – punkt widzenia anestezjologa

Selected complications of colonoscopy – an anaesthetist's point of view

Anaesthesiology and Intensive Therapy Department, St. Anna Trauma Surgery Hospital, STOCER Mazovia Rehabilitation Center Sp. z o.o., Warsaw
Head of Department: Elżbieta Kurmin-Gryz, MD

Streszczenie

Kolonoskopia należy do zabiegów wykonywanych powszechnie, zarówno w celu diagnostyki, jak i leczenia wielu schorzeń i objawów. Podczas wykonywania kolonoskopii mogą wystąpić groźne powikłania, takie jak krwawienie i perforacja jelita grubego, zwłaszcza u pacjentów podczas usuwania polipów jelita grubego. Najczęstszym powikłaniem po endoskopowym usuwaniu polipów jest krwawienie. Może ono wystąpić bezpośrednio po polipektomii lub po upływie godzin, a nawet dni od zabiegu. Ostre krwawienie po usunięciu polipów często jest natychmiast rozpoznawane i może być leczone endoskopowo. Do innych, nieendoskopowych sposobów leczenia krwawienia po kolonoskopii należą embolizacja angiograficzna i leczenie operacyjne. Nagła utrata dużej ilości krwi (krwawienie/krwotok wewnętrzny) do dolnego odcinka przewodu pokarmowego może powodować niestabilność krążeniową i konieczność leczenia operacyjnego w trybie natychmiastowym lub pilnym. Chociaż perforacja jelita grubego jest powikłaniem rzadkim, to może skutkować koniecznością wykonania operacji metodą na otwarty, wytworzenia stomii na jelicie grubym, powikłaniami septycznymi, przedłużonym pobytem w szpitalu, a nawet zgonem pacjenta. O postępowaniu z pacjentem po rozpoznaniu perforacji decyduje chirurg, który bierze pod uwagę przede wszystkim: miejsce i rozległość uszkodzenia (mikroperforacja czy rozległe uszkodzenie jelita), stan ogólny pacjenta i współistniejące patologie jelita grubego. Zarówno nagła laparotomia z powodu krwawienia do dolnego odcinka przewodu pokarmowego, jak i z powodu perforacji jelita grubego wymagają współpracy endoskopisty, chirurga i anestezjologa w okresie okołoperacyjnym.

Summary

Colonoscopy is a commonly performed procedure for the diagnosis and treatment of a wide range of conditions and symptoms, as well as for the screening and surveillance of colorectal neoplasia. Serious complications, such as bleeding and perforation, are reported in patients undergoing colonoscopy, especially during polypectomy. Bleeding is the most common complication of colonic polypectomy. It can occur immediately following polypectomy or be delayed from hours to up to days. Acute post-polypectomy haemorrhage is usually immediately apparent and amenable to endoscopic therapy. Nonendoscopic treatment modalities include angiographic embolization and surgery. Acute massive bleeding (internal bleeding/haemorrhage) into the lower gastrointestinal tract may cause hypovolaemia, which decreases cardiac output and tissue oxygen supply, which may require emergency surgery. Although colonic perforation is a rare complication, it is associated with a high rate of morbidity and mortality. This unpleasant complication could result in surgical intervention, stoma formation, intra-abdominal sepsis, prolonged hospital stay, and even death. An extra-intestinal structure identified during endoscopic examination is the most

Słowa kluczowe

kolonoskopia, powikłania, perforacja, krwawienie, rozpoznanie, postępowanie

Keywords

colonoscopy, complications, perforation, bleeding, diagnosis, management

common clinical feature of colonic perforation. The management of patients with colonic perforation should be individualized based on patients' clinical status and underlying diseases, the nature of perforation, and concomitant colorectal pathologies. Patients with both acute massive bleeding and lower gastrointestinal perforation may need emergency laparotomy, which requires perioperative cooperation of an endoscopist, a surgeon and an anaesthetist.

WPROWADZENIE

W ostatnich latach rozwój chirurgii szczególnie widoczny jest w dziedzinie chirurgii małoinwazyjnej, w tym w kolonoskopii. Rozwojowi temu towarzyszy postęp w stosowanych technikach anestezjologicznych. Pełna współpraca zespołów chirurgicznego i anestezjologicznego, przy wzajemnym zrozumieniu potrzeb i oczekiwań, jest niezbędnym warunkiem dalszego rozwoju chirurgii endoskopowej. Od czasu wprowadzenia giętkich fiberoendoskopów, kolonoskopia jest coraz częściej stosowana w celach diagnostycznych i terapeutycznych. Obecnie dużą wagę przywiązuje się do procedur, które mogą być wykonywane w ramach chirurgii jednego dnia. Stawia to przed zespołem anestezjologicznym szereg wyzwań w kontekście znieczulenia ogólnego i analgesacji, które muszą chronić pacjenta przed bólem i innymi nieprzyjemnymi doznaniem towarzyszącymi wykonywaniu kolonoskopii, przy tym mogą wpływać na zmniejszenie częstości koniecznych hospitalizacji. Częstsze zastosowanie kolonoskopii wiąże się również ze wzrostem częstości występowania powikłań po zabiegu kolonoskopii terapeutycznej, np. polipektomii. Ze względu na to, że powikłania te obecnie są stosunkowo rzadko i mogą być powodem pozwów sądowych o odszkodowanie, nie prowadzono prospektywnych badań z randomizacją nad częstością występowania tych powikłań. W pracy omówiono mechanizm powstawania, rozpoznanie, sposoby postępowania leczniczego w wybranych dwóch najczęstszych powikłaniach kolonoskopii: perforacji przewodu pokarmowego i krwawienia w następstwie kolonoskopii.

PERFORACJA DOLNEGO ODCINKA PRZEWODU POKARMOWEGO

Perforacja dolnego odcinka przewodu pokarmowego jest definiowana jako urazowe uszkodzenie ciągłości ściany jelita. Rozległość perforacji może być różna – od mikrouszkodzeń, do rozległego uszkodzenia ściany jelita. Z uwagi na różny stopień przygotowania jelita grubego, ogólny stan zdrowia pacjenta i czasu, jaki upłynął pomiędzy perforacją a jej rozpoznaniem, stopień rozległości uszkodzenia ma istotny wpływ na zastosowanie leczenia i rokowanie pacjenta. Niewielkie perforacje są spowodowane bezpośrednim mechanicznym urazem jelita grubego, takim jak przemieszczanie końcówki endoskopu z użyciem siły przez uchylkę jelitową, pomyłkowo uznanego za światło jelita grubego, perforacji bocznej zagięcia jelita lub naderwania poprzecznego w miejscu ciasnego zwężenia jelita grubego. Teoretycznie, możliwe jest również przedziurawienie jelita w wyniku działania sił ciśnieniowych, podczas próby poprawy wizualizacji w wyniku nadmiernego rozdęcia jelita grubego wprowadzonym pod ciśnieniem gazem. Mechanizm taki jest jednak rzadki. W jednej z publikacji wykazano, że

INTRODUCTION

Recent years have witnessed a particularly noticeable development in minimally invasive surgery, including colonoscopy. This development is accompanied by advances in anaesthetic techniques. Full collaboration between surgical and anaesthetic teams, with mutual understanding of needs and expectations, is a necessary condition for the further development of endoscopic surgery. The use of diagnostic and therapeutic colonoscopy has increased since the introduction of flexible fibre endoscopes. Much significance is currently attached to one-day procedures. This faces anaesthetic teams with a range of challenges related to general anaesthesia and analgesation, both of which are intended to protect the patient against pain and other unpleasant experiences during colonoscopy, and may also contribute to reduced frequency of hospitalisations. The more common use of colonoscopy is also associated with increased rates of complications after therapeutic colonoscopy, e.g. polypectomy. Since these complications are relatively rare and may be the reason for lawsuits for damages, no prospective randomised studies to assess their incidence have been conducted. The paper discusses the mechanism, diagnosis and management of the two most common colonoscopic complications, i.e. colonoscopic perforation and bleeding.

