

ICUにおける人工呼吸患者への鎮痛・鎮静管理及び人工呼吸器離脱に関する文献的考察

Literature review on analgesia/sedation management and ventilator withdrawal for ventilated patients in ICU

小倉久美子¹
Kumiko Ogura

要旨

目的：本研究はICUにおける鎮痛・鎮静管理及び人工呼吸器離脱の現状と課題を明らかにすることである。

方法：医中誌 Web で2010年1月～2022年7月に公表された10文献を分析した。

結果：ICUにおいてNRS、BPSの痛みスケールを用いた鎮痛管理の強化は過鎮静を減らす。鎮痛・鎮静プロトコルは浅い鎮静深度を維持し、カットオフ値を基準にした疼痛管理ができる。またSAT・SBTプロトコルは、人工呼吸患者の転帰を改善する可能性が示された。

結論：浅い鎮静管理を受けて覚醒状態にある人工呼吸患者に対して、見当識を促しおかれている状況をわかりやすく説明し不安を緩和する看護支援の必要性が示唆された。

キーワード：鎮痛・鎮静管理、人工呼吸器離脱、集中治療室

I 序論

近年、集中治療室(Intensive Care Unit: ICU)において、人工呼吸患者に適切な鎮痛と浅い鎮静管理が人工呼吸器使用やICU在室期間に影響を与えることが示唆されている(Brook et al., 1999)。

人工呼吸患者は原疾患の重篤化に加え侵襲的な治療による侵害受容性疼痛のみならず、気管挿管に関連した身体的苦痛が強く、コミュニケーションの障壁による心理的苦痛を伴う(高島, 村田, 西開, 山口, 坂木, 瀧浪, 2017)。身体的・心理的苦痛はストレスを引き起こし、呼吸、循環、免疫機能に影響を及ぼすことから、人工呼吸患者の苦痛を最小限にする鎮痛管理が必要となる(西, 2015, pp. 10-17)。また鎮静は不穏の防止、酸素消費量減少の利点がある。一方でICU退室後の心的外傷後ストレス障害が指摘されており(Sukantarat, Greer, Brett, & Williamson, 2007)、ICUでは十分な鎮痛を基盤とし過鎮静を避ける管理が求められる(布宮, 2014)。

人工呼吸患者の状態を包括的に改善するためにAwakening and Breathing Coordination, Delirium

Monitoring, and Exercise/Early Mobility Bundle (ABCDEバンドル)が提唱され(Vasilevskis et al., 2010)、自発覚醒と自発呼吸トライアル、鎮痛・鎮静の調整、せん妄管理、早期離床を毎日実施するケアとして推奨されている。またJapan-Pain, Agitation, and Delirium Guideline(J-PADガイドライン)が公表されて以降(日本集中治療医学会, 2014)、自発呼吸や認知機能の維持を目的に浅い鎮静管理が進められている(佐土根, 2018)。

同時に人工呼吸器から早期離脱を図る自発覚醒トライアル(Spontaneous Awakening Trial: SAT)、自発呼吸トライアル(Spontaneous Breathing Trial: SBT)と人工呼吸器離脱のプロトコルが公表され(3学会合同人工呼吸器離脱ワーキング, 2015)、ICUでは鎮痛薬継続のもと浅い鎮静深度を目標に、毎日の鎮静中断あるいは減量による覚醒と、自発呼吸を促す人工呼吸器管理の標準化が推し進められている。

ICUにおいて鎮痛・鎮静管理に関する研究では、6割の看護師が鎮痛評価を十分に行えておら

¹ 一宮研伸大学

ず(行岡, 栗田, 吉田, 加藤, 2003)、鎮静深度を評価するRichmond Agitation-Sedation Scale(RASS)を導入しているが、看護師は鎮静薬を増量し過鎮静傾向である(三木, 五十嵐, 2017)。ICUの医師、看護師を対象にした布宮ら (2017)の調査では、9割がJ-PADガイドラインを認知し、Numerical Rating Scale (NRS)、Behavioral Pain Scale(BPS)の痛み評価、RASS、Sedation Agitation Scale(SAS)を用いた不穏評価を行っているが、鎮痛の実施が4割、毎日の鎮静中断が3割であり、深い鎮静深度で管理している実態が報告されている。そして、2022年度診療報酬改定では、人工呼吸器早期離脱に向けて覚醒試験加算と離脱試験加算が新設され(厚生労働省, 2022)、J-PADガイドラインに基づく鎮痛・鎮静及び人工呼吸器離脱プロトコルの必要性が高まっている(Boles et al., 2007; Kress, Pohlman, O'Connor, & Hall, 2000)。

そこで本邦における鎮痛・鎮静管理や人工呼吸器早期離脱の研究を整理分析し、動向を把握するために文献レビューを行う。これは人工呼吸患者の痛みの本質や日常生活に重きをおいた鎮痛・鎮静管理と、抜管可能な状況を見過ごすことなく人工呼吸器離脱を促す看護支援を検討する上で有益な一次資料になると考える。

II 研究目的

ICUにおける鎮痛・鎮静管理及び人工呼吸器離脱の現状と課題を明らかにする。

III 用語の定義

鎮痛管理とは、定量的鎮痛スケールを用いて痛みを評価し、侵害受容性疼痛に対してオピオイドを第一選択とし緩和を図ることを指す。

鎮静管理とは、定量的鎮静スケールを用いて鎮静深度を評価し、主に非ベンゾジアゼピン系鎮静薬を用いて目標鎮静深度に調整することを指す。

人工呼吸器離脱とは、人工呼吸器設定を徐々に漸減し自発呼吸に切り替えていくプロセスを指す。

SATとは、鎮静薬を中止または減量し自発的に覚醒が得られるか評価することを指す。

SBTとは、人工呼吸器離脱を判断するために人工呼吸器の補助を中断する試験である。具体的にはContinuous Positive Airway Pressure (CPAP)とするか、人工呼吸器を外し気管チューブにトラキ T 型アダプターを付け酸素投与する方法を指す。

IV 研究方法

1. 検索方法

医学中央雑誌 Web 版を用いて「鎮痛」「鎮静」「覚醒トライアル」「人工呼吸器離脱」「プロトコル」「ICU」を組み合わせて、2010年1月～2022年7月に公表された文献を検索した。より網羅的に論文を収集するために精選した7編の引用文献から選定した。

2. 論文選定

対象論文は集中治療を必要とする人工呼吸中の成人患者であり、検索語を組み合わせて得られた205編に対してタイトルと抄録を確認し、小児関連の文献及び症例報告等の198編除外し7編精選した。さらに精選した引用文献から3編抽出し、併せて10編をレビュー文献とした(図1)。

