周術期栄養管理の今を知る

ーさらなる麻酔管理の質向上を目指してー

Perioperative Optimization Strategies

2019年5月31日
日本麻酔科学会第66回学術集会共催セミナー
共催：公益社団法人日本麻酔科学会/バクスター株式会社

Make Patient's DREAM

谷口英喜
恩賜財団 済生会横浜市東部病院
患者支援センター

日本麻酔科学会　教育ガイドライン

第3版　改訂版（2015年）

栄養は大項目
ERASも大項目

21．栄養管理

大項目	中項目	小項目	行動目標
栄養	栄養とは		
	栄養療法の重要性		
	栄養アセスメントとスクリーニング		
	栄養状態の分類		
		低体重	
		低栄養	
		マラスムス（Marasmus）	
		クワシオルコール（Kwashiorkor）	
	栄養必要量	タンパク質	各種栄養素の必要量が理解でき，各種栄養素のエネルギー量から総エネルギー量が計算できる．
		炭水化物	
		脂質	
		水分	
		ビタミン	
		ミネラル	
		Harris-Benedictの式	カロリー必要量を求める方法が理解でき，Harris-Benedict式，一般原則によりカロリー計算，もしくは間接熱量計を利用できる．
		カロリー計算	
		間接熱量計	これらにより栄養投与量を得ることができる．
	飢餓		飢餓時の代謝反応について説明できる．
	栄養療法の種類	静脈栄養法	各栄養法理解でき，利点，欠点について説明できる．
		経腸栄養法	

大項目	中項目	小項目	行動目標
	療法の選択	静脈栄養法の選択	各栄養法の選択理由を説明でき，患者状態に応じて適切に選択できる．
		経腸栄養法の選択	
	療法のアクセス	静脈栄養法のアクセス	各栄養療法のアクセスをが理解し，利点，合併症を説明でき，患者状態に応じ

教育委員会

上村裕一　中尾慎一　内野博之
大江容子　北口勝康　白神豪太郎
鈴木康之　益田律子　村川雅洋

執筆者　一覧

浅井　隆　磯野史朗　稲垣喜三
稲田英一　井上荘一郎　入田和男
岩坂日出男　牛島一男　内野博之
大嶽浩司　岡本浩嗣　奥田泰久
尾崎　眞　落合亮一　垣花　学
風間富栄　片山　浩　川口昌彦
川前金幸　川股知之　河本昌志
上村裕一　木山秀哉　金　信秀
桑迫勇登　小板橋俊哉　齋藤　繁
齊藤洋司　坂口嘉郎　坂本篤裕
佐多竹良　讃岐美智義　重見研司
柴田康之　白神豪太郎　鈴木孝浩
鈴木康之　世良田和幸　多田羅恒雄
舘田武志　田中克哉　谷口英喜
津崎晃一　土手健太郎　長田　理
中塚秀輝　西川精宣　西川俊昭

ERAS（術後回復能力強化プログラム）		硬膜外鎮痛	ERASにおける使用目的（術中，術後）および使用方法について説明できる．

麻酔科医でも取得可能な臨床栄養の資格

①TNT(Total Nutrition Therapy)

全国で実施されている研修会に2日間参加（土日）
試験なし、有効期限なし
麻酔科医も多数取得、メリット；NST加算が得られる必須条件

②日本静脈経腸栄養学会認定医・指導医

学会会員歴＋発表・論文などの業績、有効期限5年、試験あり
メリット；①に加えNSTの教育認定施設に必須条件

③日本外科代謝栄養学会教育指導医

学会会員歴＋発表・論文（英文筆頭3編、英文10編）、試験あり
メリット；①②に加えて未だない

スペシャリティーが高い

TNT；定期的に全国で実施

プログラム 1日目	
OPEN	
第1章	
第2章	
第3章	
第4章	
第5章	
第6章	
ワーク	
第7章	
第8章	
第9章	
第10章	
ワークショップ	
ワークショップ 2	経腸栄養療法の実施
症例検討	症例検討
	症例検討
	症例
	症例
	症例
	症例
	4：経
	NSTの設立と運営方法　(役割、チームワークおよびチームの構築)
CLOSING	修了式/記念撮影
全日程終了	

3大栄養素1gあたりの
熱量（カロリー）は
1. 糖質　　4kcal
2. タンパク質　4kcal
3. 脂肪　　？Kcal

Propofol 50mlは何kcal?

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
Last Updated: 18 March 2019
ESPEN National Societies
59 Member Societies in 58 Worldwide Countries in the ESPEN Council
aspen
LEADING THE SCIENCE AND PRACTICE OF CLINICAL NUTRITION
American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
JSPEN
日本静脈経腸栄養学会
JAPANESE SOCIETY FOR PARENTERAL & ENTERAL NUTRITION
FEDERACIÓN LATINO AMERICANA DE TERAPIA
FELANPE
NUTRICIONAL, NUTRICION CLINICA Y METABOLISMO
2020年1月1日より
『一般社団法人 日本臨床栄養代謝学会』とし、英文名称を
『Japanese Society for Clinical Nutrition and Metabolism』と変更
世界の臨床栄養関連の学会

栄養管理の標準化＝世界共通の生涯教育

LLL Programme in Clinical Nutrition and Metabolism

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

https://lllnutrition.com/

Teach the Teachers for Life Long Learning (T-LLL)

The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

CERTIFICATE

LLL TEACHER

ESPEN Life-Long Learning Programme on Clinical Nutrition and Metabolism

The present certificate is awarded to

Hideki Taniguchi, MD

in recognition of an active participation to the course entitled

Teach The Teacher

TLLL COURSE IN CLINICAL NUTRITION

The owner of this Certificate is authorised by ESPEN to conduct LLL courses at national level in collaboration with ESPEN

Leipzig, Germany
Saturday, 31 August, 2013

Prof. Regina Komsa
Co-Director of LLL programme

Prof. Claude Pichard
Director of LLL programme

Prof. Remy Meier
Co-Director of LLL programme

- 認定を受けた講師が世界共通のテキストを使用して講義
- 世界共通のDiplomaを発行可能
- 日本臨床代謝栄養学会(JSPEN)認定医・指導医には必須
- ヨーロッパでは麻酔科医も多数取得している資格

E-learning

https://lllnutrition.com/course/index.php?categoryid=2

国内ライブコース

【 3月16日午後 】	[講師]
Topic８ : Approach to Oral and Enteral Nutrition in Adults	小山　諭 福島亮治
Topic10 : Nutritional Support in Pediatric Patients 2	高増哲也 米倉竹夫
【 3月17日午前 】	[講師]
Topic９ : Approach to Parenteral Nutrition	小山　諭 田部井功
itional Support in Cancer	望月弘彦 長浜雄志
3月17日午後 】	[講師]
Topic17 : Nutritional Supp rt in Perioperative Period	谷口英喜 深柄和彦
Topic20 : Nutrition and Preve ion of Diseases	高増哲也 藤谷朝実

一般社団法人　日本静脈経腸栄養学会　国際委員会

ほぼ、ERAS®

Nutrition support in the perioperative period（ESPEN LLL version）

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

1．Perioperative Optimization

“DREAM”達成への環境整備

2．現在の周術期栄養管理の考え方

投与ではなく、侵襲・炎症の制御

3．麻酔管理に求められること

PONVにとどまらず”POI”予防へ貢献

TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

Nutrition support in the perioperative period （ESPEN LLL version）

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

1．Perioperative Optimization

“DREAM”達成への環境整備

2．現在の周術期栄養管理の考え方

投与ではなく、侵襲・炎症の制御

3．麻酔管理に求められること

PONVにとどまらず”POI”予防へ貢献

Perioperative Optimization
（周術期環境の適正化）

イ　ー　ラス

≒ ERAS

REVIEW ARTICLE

Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice

A. Feldheiser[1], O. Aziz[2], G. Baldini[3], B. P. B. W. Cox[4], K. C. H. Fearon[5], L. S. Feldman[6], T. J. Gan[7], R. H. Kennedy[8], O. Ljungqvist[9], D. N. Lobo[10], T. Miller[7], F. F. Radtke[1], T. Ruiz Garces[11], T. Schricker[12], M. J. Scott[13], J. K. Thacker[14], L. M. Ytrebø[15] and F. Carli[3]

麻酔科医向けのERASガイドラインにも Perioperative Optimizationの重要性

American Society for Enhanced Recovery: Advancing Enhanced Recovery and Perioperative Medicine

Tong J. Gan, MD, MBA, MHS, FRCA,* Michael Scott, MB ChB, FRCP, FRCA, FFICM,†‡
Julie Thacker, MD, FACS, FASCRS,§ Traci Hedrick, MD, MS, FACS, FACRS, ‖
Robert H. Thiele, MD,¶ and Timothy E. Miller, MB ChB, FRCA#

ASER

As the population ages, the increasing surgical volume and complexity of care are expected to place additional care delivery burdens in the perioperative setting. In this age of integrated multidisciplinary care of the surgical patients, there is increasing recognition that an evidence-based perioperative pathway is associated with the optimal outcomes. These pathways, collectively referred to as Enhanced Recovery Pathways, have resulted in shortened length of hospital stay, reduced complications, and variance in outcomes, as well as earlier return to baseline activities. The American Society for Enhanced Recovery (ASER) is a multispecialty, nonprofit international organization, dedicated to the practice of enhanced recovery in perioperative patients through education and research. Perioperative Quality Initiatives were formed whose intent is to organize a series of consensus conferences on topics of interest related to perioperative medicine. The journal affiliation between American Society for Enhanced Recovery and *Anesthesia & Analgesia* will enable these evidence-based practices to be disseminated widely and swiftly to the practicing perioperative health care professionals so they can be adopted to improve the quality of perioperative surgical care. (Anesth Analg 2018;126:1870–3)

麻酔前評価に栄養６項目

Anesth Analg 2018;126:1883–95

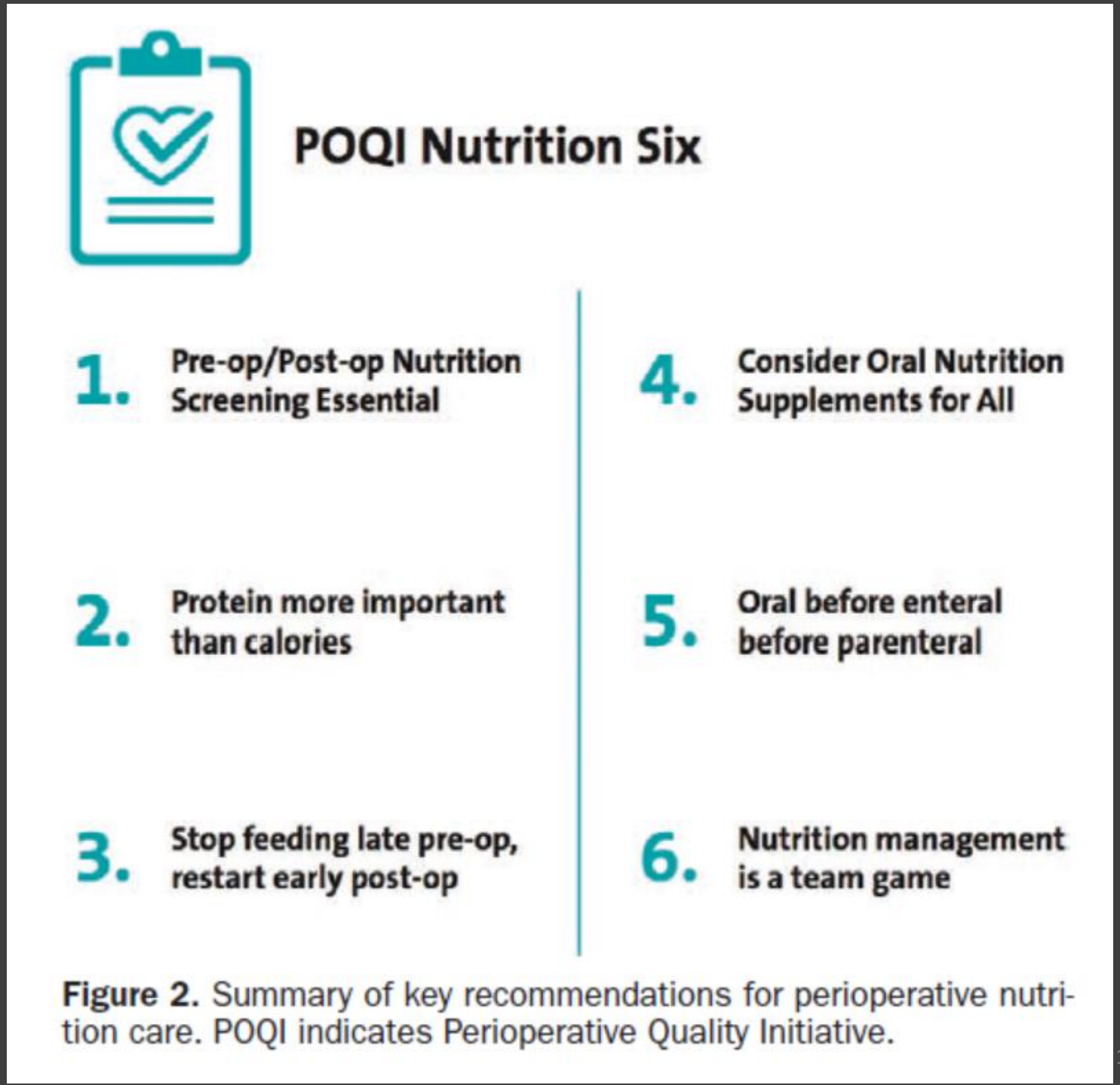
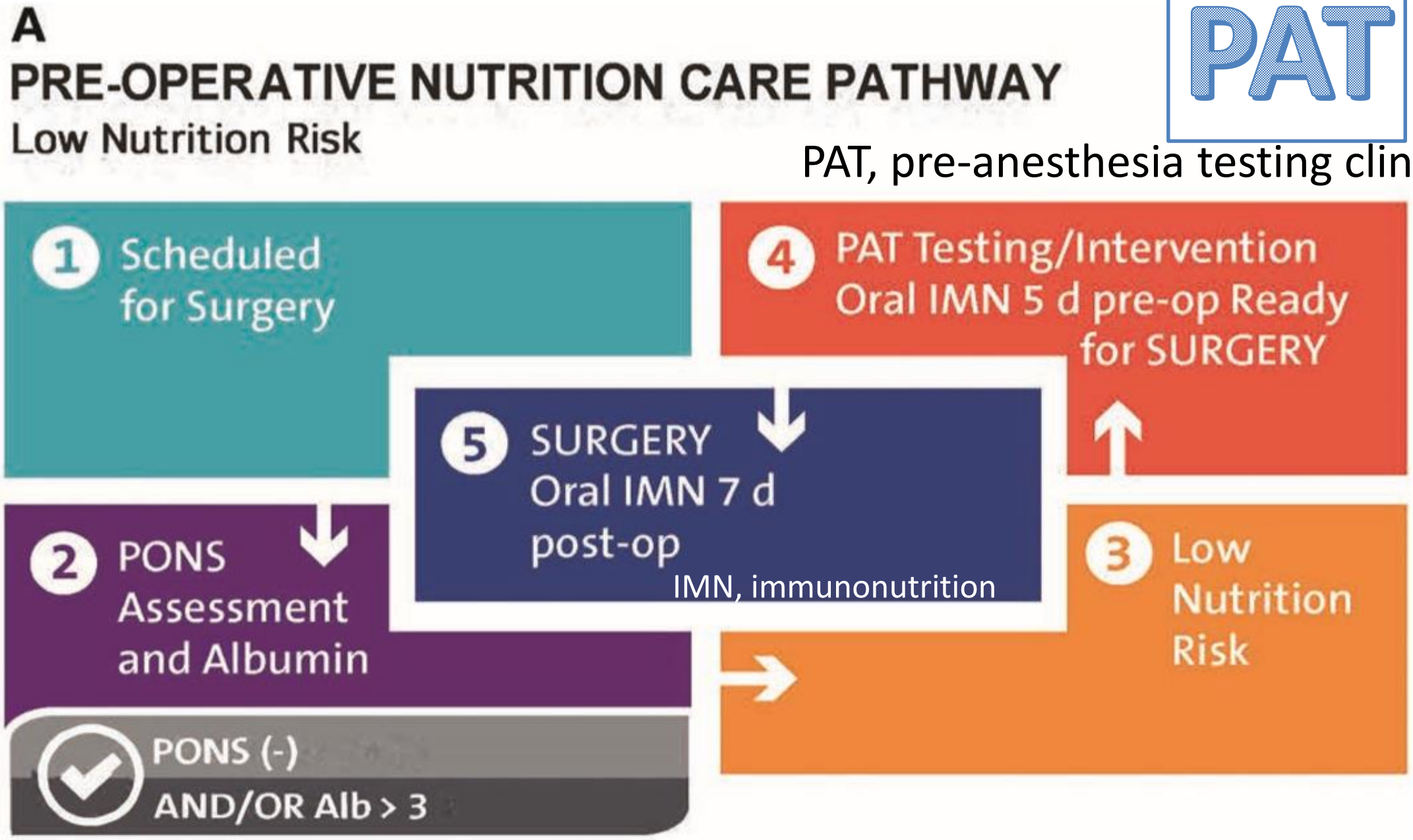


Figure 2. Summary of key recommendations for perioperative nutrition care. POQI indicates Perioperative Quality Initiative.



PAT

PAT, pre-anesthesia testing clinic;

PONS, preoperative nutrition score.

