

術後回復能力強化プログラム

秋吉, 浩三郎
九州大学病院麻酔科蘇生科

<https://doi.org/10.15017/1809677>

出版情報：福岡醫學雑誌. 108 (2), pp.15-23, 2017-02-25. Fukuoka Medical Association
バージョン：
権利関係：



総 説

術後回復能力強化プログラム

九州大学病院 麻酔科蘇生科

秋 吉 浩 三 郎

はじめに

近年、外傷や悪性腫瘍・心血管疾患などの増加に伴い、外科手術は治療の砦として大きな役割を果たしている¹⁾。毎年約2億件以上の手術が全世界で行われていると報告されており、則ち、世界人口の25人に1人が外科手術を受けている計算となる。日本を含めた先進国では、周術期の死亡率は0.4-0.8%と報告されており、手術医療の安全性はある程度担保されていると考えられるが、地域により手術環境や医療技術の偏りのため、安全性に差異が見られる。

2007年、こうした背景を鑑みたWHOは、外科手術の安全性を高める取り組みとして、Global Campaign to Reduce Surgical Deathsを行った。Dr. GawandeのCheck listで有名なこのキャンペーンは、手術医療の安全性に関する意識を高めるのに大きな役割を果たした。一方、外科手術を始めとする高度医療の普及の代償として医療費は増加し続けており、各国の財政上の大きな問題となっている。手術を順調に終えたとしても術後合併症を生じ、入院期間が伸びてしまえば、医療財政上大きな問題となる。また、生産年齢にある患者が手術を受け、合併症のために社会生活への復帰が遅れると社会経済上大きな痛手である。高齢者が手術を受けた際に入院生活が長くなると、精神・身体能力の低下につながり、永続的に社会生活に復帰不可能となる可能性もある。手術医療の高度化・増加に伴い、術後の回復を早めることは急務である。

こうした背景を元に、術後の早期回復、術後合併症の減少、入院期間の短縮やコスト削減を目的として、術後回復能力強化プログラム(Enhanced Recovery After Surgery: ERAS[®]と呼ばれることが多い)の導入が進められている。ここでは現在推奨されているプログラムの基本的な概念に、最近の知見を加えて紹介する。

1. 術後回復能力強化プログラムの基本的な概念

術後回復能力強化プログラムは、エビデンスに基づいた複数の管理方法を集約したものであり、1990年代にKehletらを中心にこの概念がまとめられた²⁾。その後、心臓外科領域を中心にFast track surgeryとして導入が始まり³⁾、2000年代に大腸手術患者に対する体系的なプログラムとして発展した。大腸手術患者において術後合併症の減少と在院期間の短縮が報告され、その有効性が明らかになり⁴⁾、その他の領域の手術にも対象として広まりつつあり⁵⁾、現在では食道、肝臓⁶⁾、胃などの消化器領域だけではなく、泌尿器科⁷⁾、耳鼻科⁸⁾に加え、肥満手術⁹⁾、婦人科など多くの領域に適合させた独自のプロトコールが提唱されている。日本でも2010年頃より各施設で導入が始まった。プログラムは複数の要素から構成され、その実践には、医師だけでなく、看護師、薬剤師、理学療法士など、関連する多職種の参画が必要である。

Fearon¹⁰⁾らが提唱したプログラムの構成要素を挙げる(図1)。図に示されるように、プログラムは数多くの要素で構成されている。全ての要素を必ず実行しなくてはいけないのではなく、状況に応じ、実行