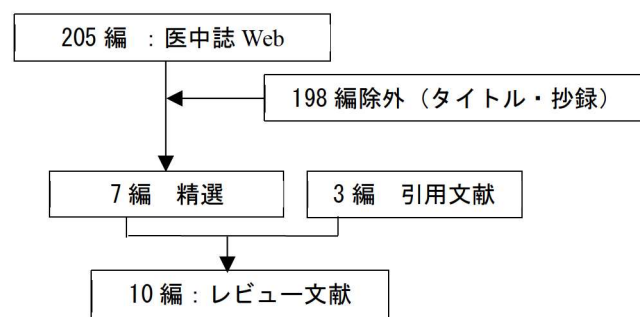


図1 文献検索フロー図

3. 文献検討の方法

選定した論文を概観するために、研究目的、調査方法を抽出し整理した。研究結果は鎮痛・鎮静管理、人工呼吸器離脱に焦点を当て類似の内容に分類し整理した。

4. 倫理的配慮

本研究において対象とした論文は原点を確認し内容を忠実に記載し本文中に正確に引用する、文献リストに正確に表記する等、文献研究に関わる研究倫理に配慮した。

表 1 鎮痛・鎮静管理及び人工呼吸器離脱の状況

著者/年	研究目的	対象/データ収集と分析	結果
堀江, et al 2022	熟練看護師の人工呼吸器離脱の判断を明らかにする.	対象: ICU 看護師 (4 施設選定) 条件: 看護経験 5 年以上, 人工呼吸器離脱の看護経験を有する. 期間: 2015/7~9 方法: 半構造化面接 ・インタビューガイド: 人工呼吸器早期離脱の判断の場面とその理由分析 ・意味のあるまとまりをコード化. ・人工呼吸器早期離脱の判断のコードを類似性と相異性に分類.	研究参加者 6 名・ICU 経験: 5~13 年, インタビュー時間(mean) 64 分 分析結果: 人工呼吸器離脱の判断を 4 カテゴリーに分類. 【離脱を推進する身体的準備状況】身体反応, 呼吸状態の評価, 鎮静薬減量・中断に伴う意識評価等. 【離脱に向けた阻害要因の有無】せん妄評価, 抑制評価. 【離脱に向けた患者の意識・意欲の高まり】家族の面会, 現状認知の促進, 回復意欲の見極め. 【経験知を活かした抜管成功についての可能性】経験的な再挿管の予測, 言動の見極め. 熟練看護師は, 経験を活かし患者の身体面・心理面の状況を見極め人工呼吸器離脱の判断を行うことが示唆された.
竹下, et al 2021	人工呼吸器離脱プロトコルの有効性を検証する.	対象: 人工呼吸器中の患者 条件: 18 歳以上, 24 時間以上の人工呼吸器装着(単施設調査) 期間: 2013/5~2017/10 方法: プロトコル前・後群比較試験 コントロール群(2013~2017) ・通常の人工呼吸器離脱(後ろ向き)介入群(2017/5~10) ・プロトコル人工呼吸器離脱. スタンダードケア ・鎮痛・鎮静管理 ・口腔ケア(3 回/day), heads up30 度 調査項目: ・APACHEII score, PEEP, RASS 等 ・人工呼吸・人工呼吸器離脱時間 ・再挿管件数 分析: χ^2 検定, t 検定, Mann-Whitney U test, 多重比較 ($p<0.05$)	患者数(コントロール群, 介入群): n=33, n=15 患者特性(mean, SD): 年齢(歳): 63.4±17.4 vs. 59.1±23.2($p=.841$) ・APACHEII score: 17.6 ±4.5 vs. 17.7±4.4($p=.982$) ・RASS: -3.6±1.0 vs. -2.7±1.5($p=.020$) ・PEEP(cmH ₂ O): 5.4±2.1 vs. 5.7±2.0 ($p=.990$) ・主な疾患: 外傷, PCAS, 肺炎, 心不全等. 人工呼吸器離脱プロトコル実施結果(介入群 n=15) ・SAT 成功までの実施回数: 1 回 n=12, 2 回 n=2, 3 回 n=1. 要因: 覚醒遅延, 頻呼吸, 不整脈 ・SBT 成功までの実施回数: 1 回 n=12, 2 回 n=3 要因: 頻呼吸, 呼吸促進徴候(呼吸補助筋使用) ・抜管: . SBT 成功当日の抜管(n=13), 翌日の抜管(n=2) 人工呼吸器離脱の前後比較 (コントロール群 vs. 介入群) ・人工呼吸時間(IQR): 92.5(64.0~134.0) vs. 77.5(41.3~205.4) h ($p=.525$) ・人工呼吸器離脱時間(IQR): 20.0(5.0~57.0) vs. 2.0(1.5~24.7) h ($p=.038$) ・ICU 入室日数(IQR): 15.0(7.0~21.5) vs. 18.0(10.0~23.0) days ($p=.352$) 人工呼吸器離脱への影響要因(重回帰分析, 標準化係数(β)) ・APACHEII score: 0.513($p=.026$) ・PEEP(cmH ₂ O): 0.440($p=.049$) 介入群は離脱時間が短く, 有意差はないが人工呼吸時間が短縮した.