Anesth Analg 2018;126:1883–95

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

Adult Outpatient
Pre-Anesthesia Worksheet

Instructions:

1. Check all conditions in first column and note which tests are indicated
2. Place "X" in the bottom row of each column where a test is indicated
3. Transcribe indicated tests to orderset
4. X* = Test to be done on date of surgery
5. For BMP or Na/K: normal results good for 3 months (except for diuretic use, normal results good for 2 weeks; all patients with ESRD require Na/K on date of surgery either as iSTAT or BMP)
6. For CBC: normal results good for 3 months
7. For ECG: normal or unchanged ECG good for 2 years

	CBC	BMP	Na/K	Glucose	INR	ECG
Disease Processes						
Hypertension						X
Cardiovascular disease (CAD, arrhythmia, CHF, PVD)	X	X				X
Cardiac symptoms (recent chest pain, palpitations, syncope)						X
Cerebrovascular disease (CVA, TIA)						X
Diabetes mellitus		X		X*		X
Pulmonary disease (COPD, pulm fibrosis, pulm embolism)	X					
Obstructive sleep apnea						X
ESRD, chronic renal insufficiency, dialysis	X	X	X*			X
Hepatic disease (i.e. cirrhosis)	X	X			X	
Hematologic disease (i.e. anemia, bone marrow disease, HIV)	X					
Chemotherapy within last six months	X					
Major trauma within 3 months	X					
Morbid obesity (BMI > 40)		X				X
Malnutrition (BMI < 17)	X	X				
EtOH abuse	X					
Medications						
Diuretic or ACE Inhibitor/ARB			X			

水電解質管理の適正化(Optimization)

The Cheers-Dream campaign

＜NHS(UK)　ERプログラム＞

- Carbohydrate
- Hydrate
- Euvolemia
- Eunatoremia
- Ready to Start DREAM

（Pain controlは当然のこと）

Drinking
Eating
Mobilizing

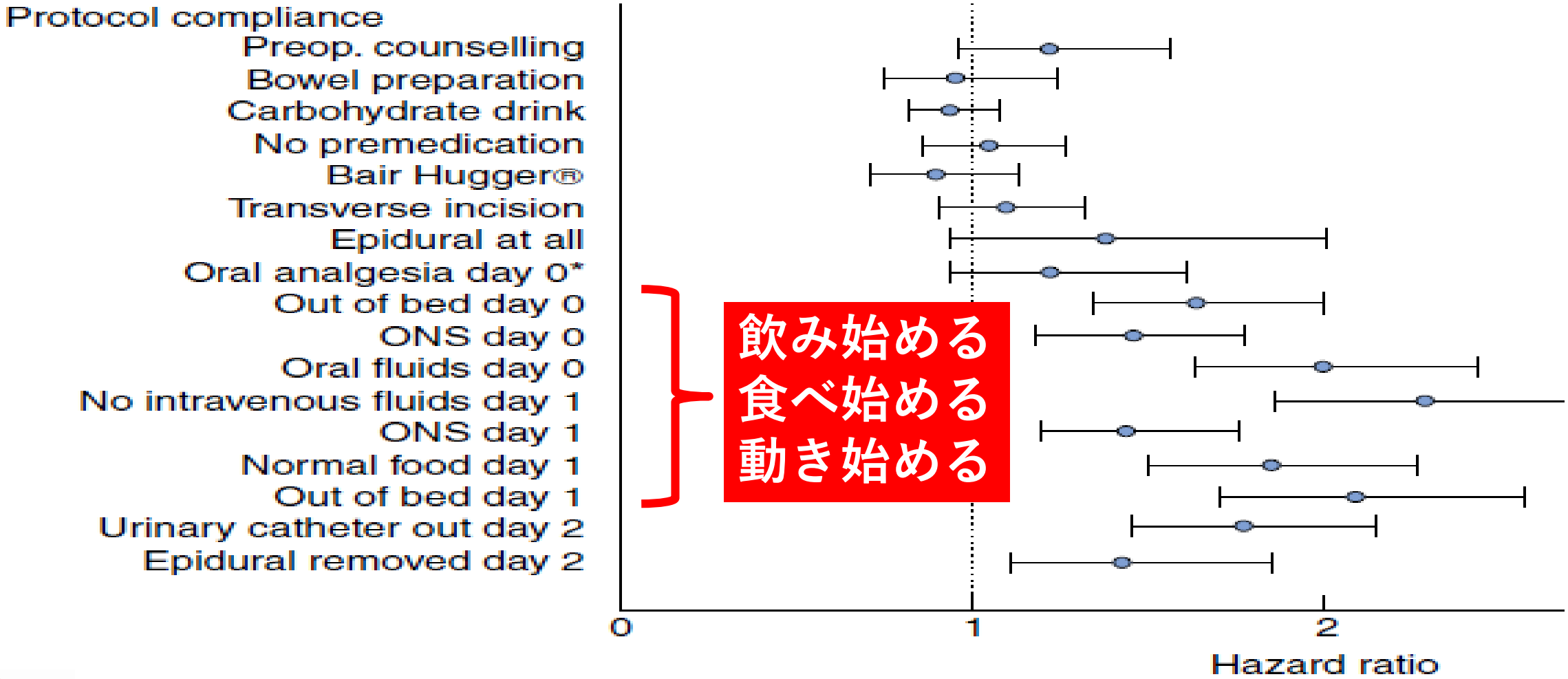
Professor Monty Mythen
RCoA Council Member
Chair, Perioperative Medicine Programme

THE ROYAL COLLEGE OF ANAESTHETISTS

Cheers Dream...!

http://cheers-dream.org/CD-home

消化器外科手術の術後回復促進は術後0,1日目のDREAM(Drinking,Eating,Mobilizing)達成率による



Maessen J , et al : A protocol is not enough to implement an enhanced recovery programme for colorectal resection. Br J Surg,94:224-231,2007.

Perioperative Optimization

術中から術後においては

麻酔管理に委ねられる

Anesth Analg 2018;126:1883–95

Nutrition support in the perioperative period
（ESPEN LLL version）

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

1．Perioperative Optimization

“DREAM”達成への環境整備

2．現在の周術期栄養管理の考え方

投与ではなく、侵襲・炎症の制御

3．麻酔管理に求められること

PONVにとどまらず”POI”予防へ貢献

TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

ESPEN周術期ガイドライン2017では

既存の重症炎症が栄養療法の有益性を損なう

Severe pre-existing inflammation and sepsis influence healing negatively (wounds, anastomoses, immune function, etc.) but also decrease the benefit of nutritional therapy

ESPEN guideline : Clinical nutrition in surgery . Clinical Nutrition 2017.

ASA-PS ではOBESEはハイリスク扱い
低栄養やサルコペニアは？

American Society of Anesthesiologists

ASA PS Classification	Definition	Examples, including, but not limited to:
ASA I	A normal healthy patient	Healthy, non-smoking, no or minimal alcohol use
ASA II	A patient with mild systemic disease	Mild diseases only without substantive functional limitations. Examples include (but not limited to): current smoker, social alcohol drinker, pregnancy, obesity (30 < BMI < 40), well-controlled DM/HTN, mild lung disease
ASA III	A patient with severe systemic disease	Substantive functional limitations; One or more moderate to severe diseases. Examples include (but not limited to): poorly controlled DM or HTN, COPD, morbid obesity (BMI ≥40), active hepatitis, alcohol dependence or abuse, implanted pacemaker, moderate reduction of ejection fraction, ESRD undergoing regularly scheduled dialysis, premature infant PCA < 60 weeks, history (>3 months) of MI, CVA, TIA, or CAD/stents.
ASA IV	A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life	Examples include (but not limited to): recent (< 3 months) MI, CVA, TIA, or CAD/stents, ongoing cardiac ischemia or severe valve dysfunction, severe reduction of ejection fraction, sepsis, DIC, ARD or ESRD not undergoing regularly scheduled dialysis
ASA V	A moribund patient who is not expected to survive without the operation	Examples include (but not limited to): ruptured abdominal/thoracic aneurysm, massive trauma, intracranial bleed with mass effect, ischemic bowel in the face of significant cardiac pathology or multiple organ/system dysfunction
ASA VI	A declared brain-dead patient whose organs are being removed for donor purposes	

30＜BMI＜40

BMI≧40

https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system

しかし、
低栄養・フレイル・サルコペニアは
リスクとして表現されていない

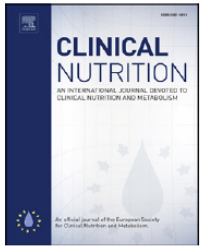
だからこそ、
私たち麻酔科医が、リスクとして術前から認識しておく必要がある

麻酔管理と周術期栄養管理は密に関連

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: http://www.elsevier.com/locate/clnu



ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition including organ transplantation, 2017

ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery

Arved Weimann [a, *], Marco Braga [b], Franco Carli [c], Takashi Higashiguchi [d], Martin Hübner [e], Stanislaw Klek [f], Alessandro Laviano [g], Olle Ljungqvist [h], Dileep N. Lobo [i], Robert Martindale [j], Dan L. Waitzberg [k], Stephan C. Bischoff [l], Pierre Singer [m]

① integration of nutrition into the overall management of the patient
　　周術期の管理全体に栄養管理を取り込む（**麻酔管理も含め**）

② avoidance of long periods of preoperative fasting
　　術前の絶飲食期間を可能な限り短くする（**ホメオスターシスの維持**）

③re-establishment of oral feeding as early as possible after surgery
　　術後はできるだけ早く経口摂取を再開する　（**早期のDREAM達成**)

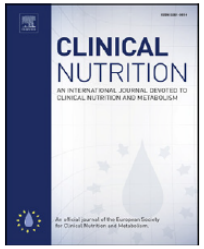
④start of nutritional therapy early, as soon as a nutritional risk becomes apparent
　　栄養リスクが明らかになったら、できるだけ早く栄養療法を開始する

麻酔管理と周術期栄養管理は密に関連

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: http://www.elsevier.com/locate/clnu



ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery

Arved Weimann [a, *], Marco Braga [b], Franco Carli [c], Takashi Higashiguchi [d], Martin Hübner [e], Stanislaw Klek [f], Alessandro Laviano [g], Olle Ljungqvist [h], Dileep N. Lobo [i], Robert Martindale [j], Dan L. Waitzberg [k], Stephan C. Bischoff [l], Pierre Singer [m]

⑤metabolic control e.g. of blood glucose
血糖コントロールを中心とした代謝管理を行なう（**術中も**）

⑥reduction of factors which exacerbate stress-related catabolism or impair gastrointestinal function　ストレス減弱と消化管機能の改善（**硬膜外鎮痛＆適正輸液**）

⑦minimized time on paralytic agents for ventilator management in the postoperative period
術後には、鎮静剤や筋弛緩剤の使用期間を短くする

⑧early mobilization to facilitate protein synthesis and muscle function
早期の離床（運動）が蛋白の合成と筋肉機能の回復を促進（**早期のDREAM達成**）

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition including organ transplantation, 2017

栄養介入が必要な症例の抽出方法

術前診察の際に、
ここだけは確認しておきたい

アルブミンや体重よりも

予後栄養指数

（Prognostic Nutritional Index: PNI）

トランスサイレチン

（昔のプレアルブミン）

SMI＆握力

SMI(Skeletal Mass Index)

予後栄養指数
（PROGNOSTIC NUTRITIONAL INDEX: PNI）

PNI = 10 × Alb + 0.005 × TLC

Alb；血清アルブミン値（g/dL） TLC；総リンパ球（/μl）

基準値：50-60

（47以下は縫合不全↑）

PNIと術後合併症

■術前PNI < 47は、手術時間（4時間以上）、輸血とともに、術後合併症の発生を予測する独立した因子である。

■術前PNI < 47のグループでは、PNI ≥ 47のグループに比べ、生存期間が短く、長期予後が悪い。

Ex)消化器がんの手術において、

45<PNI：手術可能

40<PNI<45：注意が必要

PNI<40：切除、吻合禁忌

medicine(baltimore) 2016 Jun;95(24):e3781

血清アルブミン値は、栄養指標にならない

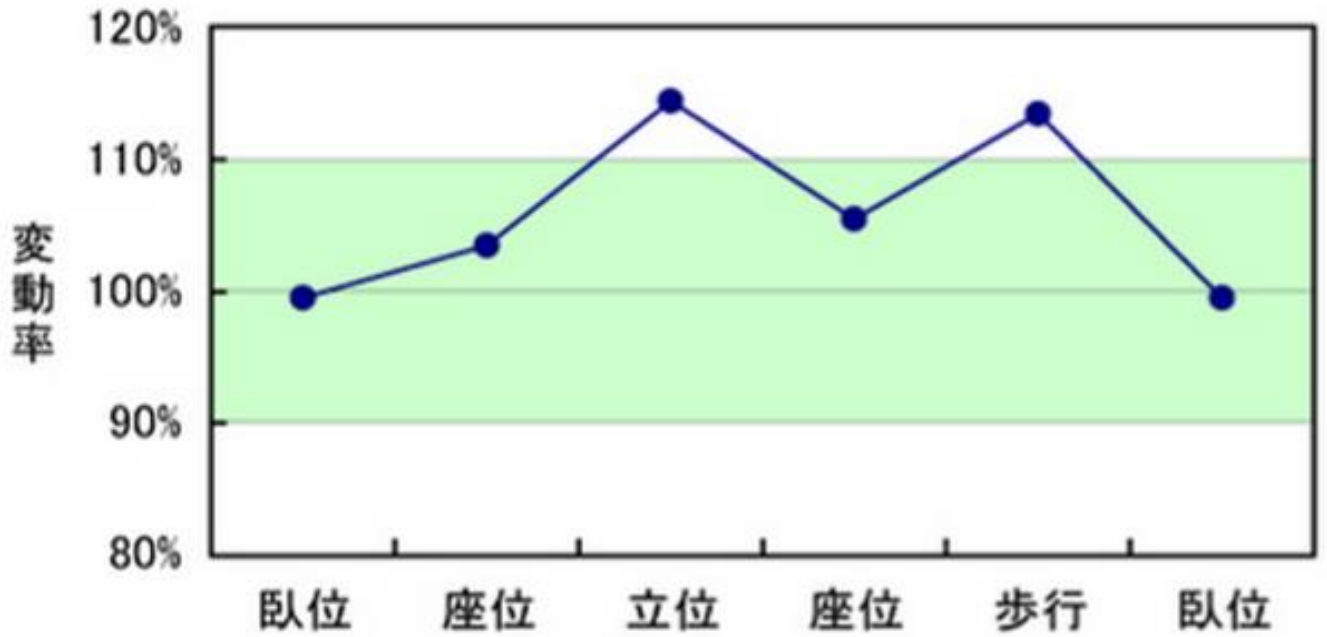
半減期が長い(21日）

仰臥位採血で低く、座位で高くなる

炎症により、栄養状態に関係なく低下

体位によって値が変化

図．体位によるアルブミンの変化



〔参考〕

高齢者基準値ハンドブック　中外医学社、2005

日立パーソナルヘルスケアベンチャーカンパニーＨＰより

Albumin合成は、
CRPが低下しないと始まらない

In infants after surgery, decreases in **serum CRP values to less than 2 mg/dL** have been associated with the return of anabolic metabolism and are followed by increases in serum prealbumin levels .

Letton RW, Chwals WJ, Jamie A, Charles B. Early postoperative alterations in infant energy use increase the risk of overfeeding. Journal of pediatric surgery. 1995; 30:988–92. discussion 92-3

⇒アルブミンを見る前に、CRPを確認

トランスサイレチンが鋭敏

表2－21　血清たんぱくによる栄養評価の例

		基準値	半減期日
総たんぱく		6.7～8.3g／dℓ	——
アルブミン		3.8～5.3g／dℓ	17～23
RTP	トランスサイレチン(プレアルブミン)	22～40mg／dℓ	1.9
	トランスフェリン	190～320mg／dℓ	7～10
	レチノール結合たんぱく	2.9～7.9mg／dℓ	0.4～0.7

谷口英喜　実践クリニカルニュートリション　P49

日本人の目標とするBMI値

年齢（歳）	目標とするBMI(kg/m^2)
18-49	18.5-24.9
50-69	20.0-24.9
70以上	21.5-24.9

日本の食事摂取基準(2015)から抜粋

欧州臨床栄養代謝学会のガイドラインでは
70歳以上の高齢者で女性20、男性22を下回る場合に栄養不良と定義

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition including organ transplantation, 2017

日本のサルコペニアの有症率は
地域在住高齢者の20％程度

山田実　日本転倒予防学会誌Vol.1：5-9　2014

各国で定義する 60 歳または 65 歳以上の高齢者

（DXA：二重エネルギー X 線吸収測定法）
（BIA：生体電気インピーダンス法）

①握力　男性：26kg 未満
　　女性：18kg 未満
②歩行速度　秒速 0.8m 以下

①か②、
または両方該当

①②とも
該当せず

筋肉量の測定
筋肉量（DXA）　男性 7.0kg/m^2 未満、女性 5.4kg/m^2 未満
筋肉量（BIA）　男性 7.0kg/m^2 未満、女性 5.7kg/m^2 未満

該当せず

該当

サルコペニアではない

サルコペニアではない
（他の疾患の可能性）

サルコペニア

図 2－14　サルコペニアの診断

出典）Geriatrics & Gerontology International 14, Suppl 1：1-7, 2014

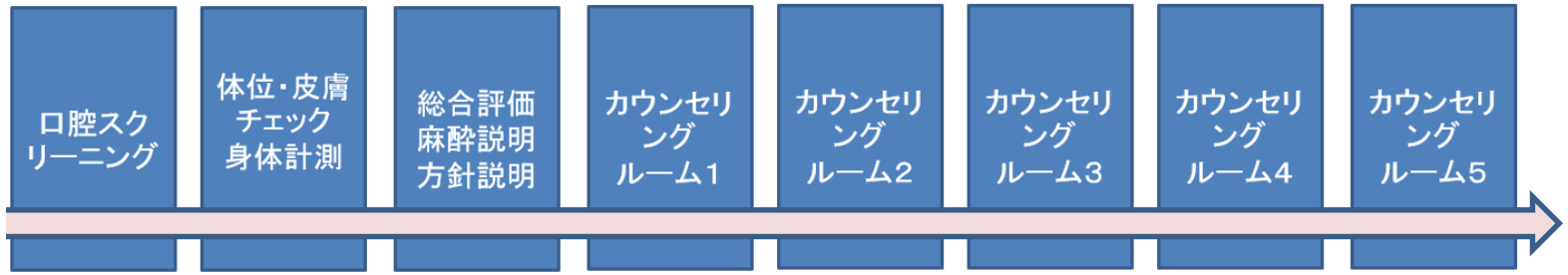
済生会横浜市東部病院
患者支援センター

TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

TOBU HOSPITAL **PATIENT S**UPPORT CENTER
(TOPS トップス)

＜スタッフ＞
- 医師1名
- **専従看護師11名**
- 管理栄養士2名
- 薬剤師2名
- 歯科衛生士1名
- Medical Accistant1名

PFM: Patient flow management

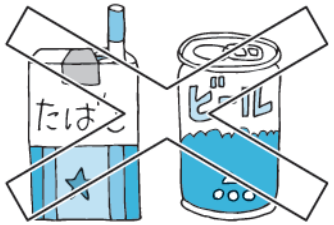


手術後、順調に回復するために患者さんに協力していただくこと（当院手術準備外来）

手術前には３つの“キン”

