

特集 ■ NPPV/HFNC

NPPV, HFNC中の
忍容性不良にどう対処するか
その要因を見極めまず非薬物的介入、
鎮痛鎮静薬投与は最終手段

伊藤 次郎 ITO, Jiro 神戸市立医療センター中央市民病院 麻酔科

非侵襲的呼吸管理 non-invasive respiratory support (NIRS) において、NIRS の忍容性不良 (NIRS intolerance) は、治療の成否を左右する重要な要素の1つである。本稿では、NIRS intolerance を「NIRS の使用に関連する身体的・心理的な不快感により、患者が治療継続を拒否し、使用中止に至る状況」¹⁾と定義し、これを回避するための対応策として、鎮痛鎮静薬の使用を含む薬物療法と非薬物療法の双方を取り上げ、実臨床に即した対処法を整理する。

なお、一般的に NIRS intolerance は、NIRS に伴う不快感 discomfort そのものを指す場合 (広義の NIRS intolerance) と、この不快感により NIRS の継続が困難となる場合 (狭義の NIRS intolerance) の2つの意味で用いられる。実臨床では広義で用いられることが多い一方、臨床研究におけるアウトカム評価では狭義で用いられることが多い。本稿では、特別のことがない限り、狭義の NIRS intolerance を意味していることに留意されたい。

NIRS intolerance の
臨床的意義と発生頻度

非侵襲的陽圧換気療法 non-invasive positive pressure ventilation (NPPV) および高流量鼻カニューレ酸素療法 high-flow nasal cannula oxygen therapy (HFNC) は、急性呼吸不全において呼吸状態を安定化し、気管挿管を回避する有効な呼吸管理法として広く用いられている²⁻⁴⁾。

これらの非侵襲的呼吸管理 (NIRS) の治療の成否 (NIRS success/failure) には、①ガス交換能、②呼吸仕事量、③自覚症状、④患者快適性 (不快感) などの複数の因子が関与する^{5, 6)}。特に、患者快適性の低下は治療継続困難、すなわち、NIRS intolerance をまねき、NIRS failure の直接的な原因となり得る。NIRS では気管挿管を行わないという治療の特性上、不快感に対する介入

として深鎮静を選択することが難しく、快適性の低下が intolerance や failure へとつながりやすい。実際に、急性呼吸不全患者を対象とした研究^{1, 7-10)}では、NPPV 施行例の5~30%、HFNC では1~5%程度に NIRS intolerance が報告されている。

デバイスの種類や対象患者によって発生頻度の報告にはばらつきがあるものの、NIRS intolerance は一定の割合で遭遇し得る問題である。治療中断や挿管移行といった重大な転帰につながり得るため、NIRS 管理を行ううえで重要な臨床的課題である。

NIRS intolerance の
原因

NIRS intolerance は、NIRS の使用に関連する身体的・心理的な不快感に起因する NIRS 特有の有害事象である。不快感の発生要因は、デバイスに関連する身体的・心理的ストレスと、

キーワード
NIRS
忍容性不良
非薬物的介入
デクスメトミジン

NPPV, HFNC中の忍容性不良にどう対処するか

1/2 ロダンB (以下同) スミ20% (以下同)

9.5a ロダンB (以下同)

*1
NRS: 患者が感じる不快
感の強さを、0 (まったく
不快感なし) ~ 10 (想定し
得る最も強い不快感) の整
数値で自己評価させる方法。

*2
既存の慢性呼吸器疾患
(COPD, 気管支喘息, 間
質性肺炎など) や慢性心疾
患のない患者に生じる急性
発症の呼吸不全で、術後や
抜管直後の呼吸不全は含ま
ない。細菌性肺炎やARDS
が代表的な病態である。

患者の鎮痛鎮静管理について概説するが、
引用されるエビデンスの多くはNPPVを対
象としたものである点に留意が必要である。

NIRS使用中の鎮痛鎮静に関する エビデンスと臨床的課題

NPPV使用中の鎮痛鎮静薬の有効性を検証し
たRCTのメタ解析^{25, 26)}では、死亡率を悪
化させることなく、挿管率、譫妄発症率、
NPPV治療期間、ICU滞在期間などのアウ
トカムが改善することが示されている。特に
デクスメトミジンは、他薬物と比較して有
効性が高いことが示されており、最も有望な
薬物とされている。

