

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)

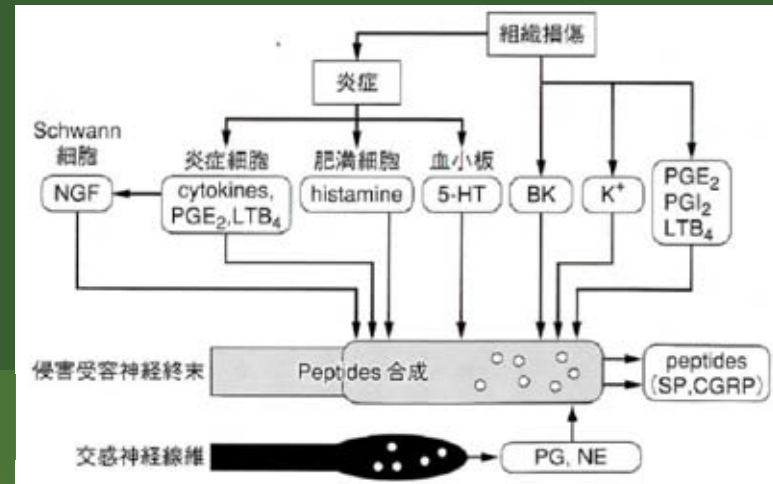
急性痛管理の質は慢性化に影響する

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

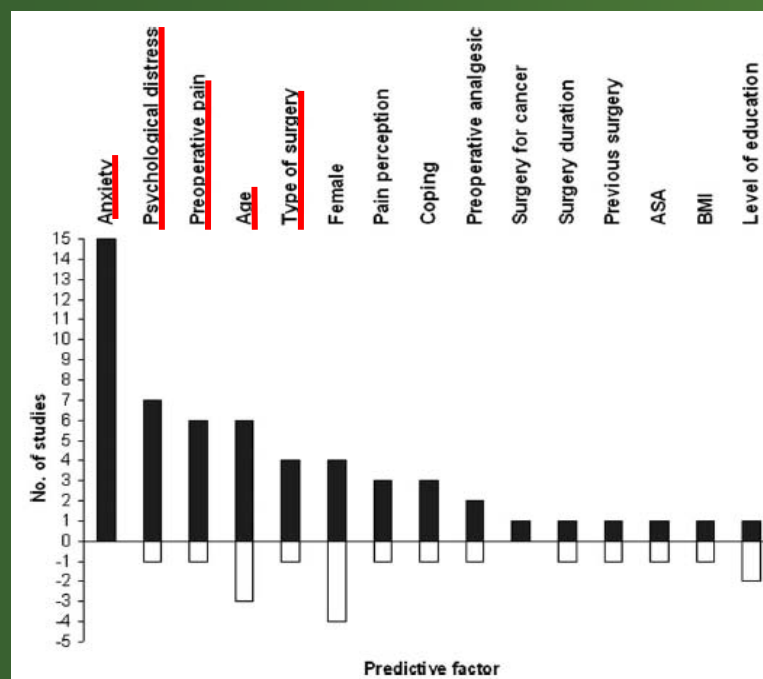
■ 修飾因子

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/m^2); 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→術後痛の程度に関与
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)