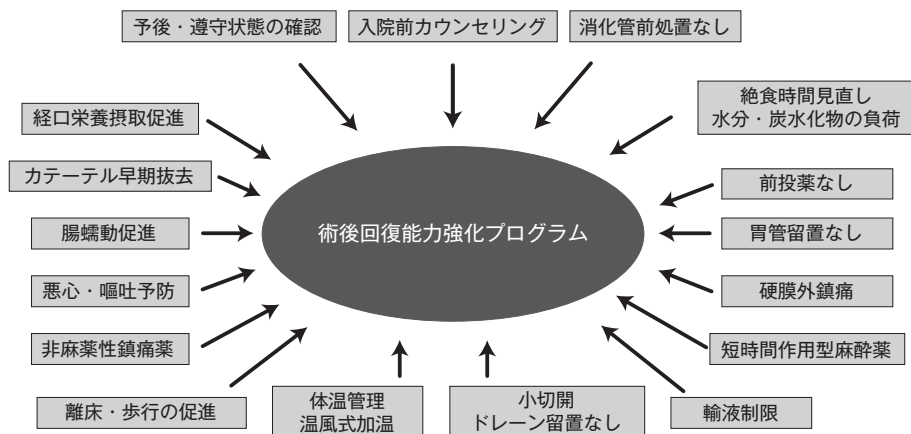


図1 術後回復能力強化プログラムで提唱されている主要な構成要素（文献10より改編して引用）

可能な要素から取り入れていけば良い。しかし、その遵守率が入院期間の短縮に関連することが報告されており、段階的に可能な限り多くの項目を取り入れていくことが望ましいと考えられる¹¹⁾。以下、これらの構成要素の中で既存の周術期管理方法から大きく変更された要素、即ち、術前絶食時間、術後疼痛管理、麻酔薬の選択、周術期輸液管理、リハビリテーション、栄養状態の評価と栄養管理について述べる。

2. 術前絶食時間の短縮

これまで、全身麻酔導入時の嘔吐・誤嚥の発現を危惧し、予定手術においては手術前に長時間の絶食を行うのが通例であった。しかし、欧米を中心に適正な術前絶食時間に関する臨床検討が行われ、絶食時間を短縮しても嘔吐・誤嚥が増加しないことが実証された。これらの検討に基づき、欧米の術前絶食ガイドラインが改訂され、水や茶などの清澄水は、全身麻酔導入の2時間前まで摂取可能と変更された¹²⁾¹³⁾。本邦でも2012年に日本麻酔科学会が新しい術前絶食ガイドラインを公表している。これらのガイドラインでは、術前“絶”飲食としながらも、いかに不必要な絶食による脱水を避け、患者の早期回復を助けることができるかが注目されている。こうした術前の経口水分・電解質補充は、経口補水療法と呼ばれ、その成分に関しては、低浸透圧で一定量の電解質を含み、ブドウ糖が配合されたものが望ましいとされている。

術前経口補水療法の導入は、空腹感や口渇感を改善し、患者満足度の改善に繋がるのみならず、医療従事者の業務負担軽減や、安全対策にも効果的である¹⁴⁾。点滴の準備が不要になり、搬送の介助が不要になるなど、病棟看護師の業務負担軽減につながる。また、術前絶食時間の短縮が、日帰り手術や、午前入院・午後手術など、手術までの時間短縮につながり、病棟稼働率の上昇や在院日数の短縮に影響することも期待される。

このように術前絶食の短縮・経口補水療法には多く利点が見込まれるが、胃排泄時間や胃内容物に影響を与えうる病態では嘔吐・誤嚥に注意が必要である¹⁵⁾。術前経口補水療法の適応には一定の見解がないが、消化管通過障害や腹満、重症糖尿病など、消化管への停留時間が延長し得る病態では禁忌と考えられている。これらに加え、気道確保困難が予想される患者でも注意が必要であり、個々の症例毎に慎重に適応を検討していく必要がある。

3. 術後疼痛管理

術後回復能力強化プログラムでは、早期離床として、術当日から2時間の離床を目標としている。早期離床は呼吸器合併症や血栓症の予防に有効であるが、早期離床を果たすためには、術後疼痛管理が非常に重要である。離床が目的であるため、安静時痛のみならず体動時痛まで抑えることが求められる。全身的