①**禁**煙

４週間の禁煙が必要



②**禁**酒

大酒家は4週間禁酒

③貯**筋（ちょキン）**

タンパク質を摂る

適度な運動を継続

手術後には“DREAM”

①**Dr**inking

お腹のリハビリ

②**Ea**ting

お口やお腹のリハビリ

③**M**obilizing

お体のリハビリ

当院、手術準備外来においても栄養評価を実施

済生会横浜市東部病院患者支援センターHPより抜粋

当院では、全例で筋肉の評価

量･･･体組成計

（BIA法）

質･･･握力計測

優秀演題 | 麻酔科関連-1

[Q03][麻酔科関連-1]優秀演題：麻酔科関連-1　臨床

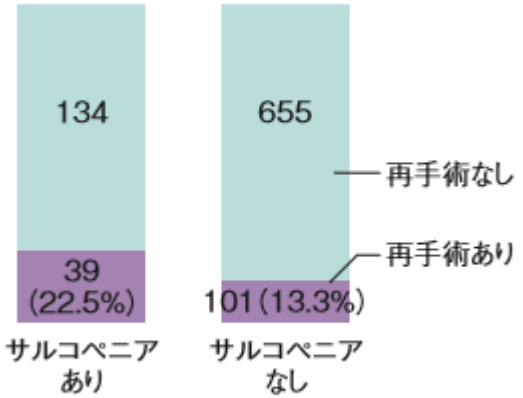
座長:瀬尾 勝弘(小倉記念病院)

2018年5月17日(木) 10:10 ～ 11:40 第14会場 (パシフィコ横浜　アネックスホール　2階　F205+F206)

[Q03-06]当施設における周術期栄養評価（サルコペニアと PNI）と再手術率、在院日数との関連性

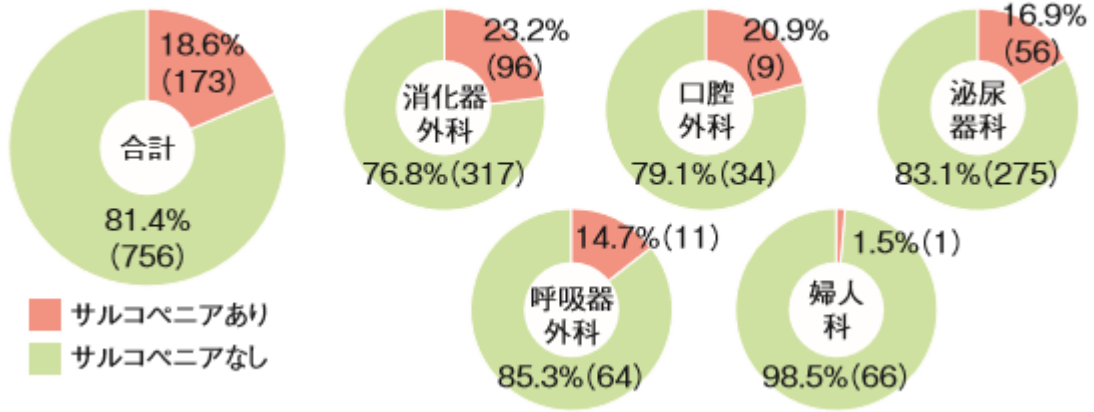
○佐藤 雄生[1]、鎌田 高彰[1]、竹ノ内 正記[2]、谷口 英喜[1]、永渕 万理[1]、佐藤 智行[1] (1. 済生会横浜市東部病院　麻酔科、2. 済生会横浜市東部病院　薬剤部)

●サルコペニアと再手術



再手術症例はサルコペニア群で多い
χ^2検定　22.5% vs 13.3%　P<0.05

●診療科別のサルコペニア該当率



●サルコペニアと術後在院日数

術後在院日数はサルコペニア群で有意に長い
Mann-Whitney U検定
11.86日 vs 9.37日
P<0.05

	サルコペニアあり	サルコペニアなし
平均(Med)	11.6842(8)	9.3651(7)
標準偏差	12.9843	9.9447

超高齢化社会においては
サルコペニア・フレイルは避けられない現実

- **加齢により筋肉量は減少**
  女性：１年で0.9%減、男性：１年で0.6%減

Nutr Clin Pract. 2017 Feb;32(1):110-115. doi: 10.1177/0884533616680355.
Epub 2016 Nov 24.Sarcopenia Is Highly Prevalent in Older Medical Patients With Mobility Limitation.

- **特に、下半身から減少**

NipponRonenIgakkaiZasshi2010;47:52—57

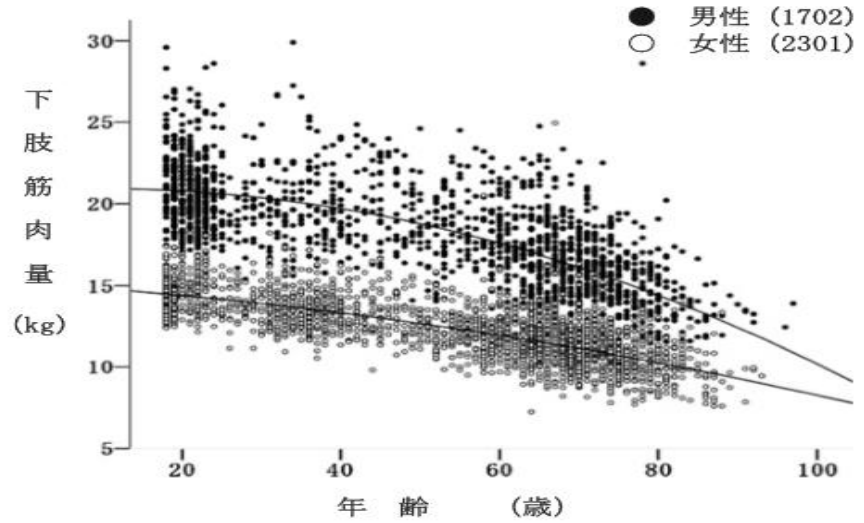


図２　年齢に伴う下肢筋肉量の変化

麻酔管理がサルコペニアの一因になり得る

ベッド上安静で[1]

１日0.5%減（高齢者）

0.4%減（若者）

50%のエネルギー制限で[2]

１日0.2%減

１日の筋肉量の減少分＝１歳加齢に相当

1.Anabolic resistance assessed by oral stable isotope ingestion following bed rest in young and older adult volunteers: Relationships with changes in muscle mass.Clin Nutr. 2016

2.Metabolic adaptation to caloric restriction and subsequent refeeding: the Minnesota Starvation Experiment revisited The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 102, Issue 4, October 2015, Pages 807–819

握力は栄養状態の指標になる（入院中）

- **握力は栄養状態と相関関係あり**
- サルコペニアの診断に必要

女性約20kg、男性は年齢により約30～40kg

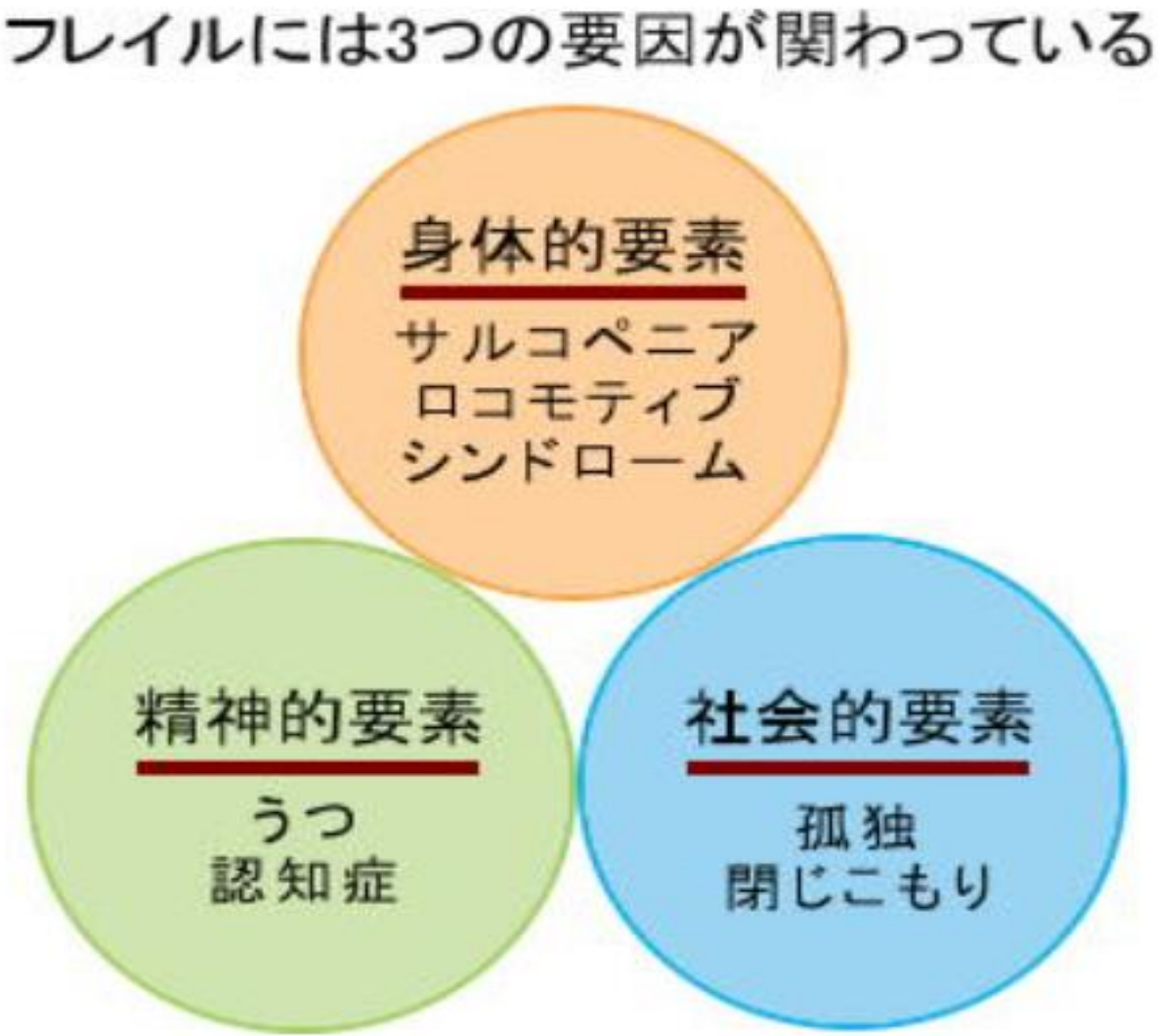
Guerra RS et al. Handgrip strength cutoff values for undernutrition screening at hospital admission. Eur J Clin Nutr. 2014; 68: 1315-21.

Flood et al, Clin Nutr 2014

サルコペニアと術後合併症

- 術前のサルコペニア合併が術後短期合併症,術後長期予後に関与する（J Gastrointest Surg 19:272-281, 2015 Am J Transplant 13:1549-1556, 2013）

- 担癌患者において、サルコペニアは術後合併症に影響を与える独立した予後因子である（Clin Cancer Res 15(22): 6973-6979, 2009.）



「フレイル」；健常な状態と要介護状態の中間の状態
日本老年医学会(2014年)が提唱

Frailty and anaesthesia: what we need to know

Richard Griffiths MD FRCA
Madhur Mehta FRCA MD DNB

Advance Access publication 6 January, 2014

Anaesthetists are likely to encounter frail patients in the elective and emergency setting and should try to identify risk factors at preoperative assessment.

Trimodal prehabilitation program
Prehabilitation：Preoperative rehabilitation

プレハビリテーション

運動療法
心理的サポート
栄養サポート
まで、包括される

術前プレハビリテーション

- 2014年のSanta Minaらの系統的レビューとメタ解析では、全身のプレハビリテーションによって、標準的なケアと比較して、術後疼痛、在院日数および身体機能が改善した

Santa Mina D, et al：Effect of total-body prehabilitation on postoperative outcomes：a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy 100：196-207, 2014.

- 術前のプレハビリテーションに関する系統的レビューでは、在院日数、合併症、鎮痛剤使用および死亡率といった周術期に関したアウトカムには有意差が認められなかった

Tsimopoulou I, et al：Psychological Prehabilitation Before Cancer Surgery：A Systematic . Review. Ann Surg Oncol 22：4117-4123, 2015.

結腸手術における術前プレハビリテーションのレジメ例

レジメ（Trimodal prehabilitation program)	参考文献
＜手術6週間前からレジスタンストレーニング＞ 負荷強度：最大負荷量の50－80% セット数：2－3セット 回数：1セットにつき8－12回 頻度：週2－3回 ＜手術3ヶ月前から有酸素運動＞ 頻度：週3回 時間：20－45分 ※運動実施3時間前に炭水化物140gを摂取、リラクリゼーションも加える	Killewich LA. J Am Coll Surg. 2006 Nov;203(5):735-45
手術1ヶ月前から 週3回30分の有酸素運動＆週3回のレジスタンストレーニング＆リラクリゼーション ＆栄養指導（運動後にタンパク摂取1.2g/kg/day）	Li C. Et al. Surg Endosc. 2013 Apr;27(4):1072-82
手術1ヶ月前から 週3回の20分間の有酸素運動と20分間のレジスタンストレーニング＆リラクリゼーション ＆栄養指導（運動1時間後にタンパク摂取1.0g/kg/day）	Chen BP. Et al. Support Care Cancer. 2017 Jan;25(1):33-40

タンパク質の中でもロイシン摂取が効果的

- ロイシンの含量を高めたBCAAで骨格筋タンパク質同化作用が強かった（小林　久峰、必須アミノ酸によるサルコペニアの予防、治療、日老医誌　2012 ; 49 : 203-205）
- サルコペニアへの運動＋栄養介入が骨格筋量の増加に必要（金　憲経、虚弱・サルコペニアへの介入研究、日老医誌　2012 ; 49 : 726-730）

術前にタンパク摂取を認めるガイドラインも

6. Can carbohydrate and protein-containing beverages be used to shorten preoperative fasting?

"Beverages containing carbohydrates associated with protein source (glutamine or whey protein) can safely be ingested up until three hours before the anesthetic procedure."

DOI: 10.1590/0100-69912017006003

Review Article

ACERTO guidelines of perioperative nutritional interventions in elective general surgery

Rev Col Bras Cir 2017; 44(6): 633-648

術前栄養療法に必要な期間

必要な栄養療法の期間

●生理的な機能を回復させるためには

4～7日間

●体内蛋白質の回復を目標とした場合は

7～14日

化学療法を施行せず、手術を遅らせても問題なければ
2週間の栄養療法が適応

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition including organ transplantation, 2017

なんとか、10日間くらいでも
効果がでないものか・・・
リハビリの専門家がいなくても

臨床研究を計画
（自験例）

待機的結腸切除手術患者への
術前のロイシン強化飲料および運動介入効果の検討

― 適切な介入期間、ロイシン負荷量および運動介入法の探索研究 ―

IRB 2017093
JMA-IIA00321

臨床研究　自験例

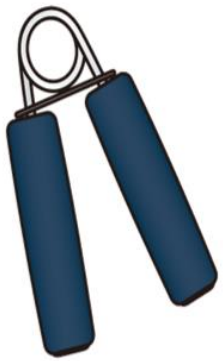
外来受診時
- 体組成
- TTR

介入

手術前日
- 体組成
- TTR

手術翌日
- DREAM達成率

ウォーキング
2000歩



握力トレーニング
左右10回ずつ

＋

ロイシン2300mg

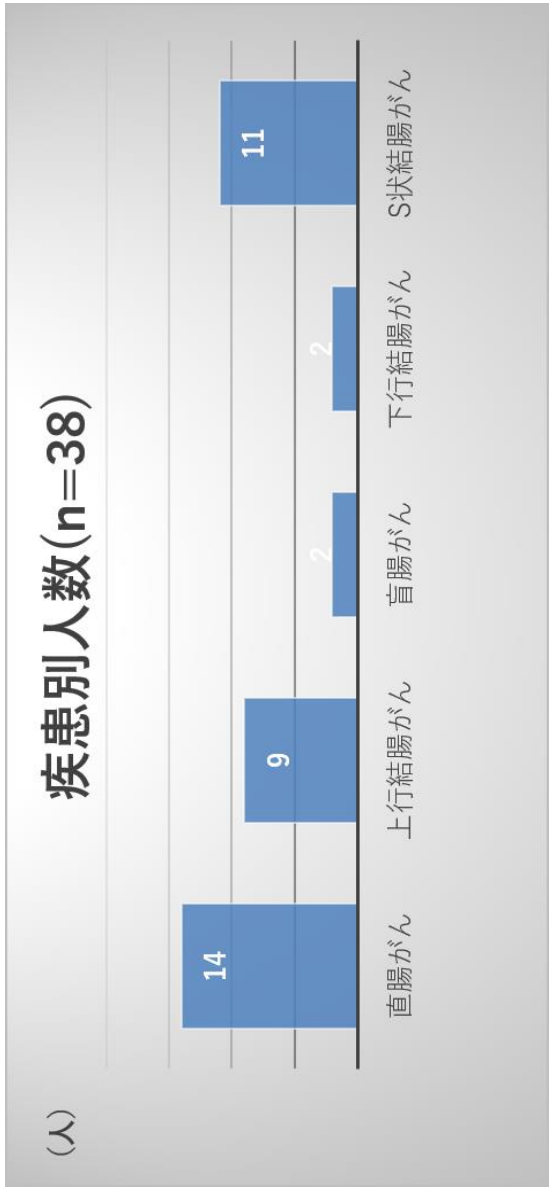
160kcal
125ml

ロイシン含有飲料

×2~3
セット/日

対象者背景（n=38）

性別	男性　18名	
	女性　20名	
年齢	70.5±11.0[43-91]	
身長	157.9±9.3[142.6-176.5]	
体重	54.2±11.4[34.6-82.6]	
PNI	48.4±5.2[41.6-64.0]	
CONUTスコア	正常	19名
	軽度	19名
	中等度	0名
	高度	0名
ASA分類	I	15名
	II	22名
サルコペニア	あり	8名
	なし	30名



IRB 2017093, JMA-IIA00321

登録症例における術前介入状況

平均介入日数	9.4日
最小介入日数	5日
最大介入日数	14日

＜万歩計＞1日あたりの平均歩行数　約6,300歩
1日当たり約1時間～1時間半*1)