これに対し、米国における大規模多施設後
方視的観察研究²²⁾では、ベンゾジアゼピン、
オピオイド、デクスメトミジンを含むいず
れの鎮痛鎮静薬使用も、非使用群に比べて挿
管あるいは死亡リスクの増加と関連すること
が報告されている(メモ1参照)。研究デザイ
ンに起因する研究上の制約(交絡因子や残余
バイアスの影響を完全には排除できない点な
ど)をふまえると、このリアルワールドデー
タは、先行するメタ解析で示された鎮痛鎮静
薬の有効性を直接否定するものではないが、
NPPV使用中の鎮痛鎮静には慎重さが求めら
れることを示唆する結果であると考えられる。
実臨床で問題となり得る点としては、標準化
された投与プロトコルの不在、薬物に伴う副
作用、さらには適切な挿管タイミングが遅れ
るリスクなどが挙げられる^{11, 20, 27)}。

次項では、既存のガイドラインの推奨をも
とに、安全かつ効果的にNIRS管理中の鎮痛
鎮静管理を行うための実践的アプローチを概
説する。

NIRS使用中の鎮痛鎮静管理に関する コンセンサスガイドライン

ここからは、日本と海外のコンセンサスベ
ースガイドライン^{11, 27, 28)}をもとに、NIRS使用

エイスのフィッティング、デバイスとの同調
性、バイタルサインの変化に加え、表情の観
察、訴えの聴取や、NRS (Numerical Rating
Scale)^{*1}などのスケール評価を行い、不快
感を多面的に把握することが必要である。さ
らに、患者の視線に合わせたコミュニケーション、
声かけ、訴えへの傾聴といった共感的
なかわりや、頻回の訪室、ナースコールへの
即応、そばにいる姿勢の維持といった支持的
なかかわりは、患者の心理的安定に寄与する。

なお、患者の不快感に対しては、その原因
を丁寧に評価したうえで、NIRS設定の調整
やインターフェイスのフィッティング最適化、
マスクローテーション、加湿設定の見直し、
さらにはNIRSモダリティやモード(HFNC・
CPAP・Bi-level)の切り替えといった非薬
物的介入を、状況に応じて適切に組み合わせ
ることが求められる。これらの介入は、患者
の快適性を改善し、NIRS治療の継続を可能
にするうえで不可欠な要素である。

NIRS使用中の 鎮痛鎮静管理

NIRS使用中の患者の鎮痛鎮静管理に関する
エビデンスは、人工呼吸患者と比べて非常に
限られている。しかし、実臨床ではNIRS
intoleranceの原因となる身体的・心理的不
快感や呼吸困難の緩和を目的として、各施設
の慣習に基づき鎮痛鎮静薬が使用されている
のが現状である²⁰⁾。NPPV管理中の使用頻
度は20~30%程度と報告されており²⁰⁻²²⁾、
HFNCにおける使用頻度はほとんど報告が
ないが、新規発症の急性低酸素性呼吸不全
de novo acute respiratory hypoxemic
respiratory failure (de novo AHRF)^{*2}や
慢性閉塞性肺疾患(COPD)増悪を対象とし
たHFNCの有効性を検証した無作為化比較
試験(RCT)^{23, 24)}では、10%未満にとどま
っている。

本項ではHFNCを含めてNIRS使用中の

ある。そのためには、NIRS導入前、導入時、
導入後という3つのフェーズにおいて、そ
れぞれの段階に応じた対応が求められる。

NIRS導入前

治療に対する順応性を高めることを目的と
した患者説明と信頼関係の構築が重要であ
る^{14, 15, 18)}。患者がNIRSの必要性や仕組み、
期待される効果について理解することは、治
療への不安の軽減につながる。また、説明時
の医療者の言葉づかいや態度、接し方は、医
療者や施設に対する信頼感の形成に影響を与
える点に留意が必要である。こうした安心感
と信頼感があることで、不快感に対する順応
性が高まり、結果としてNIRSの継続率の向
上が期待される