な麻薬性鎮痛薬投与は、意識レベルの低下や術後悪心・嘔吐、消化管蠕動運動の抑制につながり、却って離床を遅らせる可能性があるため可能なかぎり避けるべきである。鎮痛薬のみでこの目的を達成するのは困難な場合もあり、手術方法の検討を含めて多角的に鎮痛を測る必要がある（マルチモーダル鎮痛）¹⁶⁾。すなわち手術は可能な限り低侵襲な術式を選択し、手術創は小切開である方が好ましい。非ステロイド性抗炎症薬など複数の鎮痛薬に加え、可能な限り硬膜外麻酔や末梢神経ブロック・局所浸潤麻酔などの局所麻酔を用いる。経口的な鎮痛薬は、術後創痛の有無に関わらず定期的に投与することで、疼痛時頓服よりも鎮痛薬総投与量を減らすことができる。腹部手術であれば、硬膜外鎮痛または各種神経ブロックを、それ以外の部位の手術でも、各種神経ブロックや創部への局所浸潤麻酔を検討する。手術患者の抗凝固薬や抗血小板薬内服は、硬膜外鎮痛・各種神経ブロックの選択に影響を及ぼすが、末梢での神経ブロック、特に浅部のものであれば、万一出血を起こしても圧迫止血が可能であり、比較的安全に施行可能である。硬膜外鎮痛や末梢神経ブロックに用いる薬液は低濃度・長時間作用性の局所麻酔薬が好ましい。鎮痛効果が不十分であれば、麻薬性鎮痛薬の投与も検討する必要があるが、この場合にも、末梢神経ブロックなどの局所麻酔方法を積極的に用い、麻薬性鎮痛薬の使用量減量に努めるべきである。米国では徐放性ドラッグデリバリーシステムを用いた長時間作用性の局所麻酔薬が使用可能であり、局所浸潤麻酔を中心に使用され、鎮痛時間の延長や悪心・嘔吐などの副作用軽減に有効であると報告されている¹⁷⁾。今後、こうした新しい局所麻酔薬の登場により術後疼痛管理方法が変わってくる可能性もある。

4. 麻酔薬の選択：短時間作用性麻酔薬

術後回復能力強化プログラムでは、短時間作用性の吸入麻酔薬であるデスフルランやセボフルラン、同じく短時間作用性の静脈麻酔薬であるプロポフォールやレミフェンタニル使用による全静脈麻酔を推奨している。短時間作用性の麻酔薬は効果の発現が早いいため、術中に十分な麻酔状態を作り出すことも関わらず、投与終了後、短時間で効果消失し、術後の覚醒に影響を及ぼさない。こうした薬剤の多くは長時間使用しても蓄積しにくいいため、長時間手術後でも覚醒が速やかである。

近年、高齢者の手術が増加する傾向にあり、術後の高次脳機能障害（postoperative cognitive dysfunction, POCD）に関する問題が指摘されている¹⁸⁾。POCDは手術や麻酔を契機に生じる脳障害であり、通常可逆的であるが、中には数ヶ月持続するものや不可逆的な症例も含まれ、退院後のQOL低下のみならず、死亡率増加にも関連していることが明らかとなっている（図2）¹⁹⁾。

プログラムでは手術当日からの経口摂取開始を目標としているが、麻酔薬から覚醒しているにも関わらず、咽頭機能が回復していない場合があるため、誤嚥に注意が必要である。比較的新しい吸入麻酔薬であ

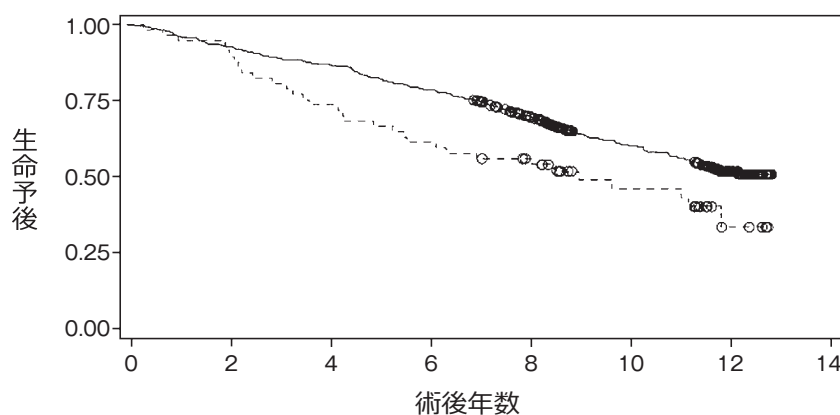


図2 術後高次脳機能障害と生命予後（文献23より改編して引用）POCD群（破線）は非POCD群（実線）と比較して有意に死亡率が高い。ハザード比1.63（95%信頼区間、1.11-2.38、 $p=0.01$ ）