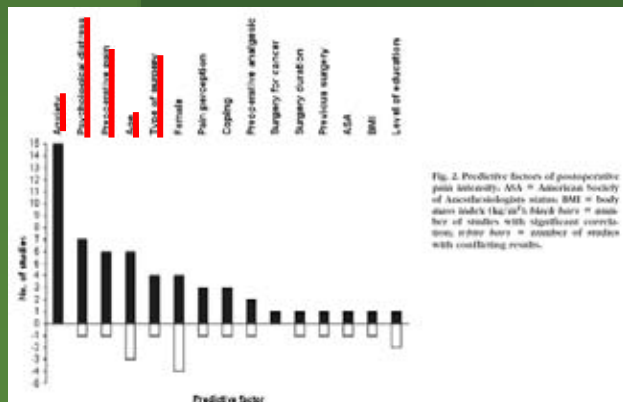
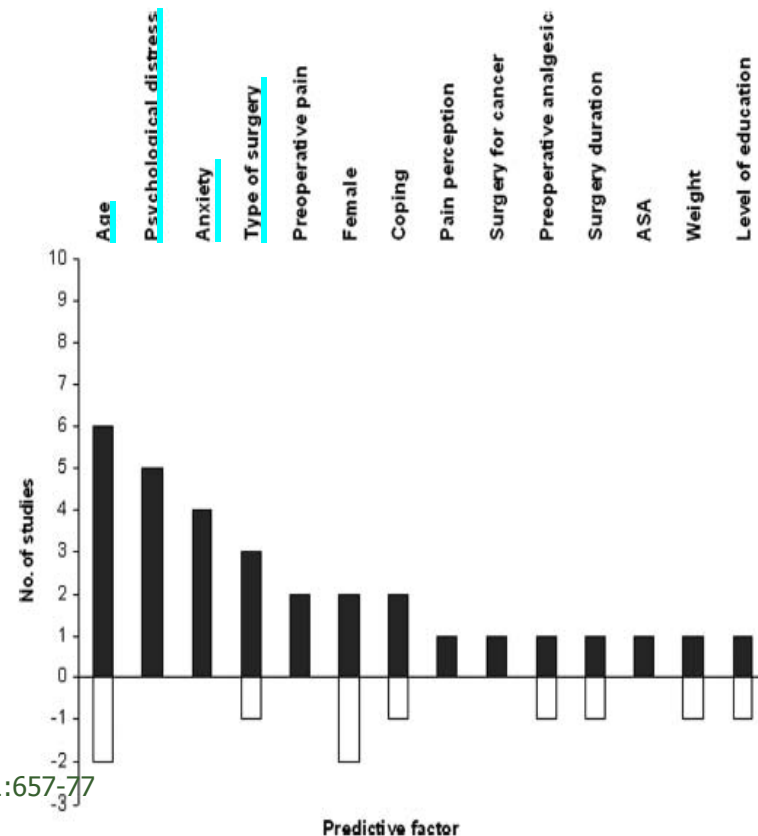


Fig. 3. Predictive factors of postoperative analgesic consumption. ASA = American Society of Anesthesiologists status; BMI = body mass index (kg/m²); black bars = number of studies with significant correlation; white bars = number of studies with conflicting results.