LOWER GASTROINTESTINAL PERFORATION

Lower GI perforation is defined as a traumatic loss of intestinal wall integrity. The extent of perforation can vary from microinjuries to extensive damage to the intestinal wall. Due to the varying level of intestinal preparation, overall patient's health status and the time elapsed between perforation and diagnosis, the extent of injury has a significant impact on the treatment used and prognosis. Minor perforations are caused by direct mechanical trauma to the large intestine, such as forcing the endoscope tip through the intestinal diverticulum mistaken for the colonic lumen, lateral perforation of the colonic flexure or transverse tear at the site of a large tight bowel stenosis. Colonic perforation due to pressure forces during an attempt to improve visualisation by means of increased colonic distension under gas pressure is also theoretically possible. However, such mechanism is rare. It was shown in one of publications that gas pressure of 4.07 psi (about

ciśnienie gazu wymagane do rozerwania normalnego jelita ludzkiego wynosi 4,07 psi, ok. 52 mmHg (Psi – ang. *pound per square inch*, jednostka pochodna ciśnienia w brytyjskim systemie miar; 1 psi = 0,0680459582401954 atm) (1). Inne, nowsze badanie wykazało, że do rozerwania esicy pod wpływem zastosowanego ciśnienia konieczny jest wzrost ciśnienia w esicy do 169 mmHg (2, 3). Mechanizmem mogącym spowodować perforację jelita grubego jest też mechaniczny uraz jelita podczas biopsji oraz uraz elektryczny lub termiczny związany z wykonywaniem polipektomii i użyciem koagulacji elektrycznej. Duże uszkodzenia jelita grubego nie są mniej częste. Duże rozerwanie jelita grubego może wynikać z boczego nacisku kolonoskopu na rozdętą ścianę jelita grubego. Wywarte w ten sposób ciśnienie może rozwarstwić ścianę esicy czy poprzecznicę podłużnie podczas próby przemieszczenia kolonoskopu w kierunku proksymalnym. Takie rozdarcia jelita grubego są szczególnie groźne z powodu ich dużych rozmiarów i faktu, że często powstają poza polem widzenia optyki kolonoskopu. Podejrzenie takiego mechanizmu uszkodzenia jelita grubego wymaga szybkiej operacji. Częstotliwość perforacji w następstwie kolonoskopii jest określana na 0,2% kolonoskopii diagnostycznych i 0,6% kolonoskopii wykonanej z biopsją ściany jelita grubego (4), ale faktycznie może występować rzadziej (5). W 50-60% przypadków perforacja jelita grubego dotyczy esicy i odbytnicy, 10-20% perforacji występuje w odcinku kątnicy (6). Do czynników ryzyka wystąpienia perforacji związanej z kolonoskopią należą: wiek powyżej 75 lat i choroby towarzyszące, a w przypadku badań skriningowych – uchyłkowatość i zaparcia (7). Wskazaniami do leczenia operacyjnego są: objawy otrzewnowe, niepowodzenie leczenia zachowawczego i wielkość otworu perforacyjnego (> 1 cm) (8). Leczenie zachowawcze stosuje się głównie w grupie chorych stabilnych, bez objawów otrzewnowych, u których wcześniej rozpoznano perforację i jest ona w zaotrzewnowej części jelita grubego (9, 10).

POSTĘPOWANIE ANESTEZJOLOGICZNE PRZY PODEJRZENIU USZKODZENIA ŚCIANY JELITA GRUBEGO

Każdy chory z radiologicznym obrazem odmy otrzewnowej bez objawów zapalenia otrzewnej, przy tym stabilny hemodynamicznie i bez współistnienia sepsy, powinien być obserwowany i leczony objawowo. Takie postępowanie pozwala uniknąć niepotrzebnej laparotomii. Brak poprawy po leczeniu zachowawczym nakazuje ponowną ocenę stanu chorego i rozszerzenie diagnostyki. Wskazaniami do chirurgicznej kontroli jamy brzusznej są: pogorszenie się stanu ogólnego chorego, ból i wzdęcie brzucha, pojawienie się objawów otrzewnowych, gorączka, tachykardia oraz zwiększenie wartości markerów zapalenia w wynikach badań laboratoryjnych. Pacjenci stabilni krążeniowo wymagają wzmożonej obserwacji, wstrzymania odżywienia doustnego, zapewnienia dostępu naczyniowego, płynoterapii dożylniej oraz antybiotykoterapii empirycznej. Pacjenci niestabilni krążeniowo mogą wymagać postępowania anestezjologicznego, które zawiera: szybkie przywrócenie stabilności układu krążenia, przed przystąpieniem do leczenia operacyjnego perforacji jelita grubego, podanie właściwego

52 mmHg) is necessary to rupture normal human intestine (1). A more recent study showed that sigmoid pressure of 169 mmHg is necessary for its rupture (2, 3). Mechanical intestinal trauma during biopsy and electrical or thermal injury associated with polypectomy and post-polypectomy electrocoagulation is another mechanism underlying colonic perforation. Extensive colon damage is less common and may be caused by lateral colonoscope compression on the distended colonic wall. This compression may lead to a longitudinal dissection of the sigmoid or transverse colon wall during attempts at proximal colonoscopic manoeuvres. This type of colonic tears is particularly dangerous due to large size and the fact that they often develop beyond the field of vision. If such a mechanism of colonic trauma is suspected, urgent surgical intervention is needed. The incidence of colonoscopic perforation is estimated at 0.2% for diagnostic and 0.6% for colonoscopy with colon wall biopsy (4), but it may be actually less common (5). About 50-60% of colonic perforations occur in the sigmoid colon and the rectum, while caecal perforations account for 10-20% of cases (6). Risk factors for colonoscopic perforation include age > 75 years and comorbidities, as well as diverticulosis and constipations in the case of screening (7). Indications for surgical treatment include peritoneal symptoms, unsuccessful conservative treatment and size of perforation (> 1 cm) (8). Conservative treatment is mainly used in stable patients, without peritoneal symptoms, with early diagnosis of perforation in the retroperitoneal part of the large intestine (9, 10).

ANAESTHETIC MANAGEMENT IN SUSPECTED COLON WALL DAMAGE

Monitoring and symptomatic treatment is recommended for all hemodynamically stable patients with radiologically confirmed pneumoperitoneum, with no symptoms of peritonitis or coexisting sepsis. This type of management allows to avoid unnecessary laparotomy. Lack of improvement after conservative treatment requires extended diagnosis and reassessment of patient's condition. Indications for abdominal surgical revision include deterioration of the general condition, abdominal pain and distension, peritoneal manifestations, fever, tachycardia and increased inflammatory markers. Circulatory stable patients require close monitoring, temporarily discontinued oral nutrition, vascular access, fluid therapy and empirical antibiotic therapy. Patients with circulatory instability may require aesthetic management, including rapid restoration of cardiovascular stability, as well as appropriate antibiotic and adjuvant therapy before surgical treatment of colonic perforation. First of all, proper filling of the vascular bed should be ensured. The body's response