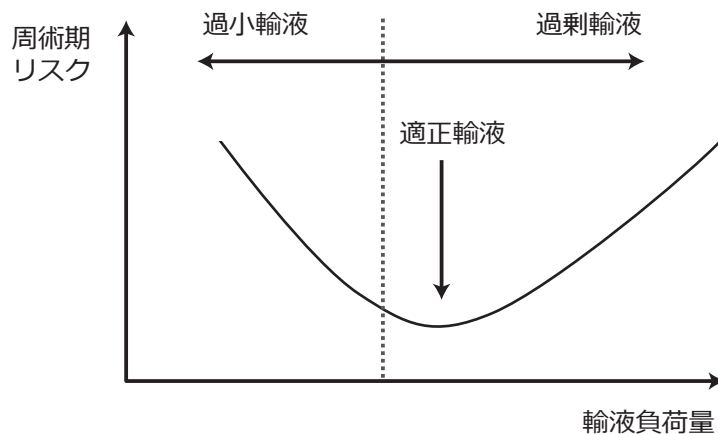


図3 過剰輸液・過小輸液による弊害（文献17より改編して引用）

るデスフルランは組織に蓄積しないため、長時間使用しても良好な覚醒を得ることができ²⁰⁾、手術後の咽頭反射も速やかに改善し、POCDも軽減すると報告されており、最も適した麻酔薬の一つと考えられる²¹⁾²²⁾。

5. 適正な輸液管理

周術期の輸液量や輸液製剤の選択などの輸液管理は、担当医師の判断に任されており、これまである程度の過剰輸液は許容されてきた²³⁾。しかし、術中の輸液バランスが過剰になると、肺水腫や心不全などの術後合併症が増加するだけでなく、術後消化管機能の回復も遅延することが明らかになってきた。このため、術後回復能力強化プログラムでは、輸液制限が要素の一つとして示されている。一方、過剰輸液を恐れる余り過小輸液に偏ると、組織酸素需給バランスが崩れ、末梢循環の悪化や腎機能悪化などの悪影響を及ぼすことも懸念されるため、適正な輸液が肝要である(図3)²⁴⁾²⁵⁾。術中輸液バランスの適正化は様々なガイドラインで強く推奨されている項目であるが、適正な輸液を行うためには、医師の経験則ではなく、血行動態モニタリングによる正確な指標が必要となる。輸液負荷が循環動態を改善させるかどうかを輸液反応性と呼ぶが、古くから輸液管理の指標として用いられてきた中心静脈圧は、輸液反応性の指標として有効でないことが明らかになっている²⁶⁾。現在では、観血的に直接動脈圧を測定、専用のトランスデューサーを用いて動脈圧や一回拍出量の変動を数値化し輸液反応性の指標として用いることが一般的となっている²⁷⁾。その他、非侵襲的なものとして、パルスオキシメータの波形から算出するものや、間歇的血压測定用のカフに同様の機能をもたせたもの²⁸⁾なども利用可能である。こうした輸液反応性の指標を目標とした輸液管理方針は、目標指向型輸液管理：Goal-Directed Fluid Therapy (GDT)と呼ばれ、その有効性が数多く示されてきた²⁹⁾³⁰⁾。一方で否定的な意見も散見されるため³¹⁾、引き続き検討が必要である。

6. 離床・歩行の促進：リハビリテーション

全身状態が低下している患者では、慎重に周術期管理を行ったにも関わらず周術期合併症を生じ、入院期間が延長してしまうことが稀ではない。術後回復能力強化プログラムでは、術後早期離床・歩行を促進、リハビリテーションを積極的に行うことで、静脈血栓症の発症を予防するだけでなく、身体能力の低下を防ぐことを目的としている。手術医療の高度化と老年人口の増加に従い、高齢者の手術が増加しているが、身体能力が低下している老人では、合併症の発生が入院期間の延長や高次脳機能障害につながり、社会復帰を妨げ、QOLを極度に低下させる可能性が高い。高齢者では術後早期離床・歩行を促進し、リハビリテーションを積極的に取り入れることで、身体能力の低下を防ぐことが重要である。

