

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K18486

研究課題名（和文）睡眠管理を含めた複合的周術期疼痛管理戦略の構築

研究課題名（英文）Perioperative pain management strategies with sleep management

研究代表者

万本 健生（Mammoto, Takeo）

筑波大学・医学医療系・准教授

研究者番号：30635206

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：周術期の急性期疼痛と睡眠状態、機能回復について研究を行った。周術期の疼痛が強いほど、鎮痛薬必要量が多くなり、睡眠状態が悪化することが確認された。手術の侵襲度の程度で比較すると、低侵襲の方で疼痛が小さく、機能回復は優れていたが、睡眠状態に違いはなかった。質問紙票を用いた調査では、睡眠状態に影響する因子としては精神的状態や環境要因の影響も考慮する必要があることが示唆された。前向きランダム化介入研究を行い、疼痛が小さいほうが鎮痛薬の使用量が少なく、睡眠状態が良好であり、術後の機能回復に優れていることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

術後疼痛は睡眠障害を招き、睡眠障害は疼痛を増強するが、これまで術後疼痛と睡眠状態について評価した研究は少ない。本研究では複合的術後鎮痛法を用いた術後疼痛患者の疼痛および睡眠の程度と状態・睡眠の質の実際を調査した。術後疼痛が強いと睡眠の質は低下し、機能回復が遅れることを明らかとした。術後疼痛は睡眠障害を引き起こし、肉体的・精神的疲労を引き起こされ、リハビリテーションが妨げられる。入院中のQOLは低下する。加えて入院期間が延長すれば、医療費の増加や社会生産性の低下などの損失を生み出す可能性があり、睡眠状態を考慮した適切な術後疼痛の管理方法を確立することが重要であることを示唆している。

研究成果の概要（英文）：This study investigated acute pain, sleep status, and functional recovery during the perioperative period. It was confirmed that the greater the perioperative pain, the greater the amount of analgesic consumption and the worse the sleep status. The less invasive surgery resulted less pain and better functional recovery, but there were no differences in sleep status compared to the more invasive surgery. Questionnaire surveys suggested that it is necessary to consider the influence of mental status and environmental factors as factors that affect sleep status. A randomized controlled trial revealed that those with less pain used less amount of consumption of analgesics, had better sleep status, and had superior postoperative functional recovery.

研究分野：整形外科

キーワード：手術周術期管理 疼痛管理 睡眠管理 機能回復 患者満足度

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

疼痛は第5のバイタルサインとされ、様々な鎮痛対策が取られるようになってきた。術後疼痛に対する鎮痛法として種々の投与経路、薬物および投与方法を組み合わせた複合的術後鎮痛法 (multimodal analgesia) である。これは複数の薬物を組み合わせることで鎮痛効果が高くなり、さらにそれぞれの薬物投与量を減らすことが可能となり、副作用を軽減し安全性を向上することができる。とされる。

術後疼痛は睡眠障害を引き起こし、睡眠障害は疼痛を増強する。この悪循環が生じると肉体的・精神的疲労が引き起こされ、リハビリテーションが妨げられる。入院中の QOL は低下し、さらに入院期間が延長することとなれば、医療費の増加・社会生産性の低下といった経済損失を生み出す可能性がある。

現在まで慢性疼痛における睡眠障害では、身体的あるいは精神的側面からの研究がなされてきたが、一方、急性疼痛における睡眠障害に対しては注目されてこなかった。本研究では術後急性期疼痛と睡眠状態、術後の機能回復の関連を調査することを目的とした。本研究により、鎮痛とともに良好な睡眠状態をえることができる方法を探索する。このことは早期離床・リハビリテーションの促進・社会復帰の促進へとつながる可能性があると考えた。

### 2. 研究の目的

術後急性期疼痛と睡眠状態、術後の機能回復の関連を調査することを目的とした。

術後疼痛は睡眠障害を招き、睡眠障害は疼痛そのものを増強する。また、術後鎮痛に用いられるオピオイドは睡眠に影響を与える。本研究では術後睡眠に対する影響を考慮した適切な術後疼痛の管理方法を確立するための方法を探索した。