NIRS導入時

身体的不快感の最小化と受容に応じた段階的
な導入を通じて、快適性を確保することが重
要である^{11, 13, 18, 19)}。インターフェイスの選択・
装着や病態に応じて初期設定などの基本スキ
ルに加え、患者の反応を的確に観察しながら
フィッティングや設定強度を柔軟に調整する
対応が求められる。

例えば、マスク装着時には、いきなりスト
ラップで固定せず、短時間試用的に装着して
患者の反応を確認する対応が、不快感の軽減
に有用である。また、設定強度については、
NPPVでは低めの圧設定(Bi-levelの場合、
吸気圧8cmH₂O/呼気圧4cmH₂O)から、
HFNCでは30L/min程度の流量から開始し、
患者の受容状況に応じて段階的に増加させる
ことで、快適性の確保と治療の継続が期待さ
れる。

NIRS導入後

身体的・心理的不快感に対する継続的モニタ
リングと、共感的かつ支持的なコミュニケー
ションが重要である^{11, 13, 18, 19)}。インターフ

表1 NIRS管理中の不快感の発生要因

身体的ストレス	<ul style="list-style-type: none"> ・インターフェイス ・皮膚トラブル ・圧・流量 ・リーク ・温度・湿度 ・口渇 ・騒音 ・閉所恐怖症 ・腹部膨満
心理的ストレス	<ul style="list-style-type: none"> ・不安・苛立ち ・不眠 ・譫妄 ・食事制限・安静度制限 ・意思疎通の不自由 ・医療者との信頼関係
患者-人工呼吸器非同調 (Bi-level mode)	<ul style="list-style-type: none"> ・ミストリガー ・オートトリガー ・early cycling ・late cycling

患者-呼吸器非同調に大別される(表1) 11~17)。

身体的ストレスは、NIRSのインターフェ
イス(マスクや経鼻カニューレ)や送気によ
る物理的刺激によって生じる。一方、心理的
ストレスの背景には、例えば「病状の見通し
やNIV使用期間が不明確であること」に対
する不安、飲食・安静度の制限や意思疎通の
困難による自律性の喪失に伴う不快感、さら
に「苦痛や不安を理解してもらえない」とい
った医療者との信頼関係の欠如に起因する苛
立ちなどが挙げられる。また、特にNPPV
(Bi-levelモード)使用時に問題となる患者-
人工呼吸器の非同調は、身体的・心理的スト
レスをさらに増悪させる要因となる。

こうしたNIRS管理中の患者不快感の原因
をあらかじめ把握しておくことは、不快感を
早期に察知して対処し、NIRS intolerance
を未然に防ぐうえで重要である。

NIRS使用中の 不快感へのアプローチ

NIRS intoleranceを回避するためには、
NIRS使用中の不快感をできるかぎり予防し、
早期に察知して適切に対応することが重要で

メモ1 米国における大規模多施設後方視的観察研究

本研究は、米国の1000を超える病院の診療データを収載するPremier Healthcare Databaseを用い、2010～2020年に急性呼吸不全に対して非侵襲的換気療法を受けた43万余例の成人患者を対象とした後方視的観察研究である。解析の結果、全体の約27%で鎮痛薬あるいは鎮静薬が投与されており、オピオイド単独が12%、ベンゾジアゼピン単独が9%、両者併用が5%、デクスメタミジン単独が0.4%、さらにデクスメタミジンと他薬物の併用が0.6%を占めていた。

主要評価項目は、入院2～5日目の挿管または入院2～30日目の死亡に関する複合アウトカムであり、全患者の11.6%がこれに該当した。多変量解析では、いずれの薬物群においても薬物非投与

群と比較して複合アウトカムの発生率が高く、調整オッズ比はオピオイド単独で1.23 (95%信頼区間1.20～1.27)、ベンゾジアゼピン単独で1.46 (95%信頼区間1.41～1.51)、両者併用で1.61 (95%信頼区間1.55～1.68)、デクスメタミジン単独で1.96 (95%信頼区間1.71～2.24)、デクスメタミジン併用で1.91 (95%信頼区間1.72～2.13)であった。