加藤, et al 2020	ICU 看護師の痛みに対する鎮痛薬使用の判断基準を明らかにする.	対象: ICU 看護師 (47 施設) 方法: 質問紙調査 (独自) 調査項目 1) 疼痛スケール: NRS ・鎮痛薬使用の直感的な判断 ・鎮痛・鎮静薬必要の場面による NRS: 創部痛, 要背部痛等の場面) ・鎮痛・鎮静薬増量と NRS ・鎮痛薬使用判断の看護師比較 熟達度(経験年数): 新人(1 年), 若手(2,3 年), 中堅(4~10 年), ベテラン(11 年以上) 分析: 度数, χ^2 検定 ($p<0.05$)	看護師 n=185 ・ICU 経験年数(mean, SD) 5.4±4.3, (IQR) 1~20 鎮痛薬使用を判断する NRS(mean, SD): 5.1±1.3 *中央値: 5 点, 最小-最大値: 3~8 点 *2 ≤ 鎮痛薬を必要としない. 痛みの種類と鎮痛薬使用の NRS 値(mean, SD) ・創部痛: 4.8±1.4, 腰背部痛: 5.9±1.7, 原因不明の痛み: 6.0±1.9 痛みの種類による比較(χ^2 検定) ・創部痛-腰背部痛: χ^2 32.802, 創部痛-原因不明痛: χ^2 39.729 ($p<.001$) 鎮痛・鎮静薬増量と NRS(mean, SD) (気管挿管中の苦痛) ・Fentanyl 増量の NRS: 4.8±1.6 ・Propofol 増量の NRS: 5.0±2.0 Propofol, Fentanyl 比較(χ^2 検定): Propofol—Fentanyl: χ^2 0.406 ($p=.816$) 看護師熟達度と NRS 比較(mean, SD): 新人(n=37): 5.2±1.1, 若手(n=49): 5.6±1.3, 中堅(n=70): 4.8±1.3, ベテラン(n=24): 4.5±1.3 看護師熟達度と NRS 比較(χ^2 検定) ・若手-中堅: χ^2 12.023 ($p=.007$) ・若手-ベテラン: χ^2 11.578 ($p=.009$) 痛み評価の NRS は 3~8 点とバラツキがある.
若松, et al 2018	鎮痛・鎮静プロトコル導入の有用性を検証する.	対象: 心臓血管外科術後の患者 (単施設調査) 方法: プロトコル前・後比較試験 期間: 非プロトコル群: 2014/5~8 プロトコル群: 2015/3~5 ・目標鎮静深度: RASS=0~ -2 ・鎮静薬 Propofol, Dexmedetomidine 調査項目: BPS, RASS, CAM-ICU ・APACHEII score, 人工呼吸使用等 分析: χ^2 検定, Wilcoxon 検定 ($p<0.05$)	患者数(非プロトコル群, 導入群). n=57, n=49 ・年齢(IQR): 73(66~78) vs. 72(65~78) 鎮痛・鎮静スコア, CAM-ICU ・RASS 平均値(IQR): -3.5 (-4.0~-3.0) vs. -2.6 (-3.0~-2.2) ($p=.0001$) ・BPS 平均値(IQR): 3.3(3.1~3.5) vs. 3.1(3.0~3.5) ($p=.03$) ・CAM-ICU 陽性数: 6 vs. 4 ($p=.26$) 使用期間・滞在日数・抜管時間 ・人工呼吸器装着日数(IQR): 20(17~39) vs. 17(14~40) days ($p=.82$) ・術後 ICU 滞在日数(IQR): 20(17~26) vs. 23(17~26) days ($p=.08$) ・鎮静薬終了~抜管の時間: 1.6(0.7~2.8) vs. 0.8(0.2~1.4) h ($p=.0007$) 浅い鎮静深度で抜管時間短縮とプロトコルの有効性が示唆された.
福永, et al 2017	ICU の人工呼吸中の患者に対する鎮痛・鎮静管理に BPS 導入の効果を明らかにする.	対象: 鎮静管理を受けた患者 除外: 脳外科疾患等 (単施設調査) 期間: BPS 導入前: 2012/12~2013/5 BPS 導入後: 2014/12~2015/5 方法: 導入前・後比較調査 調査項目: 電子カルテでの収集 ・BPS, RASS, 鎮痛・鎮静薬の量 ・属性(ICU 滞在日数, 不穏等) 分析: t 検定, Mann Whitney U test ($p<0.05$)	患者数: BPS 導入前群(A 群), 導入後群(B 群). n=38, n=86 ・年齢(mean, SD): 74.4±11.2 vs. 77.0±8.8 ・鎮静薬(Propofol)使用量(IQR, mg/kg/h) 1.14(0.71~1.51) vs. 0.78(0.47~1.22) ($p=.024$) ・鎮痛薬使用率(%): 70.0 vs. 92.9($p=.010$) ・1 人当たりの鎮静薬使用量(median, mg/kg/h): 1.14 vs. 0.78 ($p=.024$) ・不穏発症率(%): 50.0 vs. 26.2($p=.040$) ・ICU 滞在日数(days): 6.5 vs. 4.0($p=.007$) RASS, BPS を導入し適切に痛み評価を行うことにより, 鎮静薬使用量の減少や不穏症状及び ICU 滞在日数の減少があった.