antybiotyku oraz leczenie wspomagające. Na pierwszy plan wysuwa się zapewnienie właściwego wypełnienia łożyska naczyniowego. Odpowiedzią organizmu na perforację jelita grubego mogą być: gorączka, tachykardia, tachypnoe i wzrost leukocytozy. Upośledzeniu ulegają ruchy oddechowe ściany jamy brzusznej. Oddech pacjenta staje się płytki i szybki z włączeniem mięśni międzybrownych. Mogą wystąpić objawy hipowolemii, takie jak: spadek ciśnienia tętniczego krwi, tachykardia i skąpomocz. Jeśli nie wyrówna się hipowolemii, stan pacjenta może ulec szybkiemu pogorszeniu, włącznie z nagłym zatrzymaniem czynności serca (11). Zaleca się wykonanie następujących badań laboratoryjnych: pełnej morfologii krwi, elektrolitów, badań czynności nerek i wątroby, poziomu glukozy w krwi oraz badania elektrokardiograficznego. Przy podejrzeniu rozwijającej się sepsy należy również wykonać badania koagulologiczne i gazometrię krwi tętniczej. Przed podaniem antybiotyku należy pobrać krew, mocę i w miarę możliwości płyn z jamy otrzewnowej na badania mikrobiologiczne. Badanie radiologiczne klatki piersiowej i jamy brzusznej w pozycji stojącej może zobrazować gaz pod przeponą. Niedrożność porażenna przewodu pokarmowego charakteryzuje się znacznym rozdęciem pętli jelita cienkiego. Jeśli stan pacjenta jest zbyt ciężki, aby wykonać zdjęcia radiologiczne w pozycji stojącej, pomocne jest wykonanie radiologicznego zdjęcia jamy brzusznej w lewej pozycji bocznej. Może ono uwidocznić obecność wolego gazu pomiędzy brzegiem wątroby a ścianą jamy brzusznej. Obecność wolego płynu i gazu w jamie otrzewnowej po perforacji jelita grubego jest widoczna jako zbiornik płynowy z wyraźną poprzeczną linią rozdzielającą płyn od gazu. Celem resuscytacji płynowej układu krążenia jest szybkie zapewnienie powrotu odpowiedniego dostarczenia tlenu do tkanek obwodowych. Występująca hipowolemia u większości pacjentów wynika z dużych przesunięć płynowych do otrzewnej i do światła przewodu pokarmowego. Wyrównywanie hipowolemii należy rozpocząć od dożylnego wlewu roztworu 0,9 NaCl lub innego roztworu krystaloidu. Należy również wyrównać zaburzenia gospodarki elektrolitowej i równowagi kwasowo-zasadowej. W celu utrzymania hemoglobiny powyżej 10 g/dl należy rozważyć przetoczenie preparatów krwi. Zaburzenia krzepnięcia należy korygować przetoczeniem świeżo mrożonego osocza. Z uwagą należy monitorować zastosowaną płynoterapię, prowadząc bilans płynowy. Tlenoterapii wymagają pacjenci z objawami duszności. Po zabezpieczeniu materiału na badania mikrobiologiczne należy rozpocząć empiryczną antybiotykoterapię, stosując się do zaleceń antybiotykoterapii w infekcjach wewnątrzbrzusznych (12). Jeśli pacjent wymaga leczenia operacyjnego, techniką znieczulenia z wyboru jest znieczulenie ogólne z dotchawiczą intubacją i kontrolowaną wentylacją. Prawie wszystkie laparotomie w perforacji jelita grubego traktowane są jako operacje ze wskazań nagłych, co zobowiązuje do starannej oceny i zabezpieczenia drożności dróg oddechowych. Należy upewnić się, że na wypadek trudności w intubacji dotchawiczej na sali operacyjnej znajdują się odpowiedni sprzęt i wyszkolony personel medyczny. U pacjentów stabilnych krążeniowo stosuje się standardowe monitorowanie śródoperacyjne. Pacjenci niestabilni krążeniowo mogą wymagać

to colonic perforation may include fever, tachycardia, tachypnea and increased leukocytosis. Breathing movements of the abdominal wall are impaired. The patient's breathing becomes shallow and fast with the involvement of intercostal muscles. Symptoms of hypovolaemia, such as reduced blood pressure, tachycardia and oliguria, may occur. If hypovolaemia is not compensated, rapid deterioration of patient's condition, including cardiac arrest, is possible (11). The following laboratory tests are recommended: full blood cell count, electrolytes, renal and hepatic function, blood glucose and electrocardiography. Coagulogram and arterial-blood gas measurement should be performed in patients suspected of developing sepsis. Blood, urine and, if possible, peritoneal fluid should be collected for microbiology testing before the onset of antibiotic therapy. Chest and abdominal radiography in a standing position may show subphrenic gas accumulation. Intestinal paralytic obstruction is characterised by significantly distended loops of the small bowel. If the patient's severe condition does not allow for an X-ray to be performed in a standing position, a lateral abdominal X-ray scan will be useful as it may show free gas between the edge of the liver and the abdominal wall. Free peritoneal fluid and gas following colonic perforation are seen as a fluid reservoir with a distinct transverse line separating fluid from gas. The aim of cardiovascular fluid resuscitation is to rapidly restore appropriate oxygen supply to peripheral tissues. Hypovolemia, which affects most patients, results from significant fluid shifts into the peritoneal space and the GI lumen. Hypovolemia compensation should be initiated by administering an IV infusion of 0.9 NaCl solution or some other crystalloid solution. Electrolyte disturbances and acid-base imbalance should also be compensated. Blood transfusion should be considered to maintain haemoglobin levels > 10 g/dL. Coagulation disorders should be corrected with fresh frozen plasma transfusion. Fluid therapy should be closely monitored based on fluid balance. Patients showing symptoms of dyspnoea require oxygen therapy. Once the material for microbiological testing is collected, empirical antibiotic therapy should be initiated in accordance with the recommendations on antibiotic therapy in intra-abdominal infections (12). If surgical intervention is necessary, general anaesthesia with endotracheal intubation and controlled ventilation is a method of choice. Almost all laparotomies in colonic perforation are considered urgent, and thus require careful assessment and ensuring airway patency. It should be ensured that appropriate equipment and trained medical personnel are available in the operating room in case of difficulties in endotracheal intubation. Standard intraoperative monitoring should be used in circulatory stable patients. Circulatory unstable patients may require extended invasive monitoring. Intraoperative

rozszerzonego monitorowania inwazyjnego. Śródoperacyjnie należy zapewnić utrzymanie normotermii oraz prawidłowych parametrów gospodarki wodno-elektrolitowej i równowagi kwasowo-zasadowej. Pacjentów w podeszłym wieku, z istotnymi chorobami towarzyszącymi, u których stwierdza się objawy sepsy czy dysfunkcji narządowej, należy pooperacyjnie leczyć na oddziale anestezjologii i intensywnej terapii. Przed indukcją znieczulenia ogólnego do laparotomii należy natleniać płuca 100% tlenem z zastosowaniem maski twarzowej. Indukcji znieczulenia ogólnego towarzyszy intubacja dotchawicza. Intubacji dotchawiczej dokonuje się w laryngoskopii bezpośredniej za pomocą laryngoskopu. Dla ułatwienia procedury podaje się dożylnie lek zwiotczający mięśnie, zwykle sukcyntylocholinę. Jeśli u pacjenta występuje hiperkaliemia lub inne przeciwwskazania do zastosowania sukcyntylocholiny, to należy podać lek zwiotczający mięśnie z grupy niedepolarizujących, tj. rokuronium (13). W indukcji dożylnej stosuje się krótko działające anestetyki dożylne, takie jak ketamina, etomidat, powolne podanie propofolu, miareczkowane dawki tiopentalu. Większość leków stosowanych w indukcji dożylnej oraz anestetyki wziewne powodują rozkurczenie łożyska naczyniowego i zmniejszają kurczliwość mięśnia serca, zatem indukcja znieczulenia ogólnego powinna zostać starannie przemyślana, a zastosowane leki anestetyczne miareczkowane w małych dawkach z oceną reakcji pacjenta na ich podanie. U pacjentów niestabilnych krążeniowo bezpieczniejsze są ketamina i midazolam. W indukcji dożylnej anestetyk można uzupełnić analgetykiem opioidowym (fentanyl, sufentanyl, alfentanyl, remifentanyl). Jeśli śródoperacyjnie u pacjenta obserwuje się niedotlenienie, należy zwiększyć stężenie tlenu w gazach wdychanych, aby saturacja krwi tętniczej tlenem wynosiła powyżej 90% oraz zastosować w aparacie do znieczulenia dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe (ang. *positive end-expiratory pressure* – PEEP). Należy unikać i zapobiegać wystąpieniu hipotermii śródoperacyjnej, ponieważ wpływa ona na czynność płytek krwi, prowadząc do zaburzeń krzepnięcia (14). W większości ośrodków do wypełnienia światła jelita grubego podczas kolonoskopii stosuje się powietrze atmosferyczne, w innych – dla zmniejszenia dolegliwości bólowych dwutlenek węgla. Problemem diagnostycznym może być perforacja jelita grubego w części położonej pozaotrzewnowo. Równocześnie przeprowadzone badanie przedmiotowe oraz badania obrazowe nie dają obrazu ostrego schorzenia chirurgicznego wymagającego interwencji operacyjnej w trybie pilnym.

