

# „Szybka ścieżka chirurgiczna” (*fast track surgery*) — podstawy patofizjologiczne i współczesne zastosowanie

Fast track surgery — pathophysiological foundations and contemporary use

Wojciech Szczęsny, Stanisław Dąbrowiecki, Jakub Szymtkowski

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Endokrynologicznej *Collegium Medicum* UMK w Bydgoszczy (Department of General and Endocrine Surgery, Nicolaus Copernicus University, *Collegium Medicum* in Bydgoszcz, Poland)

---

### Streszczenie

W pracy przedstawiono zasady „szybkiej ścieżki chirurgicznej” (*fast track surgery*). Jest to zespół działań chirurgiczno-anestezjologiczno-pielęgniarskich, na wielu płaszczyznach, mający na celu skrócenie czasu hospitalizacji przy zachowaniu dotychczasowych wyników w aspekcie wczesnych i późnych powikłań. Działanie takie polega przede wszystkim na zmianach organizacyjnych oraz modyfikacji pewnych utartych zasad, które nie znajdują aktualnie potwierdzenia w medycynie opartej na faktach. Dotyczy to zwłaszcza wczesnego uruchamiania pacjentów, rezygnacji u wybranych chorych ze stosowania sond żołądkowych, drenów dootrzewnowych i innych niż opiaty środków przeciwbólowych. Niezwykle ważna jest również edukacja pacjenta i pełne porozumienie na linii lekarz–chory.

Omówiono patofizjologię bólu i niedrożności pooperacyjnej, a także przedstawiono współczesne sposoby przeciwdziałania tym niekorzystnym następstwom zabiegu, w tym nowe leki, będące w ostatniej fazie badań klinicznych.

Metoda *fast track* przynosi wymierne korzyści finansowe, co nie jest bez znaczenia w sytuacji polskiej służby zdrowia.

**Słowa kluczowe:** *fast track surgery*, patofizjologia, współczesne zastosowanie

### Abstract

The paper presents the principles of „fast track surgery”. It is a set of multi-level surgical, anesthesiological and nursing activities, aimed at shortening hospital stay while maintaining satisfactory outcomes in terms of early and late complications. These activities rely mainly on organizational changes, as well as the altering of certain set rules which have no contemporary confirmation in evidence-based medicine. These include early ambulation, the use of non-opioid pain-relief medication and the omission of nasogastric and drainage tubes in certain selected patients. The role of patient education and full physician–patient cooperation.

The pathophysiology of pain and postoperative ileus has been discussed in the paper, and contemporary views on the prevention of these undesirable effects of surgical intervention have been presented, including new drugs currently under clinical tests.

„Fast track” surgery yields substantial financial benefits, which, considering the current state of Polish healthcare, is of the utmost importance.

**Key words:** fast track surgery, pathophysiology, contemporary use

---

Termin „fast track” oznacza praktykę czynienia jakiegoś procesu szybszym od postępowania typowego. Po raz pierwszy użyto tej nazwy w 1976 roku w artykule zamieszczonym w piśmie *Business Week*, który dotyczył rozpoczynania budowy obiektu jeszcze przed zakończeniem prac projektowych. Najlepszym polskim tłumaczeniem wydaje się „szybka ścieżka”, tym bardziej, że termin ten bywa również używany w polityce (przyspieszony tryb postępowania legislacyjnego), jak również przez *Food and Drug Administration* (FDA) na określenie skrócenia typowej procedury badania leku, w przypadkach chorób nowotworowych czy bezpośrednio zagrażających życiu [1].

Od kilkunastu lat w literaturze chirurgicznej pojawia się określenie „fast track surgery”. Jest ono rozumiane jako skrócenie czasu hospitalizacji pacjentów poddawanych zabiegom chirurgicznym w stosunku do dotychczas stosowanego postępowania rutynowego, z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa operowanych, odsetka powikłań i ponownych przyjęć do szpitala związanych z przeprowadzonym zabiegiem (readmisja) [2].

Na możliwość usprawnienia postępowania wpływa kilka czynników. Najważniejsze są nowe techniki chirurgiczne (wideochirurgia) i anesteziologiczne oraz lepsze poznanie patofizjologii okresu pooperacyjnego. Wdrożenie „szybkiej ścieżki” wymaga dobrej współpracy chirurga i pacjenta, chirurga i anesteziologa oraz — co wydaje się najtrudniejsze — odrzucenia niektórych utartych i wydawałoby się niezmiennych kanonów postępowania pooperacyjnego [3].

Wczesne pooperacyjne wypisywanie chorych ze szpitali w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej datuje się na początek lat 60. XX wieku. Dotyczyło chorych po zabiegach o niskim stopniu ryzyka, na przykład naprawie przepuklin. Pierwsze hernioplastyki w systemie *day-case* przeprowadzono w Szkocji w 1955 roku, jednak tryb ambulatoryjny rozpowszechnił się dopiero w latach 80. XX wieku [4].

Bezpieczeństwo krótkiej hospitalizacji udokumentowano w badaniach przeprowadzonych na dużym materiale klinicznym. Na przykład Bellis, kontrolując prawie 30 000 chorych wykazał, że powrót z sali operacyjnej o własnych siłach i natychmiastowe podjęcie aktywności życiowej u chorych operowanych w znieczuleniu miejscowym nie zwiększa częstości nawrotów przepuklin pachwiny. Leżenie w łóżku powodowało jedynie wzrost częstości zakrzepicy żyłnej [5].

Upowszechnienie laparoskopowych technik operacyjnych pozwoliło na skrócenie czasu hospitalizacji po większych zabiegach. Już w pierwszych doniesieniach na temat cholecystektomii laparoskopowych zwracano uwagę na znaczne skrócenie czasu hospitalizacji i szybszy powrót do aktywności życiowej [6]. Interwencja laparoskopowa powoduje mniejszy uraz operacyjny, co wyraża się między innymi niższymi stężeniami cytokin prozapalnych (IL-6, IL-1 $\beta$ ) i białka C-reaktywnego (CRP, *C-reactive protein*) [7, 8].

Stosowanie techniki laparoskopowej w operacjach jelit wydaje się również skracać okres pooperacyjnej nie-

The term „fast track” is used to describe the practice of accelerating a process in comparison to its typical use. The term was first used in a 1976 *Business Week* article describing the practice of beginning construction before design is complete. The term has also found use in politics for accelerated legislative procedure, and is used by the Food and Drug Administration (FDA) to describe an accelerated procedure of drug approval, in case of malignant tumors or life-threatening conditions [1].

For over a decade, the term „fast track surgery” has been seen in surgical periodicals, indicating a shortened hospital stay of patients undergoing surgery in comparison to routine practice, while maintaining full safety, complication and readmission rates [2].

The possibility to accelerate routine surgical practice is influenced by many factors, primarily by new surgical (videosurgery) and anesthesiological techniques, as well as the advances in the knowledge of postoperative pathophysiology. Implementing „fast track” surgery requires good cooperation between the patient, the surgeon and the anesthesiologist, as well as rejecting certain set and seemingly unchangeable patterns of postoperative treatment, which seems the most difficult part [3].