さらに、偏向スコアと逆確率重みづけを用いた解析においても、鎮痛・鎮静薬の使用はいずれも挿管あるいは死亡の複合アウトカムのリスク増加と関連しており、平均治療効果オッズ比は1.38 (95%信頼区間1.35～1.40)と算出された。

スミ60%・文書白スミ
13a ロダ>B
15a ロダ>B
0.12±0.41
スミ60%
他スミ15%
スミ80%・スミ15%
スミ20%
スミ15%
1/a ロダ>M
1/a ロダ>M
23w前
(以下同)

中の鎮痛鎮静管理に関する具体的な使用方法について解説する。参考までにItalian Society of Anesthesia, Analgesia, Resuscitation and Intensive Care (SIAARTI)が2024年に発行したガイドライン²⁷⁾の推奨一覧を表2に提示する。

鎮痛鎮静薬の適応

NIRS使用中の不快感に対しては、まずは非薬物的介入によって対処することが原則であり、鎮痛鎮静薬の投与はあくまで最終手段として位置づけられる。非薬物的介入を実施したうえでなお、身体的・心理的な不快感や、それに伴う呼吸困難が強く、NIRSの継続が困難と判断される場合には、患者の快適性向上と治療継続のための選択肢として、鎮痛鎮静薬の投与を検討する。

●投与のタイミング スミ70%
鎮痛鎮静薬の投与のタイミングは、過去の臨床試験においてNIRS intoleranceの高リスク患者に対して導入初期から鎮痛鎮静薬を開始する予防的投与法と、実際にNIRS intoleranceが出現した段階で開始するレスキュー投与法の2つのプロトコルが用いられている^{29, 30)}。

予防的投与は、不必要な薬物使用が増える懸念がある一方で、治療継続性の観点からは、患者がすでにNIRSを拒否した段階で介入を開始するレスキュー投与よりも有利と考えられる。いずれのプロトコルに優越性を示す明確なエビデンスは存在せず、推奨レベルも確立していない。したがって、鎮痛鎮静薬投与のタイミングは「不必要な薬物使用を避ける」の観点と、「介入の遅れにより安定したNIRS治療継続が困難となるリスク」との間でトレードオフをふまえて、最終的には臨床判断に委ねられる領域である。そのうえで筆者は、呼吸不全の重症度が低く、患者の忍容性が確保されれば挿管回避の可能性が高いと見込まれる症例においては、予防的投与法を選択することが望ましい、と考えている。ただし、この場合においても、非薬物的介入を十分に実施したうえで鎮痛鎮静薬を開始することは大前提である。

●相対禁忌 スミ70%
適応判断に関する注意点として、一般的な緊急挿管の適応を満たす場合、あるいは不快感や呼吸困難の原因が原疾患の進行や呼吸不全の増悪に起因する場合には、その使用は相対禁忌と見なされる。このような状況では、薬