宮本, et al 2016	包括的指示に基づく鎮静管理について、医師と看護師の差異を明らかにする。	対象: ICUの人工呼吸患者 期間: 2009/9~2010/5(単施設調査) 方法: 鎮静管理比較(医師・看護師) ・医師群: 直接的指示の調整 ・看護師群: 包括的指示の調整 目標鎮静度を設定し医師群と看護師群の解離頻度を求める。 調査項目: ・鎮静薬の種類と持続日数, APACHEII score等。 ・鎮静度: RASS ・鎮静への影響因子: 疼痛(BPS)。 ・せん妄(CAM-ICU) 分析: 度数, 平均値の記述統計	対象患者 n=10 (医師と看護師に5名ずつ振り分ける) (人工呼吸器管理56名の内、除外基準に該当する患者46名) 患者特性(mean, SD): 年齢(歳): 65.0±18.0 vs. 66.8±8.9 ・鎮静剤持続投与(days): 15.2±10.7 vs.12.0±6.4 ・人工呼吸器(days): 17.0±10.9 vs.14.6±8.3 鎮静への影響因子 ・疼痛(BPS): 4.3±0.9 vs.4.2±0.5 ・せん妄有(CAM-ICU,人): 4 vs.4 目標値と実測値(RASS) ・目標鎮静度達成回数(%): 11.6±3.9(31.4) vs. 19.0±4.7(51.4) ・目標鎮静度からの乖離回数(%): 5.4±3.9(68.6) vs.18.0±4.7(48.6) 目標鎮静深度から乖離した頻度(%)は、医師群 25.4±3.9(68.6)、看護師群 18.0±4.7(48.6)であり、包括的指示に基づく鎮静管理について、看護師による投与量調整の方が目標鎮静深度に近い鎮静管理を行える可能性が示唆された。
村岡, et al 2016	SAT・SBT プロトコルを検討する。	対象: ICU経口挿管中の患者 (単施設調査) 除外: 手術後患者, 意識障害等。 方法: SAT・SBT プロトコル調査 調査項目: 後ろ向き調査 ・SAT・SBT 実施回数・平均時間。 ・鎮静評価(RASS) ・開始基準: 呼吸数, SpO ₂ , 心拍数。 分析: 度数, 平均値の記述統計	患者数 n=27. 気管挿管日数(day): 5±3 ・SAT(成功,18例) ・SAT 実施回数: 38回。実施時間(mean):2時間39分。 ・RASS: -2~+1,浅い(87%), +2,興奮(8%), -3~-4,中・深い鎮静(5%) ・患者の反応: 顔き(37%),文字盤(13%),筆談(11%) ・SAT中止の要因: 呼吸困難, 呼吸数増加, 興奮状態 SBT成功,18例, 計画外抜管認めず。 ・72時間以内の再挿管2例 ・要因: 痰の貯留,咳嗽反射低下 計画外抜管等の有害事象なく覚醒・人工呼吸器離脱トライアルが実施できた。気道クリアランス評価の必要性が示唆された。
瀬崎, et al 2016	ARDS 症例への覚醒・呼吸器離脱トライアル等のABCDEバンドルの効果を検討する。	対象: 人工呼吸管理を要したARDS患者(単施設調査) 期間: 2010/5~2015/5 方法: ABCDEバンドル導入前・後比較試験(後ろ向き研究)。 調査項目 ・APACHEII, 人工呼吸器期間等。 ・入院期間, 死亡率。 分析: χ^2 検定, student t 検定, Mann-Whitney U test, ($p<0.05$)	患者数 n=77. 年齢(歳):67.3±15.4. 導入前群(2010/5~2013/7, n=28). ・後群(2013/7~2015/5, n=49). 患者特性(導入前群・後群, mean, SD) ・APACHEII score: 24.1±6.7 vs.25.6±7.2, $p=.365$ ・人工呼吸器使用数(days): 20.3±17.6 vs.11.5±10.5, $p=.041$ ・死亡率(%),生存/死亡): 42.9(16/12) vs.14.3(42/17), $p=.005$ ・入院日数(days): 67.7±47.1 vs.49.7±39.1, $p=.092$ ABCDEバンドル導入前・後の比較では、人工呼吸器期間、死亡率に有意差を認めた。重症病態のARDS症例に対する覚醒・呼吸器離脱トライアル等のABCDEバンドルの一定の効果が示唆された。
岡田, et al 2014	ICUにおけるSATの現状と問題点を明らかにする。	対象: SATを受けた患者 SATプロトコルを実施した看護師(単施設調査) 期間: 2012/6~2013/6 方法: 診療録, アンケート調査。 SATプロトコルの内容調査 ・RASS -2以上覚醒 ・対応困難な心拍数 ・不穏が強い(RASS>2, 5分以上) アンケート調査 ・SAT理解, 問題点, せん妄対応 分析: SAT成功率,鎮静深度。 Mann-Whitney U test ($p<0.05$)	SATプロトコルを受けた患者 n=53, 年齢(歳): 69.8±13.2 APACHEII score(入室時): 27.7±8.5. 中断の鎮静薬: MDZ, PF. SAT: 53回実施し、47例成功(成功率89%) ・成功の内訳: RASS≥-2(41,76%), 4時間以上鎮静薬の中断(12,23%) SAT中止の要因: 不穏症状またはせん妄, 呼吸・循環不安定, SAT導入前・後: 鎮静(RASS): -4~-2 vs. -3~0 ($p=.001$) ・心拍数(bpm): 80~100 vs.90~110($p=.001$) 看護師(n=24)のアンケート結果 ・SAT必要性の認知。・SAT実施時の呼吸・循環変動への不安。 ・せん妄への対応: 昼夜のリズムをつける, 見当識を促すケア等。 ・SAT実施時に観察できるよう受け持ち患者数調整の要望 SAT実施により, 浅い鎮静深度で管理し患者の覚醒を促すことができることが示唆された。
種田, et al 2013	徐脈や血圧低下の循環器系に影響を及ぼすDEXの適正化に向けて、鎮静プロトコル導入の効果を検討する。	対象: ICUで鎮静管理を受けた患者 条件: DEX使用 (単施設調査) 期間: 2010/8~2011/7 方法: プロトコル前後比較試験 *鎮静プロトコルの適正化3点 ①他の鎮静薬使用患者には初期負荷投与を推奨しない。 ②循環動態不安定な患者に対して緩徐な初期負荷投与(1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$, 60分かけて投与) ③DEX投与患者に鎮静を深くする場合はMDZ(1~5mg)を推奨する。 調査項目: ・DEX平均投与量, Bolus投与率, ・鎮静薬併用率: MDZ, PF ・副作用発現率 ・RASS 分析: 記述統計: 平均値, 標準偏差 Mann-Whitney U test, χ^2 検定 ($p<0.05$)	DEX使用の鎮静管理を受けた患者 n=124. (前群・後群, n=38, n=86) ・ICU日数(mean, SD): 7.7±5.7 vs.7.2±8.4 ・気管挿管(%): 94.7 vs.92.9 副作用の種類(重複あり) ・血圧低下: 14(36.8%) vs.15(17.4%) ・徐脈: 2(5.3%) vs.6(7.0%) プロトコル導入前・後の鎮静薬の比較 ・DEX平均投与量($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$): 0.43±0.16 vs.0.41±0.26, ($p=.1447$) ・Bolus投与率(%): 13.2 vs.3.5($p=.0569$) ・MDZ併用率(%): 47.4 vs.36.4($p=.0971$) ・PF併用率(%): 2.6 vs.3.5($p>.999$) ・挿管日数: 5.1±5.2 vs. 5.1±7.0($p=.0971$) 副作用発現率(%): 42.1 vs.23.3($p=.0472$) ・診療科別(%): 心臓血管外科, 40.9 vs.14.3($p=.0331$) 循環器内科, 57.1 vs.29.4, ($p=.3564$) ・鎮静評価(RASS): -2.9±1.5 vs. -1.9±1.7($p=.0020$) ・Bolus投与群(n=6), 非投与群(n=30)の副作用発現までの時間(h): 1.8±1.6 vs. 3.6±3.3, ($p=.0085$) プロトコル導入群は副作用発現率が減少し, 加えて, Bolus投与群は非投与群と比較し副作用発現までの時間が早くなり, Bolus投与と副作用の関連性が示唆された。また, 鎮静プロトコルを用いる方が, より浅い鎮静深度で管理できる可能性が示唆された。