一方、手術前に一定期間身体機能強化を目的としたリハビリテーション(Prehabilitation)を行うことで、

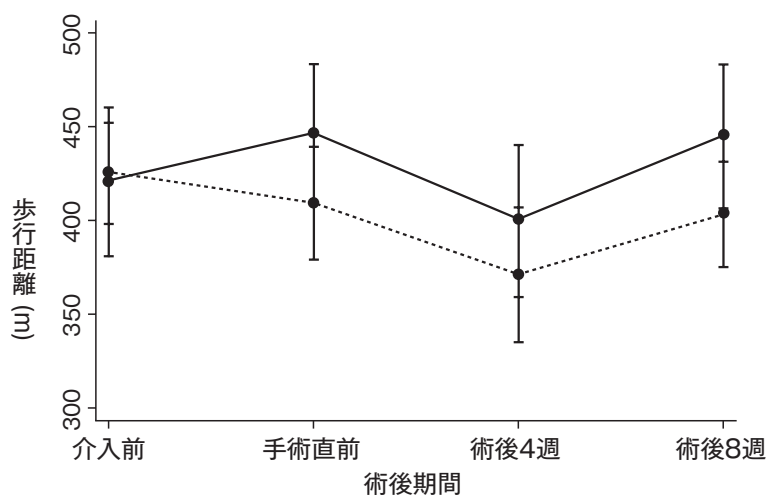


図4 6分間歩行試験で見た Prehabilitation の効果 (文献 36 より改編して引用) Prehabilitation 群 (実線) は非 Prehabilitation 群 (破線) と比較して 術後の低下が少なく、回復も早い ($p < 0.05$)

表1 術前栄養管理導入を検討すべき低栄養状態 (文献 30 より改編して引用)

6ヶ月以内に 10~15%以上の体重減少
BMI 18.5 Kg/m ² 未満
SGA Grade C (高度低栄養)
血清アルブミン 3 g/dl 未満

BMI : Body Mass Index, SGA : Subjective Global Assessment

手術直後の身体活動の低下を防ぎ、日常生活への復帰を容易にすることができると報告されている³²⁾。平均年齢 65 歳の直腸癌患者に対し、手術待機中に平均 24.5 日の Prehabilitation を行ったところ、術前の運動能力が向上し、術後の運動能力の回復が有意に早かった (図 4)。術後のみならず術前から積極的に介入を行うことにより、回復の質を向上できる可能性が高い。

7. 経口摂取の促進：栄養状態の評価と栄養管理

手術患者、特に消化器外科領域の手術患者では、腫瘍による消化管の閉塞や圧排などにより、術前の食事摂取量が不足し、栄養不良に陥ることが珍しくない。手術自体が代謝を亢進させ、術後一定期間食事摂取ができないことも栄養状態の悪化を助長し得る。低栄養状態は、入院期間の延長や創離開から、死亡に至るまで、広範囲な合併症につながる可能性が示唆されている³³⁾³⁴⁾。術前に可能な限り栄養状態を補正し、術後栄養管理につなげていくことが望ましい。極度の低栄養状態 (表 1) であれば、2 週間程度を目安として術前栄養管理を行って手術に臨む³⁵⁾。栄養投与の経路としては、経腸的であることが望ましい。腸管は消化吸収を行う臓器であるだけでなく、免疫担当臓器でもあり、免疫担当細胞の約半数が腸管に存在する。栄養投与の経路として腸管を用いた場合と用いない場合の比較では、後者で感染性合併症の発生率が約 2 倍となったと報告されている³⁶⁾。通常の食事摂取が不十分な場合、栄養価の高い経口栄養補助食を追加する。それでも不十分であれば、経鼻胃管などを利用した経腸栄養の導入を検討する。可能な限り腸管を通じて栄養投与することが重要であるが、困難な場合には経静脈的な栄養管理を検討しても良い。

術後の早期経腸栄養開始も、術後感染性合併症の減少に寄与すると考えられており、術後回復能力強化

プログラムでは、術後早期からの飲水・食事を推奨している。このためには腸管蠕動を抑制しないことが重要であり、前述の輸液管理や疼痛管理などの要素も密接に関与している。