In the US and western Europe, the practice of discharging patients early after surgery dates from the early 1960s. At first it concerned low-risk operations, such as hernia repair. The first „day care” hernioplasties were performed in Scotland in 1955, but the outpatient system gained widespread acceptance in the 1980s [4].

The safety of shorter hospitalization has been documented in large-volume studies. A study of 30,000 patients by Bellis has shown that walking back from the operating theater and immediate return to preoperative activity did not influence the risk of recurrence in patients undergoing inguinal hernia repair under local anesthesia. Bedrest only increased the incidence of deep venous thrombosis (DVT) [5].

The development of laparoscopic techniques has allowed for shorter hospitalization after larger surgeries. Already the first reports on laparoscopic cholecystectomy stressed a significant decrease in the length of hospital stay and swifter return to ordinary activity [6]. Laparoscopy causes smaller surgical injuries, as documented e.g. by lower concentrations of inflammatory cytokines (IL-6, IL-1 $\beta$ ) or CRP [7, 8].

The use of laparoscopy in bowel surgery also seems to decrease the duration of postoperative ileus (POI). Manometric studies of patients after laparoscopic sigmoidectomy have shown the motor function of the bowel to be significantly less disrupted than after open surgery. This is probably due to the less pronounced inflammatory response and the lack of bowel drying [9].

Implementing „fast track” procedures may also benefit laparoscopic surgery, as proven by Raue in his study of laparoscopic bowel procedures [10]. An intriguing question arises, whether introducing the „fast track” concept into open surgery will allow for comparable (or better) results than those achieved by laparoscopic surgery.

drożności (POI, *postoperative ileus*). Dowiedziono, że motoryka jelit w badaniach manometrycznych po sigmoidektomii laparoskopowej jest mniej zaburzona niż po tradycyjnym zabiegu. Składa się na to zmniejszona odpowiedź zapalna oraz brak wysuszenia i traumatyzacji jelit [9].

Wdrożenie procedur *fast track* może przynieść korzyści również w chirurgii laparoskopowej, czego dowodzi Raue na przykładzie chirurgii laparoskopowej jelita grubego [10]. Intrygujące jest jednak zagadnienie, czy wdrożenie trybu *fast track* w chirurgii klasycznej pozwoli na osiągnięcie podobnych (lepszyc?) efektów jak w chirurgii laparoskopowej.

„Klasyczne” postępowanie okołoperacyjne zwykle nie opiera się na zaleceniach zgodnych z *Evidence Based Medicine*, lecz przebiega według — jak to ujęto — *Eminence Based Medicine*; rozstrzygają zalecenia ordynatora i utarte zwyczaje. Jakże często jedynie rutyna stanowi wskazanie do wprowadzenia sondy żołądkowej, opóźniania żywienia doustnego do czasu pierwszego wypróżnienia, wydłużania pobytu w szpitalu nawet do momentu usunięcia szwów i to mimo braku jakichkolwiek powikłań.

Postępowanie *fast track* nie polega na zmianie jednego elementu, lecz na wieloczynnikowym podejściu (*multimodal approach*) do leczenia. Po raz pierwszy opisali to Kehlet i Mogensen w 1999 roku. Wykorzystując własne wieloletnie obserwacje i doświadczenia kliniczne, wskazali oni na możliwość bezpiecznego wypisania chorych po otwartej sigmoidektomii z powodu raka już w 2. dobie po zabiegu [11].

Dominujący wpływ na czas hospitalizacji pooperacyjnej mają ból i POI [12, 13]. To ostatnie zjawisko po raz pierwszy opisali w 1906 roku Cannon i Murphy [14]. Prace Bylissa, Starlinga i Trendelenburga z tego samego okresu pozwoliły na odkrycie niezależnego systemu nerwowego jelit, a także zależności perystaltyki od autonomicznego układu nerwowego [13]. W 1950 roku Williams i Streeten wskazali na korelację między bólem pooperacyjnym a perystaltyką jelitową [15]. W warunkach fizjologicznych, w okresie międzyposiłkowym ruchy żołądka i jelita cienkiego są regulowane przez wędrujący kompleks motoryczny (MMC, *migratory motor complex*), składający się z 4 faz trwających łącznie 82–112 min. Jelito grube nie podlega regulacji poprzez ten kompleks. Autonomiczny układ nerwowy wywołuje w jego prawej części ruchy wsteczne, ułatwiające wchłanianie wody, zaś w części lewej — ruchy propulsywne. Posiłek powoduje wystąpienie w jelicie grubym tak zwanych ruchów masowych, czyli skurczów na długim odcinku (przygotowanie do defekacji).

Po otwarciu jamy brzusznej dochodzi do dezintegracji perystaltyki. Najwcześniej skoordynowane ruchy powracają w obrębie jelita cienkiego (12–24 h), następnie w żołądka (24–48 h), a najpóźniej w okrężnicy (3–5 dni) [16]. Patofizjologia POI jest kompilacją działania wielu czynników neurogennych, hormonalnych i czysto mechanicznych, w których wiodącą rolę przypisuje się nadaktywności układu sympatycznego i zwiększonemu stężeniu katecholamin. W patogenezie pooperacyjnego

The „standard” perioperative management is usually based on „Eminence”, rather than Evidence-Based Medicine: most often the set habits and Head of the Department’s views. How often it is that only routine dictates nasogastric tube placement, delaying enteral nutrition until the first defecation, keeping the patient hospitalized until suture removal — despite the lack of any complications.

„Fast track” management does not rely on altering one element, rather on a multimodal approach to treatment, first described in 1999 by Kehlet and Mogensen. By drawing on their long-term observations and clinical experience they indicated the possibility of a safe discharge after an open sigmoidectomy for cancer on the second postoperative day [11].

POI and pain are the two primary factors determining the length of postoperative hospital stay [12, 13]. The first was first described in 1906 by Cannon and Murphy [14]. The works of Byliss, Starling and Trendelenburg from the same period have led to the discovery of an independent nervous system within the gut and the relationship between peristalsis and the autonomic nervous system [13]. In 1950, Williams and Streeten documented the correlation between postoperative pain and gut peristalsis [15]. Under physiological conditions, between meals, the movements of the small intestine are regulated by the migratory motor complex (MMC) consisting of four phases lasting 82–112 minutes. The large intestine is not regulated by the MMC. The autonomic nervous system induces retrograde movements in its right half, facilitating water absorption, while in the left half propulsive movements dominate. Ingestion of food induces mass movements in the large intestine, consisting of constrictions of long segments, in preparation for defecation.

Intrusion into the abdominal cavity disintegrates peristalsis. Coordinated bowel movements are seen after 12–24 hrs in the small intestine, 24–48 hrs in the stomach and 3–5 days in the colon [16]. The pathophysiology of POI is a combination of many neurogenic, hormonal and mechanical factors, chiefly influenced by hyperactivity of the sympathetic system and increased catecholamine levels. Other physiologically active hormones, such as vasoactive intestinal peptide, substance P and nitrous oxide participate as well. An important role is played by inflammatory response mediators, such as prostaglandins, IL-6, IL-1 $\beta$  and TNF- $\alpha$ . These are secreted in response to physical manipulation of the bowel, and their levels are influenced both by the extent of the surgery and its length [17, 18]. The mutual interactions between the inflammatory mediators, hormones and neurogenous factors are complex and require further study [19].