表2 NIRS使用中の鎮痛鎮静管理に関するSIAARTIのDelphiコンセンサス文書

Question 1	NIRS 管理中に鎮痛鎮静を行う根拠は何か？またどのような患者がその恩恵を受けるか？
Statement 1.1	NIRS 管理中に不安、興奮、譫妄、呼吸困難、不耐または疼痛を伴う患者に対して、鎮痛鎮静戦略を検討すべきである。使用しているNIRSのデバイスに応じた綿密な臨床モニタリングが必須である。
Statement 1.2	鎮痛鎮静を導入する前に、呼吸不全の重症度や経過、あるいは不適切な設定など、NIR治療失敗の要因となる他の要因がないかを慎重に評価すべきである。
Question 2	NIRS 管理中の鎮痛鎮静には、どのような薬理学的戦略があるか？
Statement 2.1	最新の科学的知見に基づき、NRS 管理中の鎮痛鎮静は治療への順応性や臨床転帰を改善するために検討され得る。ただし、状態悪化やNRS無効の徴候がなく、薬物の禁忌がないことが前提である。理想的な薬物やプロトコルは存在しないが、バイタルサインが綿密にモニタリングされている患者では、デクスメタミジンが選択薬となり得る。
Question 3	NIRS 管理中に鎮痛鎮静を行う場合、どのように患者をモニタリングし、どのパラメータを考慮すべきか？
Statement 3.1	過鎮静を避け適切な鎮静レベルを達成するために、事前に定めた観察スケールやパラメータを用いて、意識状態と心肺機能を評価すべきである。
Question 4	NIRS の目的（積極的治療か緩和的治療か）に応じて、鎮痛鎮静の目標はどのように設定すべきか？
Statement 4.1	過鎮静を避け適切な鎮静レベルを達成するために、観察スケールを用いた意識評価と綿密な心肺モニタリングを行うべきである。
Question 5	NIRS 管理中の鎮痛鎮静を開始または中止する最適なタイミングはいつか？
Statement 5.1	鎮痛鎮静は、患者の快適性を確保し不耐の発現を回避する目的でNIRS開始時に予防的に導入する場合と、不耐性や拒否が生じた際にレスキュー治療として導入する場合がある。ただし、どの時点で開始するのが最適を示すデータは現時点では存在しない。
Statement 5.2	NIRS に対する不耐が生じた場合、鎮痛鎮静により気管挿管の回避に寄与する可能性がある。ただし、他の不快の原因を除外し、非薬物的な介入（マスク交換、同調性の改善、騒音対策、加湿設定など）を試みたあとの最終手段とすべきである。鎮痛鎮静によりNIRSの効果不十分の徴候を見逃して、挿管を遅らせることがあってはならない。
Statement 5.3	鎮痛鎮静は、その必要性があり、副作用が認められないかぎり継続すべきである。ただし、Ramsay Sedation Scale, RASS, SASなどの信頼性のあるスケールを用いて定期的に評価しながら、適切な鎮静深度となるように用量調整すべきである。NIRS 管理中の最適な鎮静レベルは、患者が落ち着いており、協力的で、容易に覚醒できる状態（例：Ramsay Sedation Scale: 2～3, RASS: -1, SAS: 3～4）である。
Question 6	NIRS 導入の原因となった呼吸不全の種類（新規急性発症、慢性増悪、術後など）は、鎮痛鎮静薬の選択に影響を与えるか？
Statement 6.1	呼吸不全の種類と鎮痛鎮静の導入理由をふまえて薬物を選択すべきである。高二酸化炭素血症を伴う場合には、呼吸抑制作用のある薬物を選ぶべきであり、疼痛が主な不耐性の原因であれば鎮痛作用の強い薬物、不安が主な原因であれば軽度の鎮静または抗不安作用のある薬物が適している。
Question 7	免疫抑制患者においては、NIRS 管理中の鎮痛鎮静戦略を調整すべきか？この集団に特有の問題はあるか？
Statement 7.1	免疫抑制患者における鎮痛鎮静に関して、適応、薬物選択、目標設定、モニタリングの必要性に関して、特異的な違いを示すデータは存在しない。したがって、免疫正常者と同様の戦略に従って対応すべきである。
Statement 7.2	免疫抑制患者においても、NIRS が失敗した場合には、気管挿管の遅延は避けるべきであり、迅速かつ適切な対応が求められる。
Question 8	NIRS 管理中に鎮痛鎮静を行うにあたって、どのような臨床環境が最も適しているか？
Statement 8.1	適切なモニタリング体制と臨床環境の整備が極めて重要であり、そのためには、ケアの強度、医療スタッフの経験、個々の患者の臨床特性を総合的に評価し、適切な実施環境を選択すべきである。

RASS: Richmond Agitation Sedation Scale, SAS: Riker Sedation Agitation Scale
文献27より

●物投与により症状が一見改善したようにみえる可能性があるが、必要な挿管を遅らせ、結

果として患者予後を悪化させる危険を伴う。そのため、鎮痛鎮静薬を導入する前に、不快

メモ2 デクスメトミジン

本デクスメトミジンは、選択的な α_2 アドレナリン受容体作動薬であり、脳内の青斑核に分布する中枢性 α_2 受容体を介して大脳皮質の覚醒レベルを抑制し、鎮静・抗不安・鎮痛作用を発現する。他の鎮静薬に比べて健忘作用は弱く、認知機能が比較的保たれるのが特徴である。