8. 術後回復能力強化プログラムとチーム医療

術後回復能力強化プログラムは多数の要素から構成されるため、その実践には、手術を担当する外科医だけでなく、麻酔科医や看護師、薬剤師、栄養士、理学療法士など、周術期管理に関わる全ての医療者の連携が重要である。例えば、術後疼痛鎮痛のためには、様々な観点から鎮痛をはかるマルチモーダル鎮痛が効果的だが、こうした術後疼痛管理の促進には、他職種で構成された専門のチーム（Acute Pain Service Team）の関与が望ましい。栄養管理に関しても、栄養士が行った術前栄養評価の結果は、外科医を中心としたチームに報告・評価され、重度の栄養障害があると判断されれば、手術時期の再検討を行わなくてはならない。リハビリテーションに関しても、関与する医療者が連携して導入を進めていく方が効果的である。

こうした背景を鑑み、米国では“Perioperative Surgical Home”という概念の導入が行われている。日本では、日本麻酔科学会を中心に、日本手術看護学会、日本病院薬剤師会、日本臨床工学技士会などの各種学会が共同で周術期管理チーム制度を提唱しており、2014年度より周術期管理チーム看護師認定、2016年度からは周術期管理チーム薬剤師認定が開始され、遅ればせながらようやく導入が始まった段階と言える。前述の術後疼痛管理を行う Acute Pain Service Team についても、本邦での普及は遅れている³⁷⁾。術後回復能力強化プログラムに関連する全ての職種を内包して周術期管理チーム構想を進めていく必要がある。

おわりに

周術期医療の安全性は向上したと考えられるが、手術を順調に終えても術後合併症を生じ、入院期間が伸びては、患者の QOL に多大な影響を与えるとともに、医療経済上も大きな問題となる。術後回復能力強化プログラムの導入は急務であるが、その実施には他職種で構成されるチームの連携が重要である。当院でもこのプログラムの導入に関する病院的な取り組みの一つとして、周術期支援センターを設置し、段階的な導入に取り組んでいる。こうしたプログラムの導入は医療の標準化にも寄与する。これまでの医療の常識が急速に変わっていくため、我々医療従事者は、頻回に知識をアップデートしていく必要がある。

参 考 文 献

- 1) WHO Guidelines for Safe Surgery 2009. World Health Organization Home page.
- 2) Kehlet H: Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth 78 : 606-617, 1997.
- 3) Oxelbark S, Bengtsson L, Eggensen M, Kopp J, Pedersen J, Sanchez R : Fast track as a routine for open heart surgery. Eur J Cardiothorac Surg 19 : 460-463, 2001.
- 4) Lassen K, Soop M, Nygren J, Cox PB, Hendry PO, Spies C, von Meyenfeldt MF, Fearon KC, Revhaug A, Norderval S, Ljungqvist O, Lobo DN, Dejong CH and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group : Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery : Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations. Arch Surg 144 : 961-969, 2009.
- 5) Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM, Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH and ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition) : ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition : Surgery including organ transplantation. Clin Nutr 25 : 224-244, 2006.
- 6) Melloul E, Hubner M, Scott M, Snowden C, Prints J, Dejong HC, Garden J, Barges O, Kokuro N, Vauthey JN, Alain-Clavier P, Demartines N. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery : Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. World Journal of Surgery 40 : 2425-2440, 2016.
- 7) Cerantola Y, Valerio M, Persson B, Jichlinski P, Ljungqvist O, Hubner M, Kassouf W, Muller S, Baldini G, Carli F, Naesheim T, Ytrebo L, Revhaug A, Lassen K, Knutsen T, Aarseth E, Wiklund P, Patel HR. Guidelines for perioperative care after radical cystectomy for bladder cancer : Enhanced Recovery After Surgery (ERAS)