The „fast track” concept focuses mainly on the elimination of pain and reduction of POI duration. This different approach starts when the patient is referred for surgery. The patients must be aware that they are entering a „fast track” program [3]. Four weeks prior to surgery the patient must stop smoking and drinking alcohol. Alcohol abstinence reduces the risk of postoperative com-

porażenia perystaltyki bierze ponadto udział wiele fizjologicznie aktywnych substancji hormonalnych, takich jak wazoaktywny peptyd jelitowy, substancja P i tlenek azotu. Ważną rolę odgrywają również mediatory zapalenia, na przykład: tlenek azotu, prostaglandyny, interleukina-6, interleukina- $1\beta$  i czynnik martwicy guza a (TNF- $\alpha$ , *tumor necrosis factor  $\alpha$* ). Są one uwalniane na skutek manipulacji w obrębie trzewi, przy czym zarówno zakres zabiegu, jak i jego długość mają znaczenie [17, 18]. Interakcje pomiędzy czynnikami zapalnymi, hormonalnymi i neurogennymi są skomplikowane i nie zostały do końca poznane [19].

Postępowanie *fast track* skupia się przede wszystkim na wyeliminowaniu bólu i skróceniu okresu POI. Odmienne postępowanie rozpoczyna się w momencie skierowania chorego na zabieg. Już wtedy musi on być świadomy, że jego leczenie odbędzie się według zmodyfikowanego trybu „szybkiej ścieżki” [3]. Chory 4 tygodnie przed operacją zaprzestaje palenia tytoniu i spożywania alkoholu. Abstynencja alkoholowa zmniejsza ryzyko powikłań pooperacyjnych [20]. Abstynencja nikotynowa poprawia funkcję płuc oraz zwiększa aktywność fagocytarną neutrofilii płucnych, co zmniejsza ryzyko pooperacyjnych powikłań oddechowych [21].

Przed planową operacją wymagana jest ocena odżywienia chorego za pomocą znanych skal, takich jak MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*), NRS-2002 (*Nutritional Risk Screening*) czy MNA (*Mini Nutritional Assessment*) [22]. Wykazanie niedoborów jest bezwzględnie wskazaniem do interwencji żywieniowej i ewentualnego przełożenia terminu zabiegu.

W działaniach wieloczynnikowych wiele uwagi poświęca się psychologicznemu przygotowaniu chorego do zabiegu. Musi on być poinformowany o rodzaju zabiegu, jego celu, spodziewanych korzyściach i możliwych powikłaniach. Przykładem takich działań edukacyjnych są publikacje na stronach Amerykańskiego Towarzystwa Chirurgicznego z opisami operacji przeznaczonymi dla pacjentów [23]. Rozmowa chirurga z chorym ma na celu zmniejszenie przedoperacyjnego lęku i poziomu stresu. Zdaniem Disbrowa, takie postępowanie skraca również okres POI [24].

Sposób przeprowadzenia operacji ma kluczowe znaczenie dla dalszych losów chorego. Według Gervaza i wsp. specjalizacja operatora w chirurgii kolorektalnej ma znaczący wpływ na długość okresu POI po operacjach jelitowych [25]. Podobne wnioski dotyczące chirurgii jelit podają Dorrance, Smith i Porter i wsp. [26–28]. Również w chirurgii sutka zaznacza się zależność między czasem przeżycia chorego a specjalizacją i doświadczeniem operatora [29]. Najprawdopodobniej na takie różnice wyników leczenia między grupą specjalistów a niespecjalistów wpływa technika operacji (traumatyzacja tkanek, ocena onkologiczna), czas trwania samej operacji, a co za tym idzie — czas znieczulenia. Przedłużający się okres zabiegu zwiększa ilość bodźców nocyceptywnych, które powodują wydzielanie czynników prozapalnych, co z kolei przekłada się na wydłużenie okresu POI i sprzyja powstawaniu powikłań [13,18].

plications [20]. Desisting from smoking increases pulmonary function and increases phagocytic activity of pulmonary neutrophils, decreasing the risk of postoperative respiratory problems [21].

A nutritional assessment by scores such as MUST (Malnutrition Universal Screening Tool), NRS-2002 (Nutritional Risk Screening) or MNA (Mini Nutritional Assessment) is required before elective surgery [22]. Any deficiencies discovered are grounds for nutritional intervention and delaying surgery.

In a multifocal approach, psychological preparation must be stressed. The patient needs to be extensively informed on the type, goal, benefits and potential complication of the surgery. A good example of patient education is the American College of Surgeons website, containing descriptions of surgical procedures for patients [23]. A conversation with the surgeon before the operation decreases stress and fear. According to Disbrow, it also decreases POI duration [24].

The surgical technique is a key factor determining the future of the patient. According to Gervaz *et al.*, the operating surgeon's expertise in colorectal surgery significantly reduces POI after bowel operations [25]. Similar conclusions regarding bowel surgery have been provided by Dorrance, Smith and Porter *et al.* [26–28]. In mammary gland surgery the relationship between patient survival and the operating surgeons specialization and experience has also been shown [29]. Most probably, such differences in treatment outcome between specialists and non-specialists result from the differences in operative technique (tissue trauma, oncological assessment), the duration of the procedure and anesthesia. A prolonged operation increases the number of nociceptive stimuli, increasing the secretion of inflammatory mediators leading to prolonged POI and worse complication rates [13, 18].

Perioperative normothermia is a significant, yet often overlooked factor. Wilmore and Kehlet stress that after two hours on the operating table the body temperature drops by 2–4°C. Reheating leads to the release of catecholamines and cortisol, increasing perioperative injury. Maintaining normal body temperature decreases the risk of wound infection threefold, reduces blood loss, decreases catabolism and diminishes the incidence of postoperative tachycardia [2]. In their most recent paper, Wong *et al.* have found that prolonged heating, starting 2 hours preoperatively and lasting until 2 hours after the end of surgery significantly decreases the incidence of postoperative complications [30].

The course of anesthesia, besides the technique, duration and conditions of surgery, has the greatest influence on the postoperative course. The type of anesthesia and the medication used influence gut motor function and the sensation of pain. It appears that blocking pain stimuli from the region undergoing surgery is most important [15]. Pre-emptive analgesia, aimed at the prevention of nociceptive stimuli being formed and transmitted from the surgical field, has been gaining popularity [31]. This goal is achieved by local injections of analgesic agents into the surgical wounds or the pleural ca-



Istotnym, lecz często niedocenianym zagadnieniem jest normotermia okołoperacyjna. Wilmore i Kehlet zwracają uwagę, że po 2 godzinach operacji temperatura ciała pacjenta spada o 2–4°C. Ponowne ogrzewanie powoduje wydzielanie katecholamin i kortyzolu, co zwiększa uraz okołoperacyjny. Utrzymywanie normotermii 3-krotnie zmniejsza ryzyko zakażenia rany, redukuje utratę krwi, zmniejsza katabolizm oraz ogranicza częstość incydentów tachykardii pooperacyjnej [2]. W najnowszej publikacji Wonga i wsp. stwierdzono, że wydłużone ogrzewanie chorego, rozpoczynające się 2 godziny przed, a kończące się 2 godziny po zabiegu, istotnie zmniejsza częstość powikłań pooperacyjnych [30].