KRWAWIENIE Z DOLNEGO ODCINKA PRZEWODU POKARMOWEGO

Obecność krwi w stolcu po kolonoskopii (zwłaszcza po kolonoskopii wykonanej z biopsją jelita grubego) niekoniecznie musi świadczyć o powikłaniu. Krwawienie z dolnego odcinka przewodu pokarmowego jako powikłanie kolonoskopii definiuje się jako krwawienie, które wymaga wszczęcia postępowania medycznego (endoskopowe tamowanie krwawienia, toczenie krwi, operacja). Krwawienie takie może mieć miejsce podczas kolonoskopii i bezpośrednio po jej zakończeniu lub wystąpić później, po upływie kilku godzin, a nawet dni od badania. Występują różnice w częstości tego powikłania

normothermia, as well as normal water/electrolyte and acid/base parameters should be maintained. Patients at advanced age with significant comorbidities who develop manifestations of sepsis or organ dysfunction should be postoperatively managed in the anaesthesiology and intensive care unit. The lungs should be oxygenated with 100% oxygen using a face mask before the induction of general anaesthesia. The induction of general anaesthesia is accompanied by endotracheal intubation by direct laryngoscopy using a laryngoscope. A muscle relaxant, usually succinylcholine, is used to facilitate the procedure. For patients with hyperkalemia or other contraindications to succinylcholine, a non-depolarising muscle relaxant, i.e. rocuronium, should be administered (13). Short-acting intravenous anesthetics, such as ketamine, etomidate, slow administration of propofol, and titrated doses of thiopental are used for intravenous induction. Since most medications used for intravenous induction and inhaled anesthetics cause vascular bed relaxation and reduce myocardial contractility, the induction of general anesthesia should be carefully considered, the anesthetics used should be titrated in small doses and the patient's response to these agents should be monitored. Ketamine and midazolam are safer in circulatory unstable patients. In the case of intravenous induction, the anesthetic may be supplemented with an opioid analgesic (fentanyl, sufentanil, alfentanil, remifentanil). If hypoxia is observed intraoperatively, the concentration of oxygen in the respiratory gases should be increased so that the arterial oxygen saturation stays above 90% and the positive end-expiratory pressure (PEEP) should be used in the anesthetic apparatus. Intraoperative hypothermia should be avoided as it affects platelet function and thus leads to impaired coagulation (14). Most centers use atmospheric air for insufflation of the colon during colonoscopy. In some centers carbon dioxide is used instead to reduce pain. Extraperitoneal colonic perforation may be a diagnostic problem. Simultaneously performed physical examination and imaging tests fail to show an acute surgical disorder requiring urgent surgical intervention.

LOWER GASTROINTESTINAL BLEEDING

The presence of blood in the stool after colonoscopy (especially after colonoscopy with colon biopsy) does not necessarily indicate a complication. Post-colonoscopy lower gastrointestinal bleeding is defined as bleeding requiring the initiation of medical management (endoscopic bleeding control, blood transfusion, surgery). Bleeding may occur during or immediately after colonoscopy or may be delayed up to several hours and even days after the procedure. The incidence of this complication depends on whether

w zależności od tego, czy kolonoskopia miała charakter jedynie diagnostyczny, czy również terapeutyczny. Ryzyko wystąpienia krwawienia podczas zabiegu polipektomii jest zdecydowanie większe niż podczas kolonoskopii diagnostycznej. W opinii różnych badaczy częstość występowania klinicznie znaczących krwawień po diagnostycznych kolonoskopiach wynosi poniżej 0,1% i rośnie do 1-2% po kolonoskopiach, podczas których wykonywano polipektomie (15-19).

POSTĘPOWANIE ANESTEZJOLOGICZNE PRZY ISTOTNYM KRWAWIENIU

Należy ustalić na podstawie wywiadu i dokumentacji medycznej ewentualne czynniki ryzyka występowania krwawienia. Do wspomnianych czynników należą m.in.: nadmierne siniaczenie, krwawienia z nosa, przedłużone krwawienie po przecięciu skóry, krwawienie trwające > 3 minut po szczotkowaniu zębów oraz obfite lub przedłużające się miesiączki. Pacjenci z chorobami wątroby, niewydolnością nerek, hypersplenizmem, chorobami hematologicznymi, chorobami tkanki łącznej, hemofilią lub innymi wrodzonymi zaburzeniami krzepnięcia, krwawieniami z układu moczowo-płciowego czy przewodu pokarmowego i znacznymi krwawieniami po ekstrakcji zęba, innych zabiegach chirurgicznych czy w czasie porodu w wywiadzie znajdują się również w grupie podwyższonego ryzyka występowania krwawienia, podobnie jak osoby przyjmujące leki wpływające na hemostazę. Dane z badania przedmiotowego sugerujące takie ryzyko obejmują stwierdzenie obecności plamicy, krwiaka, żółtaczkę i objawów przedmiotowych marskości wątroby (20). Postępowanie przedoperacyjne, które może ograniczyć ryzyko krwawienia, obejmuje: przygotowanie pacjenta, eliminowanie lub przynajmniej kontrolę czynników ryzyka krwawienia, ocenę konieczności stosowania leków ingerujących w układ hemostazy, przedzabiegową korekcję niedokrwistości (leczenie preparatami żelaza, erytropoetyną) oraz laboratoryjne monitorowanie układu krzepnięcia i fibrynolizy. Ważne jest jednak stałe monitorowanie stanu układu krążenia, aby wcześniej zdiagnozować ukryty wstrząs krwotoczny, który następuje dopiero po utracie znacznej objętości krwi. Jednym z podstawowych elementów substytucyjnych jest na tym etapie uzupełnienie objętości krwi krążącej (płyny). Dopiero na samym końcu procesu decyzyjnego należy rozważyć transfuzję (masa erytrocytarna jest pierwszym wyborem). We wskazaniu do przetoczenia krwi i jej preparatów oprócz stężenia hemoglobiny powinno się uwzględnić: stan wypełnienia łożyska naczyniowego, czas trwania niedokrwistości, szacunkową utratę krwi, występowanie niewydolności oddechowej lub krążeniowej, choroby niedokrwiennej serca lub mózgu oraz choroby naczyń obwodowych. Tolerancja utraty krwi pełnej zależy od szybkości utraty i od współistnienia zaburzeń metabolicznych towarzyszących utracie krwi. Dorosły człowiek może tolerować utratę do 1000 ml krwi w czasie godziny, jeśli utrata krwi będzie kompensowana wlewem dożylnym płynów niekrwiopochodnych (21). Postępowanie wstępne polega na: ułożeniu pacjenta w pozycji leżącej z uniesionymi nogami, pomiarze ciśnienia tętniczego krwi, założeniu żylnego dostępu naczyniowego o swobodnym przepływie płynu infuzyjnego, pobraniu próbek krwi na podstawowe

diagnostyczne lub terapeutyczne kolonoskopie. Ryzyko krwawienia podczas polipektomii jest znacznie większe niż podczas kolonoskopii diagnostycznej. Według różnych badaczy, częstość klinicznie znaczącego krwawienia jest mniejsza niż 0,1% po kolonoskopii diagnostycznej i 1-2% po polipektomii (15-19).