*1　厚生労働省　身体活動・運動より1,000歩を約10分と考える
https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b2.html

＜握力＞1日あたりのトレーニング回数　全例　左右合計60回以上

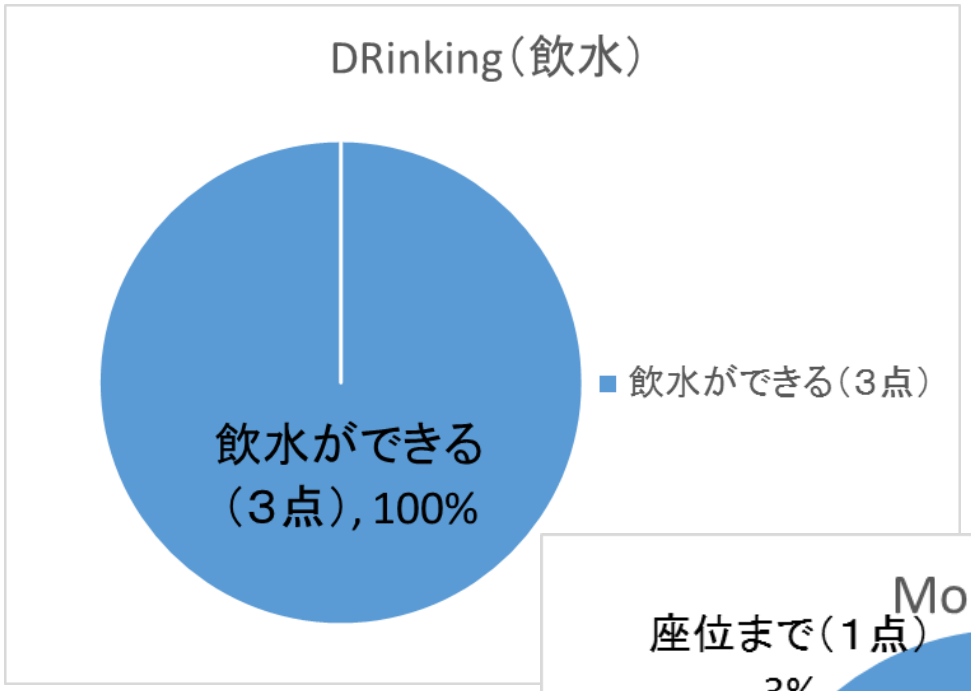
＜ロイシン含有飲料＞
1日当たりロイシン換算2,300～6,440mg　摂取

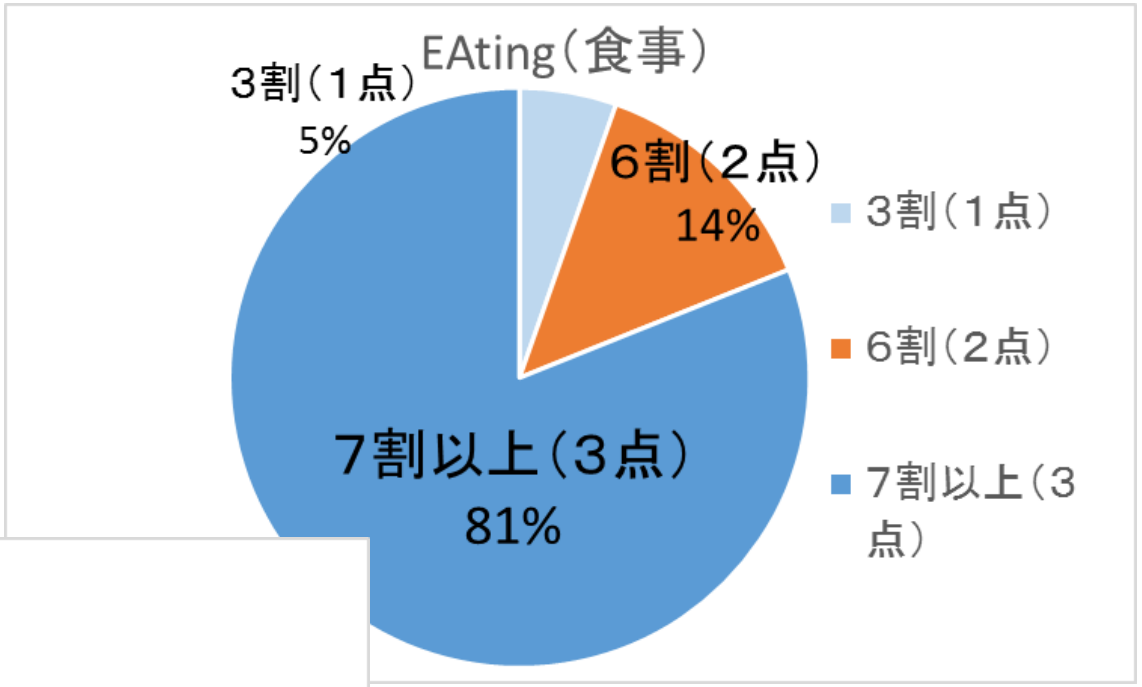
サルコペニア群と非サルコペニア群における介入状況の比較

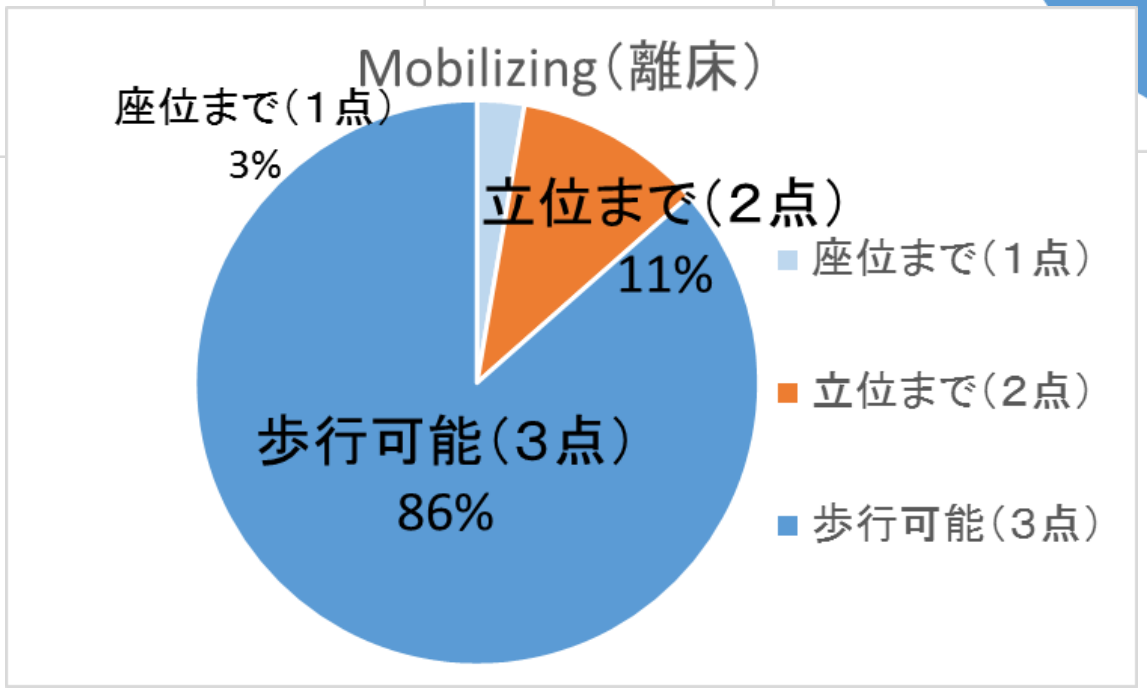
	サルコペニア群(8例)	非サルコペニア群(30例)	P値
介入日数	7.9日	9.7日	0.0251
合計歩数	6,292歩	59,682歩	0.0003

IRB 2017093, JMA-IIA00321

＜主要評価項目＞DREAM達成率　95%（35名/37名）





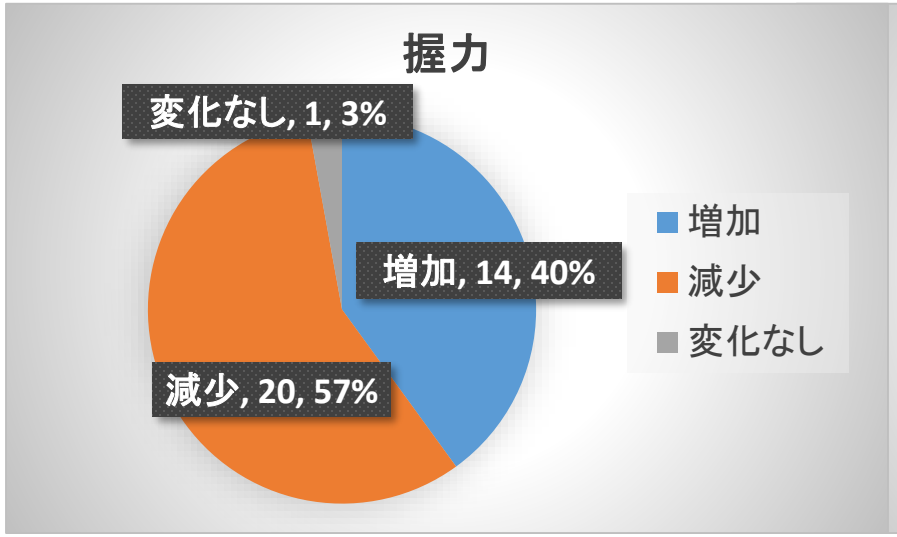


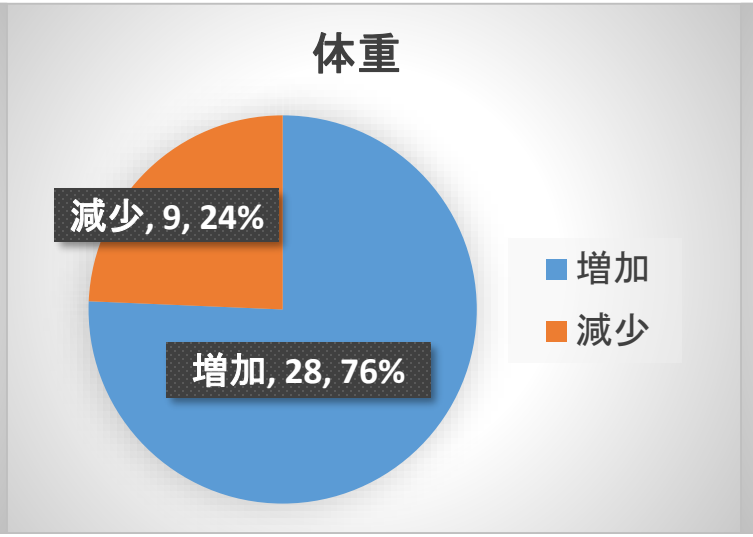
DREAM達成基準

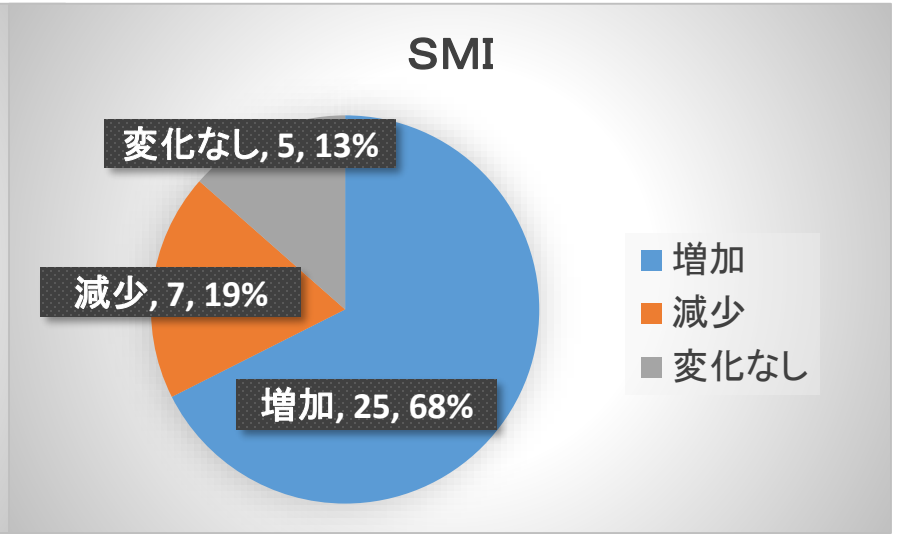
合計　8点以上

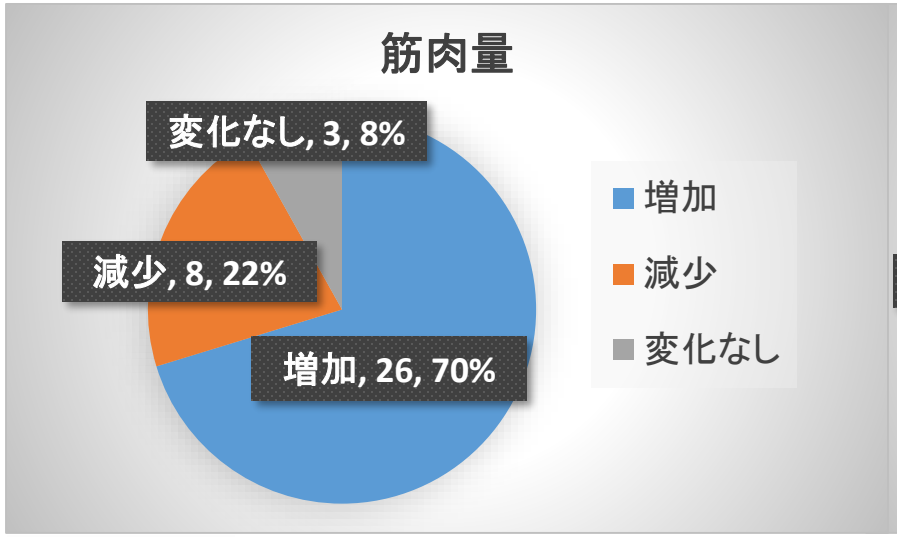
IRB 2017093, JMA-IIA00321

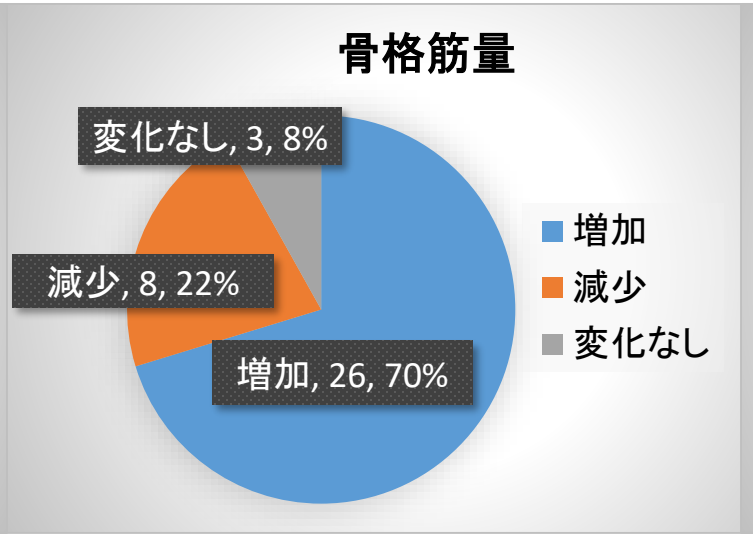
介入前後の体組成変化(n=38)

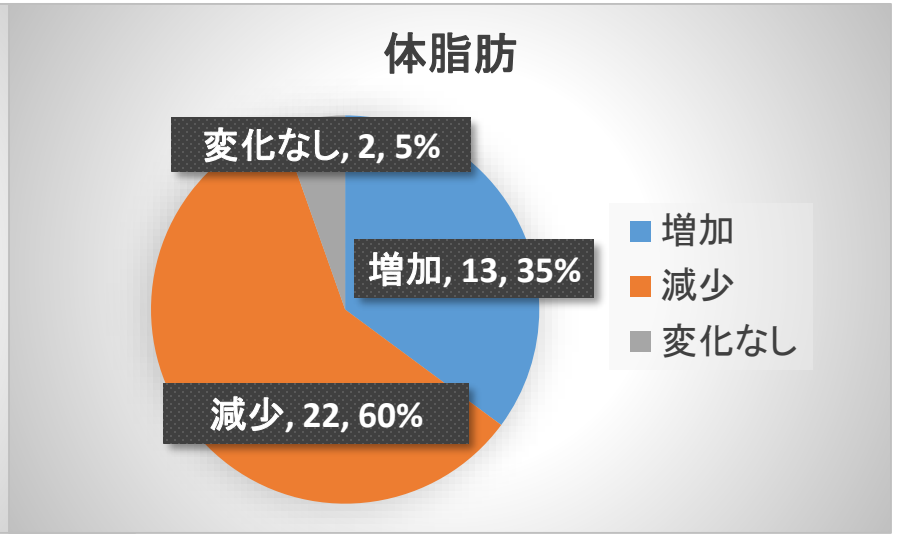












TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

JP/12/19-0036

IRB 2017093, JMA-IIA00321

介入後－介入前（増加量）の群間比較

	サルコペニア群(8例)	非サルコペニア群(30例)	P値
握力増加量	0.8±2.2 kg	−0.5±1.5 Kg	0.1036
SMI増加量	**0.4±0.4 kg/m²**	0.1±0.3 kg/m²	**0.0301**
体重増加量	0.8±1.0 kg	0.7±1.0 kg	0.9101
筋肉増加量	1.1±1.5 kg	0.6±1.2 kg	0.3902
骨格筋増加量	0.7±0.3 kg	0.4±0.1 kg	0.5319
体脂肪率増加量	−0.8±2.5 kg	−0.4±2.0 kg	0.5960

t検定またはpearsonのχ二乗検定

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

JP/12/19-0036

IRB 2017093, JMA-IIA00321

本研究の現時点での結論

- サルコペニアおよび非サルコペニアにかかわらず術前短期間（ロイシン高含有飲料の摂取＋有酸素負荷）のプレハビリテーション介入により筋肉量は増加した
- 術後1日目に95%がDREAM(Drinking,Eating,Mobilizing)の達成が可能であった
- 運動負荷が十分でないサルコペニア群においても、骨格筋指数(Skeletal Muscle Index)に増加が認められた