*APACHEII score: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score, PEEP: Positive End-Expiratory Pressure, RASS: Richmond Agitation Sedation Scale, SAT: Spontaneous Awakening Trial, SBT: Spontaneous Breathing Trial, NRS: Numeric Rating Scale, BPS: Behavioral Pain Scale, CAM-ICU: Confusion Assessment Method for the ICU, MDZ: Midazolam, DEX: Dexmedetomidine, PF: Propofol, ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome, ABCDEバンドル: Awakening and Breathing Coordination, Delirium Monitoring, and Exercise/Early Mobility.

V 結果

1. 文献レビューの概要

1) 研究目的

選択論文の研究目的は鎮痛・鎮静管理の研究(加藤, 黒澤, 阿部, 林田, 山中, 2020; 福永ら, 2017; 宮本, 武田, 2016)、鎮痛・鎮静プロトコルの研究(若松, 山本, 吉田, 山本, 瀬脇, 2018; 種田ら, 2013)、人工呼吸器離脱では看護師の判断に関する研究(堀江, 城丸, 2022)、人工呼吸器離脱プロトコルの研究(竹下ら, 2021; 村岡ら, 2016; 瀬崎ら, 2016; 岡田ら, 2014)であった(表 1)。

2) 調査方法

鎮痛・鎮静管理の研究は、NRS に焦点をあて鎮痛薬使用の判断、痛みの状況を想定した鎮痛薬使用の判断を項目とした質問紙調査(加藤ら, 2020)、鎮痛・鎮静スケール評価と使用量、ICU 滞在日数等を項目とした BPS 導入の比較調査である(福永ら, 2017)。また鎮静管理では、鎮静剤投与日数、人工呼吸器使用期間等を項目とし、医師と看護師の鎮静薬調整を比較した調査である(宮本ら, 2016)。

鎮痛・鎮静プロトコルの研究は導入前・後の比較試験であり、評価項目は鎮痛・鎮静評価、せん妄評価、鎮静薬投与量等である(若松ら, 2018; 種田ら, 2013)。

人工呼吸器離脱の研究では、経験 5 年以上の看護師へのインタビュー調査である(堀江ら, 2022)。

人工呼吸器離脱プロトコルの研究は導入前・後の比較試験であり、評価項目は重症度評価の APACHEII score、P/F ratio と、アウトカム指標を人工呼吸器使用期間及び離脱期間としている(竹下ら, 2021; 瀬崎ら, 2016)。並びに SAT・SBT 実施回数や成功率、鎮静深度を項目とした使用調査である(村岡ら, 2016; 岡田ら, 2014)。

2. 結果の統合

1) 鎮痛・鎮静管理の研究

加藤ら (2020)は 47 施設の ICU 看護師を対象に、質問紙 1170 部郵送し 185 名の調査結果を得た。鎮痛薬使用を判断する NRS は中央値 5 点、3~8 点とバラツキがみられる。鎮痛・鎮静薬を必要とする場面を設定した創部痛の判断は NRS 4.8±1.4 点、

腰背部痛の判断は NRS 5.9±1.7 点、原因不明の痛み判断は NRS 6.0±1.9 点である。また苦痛時の鎮痛・鎮静薬増量の判断は、NRS 4.8±1.6 点で Fentanyl 増量、NRS 5.0±2.0 点で Propofol 増量するとの結果である。鎮痛薬使用を判断する NRS 値を ICU 看護師の熟練度で比較した結果では、新人 5.2±1.1 点、若手 5.6±1.3 点、中堅 4.8±1.3 点、ベテラン 4.5±1.3 点であり、中堅・ベテランに比べて、若手は NRS 値が高く(若手-中堅; χ^2 12.023, $p=.007$ 、若手-ベテラン; χ^2 11.578, $p=.009$)、新人も中堅・ベテランより NRS 平均値が高いとの結果である。

福永ら (2017)による BPS 導入前後の比較調査において、鎮静薬使用量は BPS 導入後に減少[導入前 vs. 後; 1.14(0.71~1.51) vs.0.78(0.47~1.22) mg/kg/h, $p=.024$]、鎮痛薬使用率が増加する(70.0 vs.92.9 %, $p=.010$)との結果である。さらに不穏発生率の減少(50.0 vs.26.2 %, $p=.040$)、ICU 滞在日数の減少(6.5 vs.4.0 day, $p=.007$)がみられ、BPS を導入し適切に痛み評価を行う必要性が示唆された。

鎮静管理について宮本ら (2016)は、人工呼吸中の患者を各 10 名、医師と看護師に振り分けて比較検討した。せん妄発症は医師群 4 名、看護師群 4 名と差異はなかった(以下、医師群 vs.看護師群を示す)。鎮静剤持続投与日数 15.2±10.7 vs.12.0±6.4days、人工呼吸器日数 17.0±10.9 vs.14.6±8.3days と、看護師群の方が短い傾向がみられる。また目標鎮静深度から乖離した頻度は、25.4±3.9(68.6) vs.18.0±4.7(48.6) %と看護師は乖離頻度が少ない。包括的指示に基づく鎮静管理では、看護師による投与量調整の方が目標鎮静深度に近い鎮静管理を行える可能性が示唆された。

2) 鎮痛・鎮静プロトコル有効性の研究

若松ら (2018)は目標鎮静深度を RASS=0~-2 と定め、鎮静薬は Propofol と Dexmedetomidine の使用を基準とした鎮痛・鎮静プロトコルを作成し、心臓血管外科術後患者を対象にプロトコル導入前・後群の比較試験を行った。鎮痛・鎮静スコアの平均値は、RASS[導入前 vs.後: -3.5 (-4.0~-3.0) vs. -2.6 (-3.0~-2.2), $p=.0001$]、BPS[3.3(3.1~3.5) vs. 3.1(3.0~3.5), $p=.03$]であり、プロトコル導入群は

より浅い鎮静深度で経過し、BPS は両群ともカットオフ値(BPS>5)以下である。また鎮静薬終了から抜管までの時間は、プロトコル導入群が少ない[1.6(0.7~2.8)vs.0.8(0.2~1.4)h, $p=.0007$]。人工呼吸器使用日数は、有意差を認めていないもののプロトコル導入群が短縮する[20(17~39) vs. 17(14~40) days, $p=.82$]との結果である。患者の苦痛が増強することなくより浅い鎮静深度で維持でき、抜管までの時間短縮という鎮痛・鎮静プロトコルの有効性が示唆された。

種田ら (2013)は鎮静薬 Dexmedetomidine を焦点に鎮静プロトコルを作成し、プロトコル導入前・後の比較試験を行った。プロトコル導入群では、呼びかけに応答する浅い鎮静深度で経過し[RASS; 導入前 vs.後; -2.9 ± 1.5 vs. -1.9 ± 1.7 ($p=.0020$)], Bolus 投与率が減少し(13.2 vs. 3.5% , $p=.0569$)、副作用発現率の減少 (42.1 vs .23.3% , $p=.0472$) がみられた。しかし Dexmedetomidine 平均投与量 (0.43 ± 0.16 vs. $0.41 \pm 0.26 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$, $p=.1447$)、midazolam 併用率(47.4 vs.36.4%, $p=.0971$)、Propofol 併用率 (2.6 vs.3.5%, $p>.999$)、挿管日数(5.1 ± 5.2 vs. 5.1 ± 7.0 days, $p=.0971$)と Dexmedetomidine 平均投与量、併用鎮静薬投与量、挿管日数は両群に差がないとの結果である。プロトコル導入群は副作用発現率が減少し(42.1 vs.23.3%, $p=.0472$)、加えて Bolus 投与群は副作用発現までの時間が早い(Bolus 投与 vs. 非投与; 1.8 ± 1.6 vs. 3.6 ± 3.3 h, $p=.0085$)との結果であり、Bolus 投与と副作用の関連性が示唆された。また鎮静プロトコルを用いる方が、より浅い鎮静深度で管理できる可能性が示された。