Sposób prowadzenia znieczulenia chorego — obok techniki, czasu trwania i warunków zabiegu — ma największy wpływ na przebieg pooperacyjny. Zarówno typ tego znieczulenia, jak i stosowane środki mają wpływ na motorykę jelit i odczucia bólowe. Wydaje się, że najważniejsze jest blokowanie bodźców bólowych z okolicy operowanej [15]. Coraz popularniejsza staje się tak zwana anelgezia uprzedzająca (*preemptive analgesia*) [31]. Polega ona na niedopuszczeniu do powstania i przewodzenia bodźców nocycyptywnych z pola operacyjnego. Przeciwdziała temu na przykład ostrzykiwanie rany, miejsc po trokarach lignokainą lub podawanie jej do jamy opłucnej. Ceyhan stosował bupiwakainę w miejscach po wprowadzeniu trokarzy i dootrzewnowo po laparoskopiiach ginekologicznych, uzyskując zmniejszenie bólu i skrócenie okresu POI [32].

Blokowanie odruchów sympatycznych może wpłynąć na skrócenie czasu POI. Już w 1907 roku Meltzer i Auer wykazali na modelu zwierzęcym, że przecięcie rdzenia kręgowego zapobiega POI [17]. W 1872 roku Goltz potwierdził, że przecięcie rdzenia kręgowego powoduje nasilone ruchy robaczkowe jelit u zwierząt. Blokowanie bodźców poprzez stosowanie znieczulenia zewnątrzoponowego w celu skrócenia okresu POI datuje się od lat 20. XX wieku [33]. Wykazano, że w celu zablokowania bodźców z jamy brzusznej należy wykonać wkłucie na poziomie Th7, gdyż poziom lędźwiowy nie jest wystarczający [34, 35]. Większość doniesień potwierdza korzystny wpływ znieczulenia zewnątrzoponowego na czas trwania POI. Efekt jest szczególnie wyrażony, jeśli w mieszaninie anestetycznej nie ma opioidów lub jest ich mało [2, 34, 35]. Istnieją jednak prace negujące wpływ znieczulenia zewnątrzoponowego na skracanie czasu zarówno POI, jak i hospitalizacji [36].

Zastosowanie nowoczesnych szybko- i krótkodziałających środków wziewnych (Sevofluran, Desfluran) oraz krótkodziałających opiatów (Remifentanyl) pozwala na szybszy powrót wszystkich funkcji życiowych po małych i średnich zabiegach. Wydaje się jednak, że efekt ten nie występuje po tak zwanych „dużych” operacjach [37].

Opioidy są jednymi z najskuteczniejszych analgetyków, stąd też są powszechnie stosowane w okresie okołoperacyjnym. Efektem ubocznym tych leków jest osłabienie motoryki jelit poprzez aktywację receptora  $\mu$ -2. Antagonista receptora  $\mu$  — Naloxon — powoduje częściowe zniesienie niekorzystnego efektu jelitowego, lecz

vity. Ceyhan reported using bupivacaine locally at trocar insertion sites and intraperitoneally after gynecological laparoscopy, which resulted in diminished pain and shorter POI [32].

The blocking of sympathetic reflexes may shorten POI. As early as 1907, Meltzer and Auer showed on an animal model that POI can be prevented by transection of the spinal cord [17]. In 1872, Goltz confirmed that spinal cord transection induces increased peristalsis in animal bowels. The blocking of stimuli by epidural anesthesia in order to shorten POI dates from the 1920s [33]. It has been shown that the correct level of injection to block stimuli from the peritoneal cavity should be Th7, as the lumbar level is not sufficient [34, 35]. Most reports confirm a favorable influence of epidural anesthesia on the duration of POI. The effect is particularly pronounced if there are no or little opiates in the anesthetic mixture [2, 34, 35]. There are, however, reports negating the influence of epidural blockade on the shortening of POI or hospital stay [36].

The use of contemporary fast and short acting inhalatory anesthetics (Sevofluran, Desfluran) and short-lived opiates (Remifentanyl) allows for the early return of all vital functions after small and medium surgery. This effect seems to be absent after large procedures [37].

Opiates are among the most effective analgesics, and are, therefore, widely used in the perioperative period. Among their side-effects is the decrease in bowel motor function through the activation of the  $\mu$ -2 receptor. Naloxon, an antagonist of the  $\mu$ -receptor, partially reverses this undesired intestinal effect, decreasing the desired analgesic effect simultaneously [38]. New hopes have been derived from selective  $\mu$ -2 blockers described below. Current guidelines recommend sparing use of opiates in favor of NSAIDs or other analgesics [37].

Early postoperative ambulation is one of the cornerstones of the „fast track” philosophy (to prevent DVT and pneumonia). No influence has been shown on postoperative peristalsis [39].

During the perioperative period the patient receives large volumes of intravenous liquids. This may hinder the return of normal bowel motorics, as increased water and sodium levels lead to gut edema. Lobo *et al.* have shown that a reduction of IV fluids to 2000 ml while keeping sodium intake under 77 mmols, while maintaining a slightly negative fluid balance, leads to the earlier return of peristalsis and flatulence. Obviously, one must consider renal and circulatory function [40].

Another element of the standard approach to patients after laparotomy is nasogastric tube (NGT) placement which was kept until gas or stool was passed. In 1985, Bauer’s randomized study (NGT vs no NGT) of patients after bowel resection, no difference was found between the two groups in the aspect of anastomotic leakage or wound healing disorders. Patients without NGT showed earlier ambulation and fewer pulmonary complications. Later studies and analyses have confirmed these findings. Refraining from NGT placement or its immediate removal at the end of surgery leads to earlier return of

zmniejsza również efekt analgetyczny [38]. Nadzieję budzą selektywni antagoniści receptora  $\mu$ -2 opisani w dalszej części pracy. Obecnie zaleca się oszczędne używanie opiatów na rzecz niesteroidowych leków przeciwzapalnych lub innych analgetyków [37].

Wczesne pooperacyjne uruchamianie chorych jest jednym z głównych założeń metody *fast track* (profilaktyka choroby zatorowo-zakrzepowej i zapalenia płuc). Nie wykazano jednak, by postępowanie to wpływało na perystaltykę jelit [39].

W okresie okołoperacyjnym pacjent otrzymuje zazwyczaj parenteralnie zwiększoną ilość płynów. Może to upośledzać powrót perystaltyki, gdyż zwiększona ilość wody i sodu powoduje obrzęk jelit. Lobo i wsp. wykazali, że ograniczenie płynów do 2000 ml, a sodu do 77 mmol, przy utrzymaniu nieznacznie ujemnego bilansu płynowego, powoduje przyspieszenie powrotu ruchów robaczkowych jelit i oddania gazów. W postępowaniu tym musi zostać uwzględniona wydolność nerek i krążenia [40].