- society recommendations. *Clin Nutr*. 32 : 879-887, 2013.
- 8) Dort JC, Farrell DG, Findlay M, Huber GF, Kerr P, Shea-Budgell MA, Simon C, Uppington J, Zygun D, Ljungqvist O, Harris JJ. Optimal Perioperative Care in Major Head and Neck Cancer Surgery With Free Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 143 : 292-303, 2017.
 - 9) Thorell A, MacCormick AD, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N, Vignaud M, Alvarez A, Singh PM, Lobo DN. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery : Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World J Surg* 40 : 2065-2083, 2016.
 - 10) Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, Nygren J, Hausel J, Soop M, Andersen J and Kehlet H : Enhanced recovery after surgery : a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr* 24 : 466-477, 2005.
 - 11) Pędziwiatr M, Kisialewski M, Wierdak M, Stanek M, Natkaniec M, Matłok M, Major P, Małczak P and Budzyński A : Early implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) protocol - Compliance improves outcomes : A prospective cohort study. *Int J Surg* 21 : 75-81, 2015.
 - 12) Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Soreide E, Spies C, in't Veld B : Perioperative fasting in adults and children : guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology*. 28 : 556-569, 2011.
 - 13) The American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration : Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration : Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures : An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 126 : 376-393, 2017.
 - 14) Taniguchi H, Sasaki T, Fujita H, Takamori M, Kawasaki R, Momiyama Y, Takano O, Shibata T and Goto T : Preoperative fluid and electrolyte management with oral rehydration therapy. *J Anesth* 23 : 222-229, 2009.
 - 15) Patrick A, Epstein O : Gastroparesis. *Aliment Pharmacol Ther* 27 : 724-740, 2008.
 - 16) Brodner G, Van Aken H, Hertle L, Fobker M, Von Eckardstein A, Goeters C, Buerkle H, Harks A, Kehlet H : Multimodal perioperative management-combining thoracic epidural analgesia, forced mobilization, and oral nutrition-reduces hormonal and metabolic stress and improves convalescence after major urologic surgery. *Anesth Analg* 92 : 1594-1600, 2001.
 - 17) Haas E, Onel E, Miller H, Ragupathi M, White PF : A double-blind, randomized, active-controlled study for post-hemorrhoidectomy pain management with liposome bupivacaine, a novel local analgesic formulation. *Am Surg* 78 : 574-581, 2012.
 - 18) Krenk L, Rasmussen LS, Kehlet H : New insights into the pathophysiology of postoperative cognitive dysfunction. *Acta Anaesthesiol Scand* 54 : 951-956, 2010.
 - 19) Steinmetz J, Christensen KB, Lund T, Lohse N, Rasmussen LS, ISPOCD Group : Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. *Anesthesiology* 110 : 548-555, 2009.
 - 20) La Colla L, Albertin A, La Colla G, Mangano A : Faster wash-out and recovery for desflurane vs sevoflurane in morbidly obese patients when no premedication is used. *Br J Anaesth* 99 : 353-358, 2007.
 - 21) McKay RE, Large MJ, Balea MC, McKay WR : Airway reflexes return more rapidly after desflurane anesthesia than after sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 100 : 697-700, 2005.
 - 22) Rörtgen D, Kloos J, Fries M, Grottke O, Rex S, Rossaint R, Coburn M : Comparison of early cognitive function and recovery after desflurane or sevoflurane anaesthesia in the elderly : a double-blinded randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 104 : 167-174, 2010.
 - 23) Srinivasa S, Hill AG : Perioperative fluid administration : historical highlights and implications for practice. *Ann Surg* 256 : 1113-1118, 2012.
 - 24) Murakawa K, Kobayashi A : Effects of vasopressors on renal tissue gas tensions during hemorrhagic shock in dogs. *Crit Care Med* 16 : 789-792, 1988
 - 25) Bellamy MC : Wet, dry or something else? *Br J Anaesth* 97 : 755-757, 2006.
 - 26) Marik PE, Baram M and Vahid B : Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest* 134 : 172-178, 2008.
 - 27) Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T and Hirani A : Dynamic Changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients : A systematic review of the literature. *Crit Care Med* 37 : 2642-2647, 2009.

