

術後痛

基礎

術後痛とは
術後痛の性質
術後痛の影響

術後痛とは

■ 手術後の痛み

手術；治療目的に患者に侵襲を加える

麻酔；手術中の侵襲を最小に留める

麻酔そのものも侵襲

鎮痛・鎮静・筋弛緩（不動化）



術後鎮痛を含めた術後管理

侵襲からの回復過程をサポートする

術後痛の性質

- 急性痛 → 慢性痛
- 発生機序による分類
- 発生場所による分類
- 修飾因子

術後痛の性質

- 急性痛 → 慢性痛 (創傷治癒後も持続する痛み)

手術侵襲 → 急性痛

→ 持続する痛み → 中枢性感作 → 慢性痛

術後患者の10 - 65%の術後患者は慢性化

四肢切断(30-83%) 開胸(22-67%) 胸骨切開(27%)

乳房手術(11-57%) 胆嚢摘出(56%以上)

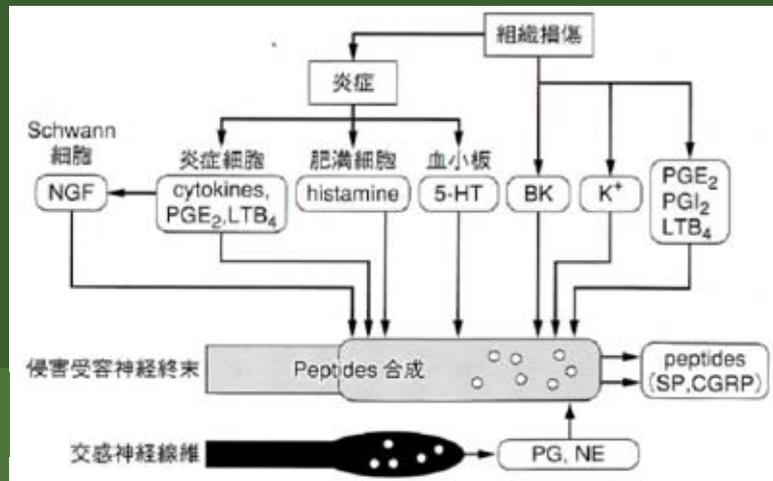
急性痛管理の質は慢性化に影響する

慢性化のプロセスは受傷後早期から始まる

先行鎮痛preemptive analgesia ; 術後痛を減らす可能性

術後痛の性質

■ 発生機序による分類



(表 主一, 並木昭義, 術後痛とは, ペインクリニック 1997; 18: 12-3 より改変引用)

侵害受容性痛 (炎症性疼痛)

組織損傷 → 各種ケミカルメディエータ (発痛物質)
→ 侵害受容器の興奮

神経障害痛 (神経因性疼痛)

炎症性メディエータ、神経損傷と再生時の変化
→ 侵害受容器の興奮閾値低下 (末梢性感作)
primary & secondary hyperalgesia、allodynia

心因性痛

多くの要因が複雑に関与
生物学的、心理的、社会的、行動要因

術後痛の性質

■ 発生場所による分類

体性痛

- 表面痛； 切開創からの痛み
- 深部痛； 術中体位による筋肉痛
- 安静時痛； 定常的な鈍い痛み、C線維
- 体動時痛； 機械的刺激による鋭い痛み、A δ 線維

内臓痛

内臓器官の障害による痛み、C線維 → 関連痛

術後痛の性質

■ 修飾因子

- demographics 人口統計的な要素
- psychological 心理的要素
- preoperative pain 術前の痛みの要素
- surgery-related 手術関連の要素