副作用としては、呼吸抑制は軽微である一方、 α_2 受容体の活性化によるカテコールアミン放出の抑制により、徐脈・血圧低下をきたしやすい。さらに血中濃度が高くなると α_{2B} 受容体が活性化され、血圧上昇と心拍出量の低下を引き起こす可能性がある。また、唾液分泌の抑制により口渇を生じることがあるが、呼吸不全患者では気道リスクの低下という点で有利に働く可能性がある。

一般的な維持投与速度は $0.2 \sim 0.7 \mu\text{g/kg/hr}$ で、効果発現までに15分ほどを要する³³⁾。添付文書では、初期負荷投与を行う方法も記載されているが、血行動態の変動を避けるため、維持量の範囲内から開始するほうが安全である。

なお、デクスメトミジンは、添付文書では集中治療における人工呼吸中および離脱後の鎮静および局所麻酔下における非挿管での手術および処置時の鎮静に対して効果・効能が認められているが、急性呼吸不全に対するNIRS管理中の使用については明記されていない。ただし、呼吸抑制作用が軽微で、気道確保されていない症例でも安全性が高いことから、集中治療領域において非挿管患者の鎮静薬としても使用されている³⁴⁾。

感がNIRSデバイス自体に関連するものか、それともNIRSの治療限界を示唆する徴候であるのかを慎重に鑑別することが不可欠である。

鎮痛鎮静薬の選択

重症患者の鎮痛鎮静に関するSociety of Critical Care Medicine (SCCM) のPADISガイドライン^{31, 32)}では、挿管患者に対する鎮痛鎮静薬の選択についての推奨は示されているが、非挿管患者に関する記載はない。NIRS使用中の鎮痛鎮静として報告例が多い薬物としては、デクスメトミジン、プロポフォール、ミダゾラム、オピオイド（フェンタニル、レミフェンタニル、モルヒネ）、ケタミンなど^{25, 26)}があるが、これらは多くの場合、施設や担当医の臨床経験に基づいて選択されているのが現状である²⁰⁾。

薬物特性の観点からは、デクスメトミジンが、鎮静作用が比較的マイルドで、上気道の開通性が保たれやすく、呼吸抑制も軽微であることから、非挿管患者に適した鎮静薬と考えられる。ただし、他薬物に比べて徐脈や低血圧の副作用をきたしやすいことには十分な注意が必要である（メモ2）^{33, 34)}。

なお、複数薬物併用の適否は慎重に判断す

る必要がある。観察研究では2剤以上の鎮痛鎮静薬使用がNIRS治療失敗のリスク増加と関連しており^{21, 22)}、可能なかぎり薬理学的鎮静は単剤で行うことが望ましい。ただし、多発外傷や術後など強い疼痛を伴う症例では、鎮痛を目的としたオピオイドとNIRSに伴う不快感緩和を目的とした鎮静薬の併用は、許容される妥当な選択肢と考えられる。

鎮痛鎮静中のモニタリング

鎮痛鎮静中は、患者の快適性が改善しているかの評価に加えて、適切な鎮静深度の維持が重要である。過鎮静による副作用を防ぐためには、鎮静スケールを用いた定期的な評価と用量調整が求められ、患者が落ち着いて協力的で、容易に覚醒できる状態を保つことが望ましい。目安としては、Ramsay Sedation Scale 2～3、RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale) -1, SAS (Sedation-Agitation Scale) 3～4程度が推奨される³⁵⁾。

また、薬物特性に応じた副作用の評価も重要である。舌根沈下や呼吸抑制、循環抑制といった合併症の可能性を常に念頭におき、継続的に観察する必要がある。

さらに、これらの評価を確実に行うためには、適切な環境と十分な経験を有する医療ス

タッフの配置が不可欠である。NIRS施行下での鎮痛鎮静は予期せぬ病態変化を伴いやすく、持続的なモニタリングと緊急挿管への即応が可能なICUで実施されることが望ましい。

なお、挿管移行の判断は基本的に一般的な挿管適応基準にのっとるが、鎮痛鎮静管理下では特有の留意点がある。薬物の鎮静作用によって患者の自覚症状が表出されにくくなり、病態悪化の徴候が覆い隠される可能性があること、薬物自体の副作用により原疾患とは直接関係しない新たな臨床的問題が惹起され得る点にも十分な注意が必要である。