IRB 2017093, JMA-IIA00321

Nutrition support in the perioperative period
（ESPEN LLL version）

ESPEN
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

1．Perioperative Optimization

“DREAM”達成への環境整備

2．現在の周術期栄養管理の考え方

投与ではなく、侵襲・炎症の制御

3．麻酔管理に求められること

PONVにとどまらず”POI”予防へ貢献

PONV: Postoperative Nausea Vomiting

“治療にかかわる医療コストを増加させる”

A time-motion economic analysis of postoperative nausea and vomiting in ambulatory surgery. Parra-Sanchez I,et al.
Can J Anaesth. 2012 Apr;59(4):366-75

“患者が術後に避けたいこと　NO1　”

Which clinical anesthesia outcomes are both common and important to avoid? The perspective of a panel of expert
anesthesiologists. Macario A et al. Anesth Analg. (1999)

“患者は、予防できるなら約6,000～11,000円払っても良い”

How much are patients willing to pay to avoid postoperative nausea and vomiting?
Gan T et al. Anesth Analg. (2001)

“悪心が50%、嘔吐が30%”

Incidence of and risk factors for postoperative nausea and vomiting at a Japanese Cancer Center:
first large-scale study in Japan.Morino R, et al.J Anesth. 2013 Feb;27(1):18-24

“高リスク群では、約80%に発生”

Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting.
Gan TJ,et al.Anesth Analg. 2014 Jan;118(1):85-113

TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

表3－9　薬剤の組み合わせとエビデンスレベル

	薬剤の組み合わせ	level
成人	ドロペリドール＋デキサメタゾン	A1
	セロトニン受容体拮抗剤＋デキサメタゾン	
	セロトニン受容体拮抗剤＋ドロペリドール	
	オンダンセトロン＋カソピタント（NK1 受容体アンタゴニスト）または経皮的なスコポラミン	
	セロトニン受容体拮抗剤＋デキサメタゾン＋ドロペリドール	A2
小児	オンダンセトロン 0.05mg/kg ＋デキサメタゾン 0.5mg/kg	A1
	オンダンセトロン 0.1mg/kg ＋ドロペリドール 0.015mg/kg	
	トロピセトロン 0.1mg/kg ＋デキサメタゾン 0.5mg/kg	

※保険適応外薬の情報を含む

多角的アプローチ

谷口英喜著　「術後回復を促進させる周術期実践マニュアル」　日本医療企画より抜粋

麻酔薬と制吐薬の組合わせによるPONVのリスク軽減率

A Factorial Trial of Six Interventions for the Prevention of Postoperative Nausea and Vomiting

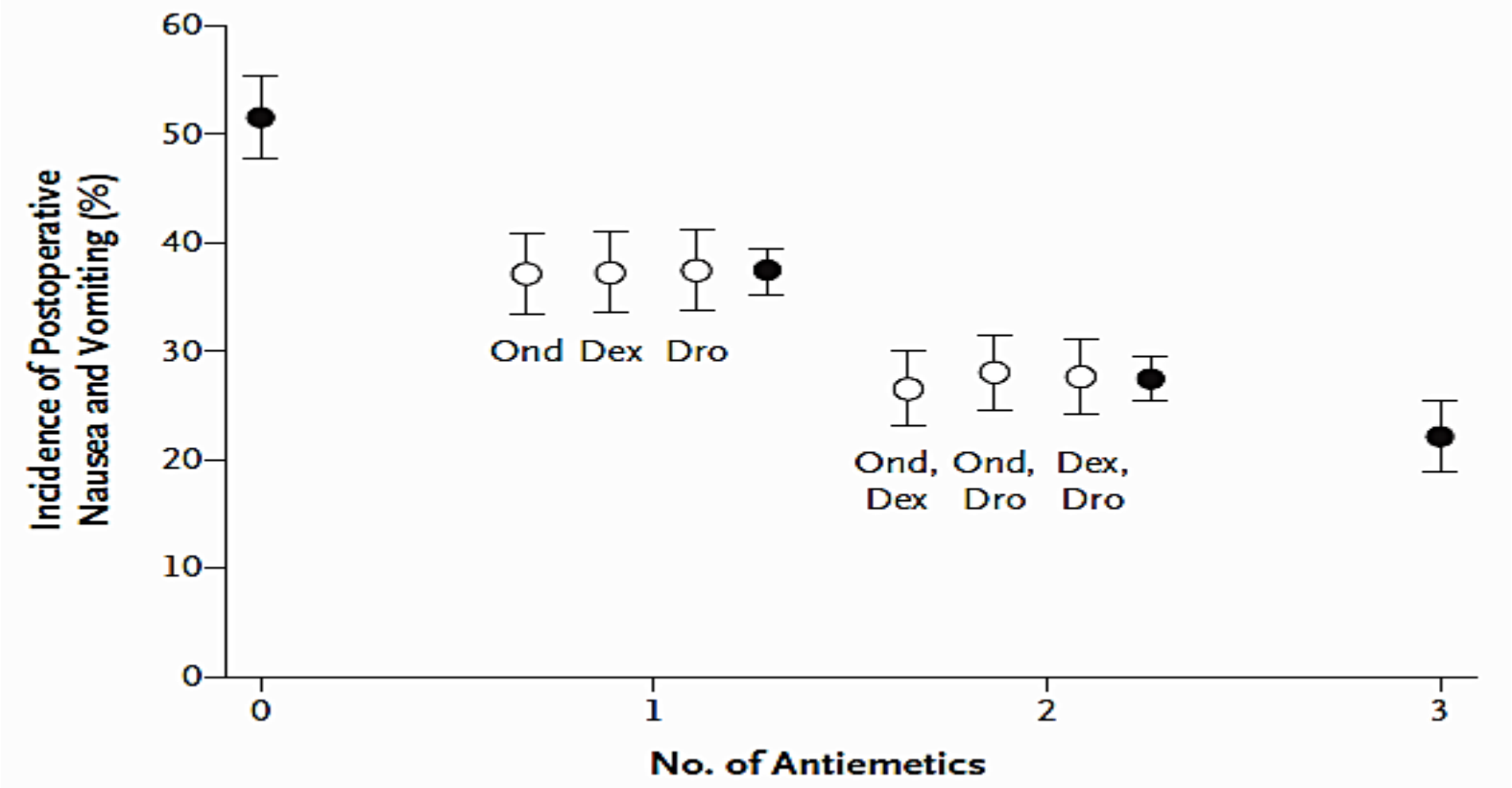
Christian C. Apfel, M.D., Kari Korttila, F.R.C.A., Ph.D., Mona Abdalla, Ph.D., Heinz Kerger, M.D., Alparslan Turan, M.D., Ina Vedder, M.D., Carmen Zernak, M.D., Klaus Danner, M.D., Ritva Jokela, M.D., Ph.D., Stuart J. Pocock, Ph.D., Stefan Trenkler, M.D., Markus Kredel, M.D., Andreas Biedler, M.D., Daniel I. Sessler, M.D., and Norbert Roewer, M.D., for the IMPACT Investigators*

【対象】：1時間以上持続すると予想される全身麻酔を伴う患者総数5,199例
【方法】：1.オンダンセトロン（4mg IV）対オンダンセトロンなし、2.デキサメタゾン（4mg IV）対デキサメタゾンなし、3.ドロペリドール（1.25mg IV）対ドロペリドールなし、4.プロポフォール対揮発性麻酔（イソフルラン、デスフルラン、またはセボフルラン）を2：1の比率、5.窒素対亜酸化窒素、6.レミフェンタニルとフェンタニルのプロトコルに無作為に割り当てた。

※保険適応外薬の情報を含む

New Engl J Med. 2004 Jun 10;350(24):2441-51.

制吐薬を組み合わせることが効果的



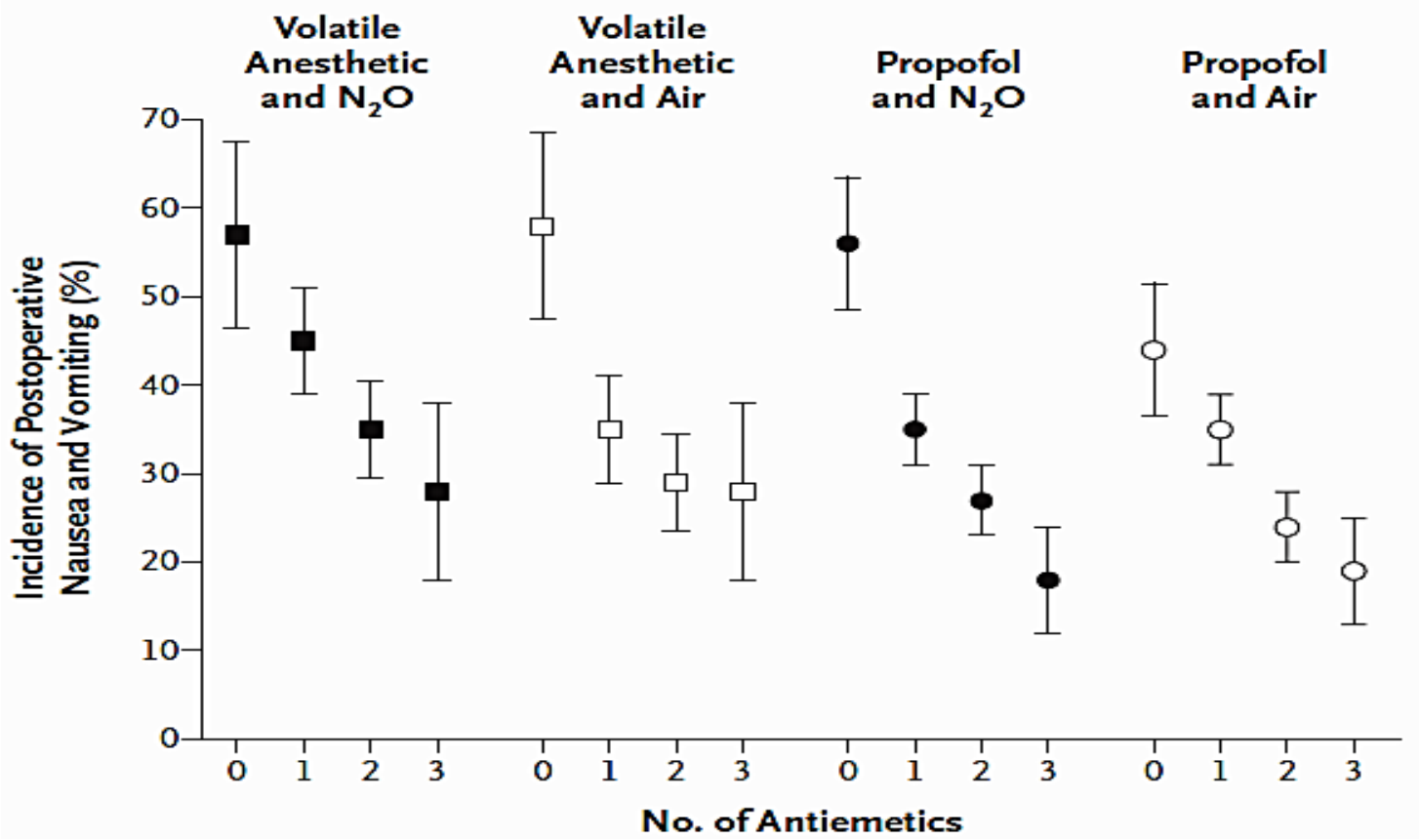
Ond:オンダンセトロン
Dex：デキサメタゾン
Dro：ドロペリドール

制吐薬の様々な組み合わせに伴う術後悪心および嘔吐の発生率（±95％信頼区間）。患者に０、１、２または３種の制吐剤を投与した。示されたデータは、転帰データの欠損を除く5,161人の患者の転帰を表す。黒丸は制吐薬の各数の平均値を表し、白抜きの記号は制吐薬または制吐薬の組み合わせの発生率を表している。

※保険適応外薬の情報を含む

New Engl J Med. 2004 Jun 10;350(24):2441-51.

麻酔薬の選択よりは、制吐薬の使用種類数が影響



麻酔薬と制吐薬の組み合わせによる術後悪心・嘔吐の発生率（±95％信頼区間）。
示されたデータは転帰データの欠損を除く4,086例。
制吐薬を複数投与することで、術後悪心・嘔吐の低下がみられる。

New Engl J Med. 2004 Jun 10;350(24):2441-51.

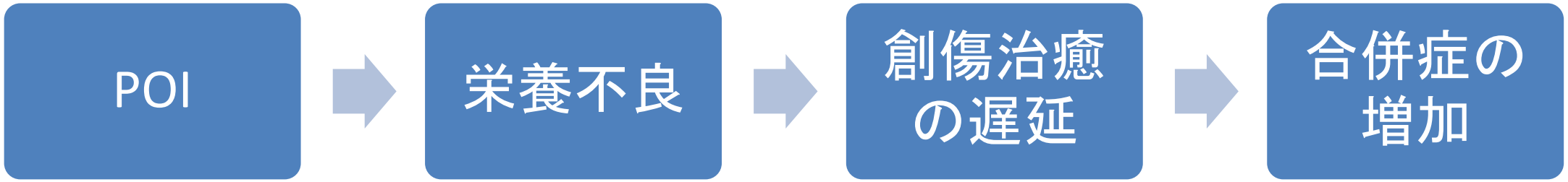
今、外科医が重視しているのは
PONVよりもPOI
(Post operative ileus)
麻酔科医もPOIを理解しよう
予防に貢献しよう

TOPS
TOBU HOSPITAL
PATIENT SUPPORT CENTER

Bragg et al, Clin Nutr 2015

栄養不良はPONVよりもPOIで生じる

- 術後0－2日は、ほぼエネルギー投与は不要
- しかし、3日目以降からは、十分なエネルギー投与が必要

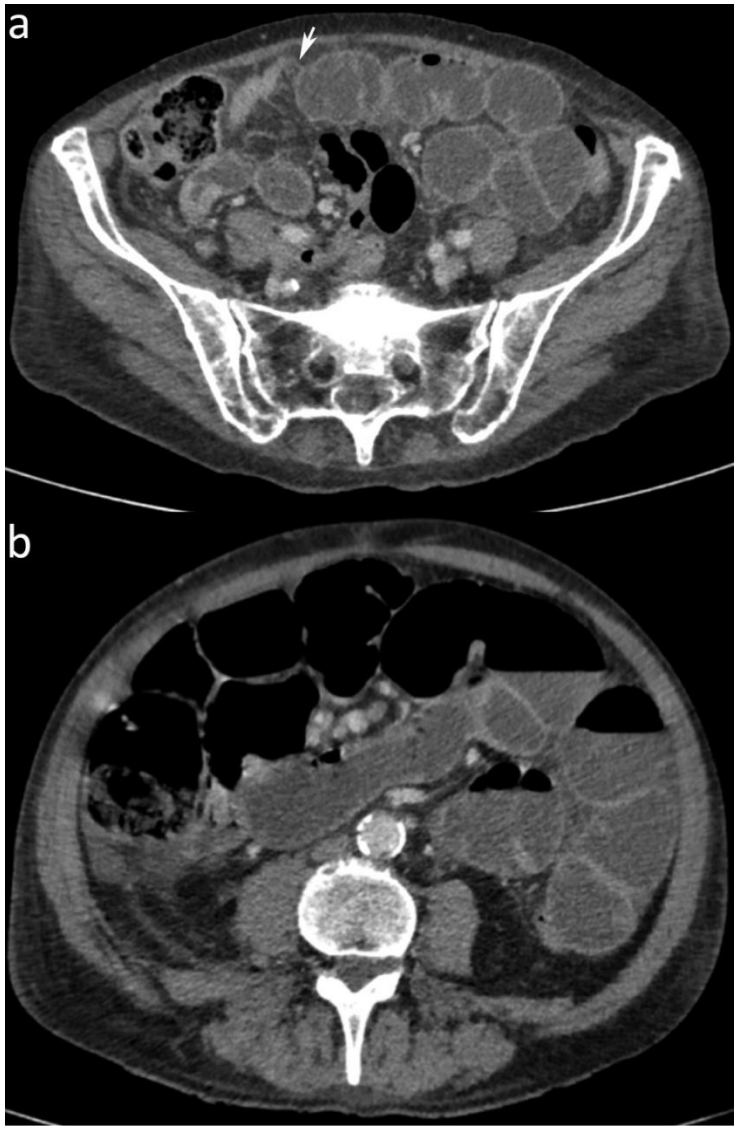


Bragg et al, Clin Nutr 2015

POI ≠ 腸閉塞

Mechanical obstruction

Ileus(=POI)



Bragg et al, Clin Nutr 2015

Diagnosis of POI

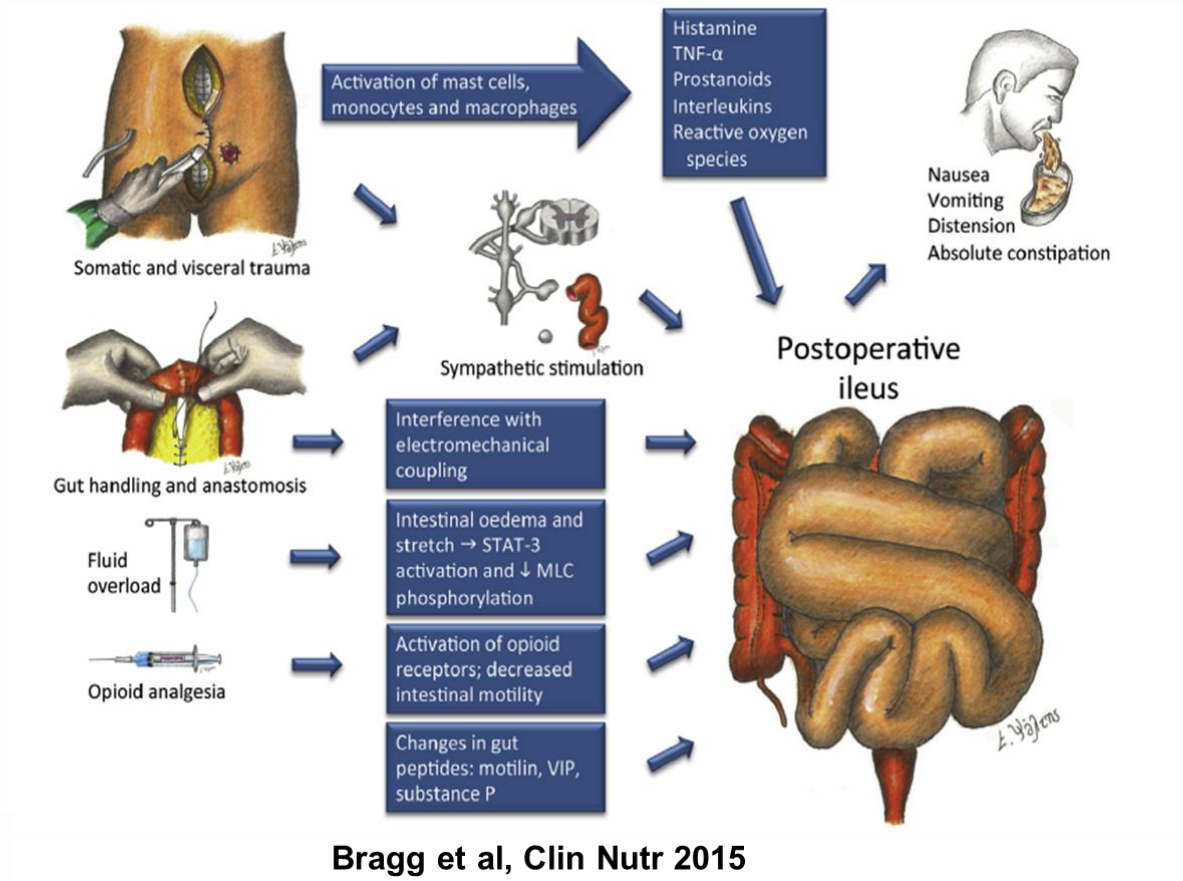
- 2 or more of:
  - Nausea or vomiting
  - Inability to eat for >24h
  - Absence of flatus >24h
  - Abdominal distension
  - Radiological confirmation