Significant predictors

術前の痛み
不安(精神的苦痛)
年齢
術式

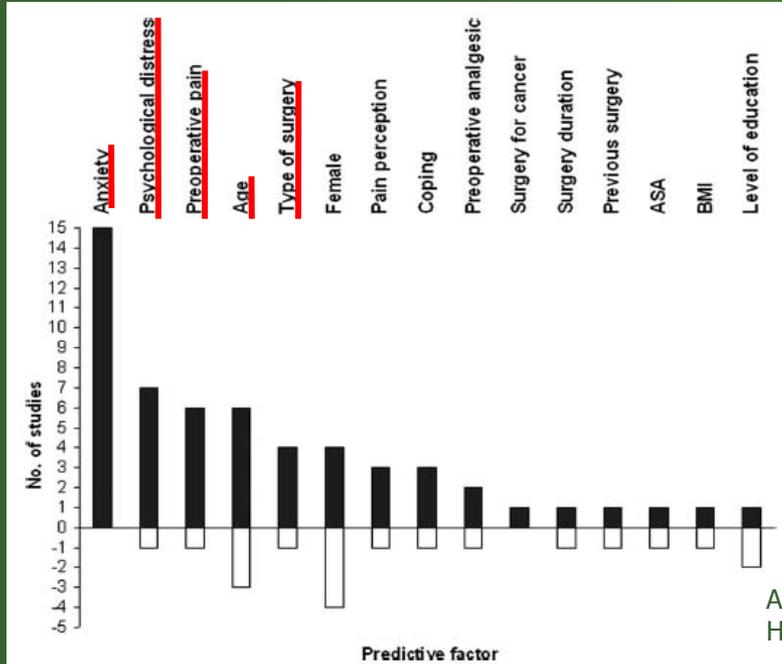


Fig. 2. Predictive factors of postoperative pain intensity. ASA = American Society of Anesthesiologists status; BMI = body mass index (kg/m²); black bars = number of studies with significant correlation; white bars = number of studies with conflicting results.

Anesthesiology 2009; 111:657-77
Hui Yun Vivian, et al.

術後痛の影響

- 神経内分泌・代謝系
- 循環器
- 呼吸器
- 消化器
- 心理・精神

術後痛の影響

■ 神経内分泌・代謝系

痛み→ストレス反応

視床下部—交感神経—副腎髄質系 (SAM axis)

アドレナリン、ノルアドレナリン放出

視床下部—下垂体—副腎皮質系 (HPA axis)

コルチゾール放出

→同化ホルモン分泌抑制

インスリン、テストステロンなど

→水・ナトリウム貯留、窒素バランスは負へ

グルコース、遊離脂肪酸、ケトン体、乳酸の増加

術後痛の影響

■ 循環器

痛み→交感神経の刺激

頻脈、高血圧、不整脈

心仕事量増加、心筋酸素需要増加

→狭心症や心筋梗塞の発症リスク増大

痛み→身体活動の減少

→深部静脈血栓症、肺塞栓症

術後痛の影響

■ 呼吸器

横隔膜に近い手術ほど影響
開胸術、上部開腹手術など

痛み→呼吸機能抑制

VC, FEV1.0, FRC, PaO₂, etc.

痛み→咳や深呼吸、体位変換の抑制

分泌物貯留、末梢気道閉塞→低酸素血症、肺炎



交感神経刺激→酸素需要・二酸化炭素産生は増加

術後痛の影響

■ 消化器

痛み → 交感神経の刺激
→ 消化管運動低下



術中の腸管操作や麻酔、術後鎮痛薬

腹部術後の消化管の筋電気活性
小腸は術後4～8時間、胃は24時間、大腸は3～5日で回復

術後痛の影響

■ 心理・精神

術前の不安→術後痛の程度に關与
鎮痛薬投与量にも影響

痛み→恐怖→心理的反応

fear-avoidance model (1983 Lethem)