おわりに

NIRSの忍容性不良を回避するためには、患者快適性の向上を意識したコミュニケーションやNIRS導入の工夫に加え、不快感を早期に認識するための継続的なモニタリングが重要となる。不快感が認められた場合には、その背景要因を丁寧に見極め、NIRS設定の調整やインターフェースの調整など、非薬物的な介入を優先すべきである。

それでも不快感の制御が困難な際には、治療継続を確保する手段として鎮痛鎮静薬の使用を検討する必要がある。薬物を用いる場合には、その特性に基づく副作用や呼吸血行動態への影響に留意し、目標とする鎮静深度を維持するよう慎重な管理が求められる。さらに、鎮静がNIRS効果不十分の徴候の認識を妨げる可能性を常に念頭におき、挿管が必要となる病態を見逃さないことが重要である。

文献

- Hao J, Liu J, Pu L, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation in AIDS patients with acute respiratory failure: a randomized controlled trial. J Clin Med 2023; 12: 1679. PMID: 36836213
- Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, et al. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. Intensive Care Med 2023; 49: 727-59. PMID: 37326646
- Oczkowski S, Ergon B, Bos L, et al. ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure. Eur Respir J 2022; 59: 2101574. PMID: 34649974
- Rochwerf B, Brochard L, Elliott MW, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J 2017; 50: 1602426. PMID: 28860265
- Curtis JR, Cook DJ, Sinuff T, et al. Noninvasive positive pressure ventilation in critical and palliative care settings: understanding the goals of therapy. Crit Care Med 2007; 35: 932-9. PMID: 17255876
- Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163: 540-77. PMID: 11179136
- Osadnik CR, Tee VS, Carson-Chahhoud KV, et al. Non-invasive ventilation for the management of acute hypercapnic respiratory failure due to exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2017: CD004104. PMID: 28702957
- Tinelli V, Cabrin L, Fominskiy E, et al. High flow nasal cannula oxygen vs conventional oxygen therapy and noninvasive ventilation in emergency department patients: a systematic review and meta-analysis. J Emerg Med 2019; 57: 322-8. PMID: 31421952
- Hong S, Wang H, Tian Y, et al. The roles of noninvasive mechanical ventilation with helmet in patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. PLoS One 2021; 16: e0250063. PMID: 33857228
- Tan D, Wang B, Cao P, et al. High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled non-inferiority trial. Crit Care 2024; 28: 250. PMID: 39026242
- 日本呼吸器学会 NPPV ガイドライン作成委員会編. NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) ガイドライン 改訂第2版. 東京: 南江堂, 2015.
- Longrois D, Conti G, Mantz J, et al. Sedation in non-invasive ventilation: do we know what to do (and why)? Multidiscip Respir Med 2014; 9: 56. PMID: 25699177
- Cammarota G, Simonte R, De Robertis E. Comfort during non-invasive ventilation. Front Med (Lausanne) 2022; 9: 874250. PMID: 35402465
- Schmidt M, Boutmy-Deslandes E, Perbet S, et al. Differential perceptions of noninvasive ventilation in intensive care among medical caregivers, patients, and their relatives: a multicenter prospective study-the PARVENIR study. Anesthesiology 2016; 124: 1347-59. PMID: 27035854
- McCormick JL, Clark TA, Shea CM, et al. Exploring the patient experience with noninvasive ventilation: a human-centered design analysis to inform planning for better tolerance. Chronic Obstr Pulm Dis 2022; 9: 80-94. PMID: 35018753
- He Y, Zhuang X, Liu H, et al. Comparison of the efficacy and comfort of high-flow nasal cannula with different initial flow settings in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. J Intensive Care 2023; 11: 18. PMID: 37165464