Bragg et al, Clin Nutr 2015

POIでは麻酔的要因も大きい

POI : Post operative ileus

術中・術後管理の影響で食事摂取ができなくなる



Bragg et al, Clin Nutr 2015

外科的要因

開腹・吻合・手術操作

麻酔的要因

オピオイド
過剰輸液
長時間の絶飲食
PONV

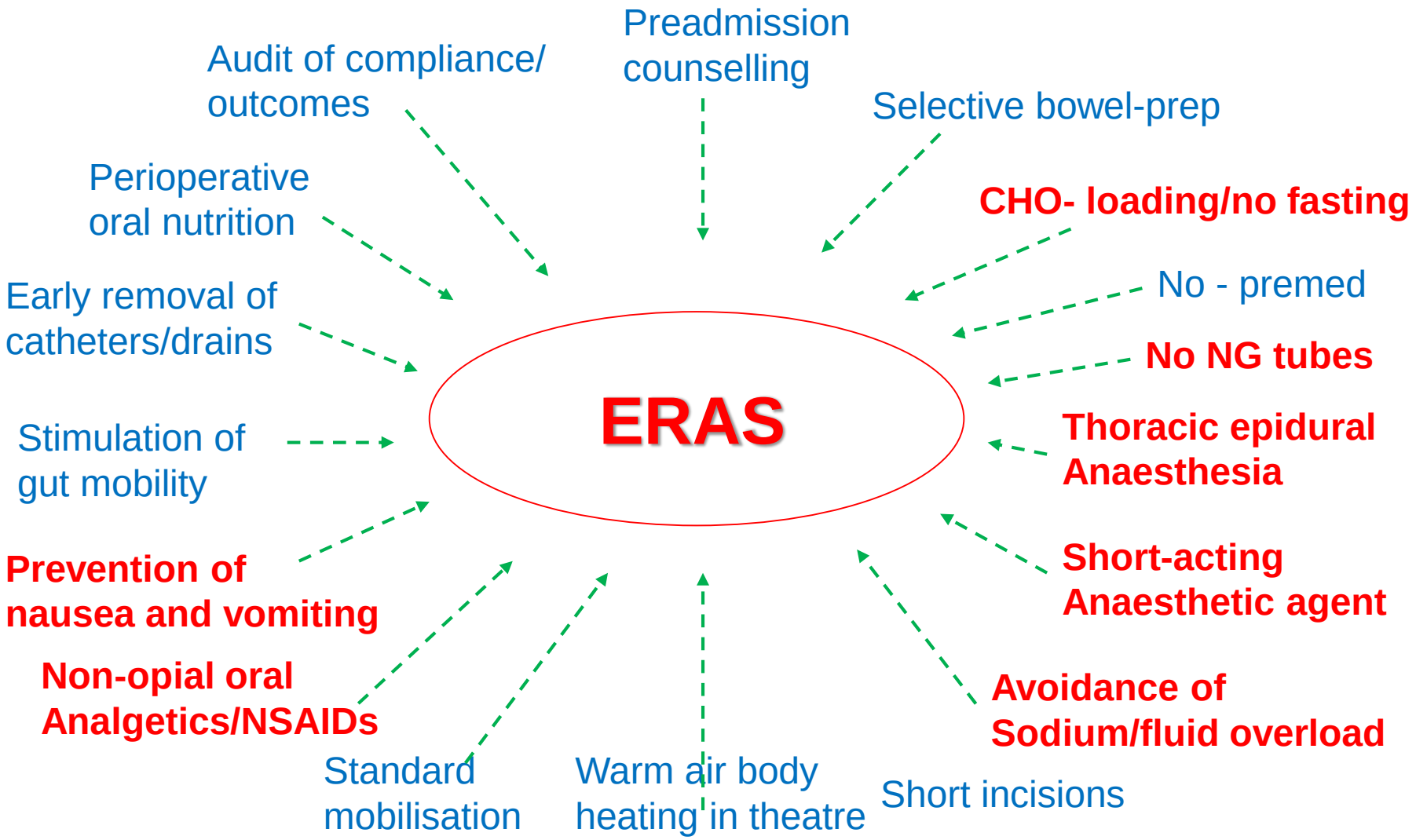
麻酔管理によりPOI予防に貢献

Intervention	Mechanism	Benefit
Salt and fluid overload	↓ gut oedema and stretch	++
Carbohydrate loading	↓ insulin resistance	±
Routine nasogastric tubes	Prophylactic drainage of stomach	−
Intravenous lidocaine	Anti-inflammatory; opioid-sparing	+
Coffee	Stimulatory effect	+
Chewing gum	Stimulatory effect	+
NSAIDs	Opioid sparing; anti-inflammatory	++
Early enteral nutrition	Anabolic; ↓ insulin resistance; stimulatory	++
ERPs	Multimodal-effect	++
Laparoscopic surgery	↓ tissue trauma; ↓ bowel handling; ↓ inflammatory reaction	++
Alvimopan	μ-opioid receptor antagonist	++
Mid-thoracic epidural anaesthesia	↓ inflammatory response ↓ sympathetic stimulation ↓ opioid requirement	++
Early mobilisation	? anabolic effect	+/±
Nicotine	Colonic prokinetic	+
Daikenchuto	Anti-inflammatory on acetylcholine receptors	+
Magnesium sulphate	Anaesthetic effect	+
Prokinetics	Prokinetic effect	±

++ Definite benefit.
+ Possible benefit.
± No benefit.
- Possible harm.

Bragg et al, Clin Nutr 2015

麻酔科医が実施したいPOI対策



TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

Fearon et a al 2005, Lassen et al Arch Surg 2009, Guidelines: www.erassociety.org

DREAM

徹底した
疼痛対策
悪心嘔吐対策

Drinkingの目的は蠕動促進　⇒　POI予防

お腹を動かすには！

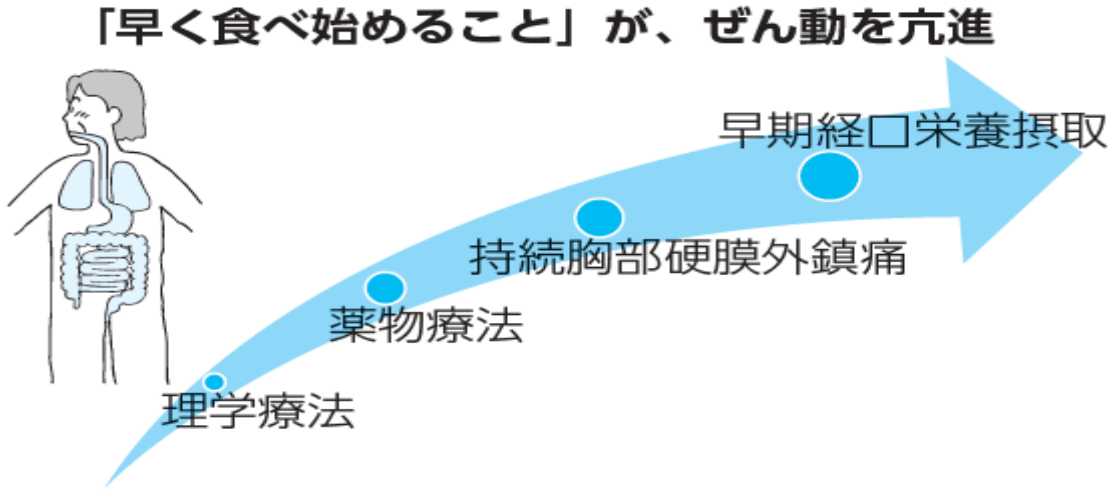


図４－21　腸管ぜん動運動の促進

出典）Wind, et al：Perioperative strategy in colonic surgery；LAparoscopy and/or Fast track multimodal management versus standard care（LAFA trial）BMC Surgery, 2006.

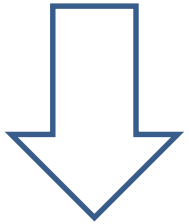
Dream Project

術後早期のDREAMの達成により腸管ぜん動運動は促進され、その後の栄養管理が円滑に進む

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

谷口英喜著　「術後回復を促進させる周術期実践マニュアル」　日本医療企画より抜粋

Bowel rest



Bowel movement

結腸切除後でさえも「早く食べ始めても安全」

- 消化管吻合術後の絶飲食療法は、特別な合併症を有する場合を除きアドバンテージはなく、逆に術後の回復を妨げる因子となる
- 吻合部を刺激して局所の血流を増加させることは、治癒を促進する

Wind, et al.Perioperative strategy in colonic surgery; *LAparoscopy and/or Fast* track multimodal management versus standard care (LAFA trial)
BMC Surgery 2006

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

術後の飲食に関して

- 開腹（あるいは、ラパロ）をしていなければ、術後すぐに**何を食べても良い**
- 開腹（あるいは、ラパロ）をしていても、術後すぐに**液体**であれば飲んでも良い

関係ないもの；　腸蠕動音、排ガスの有無

White ,et al. The Role of the Anesthesiologist in Fast-Track　Surgery: From Multimodal Analgesia to Perioperative　Medical Care　Anesth Analg 2007;104:1380 –96

Smith I. et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology .Eur J Anaesthesiol. 2011 Aug;28(8):556-69

開腹当日は液体、翌日から固形

小腸
- 4-8時間

⇒手術当日
術後は液体飲料から開始

胃
- 24-36時間

⇒術翌日～固形食開始

大腸
- 48-72時間

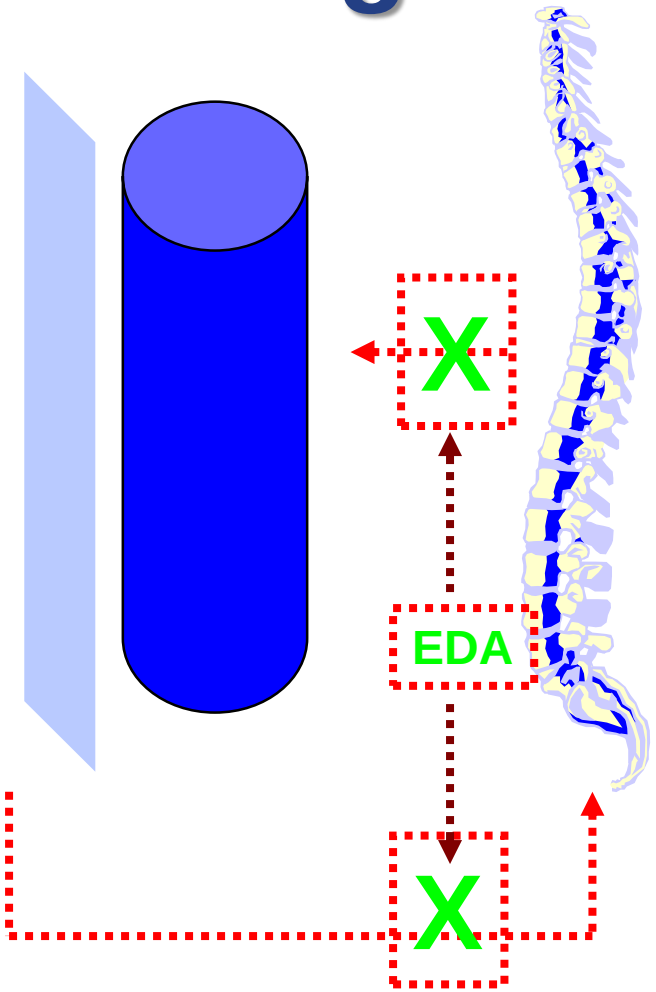
⇒術後２-３日で通常食へ

Take Home Message

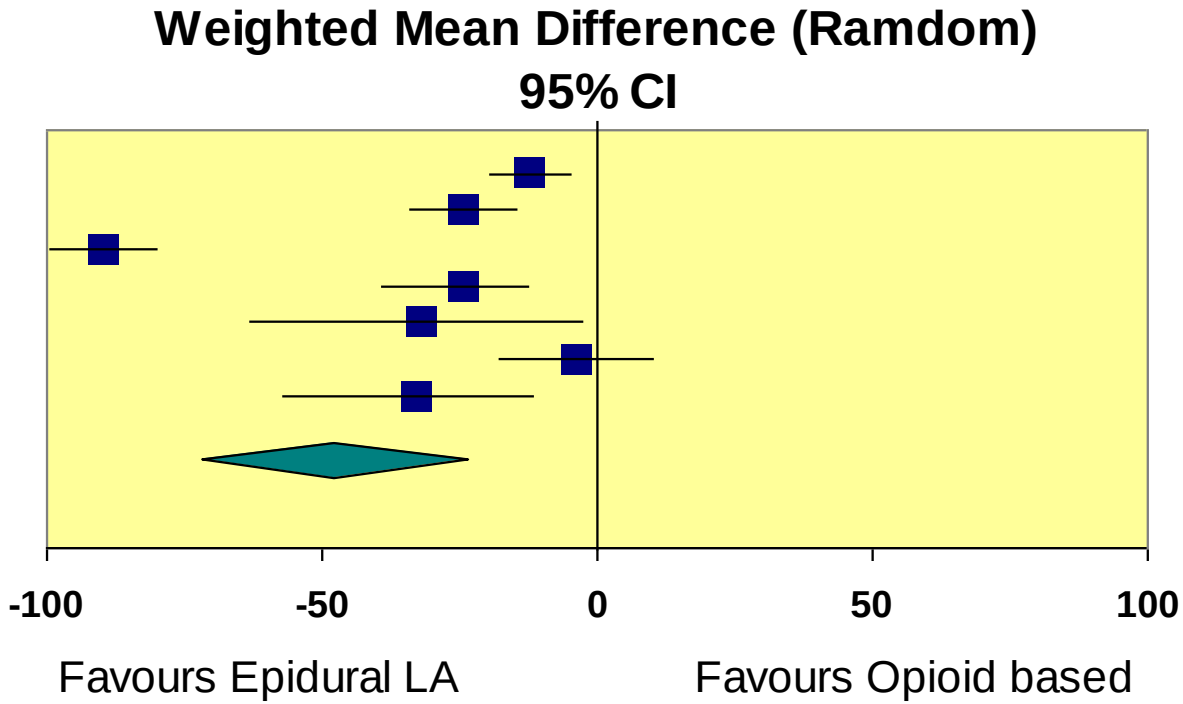
TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

Holte, K. et al. : Postoperative ileus : a preventable event. Br. J. Surg., 87 : 1480-1493, 2000

Epidurals reduce stress response/ improve gastrointestinal motility



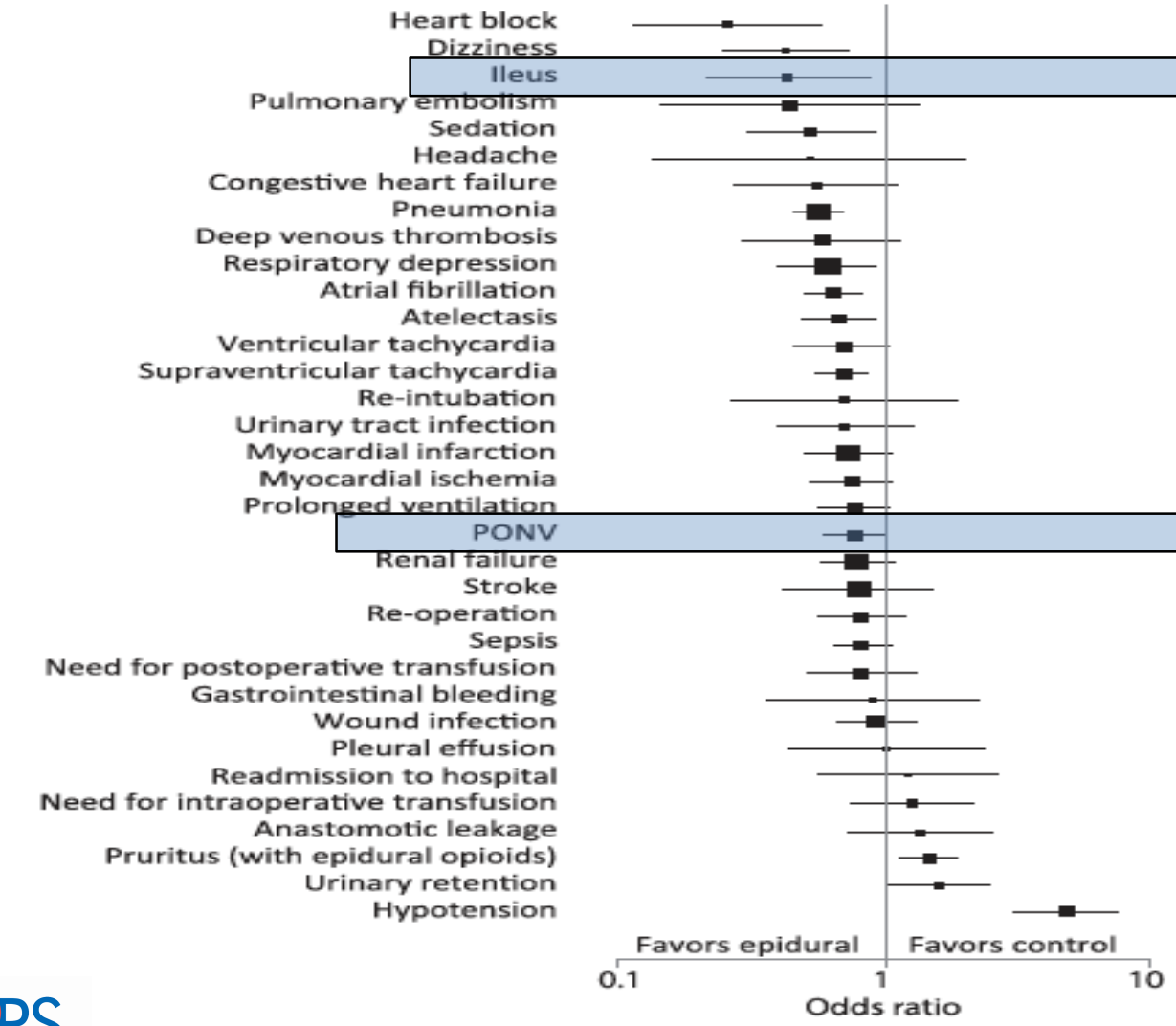
Effect on time to first passage of stool