### 3. 研究の方法

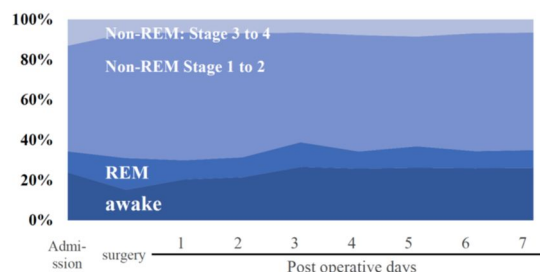
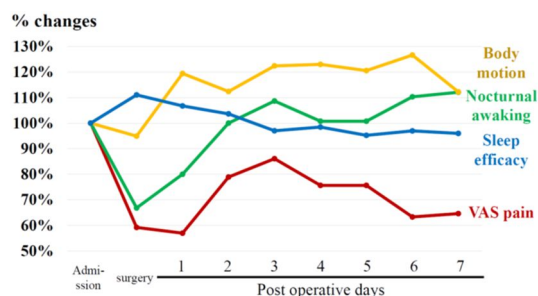
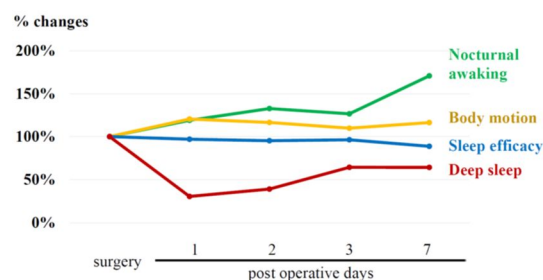
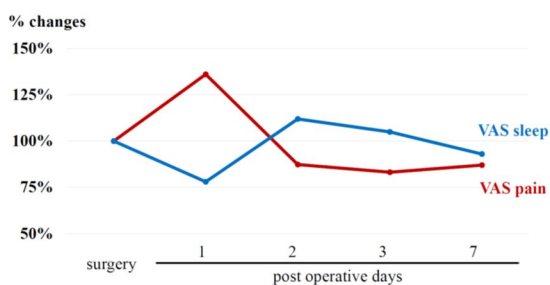
複合的術後鎮痛法 (multi-modal analgesia) を用いた術後疼痛患者の疼痛および睡眠・機能回復を調査した。

無作為化・並行群間比較試験を遂行した。

手術侵襲の違いによる疼痛の程度・睡眠状態を分析し、疼痛が睡眠に及ぼす影響を調査した。睡眠状態の患者による評価として質問紙票を用いて分析を行った。

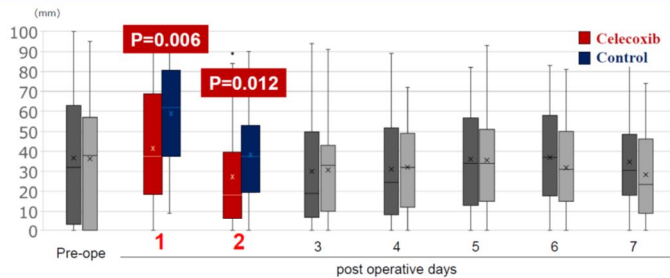
### 4. 研究成果

複合的術後鎮痛法 (multi-modal analgesia) を用いた術後疼痛患者の疼痛および睡眠・機能回復を調査した。疼痛は術後1日目に最も強く、睡眠スコアは術後1日目に最も悪かった。その後疼痛は徐々に軽減し、睡眠スコアは徐々に改善しており、疼痛の程度と睡眠状態は双方向性の関係を示すことが明らかとなった。手術当日の睡眠周期は短く、深睡眠潜時は短く、夜間覚醒は少なかった。ノンレム睡眠の割合は入院当日に最も大きかった。術後はノンレム睡眠の割合は減少し、レム睡眠の割合が増加した。手術当日の夜間体動頻度は少なかった。睡眠効率は手術当日が最もよかった。

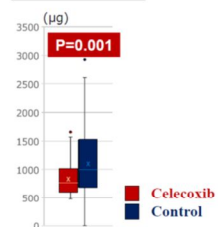


術後早期の鎮痛薬投与が鎮痛薬使用量、機能回復、睡眠状態に与える影響を明らかにするため無作為化・並行群間比較試験を遂行した。鎮痛薬の早期投与により、疼痛と鎮痛薬使用量は減少した。早期鎮痛薬投与により機能回復は良好であった。睡眠状態では夜間覚醒と体動頻度が減少し、睡眠効率が増加した。

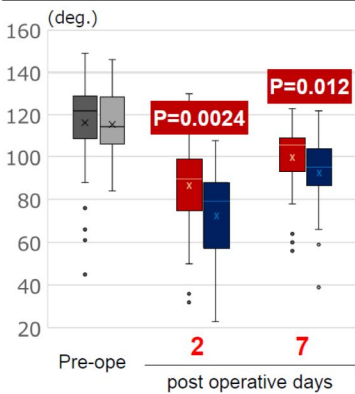
### Patient-reported VAS pain score at 9 am