40
2
内

17. Vignaux L, Vargas F, Roeseler J, et al. Patient-ventilator asynchrony during non-invasive ventilation for acute respiratory failure : a multicenter study. *Intensive Care Med* 2009 ; 35 : 840-6. PMID : 19183949
18. Fisher KA, Mazor KM, Goff S, et al. Successful use of noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. How do high-performing hospitals do it? *Ann Am Thorac Soc* 2017 ; 14 : 1674-81. PMID : 28719228
19. Farmer MJS, Callahan CD, Hughes AM, et al. Applying noninvasive ventilation in treatment of acute exacerbation of COPD using evidence-based interprofessional clinical practice. *Chest* 2024 ; 165 : 1469-80. PMID : 38417700
20. Devlin JW, Nava S, Fong JJ, et al. Survey of sedation practices during noninvasive positive-pressure ventilation to treat acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2007 ; 35 : 2298-302. PMID : 17717491
21. Muriel A, Penuelas O, Frutos-Vivar F, et al. Impact of sedation and analgesia during noninvasive positive pressure ventilation on outcome : a marginal structural model causal analysis. *Intensive Care Med* 2015 ; 41 : 1586-600. PMID : 25971392
22. Dunbar PJ, Peterson R, McGrath M, et al. Analgesia and sedation use during noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2024 ; 52 : 1043-53. PMID : 38506571
23. Nagata K, Yokoyama T, Tsugitomi R, et al. Continuous positive airway pressure versus high-flow nasal cannula oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure : a randomized controlled trial. *Respirology* 2024 ; 29 : 36-45. PMID : 37648252
24. Cortegiani A, Longhini F, Madotto F, et al. High flow nasal therapy versus noninvasive ventilation as initial ventilatory strategy in COPD exacerbation : a multicenter non-inferiority randomized trial. *Crit Care* 2020 ; 24 : 692. PMID : 33317579
25. Yang B, Gao L, Tong Z. Sedation and analgesia strategies for non-invasive mechanical ventilation : a systematic review and meta-analysis. *Heart Lung* 2024 ; 63 : 42-50. PMID : 37769542
26. Lewis K, Piticaru J, Chaudhuri D, et al. Safety and efficacy of dexmedetomidine in acutely ill adults requiring noninvasive ventilation : a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Chest* 2021 ; 159 : 2274-88. PMID : 33434496
27. Spinazzola G, Spadaro S, Ferrone G, et al. Management of analgesedation during noninvasive respiratory support : an expert Delphi consensus document developed by the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, Resuscitation and Intensive Care (SIAARTI) . *J Anesth Analg Crit Care* 2024 ; 4 : 68. PMID : 39350290
28. Chawla R, Dixit SB, Zirpe KG, et al. ISCCM guidelines for the use of non-invasive ventilation in acute respiratory failure in adult ICUs. *Indian J Crit Care Med* 2020 ; 24 (Suppl 1) : S61-81. PMID : 32205957
29. Ghazaly HF, Elansary MM, Mahmoud AA, et al. Dexmedetomidine versus ketamine in improving tolerance to noninvasive ventilation after blunt chest trauma : a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2024 ; 40 : 619-25. PMID : 39759057
30. Hao GW, Wu JQ, Yu SJ, et al. Remifentanyl vs dexmedetomidine for cardiac surgery patients with noninvasive ventilation intolerance : a multicenter randomized controlled trial. *J Intensive Care* 2024 ; 12 : 35. PMID : 39294818
31. Lewis K, Balas MC, Stollings JL, et al. A focused update to the clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, anxiety, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med* 2025 ; 53 : e711-27. PMID : 39982143
32. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med* 2018 ; 46 : e825-73. PMID : 30113379
33. Hoy SM, Keating GM. Dexmedetomidine : a review of its use for sedation in mechanically ventilated patients in an intensive care setting and for procedural sedation. *Drugs* 2011 ; 71 : 1481-501. PMID : 21812509
34. 麻酔薬および麻酔関連薬使用ガイドライン 第3版・第4訂・1 催眠鎮静薬. 2018. < https://anesth.or.jp/files/pdf/hypnosis_sedative_20190905.pdf > Accessed Sep. 4, 2025.
35. 卯野木 健, 芹田晃道, 四本竜一. 成人 ICU 患者においてはどの鎮静スケールが有用か?—文献を用いた4つの鎮静スケールの比較. *日集中医誌* 2008 ; 15 : 179-88.