3) 人工呼吸器離脱に関する研究

堀江ら (2022)の研究は、人工呼吸器離脱支援の経験をもつ看護師を対象にした質的記述的研究デザインである。人工呼吸器離脱の判断に関する 4 カテゴリーは、呼吸状態の評価、鎮静薬減量・中断に伴う意識評価等の【離脱を推進する身体的準備状況】、せん妄評価等の【離脱に向けた阻害要因の有無】、現状認知の促進等の【離脱に向けた患者の意識・意欲の高まり】、経験的な再挿管の予測の【経験知を活かした抜管成功についての可能性】であ

る。これまでの看護経験を活かし患者の身体面・心理面の状況を見極め、人工呼吸器離脱の判断を行うことが示唆された。

4) 人工呼吸器離脱プロトコル有効性の研究

人工呼吸器離脱プロトコル導入の群間比較試験は、いずれも単施設の研究である。竹下ら (2021)の研究は、過去のデータと比較した retrospective study である。15 例の人工呼吸患者を対象に介入群はより浅い鎮静深度である(RASS; -3.6 ± 1.0 vs. -2.7 ± 1.5 , $p=.020$)。人工呼吸器離脱の比較では、介入群は離脱時間が短く[20.0(5.0~57.0) vs. 2.0(1.5~24.7)h, $p=.038$]、有意差はないが人工呼吸時間が短縮している[92.5(64.0~134.0)vs. 77.5(41.3~205.4)h, $p=.525$]。介入群の SAT・SBT は 1~3 回目で成功し再挿管に至ることがなく、人工呼吸器離脱には APACHEII score と PEEP の影響が示唆された。

瀬崎ら (2016)は、Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)症例に対して、ABCDE バンドル導入後群に人工呼吸器使用日数が短縮し(20.3 ± 17.6 vs. 11.5 ± 10.5 days, $p=.041$)、死亡率が導入後群に減少する(42.9 vs. 14.3% , $p=.005$)と報告している。ARDS 症例に対する覚醒・呼吸器離脱トライアルの ABCDE バンドルの一定の効果が示唆された。

村岡ら (2016)の SAT・SBT プロトコル使用調査では、対象患者 27 例のうち浅い鎮静深度(RASS -2 ~+1)を指標に SAT 成功は 18 例で、SAT 中止の要因は呼吸困難、呼吸数増加、興奮状態の出現である。計画外抜管はなく抜管成功は 18 例であり、72 時間以内の再挿管が 2 例ある。再挿管の要因は痰の貯留、SpO₂低下、咳嗽反射の減弱であり気道クリアランス評価の必要性が示唆された。

岡田ら (2014)は、SAT プロトコルを受けた患者 (n=53)の状況と SAT に対する看護師の認識を調査している。SAT 53 回実施し 47 例(89%)成功し、内訳は浅い鎮静深度(RASS \geq -2)が 41 例(76%)、4 時間以上鎮静薬の中断が 12 例(23%)である。SAT 中止の要因は不穏症状、せん妄、呼吸・循環不安定である。SAT 導入後は浅い鎮静深度で管理するが[RASS(SAT 導入前 vs.後) -4 ~ -2 vs. -3 ~ 0 , $p=.001$]、SAT 実施により心拍数が増加する(80 ~ 100 vs. 90 ~

110 bpm, $p=.001$)。ICU 看護師は SAT の必要性を認知しており、SAT 実施時の呼吸・循環変動を観察できるよう受け持ち患者数の調整を要望している。

VI 考察

1. ICUにおける鎮痛・鎮静管理

ICU で治療を受ける人工呼吸患者は、身体的、心理的、環境的苦痛など日常的に痛みを感じている(Samuels, 2011)。痛みの評価について、人工呼吸患者が痛みを申告できる場合はNRSの使用が一般的であり、有意な痛みはカットオフ値 $NRS > 3$ である(Payen et al., 2007)。自ら痛みを申告できない場合は、妥当性が検証された BPS と Critical Care Pain Observation Tool(CPOT)を使用する(Devlin et al., 2018)。これは評価者が患者の表情や行動、人工呼吸の同調性等から痛みを判断する客観的な評価ツールであり、有意な痛みはカットオフ値 $BPS > 5$ 、 $CPOT > 2$ である(Payen et al., 2007; Gélin et al., 2009)。

本文献検討において、ICU の看護師が鎮痛薬使用を判断する NRS は、中央値 5 点、鎮痛・鎮静薬を必要とする場面を設定した NRS は、創部痛 4.8 ± 1.4 点、腰背部痛 5.9 ± 1.7 点、原因不明の痛み 6.0 ± 1.9 点であり、鎮痛薬増量を判断する NRS も含めてカットオフ値($NRS \geq 3$)より高い傾向である。また看護師の熟練度別においても、新人、若手看護師の NRS(5.2 ± 1.1 , 5.6 ± 1.3 点)、中堅、ベテラン看護師の NRS(4.8 ± 1.3 , 4.5 ± 1.3 点)と、鎮痛薬使用を判断する NRS 値が高い傾向である(加藤ら, 2020)。NRS 3 点を超えると痛みの存在を示すが、加藤ら (2020)の調査において看護師は、比較的高いNRS値で痛みを判断していることが推察される。

一方で、鎮痛・鎮静薬の増減、不穏の出現等で評価した BPS 導入の検証では、BPS 導入後に鎮静薬使用量が減少した。そして鎮痛薬使用率が増加し、痛み、過鎮静の弊害である不穏発生の減少もみられた(福永ら, 2017)。これは痛みスケールで疼痛をコントロールする必要性の裏付けになる結果と考えられる。

痛みは組織損傷に伴う感覚的及び感情的経験と定義されるように(Raja et al., 2020)、感情体験の要

素が多く含まれる。そのため看護師が痛そうでないと主観的に痛みの存在を否定することは危険である。人工呼吸患者は常に痛みで苦しんでいることを念頭におき、鎮痛薬使用について、表情や行動の注意深い観察と痛みの評価により総合的に判断することが必要である。Payen et al. (2009)は、痛みの評価と適切な鎮痛管理を受けた患者は、鎮静薬投与量を減らすことができ、人工呼吸器使用期間が短縮する(痛み評価有 vs.無: 8 vs.11 day $p < 0.01$)と示している。NRS、BPS等の痛みスケールを用いた鎮痛管理の強化は、過鎮静を減らす鎮静管理に繋がるといえる。