Elementem klasycznego postępowania po laparotomii jest wprowadzanie sondy do żołądka. Utrzymywano ją do momentu oddania gazów lub nawet stolca. W 1985 roku Bauer w randomizowanej pracy (grupa z sondą żołądkową vs. grupa bez sondy żołądkowej) u chorych po resekcji jelita nie wykazała różnic w porównywanych grupach w zakresie odsetka nieszczelności zespołań jelitowych czy powikłań w gojeniu rany operacyjnej. Chorzy bez sondy żołądkowej relatywnie szybciej rozpoczęli siadanie i chodzenie, a także mieli mniej powikłań płucnych. Późniejsze badania i metaanalizy potwierdziły te spostrzeżenia. Odstąpienie od zakładania sondy żołądkowej bądź jej natychmiastowe usunięcie po zabiegu powoduje szybszy powrót motoryki jelit i skrócenie okresu POI [41]. Współcześnie zaleca się stosowanie sondy żołądkowej tylko w przypadkach wymiotów, nudności i znacznego wzdęcia [42]. Podobnie badania oparte na dużym materiale podważają przydatność drenażu jamy otrzewnej po niepowikłanych zabiegach w obrębie przewodu pokarmowego [43–45].

Jednym z badanych sposobów na skrócenie okresu POI było tak zwane „udawane żywienie” (*sham feeding* — żucie i odplwanie pokarmu). Wykorzystano tu odruchowe, przewodzone przez nerw błędny, pobudzenie perystaltyki w fazie głowowej trawienia. Badania wykazały, że w ten sposób zmieniał się wędrujący kompleks motoryczny, co po zabiegu skracało okres POI. Publikowane wyniki badań dotyczących tego zagadnienia są jednak sprzeczne. Opisany efekt starano się pobudzić również poprzez żucie gumy bezcukrowej, jednak także wyniki tych badań nie są jednoznaczne [46–49].

Chirurdzy nadal dyskutują nad optymalnym czasem, w jakim można rozpocząć żywienie doustne w okresie pooperacyjnym. Na początku lat 80. XX wieku Moss w pracach doświadczalnych wykazał, że wczesne rozpoczęcie żywienia doustnego powodowało lepsze gojenie zespołań jelitowych, co zwiększało akumulację dojrzałego kolagenu [50]. Przedłużone głodzenie wpływa niekorzystnie na integralność ściany jelita, powodując wiele powikłań, w tym endogenną posocznicę [51]. W pracy

peristalsis and shorter POI [41]. At present, NGT placement is only recommended in cases of persistent vomiting, nausea and meteorism [42]. Similar studies on large groups of patients question the benefits of peritoneal drainage after uncomplicated procedures within the gastrointestinal tract [43–45].

One of the investigated ways to shorten POI was „sham feeding” — chewing and spitting. This mechanism utilizes reflexive stimulation of motor function via the vagus nerve during the cephalic phase of digestion. The studies have shown that the MMC is altered this way, decreasing the length of postoperative POI. The published results are ambiguous. There have been attempts at stimulating this effect by chewing sugarfree gum, with ambiguous results as well [46–49].

There is an ongoing discussion among surgeons as to the optimal moment to introduce oral nutrition in the postoperative period. In the early 1980s, the experimental works of Moss showed that early introduction of enteral nutrition led to improved healing of intestinal anastomoses, increasing the accumulation of mature collagen [50]. Prolonged fasting negatively influences the integrity of the bowel wall, leading to numerous complications including endogenous sepsis [51]. In a study by Ortiz, in patients after a sigmoid or rectal resection receiving food from the first postoperative day, the first bowel movements were observed after a mean of 4.3 days. In controls the time required for bowel movements to appear was on average 4.7 days. Other reports do not confirm shorter POI after enteral nutrition [46]. A metaanalysis by Lewis *et al.* has shown the effect, if present, to be moderate. It has been proven, however, that early introduction of food decreases the risk of surgical infections, pneumonia, anastomotic leakage and mortality, as well as shortens the overall hospital stay [52].

Other attempts have been made at reducing POI duration by means such as transcutaneous electric or electromagnetic stimulation, acupuncture or abdominal wall massage. Even though single reports showed significant decreases in POI duration, none of these methods has gained widespread acceptance [53, 54].

At present, the most promising studies deal with new pharmacological agents shortening POI. The first report on pharmacological treatment of POI comes from 1969, when Catchpole used neostigmine to block the sympathetic system [55]. Later research has shown no positive effect and quite significant side-effects of this substance. Neostigmine may find use in the treatment of Ogilvie syndrome and POI following spinal cord surgery [56, 57]. The use of NSAIDs seems to favorably influence POI [2, 3]. These drugs decrease opiate intake, limit the inflammatory response and the concentrations of proinflammatory cytokines. Due to the danger of damage to the intestinal tract mucosa and resulting bleeding, they should only be used combined with proton pump inhibitors (PPI). Despite these reservations, NSAIDs are useful in introducing the „fast track” approach to surgery.

Laxatives, such as magnesium oxide, form another group of pharmaceuticals recommended for the treat-

Ortiza u chorych po resekcji esicy lub odbytnicy, karmionych doustnie od pierwszej doby po zabiegu, pierwsze ruchy jelit stwierdzano średnio po 4,3 doby. W grupie kontrolnej objaw ten pojawiał się po 4,7 doby. Inne publikacje nie potwierdzają skrócenia okresu POI poprzez rozpoczęcie wczesnego żywienia [46]. Metaanaliza Lewisa i wsp. wykazała, że efekt — jeśli jest — to raczej umiarkowany. Udowodniono jednak, że przy wczesnym wdrażaniu doustnego żywienia zmniejsza się ryzyko infekcji chirurgicznych i zapalenia płuc, rzadsze są nieszczelności zespołów jelitowych, mniejsza jest ogólna śmiertelność, a okres hospitalizacji ulega skróceniu [52].

Podjęmowano również próby skracania okresu POI za pomocą takich metod, jak przezskórna stymulacja elektryczna, elektromagnetyczna, akupunktura czy masaże powłok brzusznych. Jakkolwiek w pojedynczych doniesieniach stwierdzano znamienne skrócenie okresu niedrożności, metody te nie zyskały popularności [53, 54].

Obecnie najbardziej obiecujące są badania nad skróceniem okresu POI przez zastosowanie nowoczesnych preparatów farmakologicznych. Pierwsze doniesienie o próbach farmakologicznego leczenia POI pochodzi z 1969 roku. Catchpole zastosował antagonistę układu sympatycznego — neostygmminę [55]. Późniejsze badania wykazały jednak brak pozytywnego efektu, przy dość istotnych efektach ubocznych tego preparatu. Neostygmmina może mieć zastosowanie w leczeniu zespołu Ogilviego i niedrożności po operacjach na rdzeniu kręgowym [56, 57]. Stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych wydaje się korzystnie wpływać na POI [2, 3]. Leki te zmniejszają zapotrzebowanie na opiaty, ograniczają odczyn zapalny i stężenie cytokin prozapalnych. Z powodu ryzyka uszkodzenia błony śluzowej przewodu pokarmowego i krwawień leki te powinny być stosowane pod osłoną inhibitorów pompy protonowej. Mimo tych zastrzeżeń, niesteroidowe leki przeciwzapalne mają zastosowanie we wdrażaniu „szybkiej ścieżki chirurgicznej”.

Inną grupą leków zaleczanych w terapii pooperyacyjnej niedrożności jelit są środki przeczyszczające, takie jak tlenek magnezu [10, 58]. O korzystnym efekcie tych leków informują jedynie pojedyncze prace, nie został on potwierdzony w bardziej zaawansowanych (RCT, *randomized clinical trials*) badaniach klinicznych [59].