対峙confrontation

適切な対処

回復

回避avoidance

恐怖心の維持

不適切な対処

認知の歪み

反復・拡大視・無救済→catastrophizing

慢性化

術後痛

臨床

適切な術後鎮痛のために

適切な術後鎮痛のために

- 術後痛の程度と鎮痛薬必要量の予測
- 術式の把握
- 痛みの評価

適切な術後鎮痛のために

■ 鎮痛薬必要量

術後痛の強さ

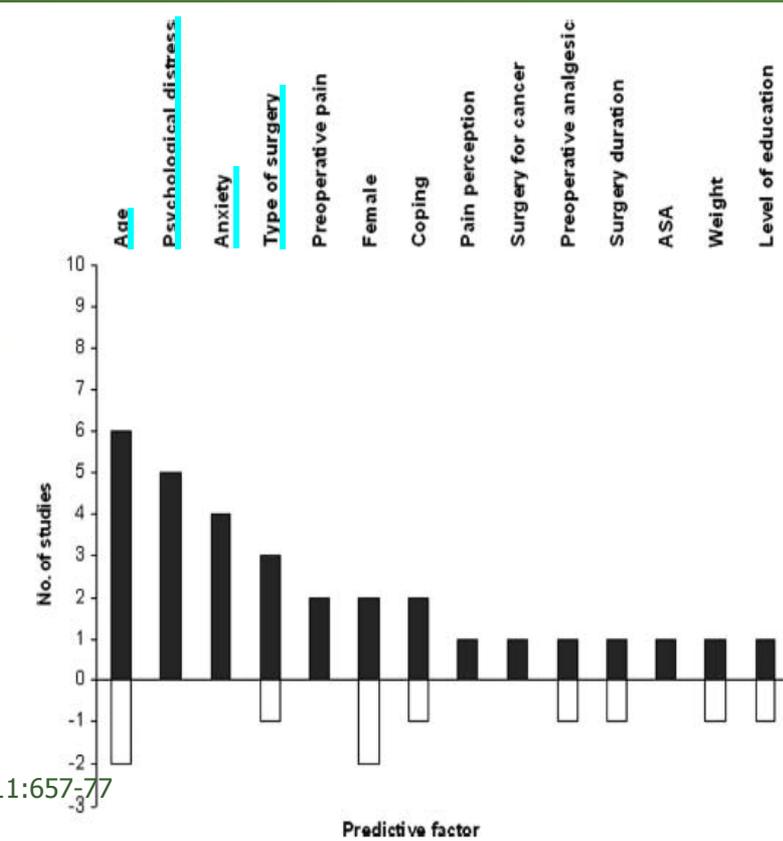
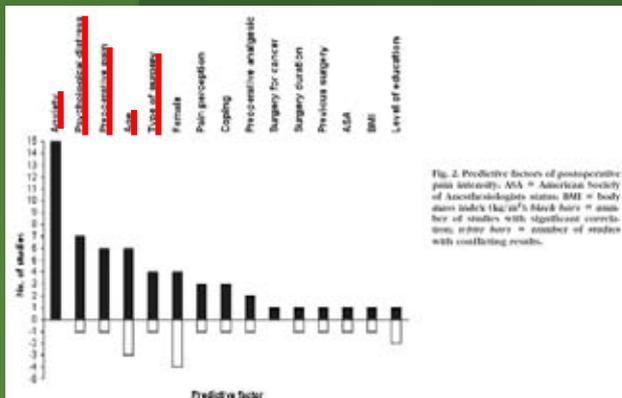
Significant predictors

術前の痛み
不安(精神的苦痛)
年齢
術式

鎮痛薬必要量

Significant predictors

術式
年齢
精神的苦痛(不安)



Anesthesiology 2009; 111:657-77
Hui Yun Vivian, et al.

適切な術後鎮痛のために

■ 術式の把握

内蔵痛の有無

開胸術や開腹術は痛みの程度が強い

胸壁・腹壁・頭部・頸部・四肢の体表手術では痛みが弱い

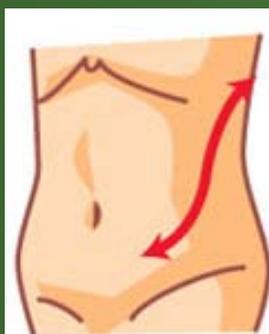
目標への到達方法

皮膚切開の大きさ・方向、内視鏡下の低侵襲手術

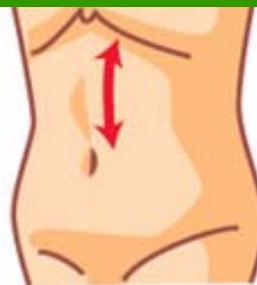
例)

Transplant Communication [臓器移植の情報サイト]

トランスプラント・コミュニケーション



①腹部斜切開による
腹膜外腎摘出術



②傍腹直筋切開による
腹膜外腎摘出術



③鏡視下腎臓摘出術

傷の大きさ: (1) > (2) > (3) 手術時間の長さ: (3) > (2) > (1) 術後疼痛の強さ: (1) > (2) > (3)

適切な術後鎮痛のために

■ 術式の把握



procedure specific postoperative pain management

対象術式

Abdominal hysterectomy
Colonic resection
Haemorrhoid surgery
Herniorraphy
Laparoscopic cholecystectomy update
Non-cosmetic breast surgery
Thoracotomy
Total hip arthroplasty
Total knee arthroplasty