ICU の医療チームが情報共有でき、標準的な鎮痛・鎮静管理を確実に実施するためにプロトコルの作成が推奨されている。本文献検討では鎮痛・鎮静プロトコルに沿った管理は、浅い鎮静深度を維持し、痛みが BPS 5 点以下で管理できること、抜管時間短縮の結果を得ている(若松ら, 2018)。また鎮静単独のプロトコルでも副作用発現率が減少するとの結果である(種田ら, 2013)。Minhas et al (2015)のメタ分析では、死亡率 15%減少、ICU 滞在期間 1.73 日短縮と鎮静管理のプロトコル化が有効と示しており、ICU において簡便なプロトコルを活用した鎮痛・鎮静管理を推し進めていく必要がある。

看護師による鎮静薬投与量の調整は、鎮静剤持続投与日数(医師 vs.看護師: 15.2 ± 10.7 vs. 12.0 ± 6.4 days)、人工呼吸器使用日数(17.0 ± 10.9 vs. 14.6 ± 8.3 days)が短縮するとの結果である(宮本ら, 2016)。Arias-Rivera et al(2008)の研究においても、看護師主導で鎮痛薬・鎮静薬の調整を行うと抜管成功確率が比較群よりも高い ($\log\text{-rank} = 0.02$) と類似の結果を示している。ICU で人工呼吸患者が経験する痛みの多くは、身体的苦痛であり不安や苛立ちの心理的苦痛である(西, 2015)。人工呼吸患者は痛みの緩和と安心感を求めており(大崎, 大川, 2019)、24 時間患者をケアし、人工呼吸患者の全人的苦痛を理解できる看護師が、適切に鎮痛・鎮静管理を行うことが望ましいと考える。

2. ICUにおける人工呼吸器離脱の現状

人工呼吸器の使用は、酸素化や換気不全の改善、呼吸仕事量の軽減を目的としているが、人工呼吸器関連肺炎や人工呼吸器関連肺傷害など合併症の危険を伴う。そのため人工呼吸器を早期に離脱する看護支援が重要となる。

本文献検討の質的研究では、ICU 看護師は人工呼吸器離脱に対応できる身体状況やせん妄など離脱の阻害要因を判断し、人工呼吸患者への現状認知の促進や家族の面会と意欲を高める看護支援を行い、経験知を活かして身体面・心理面の状況を見極め抜管成功に繋げていることを報告している(堀江ら, 2022)。SAT・SBT 実施時に ICU 看護師は、身体面・心理面の状況を見極め人工呼吸器の中断や抜管のタイミングを判断し、人工呼吸患者の心理的苦痛に対応した看護支援が必要と考える。並行して、浅い鎮静管理を受けて覚醒状態にある人工呼吸患者に対して、ICU 看護師は日時や場所の見当識を促しおかれている状況を分かりやすく説明するなど不安を緩和する看護支援が重要と考える。

また人工呼吸器離脱プロトコルの研究では、鎮静薬の中断または減量する SAT と、人工呼吸器の補助を中断する SBT を施行することで、再挿管に至ることはなく、人工呼吸器使用時間短縮の可能性を報告している(竹下ら, 2021)。同様に ARDS 症例に対して ABCDE バンドルを基盤に SAT と SBT の使用は、人工呼吸器使用日数の短縮、死亡率が減少するとの結果である(瀬崎ら, 2016)。これらを裏付ける Girard et al. (2008)の研究では、他施設 randomized-controlled trial により SAT・SBT プロトコル介入群(n=168) と対象群(n=168)を比較している。介入群は人工呼吸器非使用日数の延長(対象群 vs.介入群: 11.6 vs 14.7 days, $p=0.02$)、ICU 在室日数の短縮(median: 12.9 vs 9.1 days, $p=0.01$)と、本文献検討と同様に SAT・SBT プロトコルは人工呼吸患者の転帰を改善する有効性を示唆している。

次に人工呼吸器離脱の状況を分析した研究では、浅い鎮静深度を目標に SBT 成功 18 例中 72 時間以内の再挿管が 2 例みられ、SBT 実施時の気道クリ

アランス評価の必要性を示している(村岡ら, 2016)。同様に SAT 不成功の要因は、不穏症状、せん妄、心拍数増加の循環不安定であること、ICU 看護師はこれらの要因を慎重に観察し SAT を安全に施行するために、受け持ち患者数調整の要望があるとの結果である(岡田ら, 2014)。

人工呼吸患者の鎮痛・鎮静評価の間隔は、8 時間もしくは 4 時間毎とさまざまであり(佐土根, 2018)、ICU 看護師は定期的な評価に加えて、頻繁に人工呼吸患者の変化を評価しており観察に時間をかけている。また SAT に続いて施行する SBT は、一般的に 30~120 分間の実施が推奨されており(藤井, 2017)、再挿管に至らないように綿密なアセスメントが重要となる。ICU の看護体制は、患者 2 名に対し看護師 1 名以上の配置基準(日本集中治療医学会, 2002)であるが、SAT・SBT プロトコルを実施するには、日中は看護師と患者の比率が 1 対 1 の受け持ち体制の確保が必要といえる。

3. 研究の限界

本文献検討では、ICU における鎮痛・鎮静管理の研究、鎮痛・鎮静プロトコルの研究、人工呼吸器離脱について看護師の判断に関する研究、人工呼吸器離脱プロトコルの研究を整理・分析した。採用した文献は、質的研究、質問紙調査や単施設の retrospective study の前後比較調査が占めており、10 編と限られた論文数であり、網羅的な文献検討には限界がある。本邦の ICU において、鎮痛・鎮静管理及び人工呼吸器離脱の検証を行う上で、単施設もしくは他施設共同の RCT の研究蓄積が課題であると考えられる。

VII 結論

ICU において NRS、BPS の痛みスケールを用いた鎮痛管理の強化は過鎮静を減らす。鎮痛・鎮静プロトコルは浅い鎮静深度を維持し、カットオフ値を基準にした疼痛管理ができる。また SAT・SBT プロトコルは、人工呼吸患者の転帰を改善する可能性が示され、ICU 看護師は患者の身体面・心理面の状況を見極め SAT・SBT を行う必要がある。

全人的苦痛を理解できる看護師が、適切に鎮痛・

鎮静管理を行うことが望ましい。浅い鎮静管理を受けて覚醒状態にある人工呼吸患者に対して、見当識を促しおかれている状況を分かりやすく説明し不安を緩和する看護支援の必要性が示唆された。

利益相反

本研究における利益相反は存在しない。

文献

Arias-Rivera, S., et al. (2008). Effect of a nursing-implemented sedation protocol on weaning outcome. *Critical Care Medicine*, 36(7), 2054-2060.