„Prokinetyki” to kolejna grupa leków, które są badane pod względem przydatności we wdrażaniu „szybkiej ścieżki chirurgicznej”. Metoclopramid, najstarszy z nich, nie wpływa na POI, odgrywa znaczącą rolę jako antiemetyk [60]. Cisaprid, pochodna metoclopramidu bez działania antydopaminergicznego, znacznie skraca okres POI. Gdy stwierdzono jego działanie arytmogenne, lek ten został wycofany z rynku. Erytromycyna, makrolidowy antybiotyk, wykazuje nieznaczny efekt prokinetyczny. W randomizowanych badaniach klinicznych efekt działania tego leku okazał się niezbyt silny. Jego długotrwałe stosowanie grozi opornością krzyżową na makrolidy. Aktualnie badane są pochodne tego leku, pozbawione działania antibakteryjnego [61]. Również takie preparaty jak Ceruletid (analog cholecystokiny) czy somatostatyna (Octreotyd) nie wydają się mieć większego znaczenia w skracaniu okresu POI [62–64].

ment of POI [10, 58]. Single reports deal with the benefits of these drugs, this effect has not yet been verified by randomized controlled clinical trials [59].

„Prokinetics” are another group of substances which have been investigated for their potential in „fast track” surgery, the oldest being Metoclopramide. This drug, while not influencing POI, plays a significant role as an antiemetic [60]. Cisapride, a derivative of metoclopramide, without the antidopaminergic effect, significantly shortens the POI period. After its arrhythmogenic properties were discovered, the drug was withdrawn from the market. Erythromycin, a macrolide antibiotic, displays a slight prokinetic effect, although in randomized controlled trials, this effect was rather weak. Prolonged erythromycin therapy can lead to cross-resistance to macrolides. As of now, derivatives of this antibiotic, without an antimicrobial effect, are under investigation [61]. Other substances, like Ceruletid (a cholecystokinin analogue) or somatostatin (Octreotide) appear to have no significant influence on the duration of POI [62–64].

Attempts at influencing POI by non-standard therapies have also been made. Suehiro *et al.* have used Eastern herbs, leading to early flatulence and earlier tolerance of normal diet in patients after colorectal surgery. Their trial, however, was unblinded [65].

The most promising results have been achieved in the studies of two  $\mu$ -receptor antagonists: Alvimopane and Methylnaltrexone. The former, synthesized in 1994, is a selective blocker of the  $\mu$ -receptor, poorly absorbable from the digestive tract. Because it does not cross the brain–blood barrier, it has no central effect and thus does not block the analgesic effect of the opiates [66, 67]. It is administered orally at a dose of 6–12 mg before surgery, and BID afterwards. Methylnaltrexone is an intravenous substance acting in a similar way. Clinical studies have confirmed its usefulness in the treatment of POI [68]. These two drugs are expected to appear on the market soon.

According to Kehlet and Wilmore, the crucial areas of „fast track” are: preoperative patient education, the use of new analgesics and anesthetics and new less traumatic surgical techniques. Drains or catheters should only be used when absolutely necessary, while aggressive postoperative rehabilitation is indicated. The authors stress that organizational changes in patient care are mandatory for the successful introduction of the „fast track” system [69].

The „fast track” program can be summarized in the following stages:

- a) patient education;
- b) optimized anesthesia (incl. nerve blockades, modern short-acting opiates and new inhalatory agents);
- c) minimally invasive surgery;
- d) reduction of nausea, vomiting and POI (new drugs?);
- e) minimizing postoperative pain (epidural anesthesia, avoiding opiates, NSAIDs);
- f) early feeding and ambulation;
- g) discharge planning (discussing further outpatient follow-up and reporting of adverse events with the patient).

Podjęmowane są też próby wpływu na POI za pomocą niestandardowych środków. Na przykład Suehiro i wsp. stosowali zioła dalekowschodnie, uzyskując u pacjentów po zabiegach kolorektalnych znamienne szybsze oddanie gazów i wcześniejszą tolerancję zwykłej diety. Badanie jednak nie było przeprowadzone metodą podwójnie ślepej próby [65].

Najbardziej obiecujące wydają się prace na 2 preparatach z grupy antagonistów receptora opiatowego  $\mu$ : Alvimopanem i Methylnaltrexonem. Pierwszy z nich, zsyntetyzowany w 1994 roku, jest środkiem selektywnie blokującym receptor  $\mu$ , źle wchłaniającym się z przewodu pokarmowego. Przez to, że nie przekracza bariery krew-mózg, nie ma działania ośrodkowego i nie blokuje analgetycznego działania opioidów [66, 67]. Podaje się go doustnie w dawce 6–12 mg przed zabiegiem, a następnie 2 razy dziennie. Methylnaltrexon działa w podobnym mechanizmie; jest podawany dożylnie. Badania kliniczne potwierdzają jego dużą skuteczność w zwalczaniu POI [68]. Należy spodziewać się wprowadzenia tych preparatów na rynek w niedługim czasie.

Według Kehleta i Wilmore'a najważniejsze obszary *fast track surgery* to: przedoperacyjna edukacja pacjenta, stosowanie nowych anestetyków i analgetyków oraz technik operacyjnych zmniejszających traumatyzację tkanek. Zaleca się wykorzystywanie jedynie bezwzględnie koniecznych cewników, drenów czy monitorowania oraz „agresywną” rehabilitację pooperacyjną chorych. Autorzy podkreślają, że najistotniejsze dla wdrożenia nowego modelu postępowania są zmiany organizacyjne w opiece nad chorym [69].

Reasumując, program *fast track* przebiega w następujących etapach:

- a) edukacja pacjenta;
- b) optymalizacja postępowania anestezjologicznego (w tym blokady, nowoczesne ultrakrótkodziałające opiaty i nowe leki wziewne);
- c) małoinwazyjna chirurgia;
- d) postępowanie ograniczające nudności, wymioty i POI (nowe leki?);
- e) minimalizacja bólu pooperacyjnego (znieczulenie zewnątrzoponowe, unikanie opiatów, niesteroidowe leki przeciwzapalne);
- f) wczesne żywienie i uruchamianie;
- g) plan wypisu (ustalenie z pacjentem dalszego postępowania ambulatoryjnego, w tym trybu zgłaszania powikłań).

Postępowanie *fast track* przynosi realne, ekonomiczne korzyści wynikające ze skrócenia czasu hospitalizacji bez narażania pacjenta na powikłania; pisano już o tym w 1998 roku [70]. Na przykład pobyt w szpitalu po hernioplastyce w znieczuleniu miejscowym trwa 1–6 godzin, natomiast po cholecystektomii laparoskopowej czy fundoplicacji — krócej niż dobę. Zabiegi kolorektalne, nawet ze stomią, nie powinny zatrzymywać chorego w szpitalu na dłużej niż 6 dni, a tętniaki aorty — do 72 godzin [2]. Jednym z kryteriów zakwalifikowania pacjenta do zastosowania „szybkiej ścieżki” jest skala Aldreta, oceniająca

The „fast track” approach yields real economic benefits resulting from shorter hospital stays without increasing the risk of complications and was reported as early as 1998 [70]. For example, hospital stay after inguinal hernia repair under local anesthesia lasts for 1–6 hours, while after cholecystectomy or fundoplication, less than 24 hours. Colorectal procedures, including stoma placement, should not keep the patient at the hospital longer than 6 days and abdominal aorta aneurysm repair, up to 72 hours [2]. One of the inclusion criteria is the Aldret scale, assessing awareness levels, physical activity and hemodynamic conditions [71].