ANAESTHETIC MANAGEMENT IN SIGNIFICANT BLEEDING

Possible risk factors for bleeding should be determined based on patient's history and medical records. These factors include excessive bruising, nosebleeds, prolonged bleeding after cutting the skin, bleeding lasting > 3 minutes after brushing the teeth and abundant or prolonged menstrual bleeding. Patients with liver disease, renal failure, hypersplenism, haematological diseases, connective tissue diseases, haemophilia or other congenital coagulation disorders, genitourinary or gastrointestinal bleeding and massive bleeding after tooth extraction, other surgical procedures or delivery are also at an increased risk of bleeding, as well as those receiving medications affecting hemostasis. Physical examination data suggesting such a risk include the presence of purpura, haematoma, jaundice and signs of hepatic cirrhosis (20). Preoperative management to reduce the risk of bleeding includes patient preparation, elimination or at least control of bleeding risk factors, assessment of the need for medications interfering with hemostasis, pre-operative correction of anaemia (treatment with iron preparations, erythropoietin) and laboratory monitoring of coagulation and fibrinolysis. However, continuous cardiovascular monitoring is important to diagnose latent haemorrhagic shock, which manifests only after losing a significant volume of blood. Supplementation of circulating blood volume (fluids) is one of the primary substitution elements at this stage. Transfusion (with packed red blood cells as the first choice) should be considered only at the end of the decision process. In addition to haemoglobin levels, the following should be taken into consideration in the indication for blood/blood product transfusion: vascular bed filling, duration of anaemia, the estimated blood loss, respiratory or circulatory failure, ischaemic heart or brain disease, as well as peripheral vascular disease. The tolerance of whole blood loss depends on the rate of loss and the coexistence of metabolic disorders associated with blood loss. An average adult can tolerate blood loss of up to 1000 mL within an hour if the blood loss is compensated by an intravenous infusion of non-blood fluids (21). The initial management involves: placing the patient in a supine position with raised legs; blood pressure measurement; establishing venous access with free flow of infusion fluid; blood sample collection for laboratory testing (blood type,

badania laboratoryjnego (grupa krwi, morfologia, badania biochemiczne), wprowadzeniu cewnika do pęcherza w celu monitorowania diurezy godzinowej, podłączeniu płynu infuzyjnego do wlewu dożylnego (krystaloid), tlenoterapii oraz założeniu karty bilansu płynowego.

Polskie Wytyczne Płynoterapii z 2015 roku w leczeniu ostrej hipowolemii spowodowanej utratą krwi zalecają podawanie zbilansowanych krystaloidów i koloidów do czasu uzyskania koncentratu krwinek czerwonych (22). W czasie wyrównywania strat krwi należy spełniać pewne warunki, aby monitorować i utrzymać: temperaturę głęboką powyżej 35°C, pH powyżej 7,2, niedobór zasad poniżej 10 mEq/l, stężenie mleczanów poniżej 5 mmol/l, stężenie zjonizowanego wapnia powyżej 0,9 mmol/l. Konieczne jest przetaczanie ciepłych płynów, również preparatów krwi.

ROZPOZNANIE WYBRANYCH POWIKŁAŃ KOLONOSKOPII

Ocena powikłań kolonoskopii wymaga zebrania szczegółowego wywiadu i postawienia rzetelnego rozpoznania opartego na badaniu klinicznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na odchylenia od badania prawidłowego i zapewnić pełny opis objawów, które pojawiły się po wykonaniu zabiegu kolonoskopii. W opisie badania należy uwzględnić: czas trwania zabiegu, jakość przygotowania jelita grubego do badania, natężenie bólu podczas badania, ilość zastosowanego analgetyku, czy w celu pokonania pętli jelita grubego stosowano przedłużony ucisk na powłoki brzuszne z zewnątrz, czy wykonywano biopsję lub usuwano polipy. Jeśli wykonywano polipektomię, należy podać liczbę, lokalizację, wielkość, jakiej techniki użyto, w jaki sposób zapewniono hemostazę miejscową. Wszystkie te okoliczności mogą pomóc w zidentyfikowaniu miejsca uszkodzenia jelita grubego.

ROZPOZNANIE PERFORACJI PRZEWODU POKARMOWEGO

Perforacja dolnego odcinka przewodu pokarmowego może objawiać się bezpośrednio po zabiegu kolonoskopii, częściej jednak rozpoznawana jest po upływie pewnego czasu od zabiegu w przeciągu kilku godzin do kilku dni. Typowo, pacjent skarży się na ból brzucha, w badaniach dodatkowych można zaobserwować wzrost leukocytozy, CRP, a w badaniu klinicznym wzrost temperatury. Należy jednak podkreślić, że możliwy jest również przebieg bezobjawowy występujący nawet u 10% pacjentów z perforacją związaną z kolonoskopią (23). Przy podejrzeniu perforacji u pacjenta z objawami otrzewnowymi zalecane jest wykonanie badania radiologicznego jamy brzusznej w pozycji na stojąco lub – jeśli to nie jest możliwe – z uniesioną górną połową ciała w celu wykazania obecności wolnego powietrza zwykle umiejscowionego pod kopułą przepony. Ilość powietrza wykazana w badaniu radiologicznym jamy brzusznej nie musi świadczyć o wielkości uszkodzenia jelita. Niektóre „oklejone” perforacje udaje się wykryć jedynie po zastosowaniu badania tomografii komputerowej jamy brzusznej.

blood cell count, biochemistry); urinary bladder catheterisation for hourly diuresis monitoring; intravenous infusion initiation (crystalloid), oxygen therapy and fluid balance registration. The 2015 Polish Fluid Therapy Guidelines for the treatment of acute hypovolaemia due to blood loss recommend the administration of balanced crystalloids and colloids until a red blood cell concentrate is received (22). When compensating for blood loss, certain conditions must be met to monitor and maintain core temperature above 35°C, pH above 7.2, base deficit below 10 mEq/L, lactate concentration below 5 mmol/L, and ionized calcium concentration above 0.9 mmol/L. The transfused fluids, including blood products, should be warm.

DIAGNOSIS OF SELECTED COLONOSCOPIC COMPLICATIONS

The assessment of colonoscopic complications requires detailed medical history and a reliable diagnosis based on clinical evaluation. Particular attention should be paid to abnormalities and a thorough description of manifestations developed after colonoscopy. The following should be included in the medical report: procedure duration, the quality of colon preparation for colonoscopy, the severity of pain during colonoscopy, the amount of analgesic medication used, whether prolonged external compression on the abdominal integuments was used to force through a colon loop, whether biopsy was performed. If polypectomy was performed, the number, location and size of polyps as well as the technique and the method for maintaining hemostasis should be reported. These data may help identify the site of colonic injury.

DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL PERFORATION

Although lower GI tract perforation may manifest immediately after colonoscopy, it is usually diagnosed some time after the procedure (several hours up to several days). Patients typically complain of abdominal pain; laboratory tests may show increased leukocytosis and CRP, whereas physical examination reveals increased body temperature. It should be noted that asymptomatic perforation, which affects up to 10% of patients after colonoscopic perforation, is also possible (23). If perforation is suspected in a patient with peritoneal symptoms, abdominal radiology in a standing position or, if this is not possible, with raised upper body is recommended to detect free subphrenic air. The amount of air in the abdominal cavity shown in abdominal radiology does not necessarily reflect the size of injury. Some of covered perforations are detected only by abdominal computed tomography.

ROZPOZNANIE KRWAWIENIA DO PRZEWODU POKARMOWEGO

W przypadkach krwawień do dolnego odcinka przewodu pokarmowego, wywiad sugerujący znaczne krwawienie w połączeniu z ciśnieniem, wzrostem tętna, a także, jeśli rozpoznanie jest po zabiegu, spadkiem hematokrytu powinny zaniepokoić lekarza. Powtórzenie badania może pomóc w lokalizacji miejsca krwawienia i zaopatrzeniu endoskopowym. W niejasnych diagnostycznie przypadkach badanie angiograficzne może ułatwić rozpoznanie i leczenie.

POSTĘPOWANIE PO ROZPOZNANIU POWIKŁANIA KOLONOSKOPII

Zrozumienie dokładnego mechanizmu uszkadzającego ma zasadnicze znaczenie dla postępowania. W rozpoznaniu decydujące są informacje zebrane od lekarza wykonującego kolonoskopię.

Postępowanie w perforacji dolnego odcinka przewodu pokarmowego w następstwie kolonoskopii

Perforacja dolnego odcinka przewodu pokarmowego obejmuje szerokie spektrum chorobowe w zależności od licznych czynników, do których należą: mechanizm perforacji, ciężkość objawów, upływ czasu od wykonania kolonoskopii do rozpoznania perforacji, jakość mechanicznego przygotowania jelita grubego do badania, rzetelność pacjenta co do wywiadu chorobowego, stan immunologiczny pacjenta oraz stabilność hemodynamiczna. Wszystkie te czynniki mają wpływ na podejmowanie decyzji co do leczenia operacyjnego. Starsze piśmiennictwo chirurgiczne podkreślało olbrzymie znaczenie wczesnego wykonania laparotomii jako postępowania z wyboru po rozpoznaniu perforacji jelita grubego (20, 23). Podobnie do oklejających się perforacji uchyłków jelitowych, perforacje w następstwie kolonoskopii mogą być miejscowo ograniczone i nie powodować istotnej klinicznie infekcji jamy otrzewnowej. Nie wszystkie perforacje jelita grubego wymagają leczenia operacyjnego. Istotnym czynnikiem rokowniczym w takich przypadkach jest stopień oczyszczenia jelita przed kolonoskopią (24, 25). Są doniesienia opisujące mikroperforacje w następstwie śródściennego uszkodzenia jelita grubego, kiedy doszło do samoistnego zamknięcia uszkodzonego jelita (26). W takich przypadkach, zachowawcze leczenie z użyciem antybiotyku, dożylną płynoterapią i obserwacją może zaoszczędzić pacjentowi laparotomii. Nie ma jednoznacznych kryteriów, którzy pacjenci mogą być leczeni zachowawczo, a którzy operowani. Jednak praktycznie zawsze bierzemy pod uwagę: stan ogólny pacjenta (parametry hemodynamiczne: ciśnienie tętnicze, tętno), obecność objawów otrzewnowych, podwyższoną temperaturę, a także narastanie parametrów zapalnych, takich jak CRP i leukocytoza. Informacja o tym, że zabieg był szczególnie skomplikowany technicznie lub występowały trudne do pokonania pętle jelitowe, może wpłynąć na decyzję chirurga co do leczenia operacyjnego. Natomiast informacje, że kolonoskopia była zabiegiem łatwym, szybkim, czystym i obejmującym usunięcie niewielkiego polipa z dobrze oczyszczonego jelita grubego, może przemawiać za leczeniem zachowawczym (tab. 1). Mało prawdopodobne ze względów

DIAGNOSIS OF BLEEDING INTO THE GI TRACT

In cases of bleeding into the lower gastrointestinal tract, a history suggesting significant bleeding combined with raised pressure, increased heart rate, as well as decreased hematocrit in patients after surgeries, should raise doctor's concerns. Repeated examination may help both locate the bleeding site and ensure endoscopic management. Angiography may facilitate the diagnosis and treatment in diagnostically unclear cases.

MANAGEMENT IN PATIENTS DIAGNOSED WITH COLONOSCOPIC COMPLICATIONS

Understanding the exact mechanism underlying the injury is essential for the therapeutic management. Data obtained from the doctor performing colonoscopy are essential for the diagnosis.

Management in patients with lower GI perforation due to colonoscopy

Lower GI perforation includes a wide spectrum of diseases, depending on many different factors, including the mechanism of perforation, the quality of pre-colonoscopy mechanical bowel preparation, detailed medical history, the immune status and hemodynamic stability of the patient. All these factors have an impact on making decisions about surgical treatment. Older surgical literature emphasised the great importance of early laparotomy as the procedure of choice in diagnosed colon perforation (20, 23). As in the case of covered perforations of colon diverticula, colonoscopic perforations may be locally limited and cause no clinically significant peritoneal infection. Not all colonic perforations require surgical treatment. The level of pre-colonoscopy colon cleansing is an important prognostic factor (24, 25). There are reports describing microperforations secondary to intramural colonic damage with spontaneous closure of the damaged intestine (26). In such cases, conservative treatment using an antibiotic, intravenous fluid therapy and monitoring may help avoid laparotomy. There are no unambiguous criteria defining which patients should receive conservative and in which cases surgical treatment should be used. In practice, however, factors such as patient's general condition (hemodynamic parameters: blood pressure, pulse), peritoneal symptoms, increased body temperature and inflammatory markers (such as CRP and leukocytosis) are taken into account. Information about significant technical difficulties or intestinal loops difficult to go through may affect the surgeon's decisions regarding surgical treatment. On the other hand, information that colonoscopy was easy, fast, clean and involved removal of a single polyp from a thoroughly cleansed colon may indicate the need for

etycznych i prawnych jest to, aby przeprowadzić prospektywne badanie z randomizacją dotyczące leczenia zachowawczego perforacji jelita grubego w następstwie kolonoskopii. Dostępne piśmiennictwo i obserwacja kliniczna potwierdzają, że w celu zmniejszenia chorobowości i śmiertelności zależnej

conservative treatment (tab. 1). A prospective randomised study assessing conservative treatment in patients with colonic perforation due to colonoscopy is highly unlikely for ethical and legal reasons. Available literature and clinical observations confirm that selected patients with minor

Tab. 1. Czynniki za interwencją operacyjną w leczeniu powikłania kolonoskopii

Wywiad chorobowy	Złe przygotowanie jelita grubego do badania
	Trudne warunki techniczne badania: <ul style="list-style-type: none"> - czas trwania zabiegu - znaczna bolesność podczas kolonoskopii - anomalie budowy anatomicznej
	Opisy pętli jelita grubego, przedłużone stosowanie ucisku z zewnątrz na ścianę jamy brzusznej
	Duży ubytek ściany jelita grubego uwidoczniony w badaniu kolonoskopowym
	Trudności w rozdęciu powietrzem i wizualizacji odcinka jelita grubego, zwłaszcza esicy
Badanie kliniczne	Trudności w badaniu pacjenta i trudności w komunikacji z pacjentem
	Gorączka
	Niedociśnienie tętnicze
	Objawy otrzewnowe
Badania laboratoryjne	Istotne schorzenia współistniejące
	Podniesiona lub narastająca liczba krwinek białych
	Niski lub obniżający się hematokryt
	Obecność powietrza pod kopułą przepony w badaniu radiologicznym jamy brzusznej