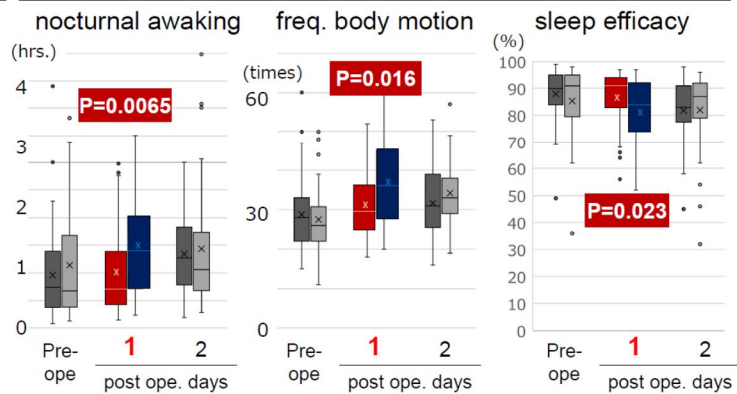
### PCA-fentanyl consumption



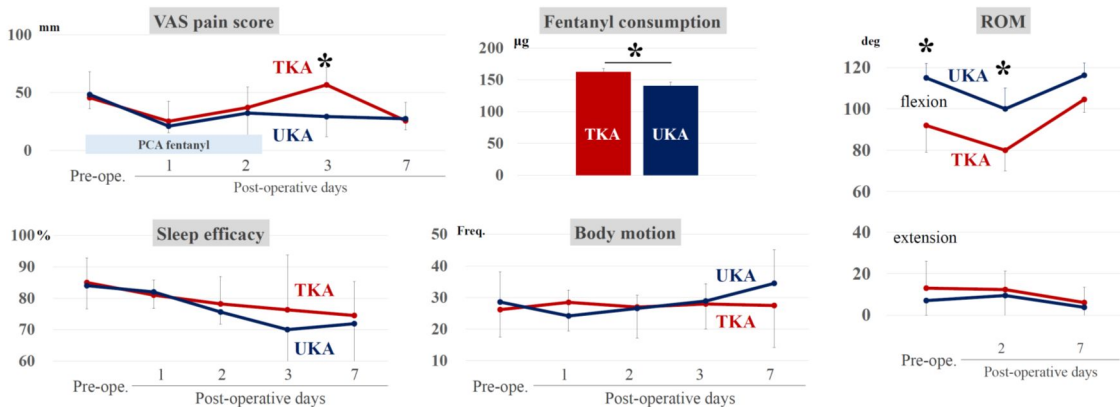
### Active knee flexion



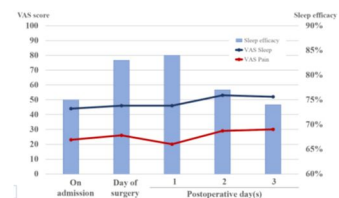
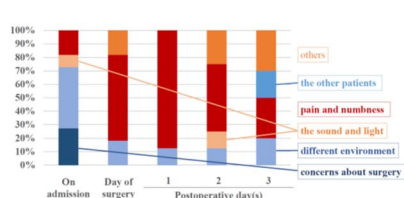
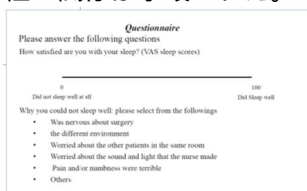
### Sleep quality



手術侵襲の違いによる疼痛の程度・睡眠状態を分析し、疼痛が睡眠に及ぼす影響を調査した。侵襲が小さいと考えられている単顆人工関節とより侵襲の大きいとされる全人工関節置換術の疼痛と鎮痛薬消費量、機能回復、睡眠状態について調査した。単顆人工関節の方が術後疼痛は小さく、鎮痛薬消費量は少なかった。機能回復は単顆人工関節で良好であった。新種の違いによる睡眠状態の違いは認められなかった。



睡眠状態の患者による評価として質問紙票を用いて分析を行った。患者の自覚としては入院時には主に手術に対する心配や入院環境による睡眠障害を訴えることが多かった。術後は疼痛やしびれが睡眠障害の原因であるとの回答が多かった。睡眠スコアは入院時に低く、その後上昇傾向にあった。睡眠効率は術後1日で最も高く、その後は漸減しており、疼痛と比べて双方向性の関係が示唆された。