„Fast-track surgery” must be individualized, suited to the abilities of the health care system and patient condition. The basis for its implementation must be scientific evidence and the individual experience of the physician. The response to the growing demand for health services in ageing societies is the necessity to reform health care to meet the growing expectations. In this regard, the introduction of „fast track” to surgery is inevitable — the only question remaining the pace and extent of the changes.

między innymi poziom świadomości, aktywność ruchową i stan hemodynamiczny [71].

Postępowanie *fast track surgery* musi być zindywidualizowane, dostosowane do możliwości systemu opieki medycznej i stanu chorego. Podstawę jego wdrażania powinny stanowić dowody naukowe oraz indywidualne doświadczenie lekarskie. Odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na usługi medyczne w „starzejącym się” społeczeństwie jest konieczność takiej reorganizacji opieki medycznej, by sprostać rosnącym oczekiwaniom. W tym aspekcie wdrożenie postępowania *fast track* w chirurgii jest przesądzone — pozostaje jedynie pytanie o tempo zmian i ich zakres.

## Piśmiennictwo (References)

1. Wikipedia (wersja anglojęzyczna): <http://en.wikipedia.org/wiki/Fast-track>
2. Wilmore D., Kehlet H. Management of patients in fast track surgery. *BMJ* 2001; 322: 473–476.
3. Kehlet H., Wilmore D. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg.* 2002; 183: 630–641.
4. Gilbert A. Day surgery for inguinal hernia. *Int Surg.* 1995; 80: 4–8.
5. Bellis C. Immediate return to unrestricted work after inguinal herniorrhaphy. Personal experience with 27267 cases local anesthesia and mesh. *Int Surg.* 1992; 77 (3): 167–169.
6. Szczęsny W., Dąbrowiecki S., Zegarski W., Petrus A. Socjoekonomiczne aspekty cholecystektomii laparoskopowej. *Pol Przegl Chir.* 1995; 67: 574–580.
7. Whelan L., Franklin M., Holubar S. i wsp. Postoperative cell mediated immune response is better preserved after laparoscopic vs open colorectal resection in humans. *Surg Endosc.* 2003; 17: 972–978.



8. Hu J., Zhou Z., Chen Z. i wsp. Comparative evaluation of immune response after laparoscopic and open total mesorectal excisions with anal sphincter preservation in patients with rectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2003; 9: 2690–2694.
9. Kasperek M., Muller H., Glatzle J. i wsp. Postoperative colonic motility in patients following laparoscopic-assisted and open sigmoid colectomy. *J Gastrointest Surg.* 2003; 7: 1073–1081.
10. Raue W., Haase O., Junghans T., Scharfenberg M., Müller J., Schwenk W. "Fast-track" multimodal rehabilitation program improves outcome after laparoscopic sigmoidectomy. *Surg Endosc.* 2004; 18: 1463–1468.
11. Kehlet H., Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg.* 1999; 86: 227–230.
12. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Am J Surg.* 2002; 183: 630–641.
13. Person B., Wexner S. The management of postoperative ileus. *Curr Prob Surg.* 2006; 43: 12–65.
14. Cannon W., Murphy F. The movement of the stomach and intestine in some surgical conditions. *Ann Surg.* 1906; 43: 512–536.
15. Williams E., Streeten D. Relief of postoperative pain and intestinal motility. *Lancet* 1950; 2: 213–214.
16. Matei P., Tombeau J. Review of the pathophysiology and management of postoperative ileus. *World J Surg.* 2006; 30: 1382–1391.
17. Meltzer S., Auer J. Peristaltic movements of the rabbit's cecum and their inhibition with demonstration. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1907; 4: 37–40.
18. Eberhart C., Dubois R. Eicosanoids and the gastrointestinal tract. *Gastroenterology* 1995; 109: 285–301.
19. Kehlet H. Surgical stress response: does surgery confer an advantage? *World J Surg.* 1999; 23: 801–807.
20. Dąbrowiecki S., Szczesny W., Kasperowicz-Dąbrowiecka A. Leczenie chirurgiczne chorych uzależnionych od alkoholu — problemy i powikłania. *Pol Przegl Chir.* 2004; 76: 1323–1334.
21. Kotani N., Hashimoto H., Sessler D. i wsp. Smoking decreases alveolar macrophage function during anesthesia and surgery. *Anesthesiology* 2000; 2: 1268–1277.
22. Kondrup J., Rasmussen H., Hamberg O., Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003; 22: 321–336.
23. [www.facs.org/public\\_info/operation/aboutbroch.html](http://www.facs.org/public_info/operation/aboutbroch.html)
24. Disbrow E., Bennet H., Owings J. Effect of preoperative suggestion on postoperative gastrointestinal motility. *West J Med.* 1993; 158: 488–492.
25. Gervaz P., Bucher P., Scheiwiller A., Mugnier-Konrad B., Morel P. The duration of postoperative ileus after elective colectomy is correlated to surgical specialization. *Int J Colorectal Dis.* 2006; 21: 542–546.
26. Dorrance H., Docherty G., O'Dwyer P. Effect on surgeon specialty interest on patients outcome after potentially curative colorectal cancer surgery. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 492–498.
27. Smith J., King P., Lane R., Thompson R. Evidence of the effect of specialization on the management, surgical outcome and survival from colorectal cancer. *Br J Surg.* 2003; 90: 583–592.
28. Porter G., Soskolne C., Yakimets W., Newman S. Surgeon-related factors and outcome in rectal cancer. *Ann Surg.* 1998; 227: 157–167.
29. Gillis C., Hole D. Survival outcome of care by specialist surgeons in breast cancer; a study of 3786 patients in the west of Scotland. *BMJ* 1996; 312: 145–148.
30. Wong P., Kumar A., Bohara D., Whetter D., Leaper D. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *Br J Surg.* 2007; 94: 421–426.
31. Sekar C., Rajasekaran S., Kannan R., Reddy S., Shetty T., Pithwa Y. Preemptive analgesia for postoperative pain relief in lumbosacral spine surgeries: a randomized controlled trial. *Spine J.* 2004; 4: 261–244.
32. Ceyhan T., Teksoz E., Gungor S., Goktolga U., Pabuccu R. Effect of bupivacaine after operative laparoscopic gynecologic procedures. *J Min Invasiv Gynecol.* 2005; 12: 326–329.
33. Ochsner A., Gage I., Culting R. Treatment of ileus by splanchnic anesthesia. *JAMA* 1928; 90: 1847–1853.
34. Miedema B., Johnson J. Methods for decreasing postoperative gut dysmotility. *Lancet Oncology* 2003; 4: 365–372.
35. Block B., Liu S., Rowlingson A., Cowan A., Cowan J., Wu C. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *JAMA* 2003; 290: 2455–2463.
36. Zutshi M., Delney C., Senagore A. i wsp. Randomized controlled trial comparing the controlled rehabilitation with early ambulation and diet pathway versus the controlled rehabilitation with early ambulation and diet with preemptive epidural anesthesia/analgesia after laparotomy and intestinal resection. *Am J Surg.* 2005; 189: 268–272.
37. White P. Ambulatory anesthesia advances into the new millennium. *Anesth Analg.* 2000; 90: 1234–1235.
38. Kaufman P., Krevsky B., Malmud L. i wsp. Role of opiate receptors in the regulation of colonic transit. *Gastroenterology* 1988; 94: 1351–1356.
39. Waldhausen J., Schirmer B. The effect of ambulation on recovery from postoperative ileus. *Ann Surg.* 1990; 212: 671–677.
40. Lobo D., Bostock K., Neal K., Perkins A., Rowlands B., Allison S. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 1812–1818.
41. Bauer J., Gelernt I., Salky B., Kreef I. Is routine postoperative nasogastric decompression really necessary? *Ann Surg.* 1985; 201: 233–236.
42. Park H., Kwak C., Byun S., Lee E., Lee S. Early removal of nasogastric tube after cystectomy with urinary diversion: does postoperative ileus risk increase? *Urology* 2005; 65: 905–908.
43. Gurusamy K., Samraj K. Routine abdominal drainage for uncomplicated open cholecystectomy. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2007, Issue 2 Art No.: CD006003, DOI:10.1002/14651858.
44. Greenall M., Evans M., Pollock A. Should you drain perforated appendix? *Br J Surg.* 2005; 65: 880–882.
45. Petrowski H., Demartines M., Rousson V., Clavien P. Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery. A systematic review and meta-analyses. *Ann Surg.* 2004; 240: 1074–1085.
46. Ortiz H., Armendariz P., Yarnoz C. Is early postoperative feeding feasible in elective colon and rectal surgery? *Int J Colorect Dis.* 1996; 11: 119–121.
47. Stern R., Crawford H., Stewart W., Vasey M., Koch K. Sham feeding. Cephalic-vagal influences on gastric myoelectric activity. *Digestive Diseases and Sciences* 1989; 34: 521–527.
48. Asao T., Kuwano H., Nakamura J., Morinaga N., Hirayama I., Ide M. Gum chewing enhances early recovery from postoperative ileus after laparoscopic colectomy. *J Am Coll Surg.* 2002; 195: 30–32.
49. Matros E., Rocha F., Zinner M. i wsp. Does gum chewing ameliorate postoperative ileus? Results of a prospective, randomized, placebo-controlled trial. *J Am Coll Surg.* 2006; 202: 773–778.