Jorgensen, Cochr Database Syst Rev 2001;1

Epidural analgesia:
Inhibits afferent and efferent limbs of viscero-visceral inhibitory reflexes

Impact of Epidurals



	OR (95% CI)	No. events/No. patients (%) Epidural	Control	No. trials
Heart block	0.25 (0.11 — 0.57)	12/261 (4.6)	30/272 (11.0)	5
Dizziness	0.42 (0.24 — 0.72)	32/175 (18.3)	56/175 (32.0)	7
Ileus	0.43 (0.21 — 0.88)	10/275 (3.6)	24/282 (8.5)	9
Pulmonary embolism	0.44 (0.14 — 1.35)	1/1094 (0.09)	7/1094 (0.6)	39
Sedation	0.52 (0.30 — 0.91)	29/278 (10.4)	39/250 (15.6)	11
Headache	0.52 (0.13 — 2.03)	12/197 (6.1)	18/172 (10.5)	8
Congestive heart failure	0.55 (0.27 — 1.13)	12/276 (4.3)	21/235 (8.9)	6
Pneumonia	0.56 (0.45 — 0.70)	138/2344 (5.9)	228/2283 (10.0)	58
Deep venous thrombosis	0.58 (0.29 — 1.16)	15/1188 (1.3)	24/1186 (2.0)	40
Respiratory depression	0.61 (0.39 — 0.93)	32/1776 (1.8)	57/1733 (3.3)	59
Atrial fibrillation	0.63 (0.49 — 0.82)	140/663 (21.1)	213/722 (29.5)	13
Atelectasis	0.67 (0.48 — 0.93)	80/704 (11.4)	108/677 (16.0)	14
Ventricular tachycardia	0.69 (0.45 — 1.05)	39/690 (5.7)	56/659 (8.5)	8
Supraventricular tachycardia	0.69 (0.55 — 0.87)	213/1059 (20.1)	269/1057 (25.4)	9
Re-intubation	0.70 (0.26 — 1.86)	5/281 (1.8)	8/289 (2.8)	7
Urinary tract infection	0.70 (0.39 — 1.26)	19/394 (4.8)	25/386 (6.5)	11
Myocardial infarction	0.73 (0.50 — 1.06)	48/1820 (2.6)	66/1812 (3.6)	39
Myocardial ischemia	0.75 (0.52 — 1.07)	82/1117 (7.3)	95/1087 (8.7)	28
Prolonged ventilation	0.76 (0.56 — 1.04)	84/1130 (7.4)	99/974 (10.2)	11
PONV	0.76 (0.58 — 0.99)	150/633 (23.7)	171/582 (29.4)	25
Renal failure	0.78 (0.57 — 1.09)	66/2363 (2.8)	83/2329 (3.6)	47
Stroke	0.79 (0.41 — 1.52)	12/1931 (0.06)	17/1941 (0.09)	45
Re-operation	0.81 (0.55 — 1.20)	49/1049 (4.7)	58/1010 (5.7)	20
Sepsis	0.82 (0.64 — 1.06)	194/714 (27.2)	213/656 (32.5)	7
Need for postoperative transfusion	0.82 (0.51 — 1.32)	29/807 (3.6)	35/774 (4.5)	31
Gastrointestinal bleeding	0.89 (0.35 — 2.27)	5/240 (2.1)	6/238 (2.5)	8
Wound infection	0.93 (0.66 — 1.31)	65/1375 (4.7)	69/1386 (5.0)	45
Pleural effusion	1.01 (0.43 — 2.39)	9/216 (4.2)	9/220 (4.1)	6
Readmission to hospital	1.23 (0.56 — 2.70)	15/163 (9.2)	12/161 (7.5)	6
Need for intraoperative transfusion	1.26 (0.74 — 2.18)	44/307 (14.3)	39/281 (13.9)	9
Anastomotic leakage	1.36 (0.72 — 2.57)	23/418 (5.5)	15/388 (3.9)	13
Pruritus (with epidural opioids)	1.47 (1.15 — 1.88)	191/1102 (17.3)	132/1060 (12.5)	30
Urinary retention	1.60 (1.02 — 2.51)	53/459 (11.5)	33/440 (7.5)	19
Hypotension	4.92 (3.11 — 7.78)	96/931 (10.3)	20/904 (2.2)	25

Popping DM, *et al.* Ann Surg 2014

DREAM

達成に向けた麻酔薬の選択
☆早期覚醒
☆嚥下反射の早期回復

Fast track score of 14

Proposed fast-track criteria to determine whether outpatients can be transferred directly from the operating room to the step-down (Phase II) unit. A minimal score of 12 (with no score ,1 in any individual category) would be required for a patient to be fast tracked (i.e., bypass the post anesthesia care unit) after general anesthesia.

Level of consciousness	Score
Awake and oriented	2
Arousable with minimal stimulation	1
Responsive only to tactile stimulation	0
Physical activity	
Able to move all extremities on command	2
Some weakness in movement of extremities	1
Unable to voluntarily move extremities	0
Hemodynamic stability	
Blood pressure <15% of baseline MAP value	2
Blood pressure 15%–30% of baseline MAP value	1
Blood pressure >30% below baseline MAP value	0
Respiratory stability	
Able to breathe deeply	2
Tachypnea with good cough	1
Dyspneic with weak cough	0
Oxygen saturation status	
Maintains value >90% on room air	2
Requires supplemental oxygen (nasal prongs)	1
Saturation <90% with supplemental oxygen	0
Postoperative pain assessment	
None or mild discomfort	2
Moderate to severe pain controlled with IV analgesics	1
Persistent severe pain	0
Postoperative emetic symptoms	
None or mild nausea with no active vomiting	2
Transient vomiting or retching	1
Persistent moderate to severe nausea and vomiting	0
Total score	14

MAP = mean arterial pressure.

ANESTH ANALG 1999;88:1069–72

デスフルラン群では退院スコアに達するまでに要する時間が短い

Table 3. Postoperative Recovery Times and Need for Nursing Interventions in the Postanesthesia Care Unit (PACU)

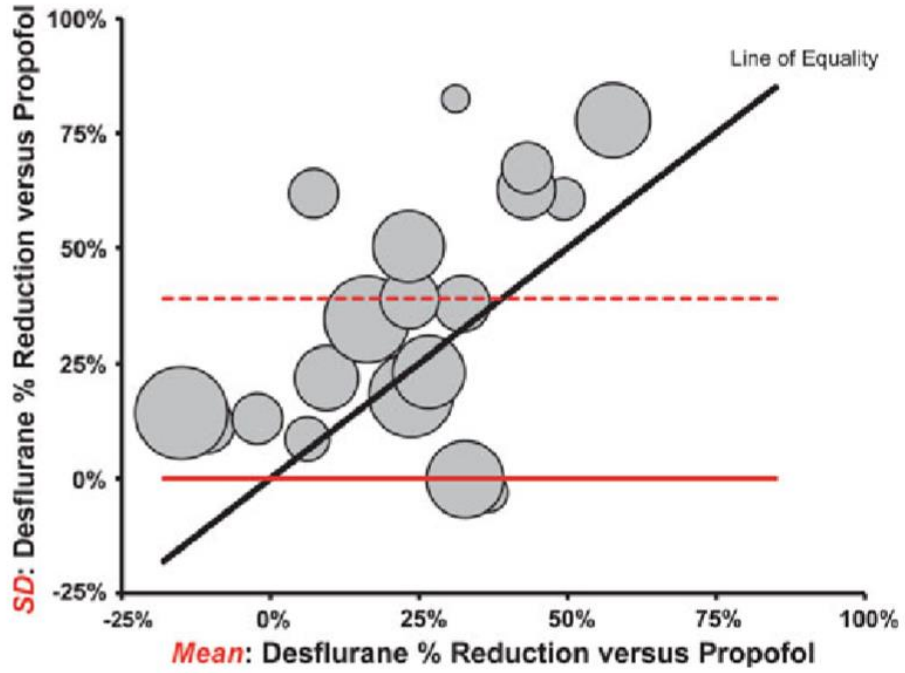
Variable	Propofol	Isoflurane	Desflurane
Extubation time (min)	8.7 ± 3.8	7.9 ± 3.6	6.1 ± 3.1
Emergence time (min)	10.0 ± 3.8	9.4 ± 3.2	7.1 ± 3.0
Command time (min)	10.5 ± 3.9	10 ± 3.2	7.7 ± 3
Orientation time (min)	11.2 ± 3.8	10.9 ± 3.5	8.7 ± 3.2
Fast-track eligible on PACU arrival (%)	44*	43*	73
Fast-track score of 14 (min)	33 ± 25*	44 ± 36*	22 ± 23
Therapeutic interventions (*n*)	9	21*	7
Supplemental oxygen (*n*)	3	4	2
Postoperative opioid analgesic (*n*)	5	12*	4
Antiemetic (*n*)	1	5	1

Values are means ± SD, *n*, or %.
* $P < 0.05$ when comparing the Propofol or Isoflurane group with the Desflurane group.

＜対象＞ファストラック管理短時間の外来泌尿器学的手術を受けたで高齢患者90名
＜結果＞
①ファストトラック退院スコア14に達するまでの時間
　デスフルラン群は、プロポフォール群とイソフルラン群と比較して、有意に短かった
（22 ±23分対33 ± 25分および44 ±36分）
②PACUへの到着時、デスフルラン群では、イソフルランとプロポフォール患者と比較し、有意差をもってファストトラックが適正であると判断された数が多かった（73%対43%および44%）

Fredman B , et al. AnesthAnalg2002;94:560–4

抜管までの平均時間とばらつきは、デスフルランで短く、少ない



デスフルランとプロポフォールでの手術室での回復時間を、㉖研究からメタ解析にて比較
＜結果＞
①抜管までの平均時間とそのばらつきは、プロポフォールに比べデスフルランでそれぞれ21% (95%信頼区間: 9 - 32%、P = 0.001)、26% (95%信頼区間: 6 - 42%、P = 0.006) 減少
②命令に服するまでの平均時間とそのばらつきについても、プロポフォールに比べデスフルランでそれぞれ23% (95%信頼区間: 16 - 30%、P < 0.001)、39% (95%信頼区間: 25 - 51%、P < 0.001) 減少

Wachtel RE, et al. Meta-analysis of desflurane and propofol average times and variability in times to extubation and following commands. Can J Anaesth. 2011 Aug;58(8):714-24

British Journal of Anaesthesia **104 (2):** 175–82 (2010)
doi:10.1093/bja/aep374 Advance Access publication December 26, 2009

BJA

Effect of increased body mass index and anaesthetic duration on recovery of protective airway reflexes after sevoflurane *vs* desflurane†

R. E. McKay[1]*‡, A. Malhotra[1], O. S. Cakmakkaya[1 2], K. T. Hall[1], W. R. McKay[1] and C. C. Apfel[1]

[1]*Department of Anaesthesia and Perioperative Care, C-450, University of California San Francisco, San Francisco, CA 94143-0648, USA.* [2]*Cerrahpasa Medical School, University of Istanbul, Istanbul, Turkey*

**Corresponding author. E-mail: eshimar@anesthesia.ucsf.edu*

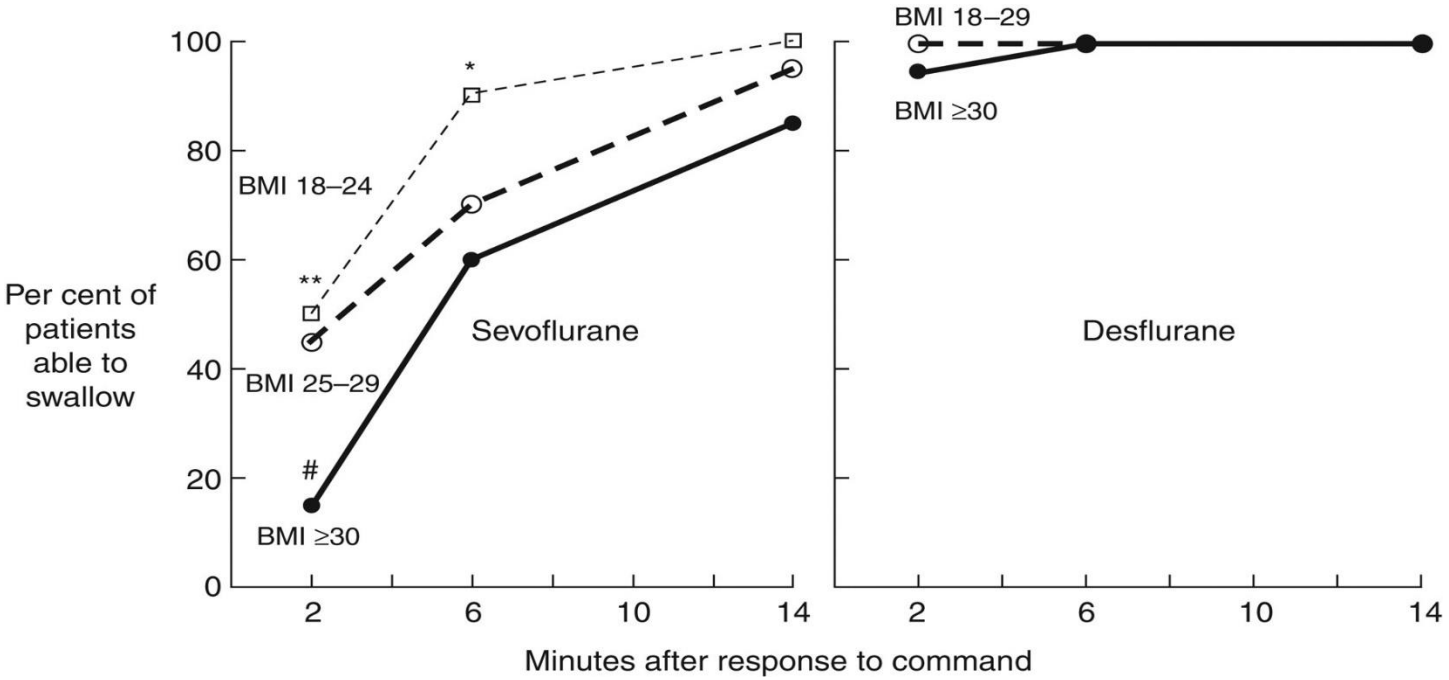
気道保護反射の回復に対するボディマスインデックス（BMI）と麻酔持続時間の影響：

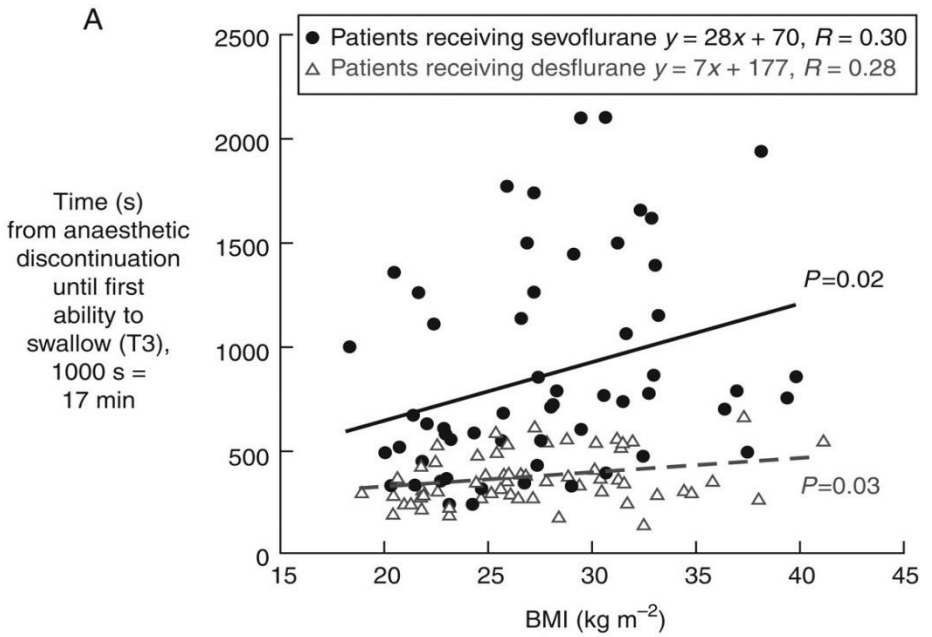
セボフルラン対デスフルラン

McKay RE et al., Br J Anaesth 2010, 104 (2):175–82

デスフルラン群では気道反射回復までの時間が早い

デスフルラン群は、呼びかけに答えてから6分後には60例全員が嚥下可能であり、BMIの影響をほとんど受けなかった





【対象】外科手術患者120例

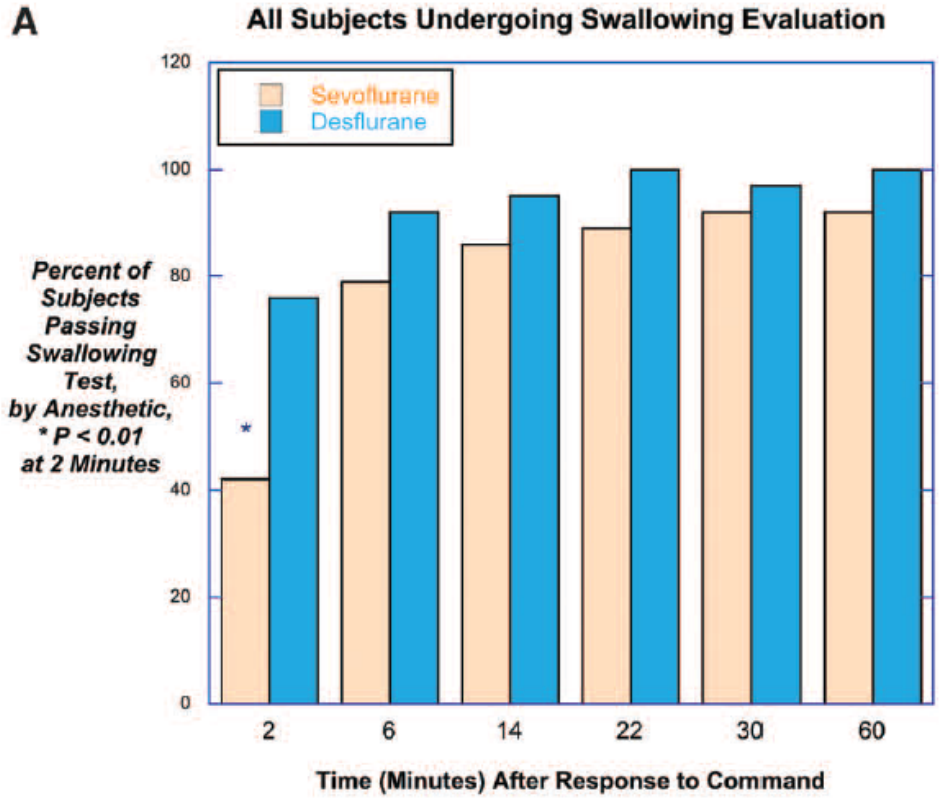
【方法】

患者をBMI [kg/m^2] :18-24、25-29、30以上に分け、ラリンジアルマスクを装着して N_2O 50% / O_2 50% 併用下でデスフルラン 又はセボフルランにより麻酔維持した。麻酔中止後に呼びかけに答えるまでの時間、嚥下 （20mL の飲水） までの時間等を記録した。なお、嚥下は呼びかけに答えてから2、6、14、22、30分後に実施した。無作為化比較試験。