睡眠管理を含めた複合的周術期疼痛管理戦略の構築に向けて、人工膝関節置換術における鎮痛薬の投与が睡眠におよぼす影響を調査・報告した。術後早期に鎮痛薬を投与することで中途覚醒時間が短縮し、体動頻度が減少し、睡眠効率が改善した。疼痛の改善が睡眠に影響を及ぼし、リハビリテーションの促進につながるものと考えられた。

人工膝関節置換術後に良好な睡眠がとれるとリハビリテーションが促進し、機能回復が促進されるかどうかを調査・検討した。効果的な鎮痛薬投与により睡眠状態は改善し、術後早期に関節可動域を獲得することができた。周術期の鎮痛方法、睡眠状況がリハビリテーションを促進させ、最終的に入院期間の短縮・早期社会復帰へとつながるのではないかと考えられた。

脊椎手術では術後体動などの制限が比較的厳しいが、上肢手術では上肢以外の体動は比較的許容されるため、睡眠状態や患者満足度が手術により異なるのではないかと考え、整形外科における手術の種類によって睡眠状態が影響を受けるかどうかを調査した。結果は各領域の手術間による睡眠状態の違いは認められなかった。質問紙調査によると手術に対する不安のほか、自宅環境と異なること、術後のモニター音などの周囲環境の変化、疼痛により、満足した睡眠がとれづらかったとの回答が多く、術後の体動制限が睡眠状態に及ぼす影響は小さいことが示唆された。症例数が少なく、今後さらなる症例の蓄積が必要と考えられる。

これまで、周術期の疼痛に対して多くの対策が取られてきたが、睡眠に対する関心は取られてこなかった。良好な睡眠は疼痛を軽減し、機能回復を促進させる可能性がある。睡眠管理を含めた複合的周術期疼痛管理戦略の構築は、期離床・リハビリテーションを促進し、入院期間の短縮・早期社会復帰へとつながる可能性が大きいと考えられた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Mammoto Takeo, Fujie Keiko, Taguchi Noriko, Ma Enbo, Shimizu Takeru, Hashimoto Koichi	4. 巻 36
2. 論文標題 Short-Term Effects of Early Postoperative Celecoxib Administration for Pain, Sleep Quality, and Range of Motion After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Arthroplasty	6. 最初と最後の頁 526 ~ 531
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.arth.2020.08.018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 万本 健生, 田口 典子, 馬見塚 尚孝, 平野 篤, 山崎 正志	4. 巻 44
2. 論文標題 セレコキシブ内服が術後早期の睡眠に与える影響 無作為化・無治療対照・並行群間比較試験	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JOSKAS	6. 最初と最後の頁 484-485
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mammoto Takeo, Taguchi, Noriko, Takei Shunji, Imoo Yoshiyuki, Ma Enbo	4. 巻 2
2. 論文標題 Effects of zolpidem administration on postoperative pain in patients after total knee arthroplasty: Study protocol for a randomized controlled trial	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Archives of Clinical Trials	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.33425/2768-4598.1020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件/うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Takeo Mammoto
2. 発表標題 Postoperative Sleep Status after Total Knee Arthroplasty
3. 学会等名 American Academy of Orthopaedic Surgeons（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeo Mammoto
2. 発表標題 Sleep Quality After Total Knee Arthroplasty.
3. 学会等名 22nd EFORT Congress in Vienna, Austria (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeo Mammoto
2. 発表標題 Postoperative Sleep Quality After Total Knee Arthroplasty
3. 学会等名 Orthopaedic Research Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Airi Suzuki, Takeo Mammoto, Kaori Kimura, Yukiko Maejima, Shumpei Suzuki, Masaki Tatsumura, Takeshi Ogawa and Atsushi Hirano
2. 発表標題 Postoperative sleep disturbance in orthopaedic surgery
3. 学会等名 19 eme Reunion de la Societe Franco-Japonaise d'Orthopedie (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takeo Mammoto
2. 発表標題 Changes In Sleep Quality After Total Knee Arthroplasty.
3. 学会等名 21st EFORT Annual Congress 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryosuke Tsutsumi, Takeo Mannmoto, Atsushi Hirano
2. 発表標題 Surgical Outcome of TKA which Performed Distal Fumer Osteotomy Using Flexible Rod
3. 学会等名 JOSKAS-JOSSM 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takeo Mannmoto, Keiko, Fujie, Noriko Taguchi, Koichi Hashimoto
2. 発表標題 Impact Of Early Administration Of Celecoxib On Postoperative Pain, Range Of Motion And Sleep Quality In Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial
3. 学会等名 European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------