Tab. 1. Factors indicating the need for surgical intervention in the treatment of colonoscopic complications

Medical history	Poor bowel preparation
	Difficult technical conditions: <ul style="list-style-type: none"> - procedure duration - severe pain during colonoscopy - anatomical anomalies
	Described colonic loops, prolonged external compression on the abdominal wall
	Large colonic wall defect seen in colonoscopy
	Difficulty in colonic insufflation with air and visualisation of a colonic segment, the sigmoid colon in particular
Clinical examination	Difficulties in examination and communication with the patient
	Fever
	Hypotension
	Peritoneal symptoms
Laboratory test	Comorbidities
	Increased or increasing WBC levels
	Low or dropping haematocrit
	Subphrenic gas accumulation shown in abdominal radiology

od leczenia operacyjnego wybranych pacjentów z niewielkim uszkodzeniem jelita i w dobrym stanie ogólnym zdrowia można leczyć zachowawczo. Postępowanie niezabiegowe należy rozważyć u najbardziej stabilnych pacjentów. Postępowanie zachowawcze obejmuje: głodówkę, nawodnienie dożylnie, antybiotykoterapię szerokospektralną, odbarczenie przewodu pokarmowego zgłębnikiem dożołądkowym i powtarzaną ocenę pacjenta, a przy wystąpieniu pogorszenia stanu ogólnego – leczenie operacyjne. Przebyte operacje brzuszne, zwłaszcza w obrębie miednicy, przebyte choroby zapalne w obrębie miednicy, radioterapia narządów miednicy mniejszej, choroba uchyłkowa okrężnicy (występowanie licznych lub dużych uchyłków), pęć żeńska, patologia okrężnicy, np. *colitis, megacolon*, oraz występowanie zrostów otrzewnowych są czynnikami zwiększającymi stopień trudności wykonania kolonoskopii. Trudniej również jest wykonać badanie w trakcie krwawienia lub kiedy przygotowanie jelita nie jest optymalne. Dużą rolę odgrywa też doświadczenie endoskopisty. Trudności w wykonaniu kolonoskopii zwiększają ryzyko przedziurawienia jelita. Sposób leczenia operacyjnego jest domeną chirurga i nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania.

Postępowanie po rozpoznaniu krwawienia z dolnego odcinka przewodu pokarmowego w następstwie kolonoskopii

W przypadkach podejrzenia krwawienia z dolnego odcinka przewodu pokarmowego, wstępne badanie powinno zawierać oznaczenie laboratoryjne hematokrytu i potwierdzenie obecności krwi w stolcu w badaniu anoskopowym lub w badaniu *per rectum*. U pacjentów stabilnych hemodynamicznie z normalnymi wartościami hematokrytu należy wzmocnić obserwację i monitorowanie oraz okresowo powtarzać badanie kliniczne. W badaniu retrospektywnym pacjentów z krwawieniem z dolnego odcinka przewodu pokarmowego w następstwie kolonoskopii, 68% chorych było leczonych zachowawczo przetoczeniami płynów i/lub krwi, bez konieczności interwencji chirurgicznej (16). Kiedy dochodzi do spadku wartości hematokrytu lub u pacjenta obserwuje się przejściową niestabilność układu krążenia, która dobrze reaguje na przetoczenie dożylnie płynów, należy wykonać kolonoskopię w celu identyfikacji źródła krwawienia i przeprowadzenia hemostazy miejscowej. Uwidocznienie miejsca krwawiącego naczynia w badaniu angiograficznym może być wykorzystane do jego embolizacji z zastosowaniem wazopresyny, co oczywiście zależy od lokalnej dostępności badania angiograficznego, zwłaszcza w warunkach nagłych. Możliwe powikłania angiografii to: uczulenie na kontrast, miejscowe powikłania nakłucia naczynia tętniczego oraz ryzyko wywołania niedokrwienia w obszarze embolizowanego naczynia tętniczego. Skuteczność embolizacji w tamowaniu krwawienia oceniana jest na 50-83% (27-30). W przypadkach utrzymującego się znacznego spadku hematokrytu lub niestabilności hemodynamicznej pacjentów, wskazane jest wykonanie w trybie pilnym laparotomii (choć czasami, jak podają chirurdzy, znalezienie miejsca krwawienia nie jest łatwe). W analizie serii 13 krwawień po kolonoskopii w grupie wykonanych 12 058 kolonoskopii żadne krwawienie nie wymagało leczenia operacyjnego (31).

colon damage and in good general health can be treated conservatively in order to reduce morbidity and mortality related to surgical treatment. Non-invasive approach should be considered in more stable patients. Conservative treatment involves fasting, intravenous hydration, broad-spectrum antibiotic therapy, gastrointestinal decompression using a gastric tube and regular patient monitoring. Surgical treatment should be initiated in the case of deterioration of general condition. Previous abdominal surgeries, especially in the pelvic region, pelvic inflammatory diseases, pelvic radiotherapy, diverticular disease (multiple or large diverticula), female gender, colonic pathology, e.g. *colitis, megacolon* and peritoneal adhesions are risk factors for increased difficulty in colonoscopy. Colonoscopy during bleeding or after suboptimal bowel preparation is also difficult. Endoscopists' experience also plays an important role. Difficulties in performing colonoscopy increase the risk of bowel perforation. The mode of surgical treatment falls in the surgeon's domain and will not be discussed in this paper.

Management in patients diagnosed with lower GI bleeding due to colonoscopy

In cases of suspected lower GI bleeding, the initial examination should include laboratory determination of haematocrit and confirmation of blood in stool based on anoscopy or rectal examination. Increased surveillance and monitoring as well as periodic clinical examination should be used in hemodynamically stable patients with normal haematocrit. A retrospective study including patients with lower GI bleeding due to colonoscopy showed that 68% of patients received conservative treatment with fluid and/or blood transfusion, without the need for surgical intervention (16). If a decrease in haematocrit or transient circulatory instability showing good response to IV fluid transfusion is observed, colonoscopy should be performed to identify the source of bleeding and perform local hemostasis. Angiographic visualisation of a bleeding site may be used for embolisation using vasopressin, which obviously depends on the local availability of angiography, especially in an emergency. Possible angiographic complications include allergy to contrast agent, local complications of arterial puncture and the risk of ischaemia in the region of embolised artery. The efficacy of embolisation in bleeding control is estimated at 50-83% (27-30). In cases of a persistent significant drop in haematocrit or hemodynamic instability, urgent laparotomy is indicated (although identification of the bleeding site may pose difficulty in some cases, as reported by surgeons). In an analysis of a series of 13 bleeding episodes after colonoscopy in a group of 12,058 colonoscopies, none of the bleeding episodes required surgical intervention (31).