50. Moss G. Maintenance of gastrointestinal function after bowel surgery and immediate enteral full nutrition. II. Clinical experience, with objective demonstration of intestinal absorption and motility. *J Parenter Enteral Nutr.* 1981; 5: 215–220.
51. Jiang X., Li N., Li J. Intestinal permeability in patients after surgical trauma and effect of enteral nutrition versus parenteral nutrition. *World J Gastroenterol.* 2003; 9: 1878–1880.
52. Lewis S., Egger M., Sylvester P., Thomas S. Early enteral feeding versus "nil by mouth" after gastrointestinal surgery: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *BMJ* 2001; 323: 773–776.
53. Theron E., Vermeulen M. The utilization of transcutaneous electric nerve stimulation in postoperative ileus. *S Afr Med J.* 1983; 18: 971–972.
54. Wan Q. Auricular-plaster therapy plus acupuncture at Zusanli for postoperative recovery of intestinal function. *J Tradit Chin Med.* 2000; 20: 134–135.
55. Catchpole B. Ileus: use of sympathetic blocking agents in its treatment. *Surgery* 1969; 66: 811–820.
56. Ponc R., Saunders M., Kimmey M. Neostigmine for the treatment of acute colonic pseudo-obstruction. *N Engl J Med.* 1999; 341: 137–141.
57. Althausen P., Gupta M., Benson D., Jones D. The use of neostigmine to treat postoperative ileus in orthopedic spinal patients. *J Spinal Disord.* 2001; 14: 541–555.
58. Chen S., Yen Z., Lee C. i wsp. Nonsurgical management of partial adhesive small-bowel obstruction with oral therapy: a randomized controlled trial. *CMAJ* 2005; 173: 1165–1169.
59. Fanning J., Yu-Brekke S. Postoperative trial of aggressive postoperative bowel stimulation following radical hysterectomy. *Gynecol Oncol.* 1999; 73: 412–414.
60. Cheape J., Wexner D., James K., Jagelman D. Does metoclopramide reduce the length of ileus after colorectal surgery? A prospective randomized trial. *Dis Colon Rectum* 1991; 34: 437–441.
61. Smith A., Nissan A., Lanouette N. i wsp. Prokinetic effect of erythromycin after colorectal surgery: randomized, placebo controlled, double-blind study. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 333–337.
62. Schuster T., Montie J. Postoperative ileus after abdominal surgery. *Urology* 2002; 59: 465–471.
63. Cullen J., Eagon J., Dozois E., Kelly A. Treatment of acute postoperative ileus with octreotide. *Am J Surg.* 1993; 165: 113–119.
64. Sadek S., Cranford C., Eriksen C. i wsp. Pharmacological manipulation of adynamic ileus: controlled randomized double blind study of ceruletide on intestinal motor activity after elective abdominal surgery. *Aliment Pharmacol Ther.* 1988; 2: 47–54.
65. Suehiro T., Matsumata T., Shikada Y., Sugimaski K. The effect of the herbal medicines dai-kenchu-to and keishi-bukuryo-gan on bowel movement after colorectal surgery. *Hepatogastroenterology* 2005; 52: 97–100.
66. Zimmerman D., Gidda J., Cantrell B., Schoepp D., Johnson B., Leander J. Discovery of a potent, peripherally selective trans-3,4-dimethyl-4-(3-hydroxyphenyl) piperidine opioid antagonist for the treatment of gastrointestinal motility disorders. *J Med Chem.* 1994; 37: 2262–2265.
67. Wolff B., Michelassi F., Gerkin T. i wsp. Alvimopan, a novel, peripherally acting mu opioid antagonist: results of a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled, phase III trial of major abdominal surgery and postoperative ileus. *Ann Surg.* 2004; 240: 728–734.
68. Yuan C. Clinical status of methylnaltrexone, a new agent to prevent and manage opioid-induced side effects. *J Support Oncol.* 2004; 2: 111–117.
69. Kehlet H., Wilmore D. Fast-track surgery. *Br J Surg.* 2005; 92: 3–4.
70. Cheng D. Fast-track cardiac surgery: economic implications in postoperative care. *J Cardiothor Vasc Anesth.* 1998; 112: 72–79.
71. Joshi G., Twersky R. Fast tracking in ambulatory surgery. *Amb Surg.* 2000; 8: 185–190.

**Adres do korespondencji (Address for correspondence):**

Dr med. Wojciech Szczęsny  
Klinika Chirurgii Ogólnej i Endokrynologicznej  
Szpital Uniwersytecki  
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 9  
85-094 Bydgoszcz  
Tel./faks: (052) 585-40-16  
e-mail: wojszcz@interia.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 20.08.2007 r.