Evidence-based な術後痛管理を推奨

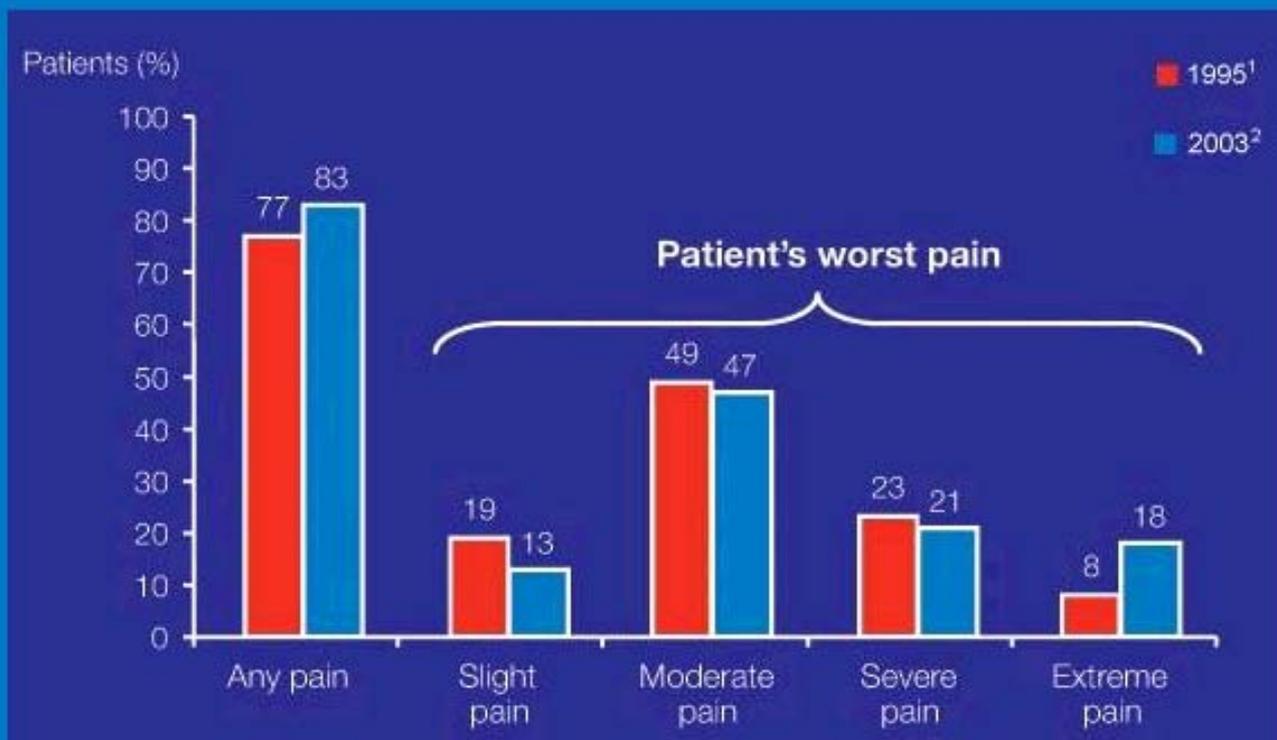
2006年くらいまで？

適切な術後鎮痛のために

■ 痛みの評価



術後痛の経験



The percentage of postoperative patients experiencing postoperative pain in two different US surveys.^{1,2}

適切な術後鎮痛のために

■ 痛みの評価

「疼痛は自制内」

痛みに対して患者がどう対処しているかを医療者の視点で表現
患者が医療介入を欲していない(ように見える)という意味

シーツを握りしめてがまんしているかもしれない
医療者への遠慮、鎮痛薬への恐怖や偏見
鎮静剤や全身状態の影響

痛みの程度や質はわからない

VASやNRSなどの患者の主観による評価が基本

適切な術後鎮痛のために

■ 痛みの評価

表2. Behavioral Pain Scale (BPS)

Behavioral Pain Scale (BPS)

患者とコミュニケーションが取れない場合に用いる
日本呼吸療法医学会で人工呼吸中の鎮痛評価法として推奨
「人工呼吸中の鎮静のためのガイドライン」より

項目	説明	スコア
表情	穏やかな	1
	一部硬い(たとえば、まゆが下がっている)	2
	全く硬い(たとえば、まぶたを閉じている)	3
	しかめ面	4
上肢	全く動かない	1
	一部曲げている	2
	指を曲げて完全に曲げている	3
	ずっと引っ込めている	4
呼吸器との同調性	同調している	1
	時に咳嗽, 大部分は呼吸器に同調している	2
	呼吸器とファイティング	3
	呼吸器の調節がきかない	4