Boles, J. M., et al. (2007). Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory journal*, 29, 1033-1056.

Brook, A. D., et al. (1999). Effect of a nursing-implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Critical Care Medicine*, 27(12), 2609-2615.

Devlin, J.W., et al. (2018). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Critical Care Medicine*, 46(9), 825-873.

藤井大輔. (2017). 人工呼吸器離脱—SAT, SBT. 向井直人(編). 人工呼吸器管理徹底理解. *ICNR*, 4(3), 75-81.

福永倫子他. (2017). 人工呼吸管理下の患者への鎮静・鎮痛管理に Behavioral pain scale(BPS)を使用した効果. *人工呼吸*, 34(2), 154-161.

Gélinas, C., et al. (2009). Sensitivity and specificity of the critical-care pain observation tool for the detection of pain in intubated adults after cardiac surgery. *Journal of Pain and Symptom Management*, 37(1), 58-67.

Girard, T. D., et al. (2008). Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (awakening and breathing controlled trial): A

randomised controlled trial. *The Lancet*, 371, 126-34.

堀江純子, 城丸瑞恵. (2022). 集中治療室において侵襲的陽圧換気法による人工呼吸器の早期離脱に関わる熟練看護師の判断. *札幌保健科学雑誌*, (11), 61-67.

加藤直輝, 黒澤昌洋, 阿部恵子, 林田牧人, 山中真. (2020). ICU 看護師の痛みに対する鎮痛薬使用の判断基準. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 16, 1-10.

厚生労働省. (2022). 令和4年度診療報酬改定. Retrieved from https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411_00037.html

Kress, J. P., Pohlman, A. S., O'Connor, M.F., & Hall, J. B. (2000). Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *The New England Journal of Medicine*, 342(20), 1471-1477.

Minhas, M. A., et al. (2015). Effect of protocolized sedation on clinical outcomes in mechanically ventilated intensive care unit patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(5), 613-623.

三木珠美, 五十嵐愛子. (2017). 日本における急性期の鎮静に関する看護研究の動向と課題. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 13(3), 21-28.

宮本毅治, 武田宜子. (2016). 人工呼吸器装着患者の目標鎮静度達成における医師と看護師の鎮静管理の比較. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 12(1), 81-86.

村岡さやか他. (2016). SAT・SBT プロトコル作成と導入. *The Kitakanto Medical Journal*, 66(2), 123-127.

日本集中治療医学会. (2002). 集中治療部設置のための指針. Retrieved from <https://www.jsicm.org/publication/ICU-kijun.html>

日本集中治療医学会 J-PAD ガイドライン作成委員会. (2014). 日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理の

- ための臨床ガイドライン.日本集中治療医学会雑誌, 21, 539-79.
- 西信一.(2015).ICU患者の「痛み」にはどんなものがあるか.布宮伸(編).重症患者の痛み・不穏・せん妄実際どうする.(pp.10-17), 羊土社.
- 布宮伸.(2014).鎮痛・鎮静に関連する合併症.ICUとCCU, 38(1), 47-53.
- 布宮伸他.(2017).集中治療領域における痛み・不穏・せん妄管理の現状調査.日本集中治療医学会誌, 24, 199-207.
- 岡田明子他.(2014).当院ICUにおけるSAT(覚醒トリアルの)現状,看護の問題点と対策.ICUとCCU,38(5),337-341.
- 大崎杏奈, 大川宣容.(2019).人工呼吸器装着患者に対するICU看護師のケアリング行動.(2019).日本クリティカルケア看護学会, 15, 44-52.
- Payen, J., et al. (2007). Current practices in sedation and analgesia for mechanically ventilated critically ill patients: A prospective multicenter patient-based study. *Anesthesiology*, 106(4), 687-95.
- Payen, J., et al. (2009). Pain assessment is associated with decreased duration of mechanical ventilation in the intensive care unit: A post hoc analysis of the DOLOREA study. *Anesthesiology*, 111(6), 1308-1316.
- Raja, S.N., et al. (2020). The revised international association for the study of pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976-1982.
- 佐土根岳.(2018).チェックリストでわかるできるICUの看護ケア.向井直人(編).鎮痛・鎮静,苦痛の緩和をベースに、鎮痛・鎮静管理を再考する. ICNR, 5(3), 29-35.
- Samuelson, K.A. M. (2011). Unpleasant and pleasant memories of intensive care in adult mechanically ventilated patients-Findings from 250 interviews. *Intensive & Critical Care Nursing*, 27(2), 76-84.
- 3学会合同人工呼吸器離脱ワーキング(日本集中治療医学会他). (2015). 人工呼吸器離脱に関する3学会合同プロトコル. Retrieved from [https:// www.jsicm.org/ pdf/ kokyuki_ridatsu1503b.pdf](https://www.jsicm.org/pdf/kokyuki_ridatsu1503b.pdf)
- 瀬崎学他.(2016).人工呼吸器管理下ARDS症へのバンドルケア導入の効果.日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌, 26(1), 69-72.
- Sukantarat, K., Greer, S., Brett, S., & Williamson, R. (2007). Physical and psychological sequelae of critical illness. *British Journal of Health Psychology*, 12, 65-74.
- 高島尚美, 村田洋章, 西開地由美, 山口庸子, 坂木孝輔, 瀧浪将典.(2017).12時間以上人工呼吸管理を受けたICU入室患者のストレス経験.日本集中治療医学会雑誌, 24, 399-405.
- 竹下智美他.(2021).「人工呼吸器離脱プロトコル」の有効性の検証.日本クリティカルケア看護学会誌, 17, 31-43.
- 種田靖久, 森博美, 吉村知哲, 山口均, 高須昭彦, 安田忠司.(2013).デクスメトミジン適正使用に向けたICU専任薬剤師による鎮静プロトコル導入の影響.日本臨床救急医学会雑誌, 16(5), 625-631.
- Vasilevskis, E. E., Ely, E. W., Speroff, T., Pun, B. T., Bochm, L., & Dittus, R.S. (2010). Reducing iatrogenic risks: ICU-acquired delirium and weakness-crossing the quality chasm. *Chest*, 138(5), 1224-1233.
- 行岡秀和, 栗田聡, 吉田玄, 加藤昇.(2003).ICU看護師の鎮痛・鎮静についての認識と評価.日本集中治療医学会誌, 10, 131-134.
- 若松優佳, 山本明納, 吉田峰子, 山本有紀, 瀬脇純子若松優佳.(2018).心臓血管外科術後患者に対する鎮痛鎮静プロトコル導入前後の比較検証.ICUとCCU, 42(4), 263-26.