- 28) Truijen J, van Lieshout JJ, Wesselink WA, Westerhof BE : Noninvasive continuous hemodynamic monitoring. J Clin Monit Comput 26 : 267-278, 2011.
- 29) Benes J, Chytra I, Altmann P, Hluchy M, Kasal E, Svitak R, Pradl R, Stepan M : Intraoperative fluid optimization using stroke volume variation in high risk surgical patients : results of prospective randomized study. Crit Care 14 : R118, 2010.
- 30) Gan TJ, Soppitt A, Maroof M, el-Moalem H, Robertson KM, Moretti E, Dwane P, Glass PS : Goal-directed intraoperative fluid administration reduces length of hospital stay after major surgery. Anesthesiology 97 : 820-826, 2002.
- 31) Pearse RM, Harrison DA, MacDonald N, Gillies MA, Blunt M, Ackland G, Grocott MP, Ahern A, Griggs K, Scott R, Hinds C, Rowan K ; OPTIMISE Study Group. Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery : a randomized clinical trial and systematic review. JAMA 311 : 2181-2190, 2014.
- 32) Gills C, Li C, Awash BA, Gamsa A, Liberman AS, Stein B, Charlebois P, Feldman LS and Carli F : Prehabilitation versus rehabilitation : a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection cancer. Anesthesiology 121 : 937-947, 2014.
- 33) Del Savio GC, Zelicof SB, Wexler LM, Byrne DW, Reddy PD, Fish D, Ende KA : Preoperative nutritional status and outcome of elective total hip replacement. Clin Orthop Relat Res 326 : 153-161, 1996.
- 34) The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. NEJM 325 : 153-161, 1991.
- 35) Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM, Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH, ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition) : ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition : Surgery including organ transplantation. Clin Nutr 25 : 224-244, 2006.
- 36) Wheble GA, Knight WR, Khan OA : Enteral vs total parenteral nutrition following major upper gastrointestinal surgery. Int J Surg 10 : 194-197, 2012.
- 37) 高橋正裕 POPS 研究会による全国アンケート調査の結果報告～腹部手術の術後鎮痛法に関する調査結果～. 日臨麻会誌 31 : 952-958, 2011.

(特に重要な文献については、番号をゴシック体で表記している.)

著者プロフィール

秋吉 浩三郎 (あきよし こうざぶろう)

九州大学病院麻酔科蘇生科 講師 医学博士

◆**略歴** : 1971年福岡県生まれ。1996年九州大学医学部卒業。同年より九州大学医学部麻酔科蘇生科にて研修。2008年よりオレゴン健康科学大学リサーチフェロー。帰国後、九州大学病院手術部助教、麻酔科蘇生科助教を経て、2015年より現職。

◆**研究テーマと抱負** : 医療技術の進歩に伴い、外科手術や麻酔などの周術期医療は安全になったが、より安全で高度な周術期管理が求められている。無事手術を終えても合併症を生じ、日常生活への復帰が遅れては元も子もない。元の生活に違和感なく復帰できるよう、周術期管理の質の向上に寄与したい。

◆**趣味** : 旅行、音楽鑑賞、マリンスポーツ

The Importance of Early Recovery After Surgery **—Recent progress and perspectives—**

Kozaburo AKIYOSHI

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine Kyushu University Hospital

Recent progress of medical treatment is remarkable. Among all other treatment, surgery plays a major role for treatment with trauma, malignant tumor, or cardiovascular disease. Every year, more than 200 million surgeries underwent all over the world. Advances in surgical techniques enables to reduce perioperative mortality rate as below as 0.4 - 0.8% in advanced countries. But the cost for these medical treatments continue to increase and put pressures on finance in each countries. Thus it is very important to reduce postoperative complication and promote early recovery after surgery. Based on these ideas, the programs for early recovery after surgery (often referred as ERAS[®]) has introduced to strengthen postoperative recovery, reduce postoperative complications, and shortening hospital stay, and cost reduction. Its key principles are based on published evidence, which include pre-operative counselling, perioperative nutrition, avoidance of perioperative fasting, short acting anesthetics, analgesic regimens and early mobilization and rehabilitation. The program involves a team consisting of surgeons, anesthetists, and other staffs to achieve its goal.

key words : anesthesia, surgery, Early Recovery After Surgery, perioperative management.