適切な術後鎮痛のために

■ 痛みの評価

Wong-Baker FACES pain rating scale

患者の痛みの感じかたに一番近いものを選ばせる
コミュニケーションのとれる3才以上の被検者が対象
しばしば高齢者にも用いる



術後痛

臨床

局所麻酔薬の役割
麻薬系鎮痛薬の役割

局所麻酔薬の役割

- 局所浸潤麻酔
- 末梢神経ブロック
- 硬膜外鎮痛

局所麻酔薬の役割

■ 局所浸潤麻酔



乳房手術

術前の低濃度リドカイン浸潤麻酔が術後痛を軽減(1998)
エビデンスレベルは低い

ソケイ／大腿ヘルニア手術

inguinal nerve block/field block/infiltrationは推奨(grade A)
術前投与と術後投与は同等の効果

局所麻酔薬の役割

■ 神経ブロック



人工膝関節置換術

術前の**大腿神経ブロック**は有効 (grade A) 持続投与は未評価
大腿神経と**座骨神経**や**閉鎖神経ブロック**の併用は推奨しない
(grade D)

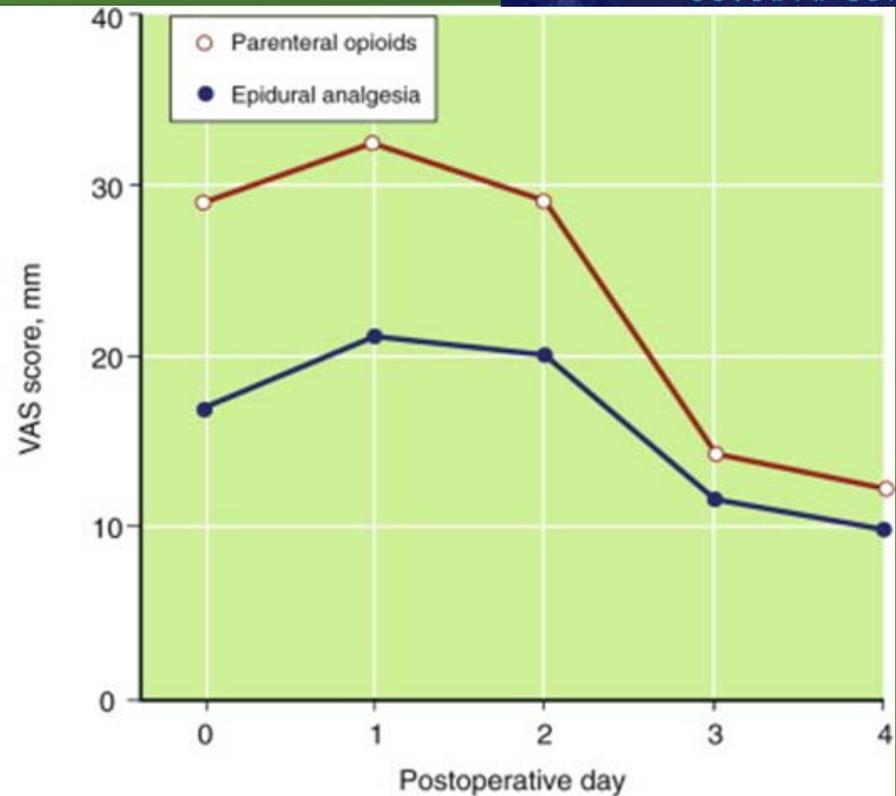
開胸術

術前の**肋間神経**への単回投与は推奨しない (grade D)
持続投与は硬膜外や傍脊柱ブロックができない時に推奨される
(grade D)

傍脊柱ブロックは単回・持続ともに有効で推奨される (grade A)
硬膜外ブロックより合併症も少ない (grade A)

局所麻酔薬の役割

■ 硬膜外鎮痛



No. of patient observations

Parenteral opioids	1104	2635	1496	794	536
Epidural analgesia	1010	2618	1527	822	566

(From Block BM, Liu SS, Rowlison AJ, et al: Efficacy of postoperative epidural analgesia: A meta-analysis. JAMA 290:2455-2463, 2003, with permission.)