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

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

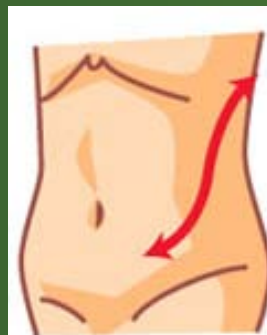
目標への到達方法

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

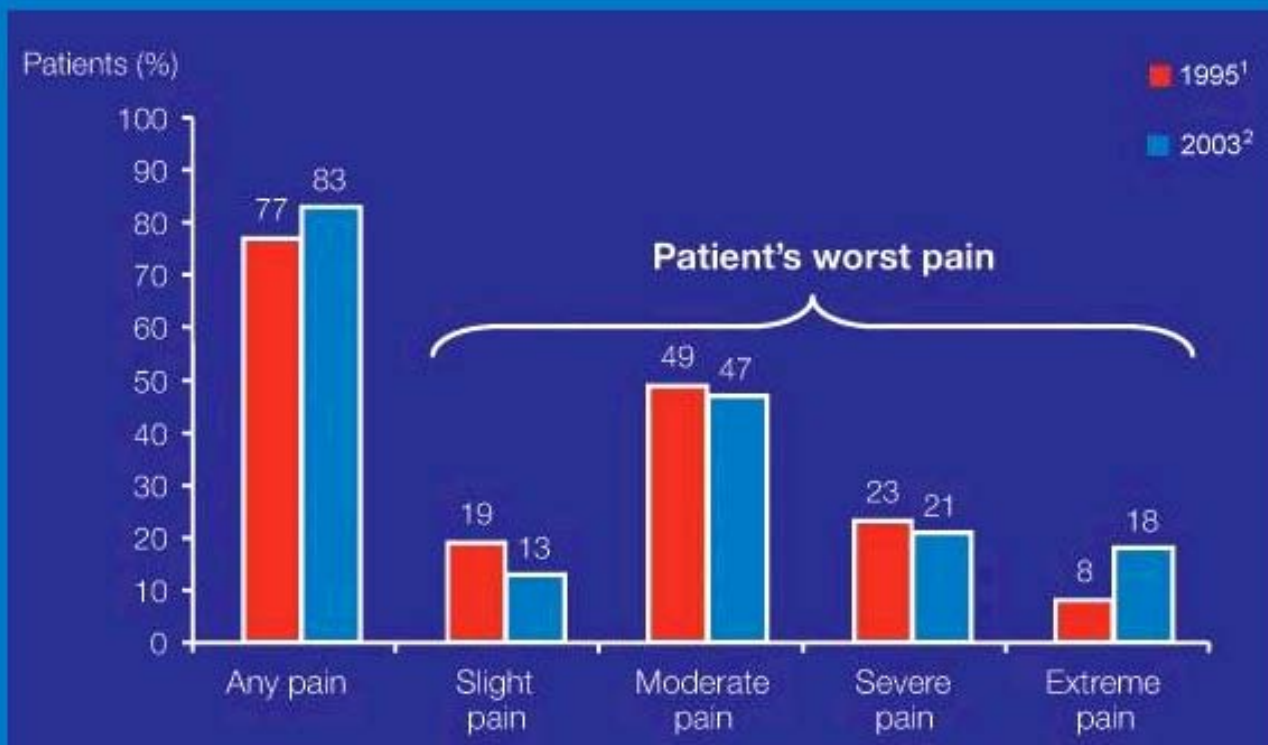
2006年くらいまで？

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

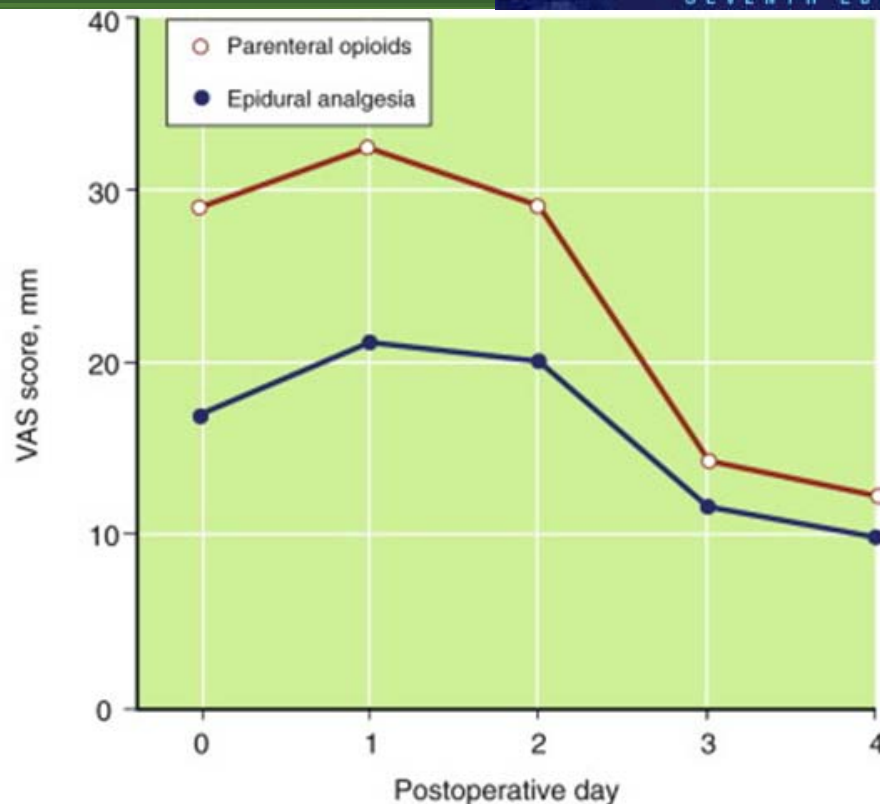
術前の**肋間神経**への単回投与は推奨しない (grade D)
持続投与は硬膜外や傍脊柱ブロックができない時に推奨される
(grade D)

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

Ronald D. Miller
Miller's Anesthesia
SEVENTH EDITION



No. of patient observations

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

(From Block BM, Liu SS, Rowlingson 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)

掻痒	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