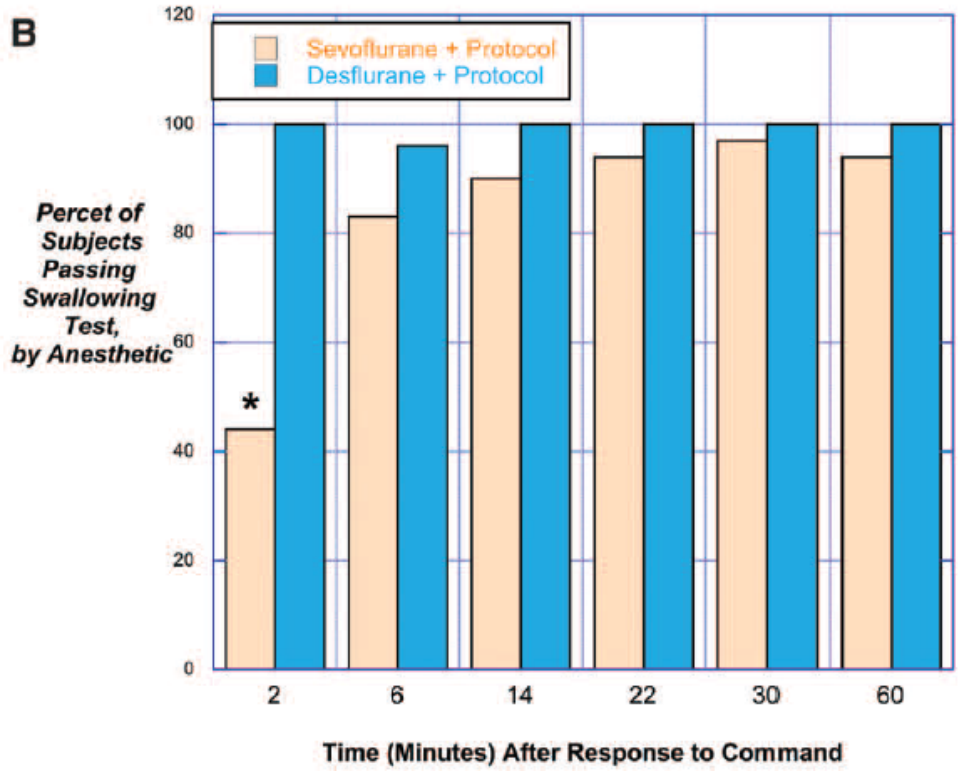
McKay RE et al., Br J Anaesth 2010, 104 (2):175–82

The Effect of Anesthetic Choice (Sevoflurane Versus Desflurane) and Neuromuscular Management on Speed of Airway Reflex Recovery

Rachel Eshima McKay, MD,* Kathryn T. Hall, BA, MPH,* and Nancy Hills, PhD†‡



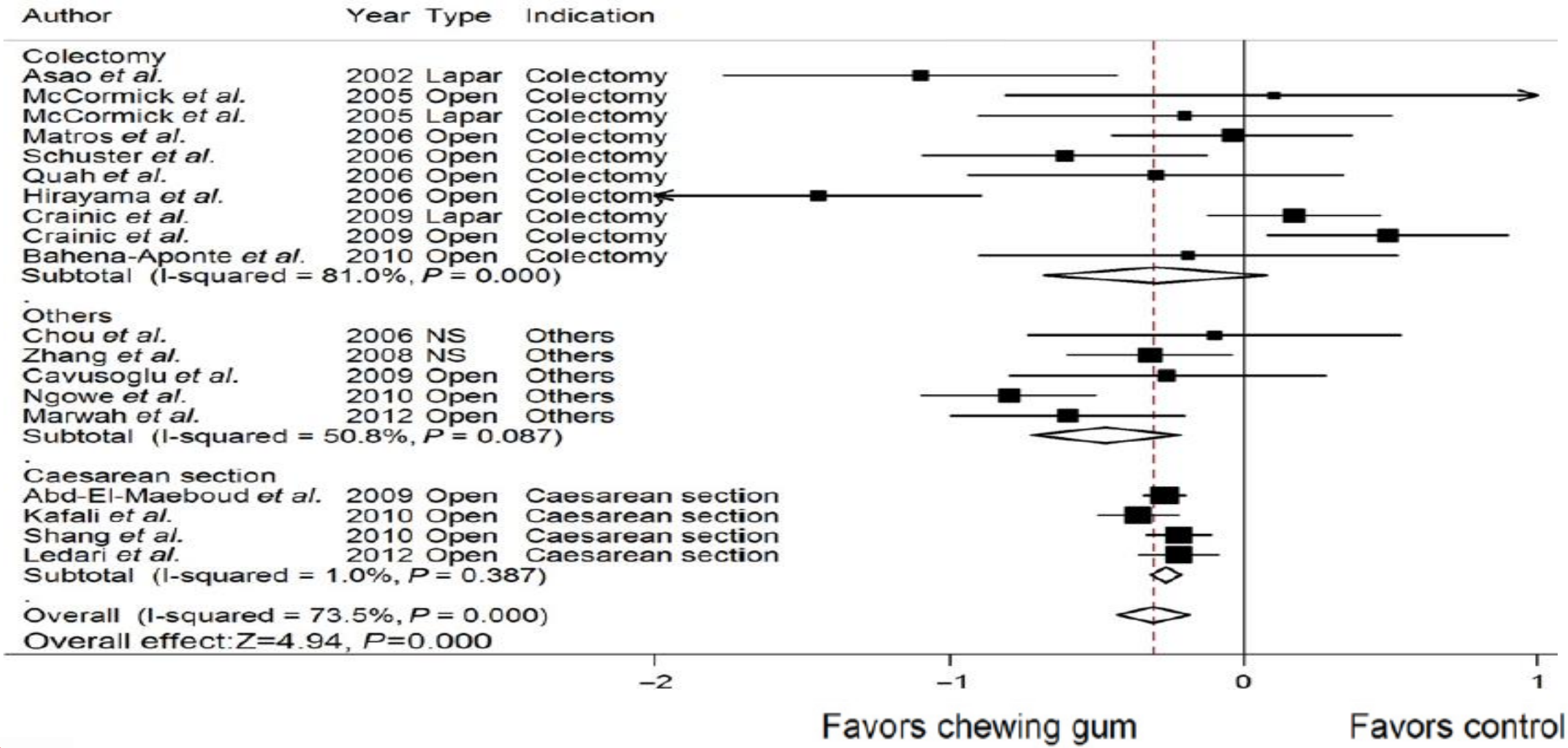
嚥下試験結果の得られた全患者



神経筋モニタリングと筋弛緩リバースのプロトコルを遵守した患者に限定

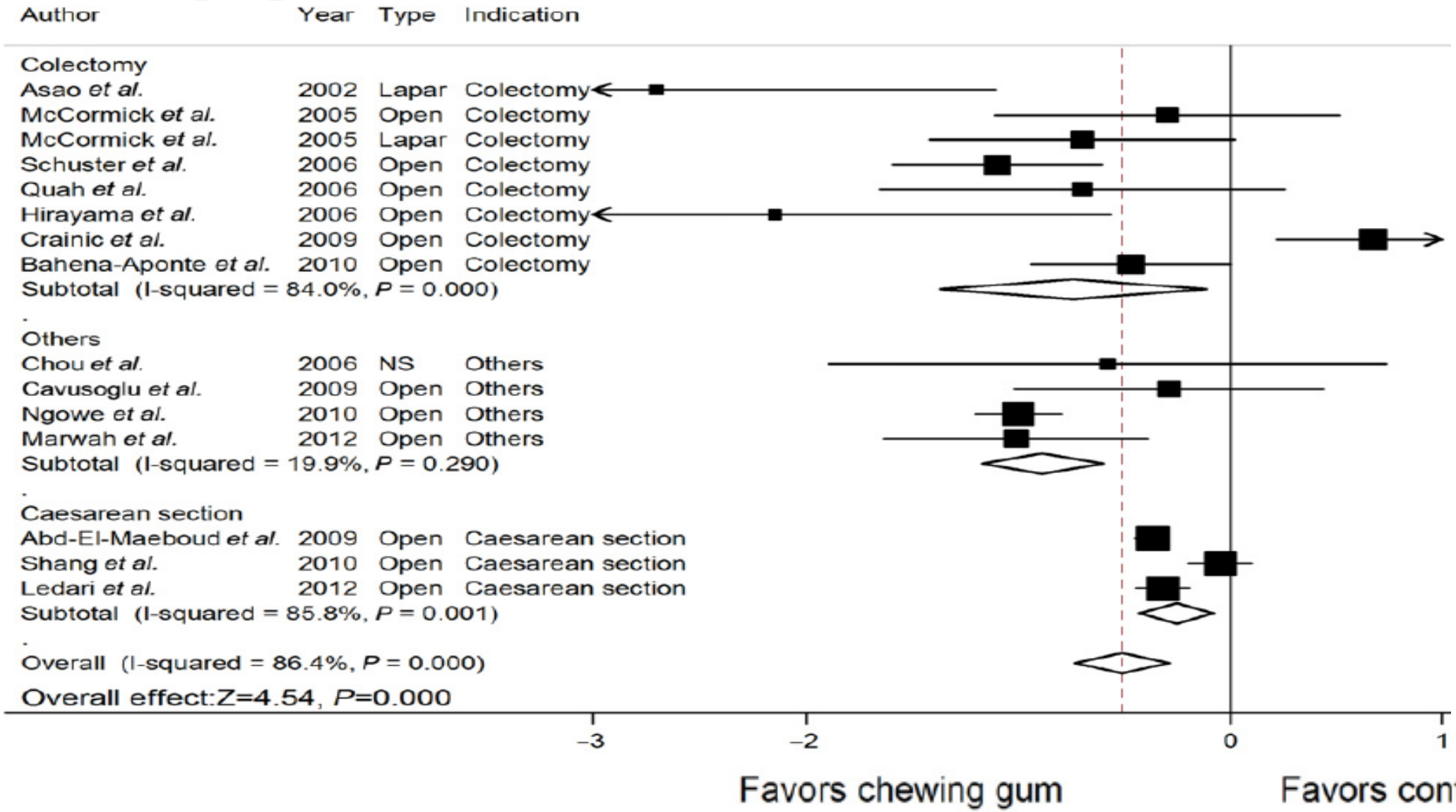
McKay RE, et al. *Anesth Analg*. 2016; 122(2): 393-401.

Chewing gum（早期に嚥下をすれば）: Flatus



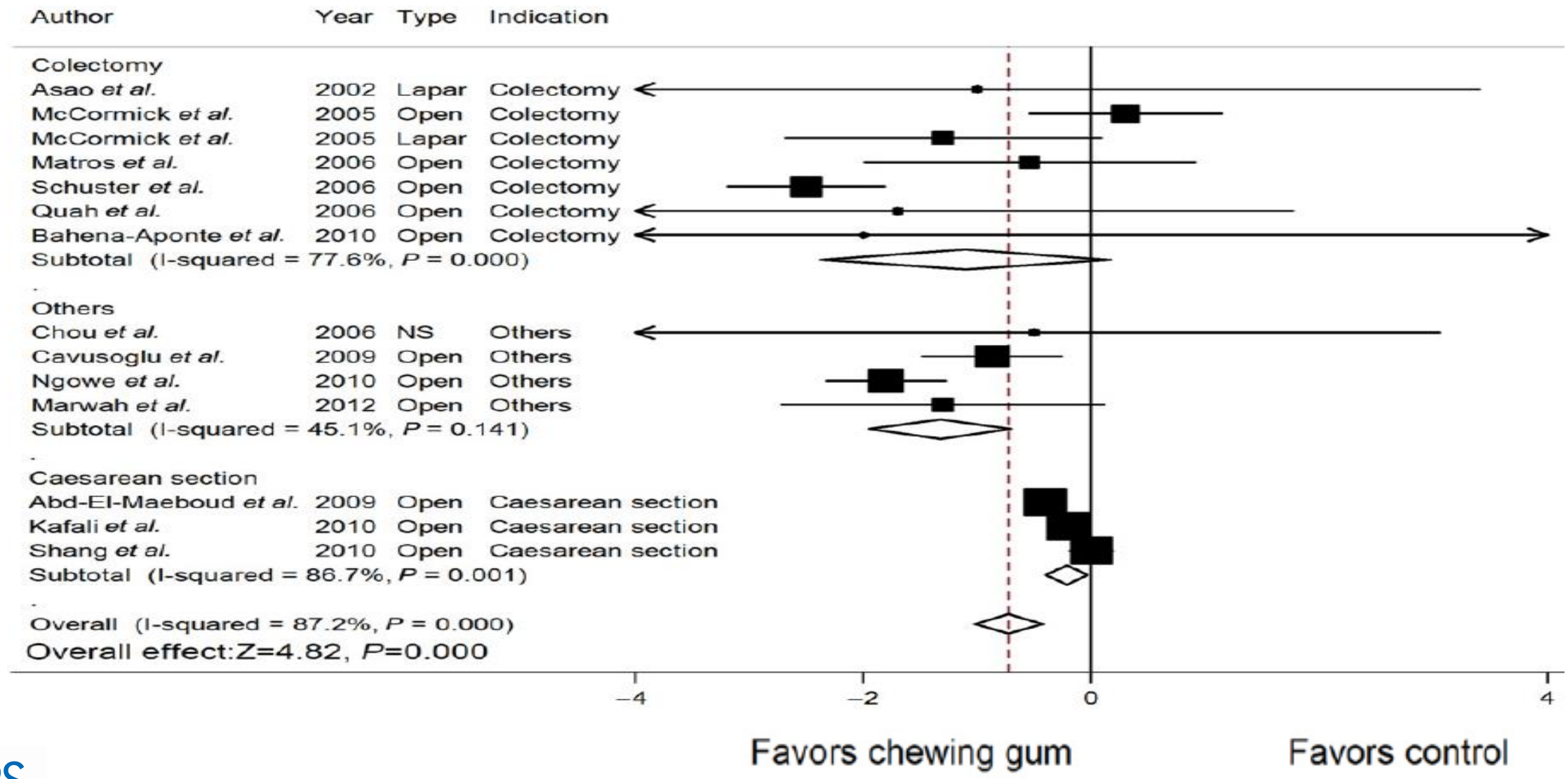
Li S, *et al.* J Gastroenterol Hepatol 2013

Chewing gum（早期に嚥下をすれば）: Stools



Li S, *et al.* J Gastroenterol Hepatol 2013

Chewing gum（早期に嚥下をすれば）: LOS



Li S, *et al.* J Gastroenterol Hepatol 2013

DREAM

達成に適した麻酔薬

麻酔科医が実施したいPOI対策

Preadmission counselling

Audit of compliance/ outcomes

Selective bowel-prep

Perioperative oral nutrition

CHO- loading/no fasting

Early removal of catheters/drains

No - premed

No NG tubes

ERAS

Stimulation of gut mobility

Thoracic epidural Anaesthesia

Short-acting Anaesthetic agent

Prevention of nausea and vomiting

Non-opial oral Analgetics/NSAIDs

Avoidance of Sodium/fluid overload

Standard mobilisation

Warm air body heating in theatre

Short incisions

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER

Fearon et a al 2005, Lassen et al Arch Surg 2009, Guidelines: www.erassociety.org

術後早期のDREAM達成は麻酔管理に依るところが大きい

Feldheiser , et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anesthesia practice. Acta Anesthesiologic Scandinavia 60 (2016) 289–334

周術期栄養管理の今を知る
―さらなる麻酔管理の質向上を目指して―

麻酔科学会教育ガイドラインにも栄養管理

Preoperative optimization

麻酔管理次第でサルコペニアを増悪も

PONVにとどまらず “POI” を予防する

早期覚醒により術後早期のDREAM達成

Take Home Message

さらなる麻酔管理の質向上を目指して

“術後早期に DREAMが達成できる” 麻酔管理

Make Patient’s DREAM

TOPS TOBU HOSPITAL PATIENT SUPPORT CENTER