局所麻酔薬の役割

■ 硬膜外鎮痛

投与経路に関する問題（持続末梢神経ブロックも同様）

投与経路の確保が困難

カテーテルの留置、固定、維持

神経損傷の危険性

穿刺手技や抗凝固療法に関連した血腫、感染

局所麻酔薬の役割

■ 硬膜外鎮痛

副作用の問題

局所麻酔薬をベースにした硬膜外鎮痛薬
必要な部分に強力な鎮痛効果が得られる

高濃度の局所麻酔薬単独投与
オピオイドの副作用は防げる
血圧低下や運動神経ブロックの頻度が高い



早期離床を妨げる

低濃度局所麻酔薬 + オピオイド の投与が一般的

局所麻酔薬の役割

■ 硬膜外鎮痛



腹式子宮摘出術

持続硬膜外鎮痛のroutine useは推奨されない(grade A)
全身投与に比べた優位性は術後4時間程度まで

high risk症例での術中使用は推奨

例) 臓器障害のある患者や妊娠中の患者
オピオイドや吸入麻酔薬使用の低減(grade A)
イレウスや呼吸機能低下の予防(grade D)

麻薬系鎮痛薬の役割

- 硬膜外鎮痛
- PCEA
- IV-PCA

麻薬系鎮痛薬の役割

■ 硬膜外鎮痛

オピオイドが局所麻酔薬より優位な点

・・・運動神経ブロックや血圧低下をおこさない

欠点(副作用)

・・・鎮静作用、呼吸抑制、嘔気、掻痒感、尿閉

局所麻酔薬と麻薬系鎮痛薬の組み合わせ



鎮痛への相乗効果、副作用の低減

麻薬系鎮痛薬の役割

■ 硬膜外鎮痛

脂溶性オピオイド
(fentanyl)

vs.

親水性オピオイド
(morphine)



静脈内投与と同様の効果
血中濃度・鎮痛効果・副作用
作用時間が短い



静脈内投与より強い効果
鎮痛効果の作用点は脊髄
作用時間が長い

morphineのほうが副作用は強い

fentanyl持続投与はmorphine間歇投与より副作用が少なく有利

麻薬系鎮痛の役割

■ 硬膜外鎮痛



開胸術

硬膜外投与は全身投与より推奨 (grade A)

強オピオイド＋局所麻酔薬を2、3日間投与
薬剤、その濃度や容量についてはデータ不足
脂溶性＞親水性オピオイドとも言い切れない

麻薬系鎮痛薬の役割

- **PCEA** patient controlled epidural analgesia

必要時に患者自身が速やかに硬膜外投与を追加できる

麻薬系鎮痛薬の役割

■ PCEA patient controlled epidural analgesia



Liu SS, Anesthesiology 1998; 88:688,
Wigfull J, Anaesthesia 2001; 56:70

PCEAを行った患者の90%以上が適切な鎮痛を得た
median pain score ; 1 (at rest) , 4 (activity)

搔痒	嘔気	鎮静	血圧低下	運動低下	呼吸低下	(%)
(1.8-16.7)	(3.8-14.8)	(13.2)	(4.3-6.8)	(0.1-2)	(0.2-0.3)	
(10.2-22)	(3.1-22)	(7.4)	(0.7-6.6)	(3)	(0.1-1.6)	

硬膜外持続投与における副作用

Rygnestad T, Acta Anaesthesia Scand 1997; 41:868

Komatsu H, Br J Anaesth 2001; 87:633

麻薬系鎮痛薬の役割

- **IV-PCA** intravenous PCA

必要時に患者自身が速やかに静脈内投与を追加できる

麻薬系鎮痛薬の役割

■ IV-PCA intravenous PCA



腹式子宮摘出術

強オピオイドのIV-PCAは推奨 (grade A)
間歇投与や必要時投与より満足度が高い
IV-PCA + 持続投与は推奨されない (grade A)

opioid に NSAIDs と acetaminophen (paracetamol) を
併用することは推奨 (grade B)

術後痛まとめ

術後痛を理解し、より良い鎮痛を提供するためには

- 術後患者の痛みと随伴症状を評価
- 個々の全身状態をふまえた上で、安全で有効な鎮痛法を解剖・生理学的に考慮
- 術後鎮痛は身体機能の改善を目標とする