PODSUMOWANIE

Nie ma prospektywnych kontrolowanych badań z randomizacją, które określałyby optymalne postępowanie w powikłaniach po kolonoskopii. Z braku takich danych, chirurdzy muszą opierać swoje postępowanie na opisach przypadków, doniesieniach ankietowych i pracach poglądowych, a przede wszystkim na swojej wiedzy praktycznej i doświadczeniu. Zachowawcze postępowanie w perforacji jelita grubego w następstwie kolonoskopii u wybranych pacjentów obejmuje głodówkę, antybiotykoterapię dożylną, wzmożone monitorowanie stanu pacjenta w celu podjęcia decyzji leczenia operacyjnego. Ponieważ ocena wielkości ubytku krwi krążącej na podstawie zewnętrznych objawów krwawienia, takich jak smolisty/krwisty stolec, jest niemiarodajna, najważniejszymi kryteriami oceny masywności krwawienia i stopnia zagrożenia pacjenta są jego stan ogólny i wydolność układu krążenia. Leczenie chorych z krwotokiem do dolnego odcinka przewodu pokarmowego początkowo zawsze powinno być zachowawcze z tego powodu, iż większość tych krwawień zatrzymuje się samoistnie, niezależnie od źródła krwawienia. Okołooperacyjne postępowanie z pacjentami po perforacji jelita grubego w wyniku kolonoskopii, jak i krwawienia z dolnego odcinka przewodu pokarmowego po kolonoskopii wymaga współpracy zespołowej endoskopisty, chirurga i anestezjologa.

CONCLUSIONS

There are no prospective, controlled randomised studies to define optimal management in colonoscopic complications. Therefore, surgeons base their approaches on case reports, questionnaires, review papers and, above all, on their practical knowledge and experience. Conservative treatment used in selected patients with colonic perforation due to colonoscopy includes fasting, IV antibiotic therapy, and enhanced monitoring of patient's condition to decide on surgical treatment. Since the assessment of blood loss based on external signs of bleeding such as tarry stool or blood in stool is unreliable, patient's general condition and circulatory efficiency are the most important criteria for the assessment of bleeding severity and health threat. Patients with lower GI bleeding should be always initially treated conservatively as most of these bleeding episodes resolve spontaneously, regardless of their source. Perioperative management in patients with post-colonoscopy colonic perforation and lower GI bleeding due to colonoscopy requires collaboration between an endoscopist, a surgeon and an anaesthesiologist.

Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres do korespondencji Correspondence

*Jacek Wadełek
Oddział Anestezjologii
i Intensywnej Terapii
Szpital Chirurgii Urazowej
św. Anny w Warszawie
Mazowieckie Centrum Rehabilitacji
„STOCER” Sp. z o.o.
ul. Barska 16/20, 02-315 Warszawa
tel.: +48 (22) 579-52-58
WAD_jack@poczta.fm

Piśmiennictwo/References

1. Burt CAV: Pneumatic rupture of the intestinal canal. *Arch Surg* 1931; 22: 875-902.
2. Yin WB, Hu JL, Gao Y et al.: Rupture of sigmoid colon caused by compressed air. *World J Gastroenterol* 2016; 22(10): 3062-3065.
3. Choi PW: Colorectal perforation by self-induced hydrostatic pressure: a report of two cases. *J Emerg Med* 2013; 44(2): 344-348.
4. Hassan MA, Thomsen CØ, Vilmann P: Endoscopic treatment of colorectal perforations – a systematic review. *Dan Med J* 2016; 63(4): pii: A5220.
5. Shi X, Shan Y, Yu E et al.: Lower rate of colonoscopic perforation: 110,785 patients of colonoscopy performed by colorectal surgeons in a large teaching hospital in China. *Surg Endosc* 2014; 28(8): 2309-2316.
6. Shin DK, Shin SY, Park CY et al.: Optimal Methods for the Management of Iatrogenic Colonoscopic Perforation. *Clin Endosc* 2016; 49(3): 282-288.
7. Gatto NM, Frucht H, Sundararajan V et al.: Risk of perforation after colonoscopy and sigmoidoscopy: a population-based study. *J Natl Cancer Inst* 2003; 95: 230-236.
8. Seewald S, Soehendra N: Perforation: part and parcel of endoscopic resection? *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 602-605.
9. Iqbal CW, Cullinane DC, Schiller HJ et al.: Surgical management and outcomes of 165 colonoscopic perforations from a single institution. *Arch Surg* 2008; 143: 701-707.
10. Taku K, Sano Y, Fu KI et al.: Iatrogenic perforation associated with therapeutic colonoscopy: A multicenter study in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* 2007; 22: 1409-1414.
11. Rosoff L, Weil M, Bradley EC, Berne CJ: Hemodynamic and metabolic changes associated with bacterial peritonitis. *Am J Surg* 1967; 114: 180-189.
12. Mazuski JE, Sawyer RG, Nathens AB et al.: The surgical infection society guidelines on antimicrobial therapy for intraabdominal infections: An executive summary. *Surg Infect* 2002; 3: 161-173.

13. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VAH, Wells GA: Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database of systemic reviews* 2008; 2: CD002288.
14. Insler SR, Sessler DI: Perioperative thermoregulation and temperature monitoring. *Anesthesiol Clin* 2006; 24: 823-837.
15. Amato A, Radaelli F, Dinelli M et al.: Early and delayed complications of polypectomy in a community setting: The SPoC prospective multicentre trial. *Dig Liver Dis* 2016; 48(1): 43-48.
16. Kumar AS, Lee JK: Colonoscopy: Advanced and Emerging Techniques – A Review of Colonoscopic Approaches to Colorectal Conditions. *Clin Colon Rectal Surg* 2017; 30(2): 136-144.
17. Ma MX, Bourke MJ: Complications of endoscopic polypectomy, endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection in the colon. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2016; 30(5): 749-767.
18. Reumkens A, Rondagh EJ, Bakker CM et al.: Post-Colonoscopy Complications: A Systematic Review, Time Trends, and Meta-Analysis of Population-Based Studies. *Am J Gastroenterol* 2016; 111(8): 1092-1101.
19. Feagins LA: Management of Anticoagulants and Antiplatelet Agents During Colonoscopy. *Am J Med* 2017. pii: S0002-9343(17)30244-9.
20. Eckman MH, Erban JK, Singh SK et al.: Screening for the risk for bleeding or thrombosis. *Ann Intern Med* 2003; 138: W15-W24.
21. Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P et al.: Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30(6): 270-382.
22. Paluszkiwicz P, Mayzner-Zawadzka E, Baranowski W et al.: Zalecenia postępowania w masywnym krwotoku pourazowym lub okołooperacyjnym. *Sepsis* 2011; 5: 341-351.
23. Von Renteln D, Bouin M, Barkun AN: Current standards and new developments of colorectal polyp management and resection techniques. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2017; 23: 1-8.
24. Thirumurthi S, Raju GS: Management of polypectomy complications. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015; 25(2): 335-357.
25. Klein A, Bourke MJ: Advanced polypectomy and resection techniques. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015; 25(2): 303-333.
26. Lüning TH, Keemers-Gels ME, Barendregt WB et al.: Colonoscopic perforations: a review of 30,366 patients. *Surg Endosc* 2007; 21(6): 994-997.
27. Cobb WS, Heniford BT, Sigmon LB et al.: Colonoscopic perforations: incidence, management, and outcomes. *Am Surg* 2004; 70(9): 750-757.
28. Sethi A, Song LM: Adverse events related to colonic endoscopic mucosal resection and polypectomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015; 25(1): 55-69.
29. Vernava AM III, Moore BA, Longo WE et al.: Lower gastrointestinal bleeding. *Dis Colon Rectum* 1997; 40: 846-858.
30. Johnson H Jr: Management of major complications encountered with flexible colonoscopy. *JNMA* 1993; 85: 916-920.
31. Gibbs DH, Opelka FG, Beck DE et al.: Postpolypectomy colonic hemorrhage. *Dis Colon Rectum* 1996; 39: 806-810.

nadesłano/submitted:

7.08.2018

zaakceptowano do druku/accepted:

28.08.2018