

新型コロナウイルス感染症流行下に おけるネブライザー療法の指針

日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー感染症学会

(新型コロナウイルス感染症流行下におけるネブライザー療法の
指針作成委員会)

第2版 (2021年3月14日)

日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー感染症学会

新型コロナウイルス感染症流行下におけるネブライザー療法の指針作成委員会

(※委員長)

委員：

大木 幹文（北里大学）

清水 猛史（滋賀医科大学）

高野 頌（同志社大学）

竹内 万彦（三重大学）

竹野 幸夫（広島大学）

高畑 淳子（弘前大学）

野上 兼一郎（野上耳鼻咽喉科医院）

橋口 一弘（ふたばクリニック）

平野 康次郎（昭和大学）

濱本 真一（川崎医科大学）

兵 行義※（川崎医科大学・医療法人社団兵耳鼻咽喉科医院）

アドバイザー：

黒野祐一（鹿児島大学）

四柳 宏（東京大学医科学研究所先端医療研究センター感染症分野）

はじめに

耳鼻咽喉科診療の重要な局所療法の一つであるネブライザー療法は、副鼻腔内陰加圧ネブライザーならびに喉頭および喉頭下ネブライザーとして1972年に保険適応になった。その後、日常臨床で頻用されるようになり、基本的な考え方や標準的な実施方法および安全・管理の方法を啓発することを目的として、2016年に日本耳鼻咽喉科感染症・エアロゾル学会から「急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き」が刊行された。

しかしながら、先般の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行拡大に伴い、耳鼻咽喉科診療におけるネブライザー療法は大きな影響を受けた。なぜなら、2003年に世界的に流行した重症呼吸器症候群ウイルス感染症（severe acute respiratory syndrome; SARS）ではエアロゾル発生手技（Aerosol generating procedures : AGP）が医療関係者の感染要因になったからである。AGPには気管挿管、気管支鏡検査、心肺蘇生、非侵襲的換気、用手的人工呼吸、喀痰の誘発、喀痰吸引に加え、ネブライザー療法があげられた。今回のCOVID-19においても、日本環境感染学会の「医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド第2版改訂版 ver2.1」（2020年3月10日）にエアロゾルを発生しやすい状況の一つにネブライザー療法が記載され、それを受けて多くの耳鼻咽喉科医療機関でネブライザー療法が中止された。

その後、同年5月7日の第3版ではAGPとしてのネブライザー療法について、「耳鼻咽喉科で使用するような薬剤投与に用いるネブライザーは該当しません。」と追記され、緊急事態宣言が解除されCOVID-19の第1波が収束するに伴い、ネブライザー療法を再開する施設が増加した。ちなみに日本臨床耳鼻咽喉科医会の調査によると、ネブライザー療法を休止していた耳鼻咽喉科医療機関は4～5月には58.0%であったのに対して、7月には25.5%と減少し、多くの施設が感染防御に注意しながら実施していると回答していた。

COVID-19の終息が未だ見通せない現状において、耳鼻咽喉科診療におけるネブライザー療法をどのように行うべきであろうか？当初は本疾患の全容が見えずに過剰に反応していた部分もあったが、原因ウイルスであるSARS-CoV-2の性質が少しずつ解明されてきている。しかし、2類感染症相当に指定されているCOVID-19には厳密な対応が求められる。各医療機関が置かれている状況やその地域の流行の程度などによって対応は異なるが、院内での感染拡大や医療従事者が感染した場合の影響は大きく、感染防御には十分注意する必要がある。これまで、耳鼻咽喉科クリニックやネブライザー療法でのクラスター発生の

報告はないが、ネブライザー療法を継続し、かつ院内での感染拡大や医療従事者の感染を防ぐためには、本療法を実施する際の適切な対応が必要である。

こうした現状を踏まえて、新たにネブライザー療法の指針を作成した。患者と医療従事者をともに COVID-19 から守り、最適な耳鼻咽喉科診療を行うため、本指針を活用していただけたら幸いである。

2021 年 1 月

日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー感染症学会

新型コロナウイルス感染症流行下における

ネブライザー療法の指針作成委員会

要 旨

- 1) 耳鼻咽喉科で行うネブライザー療法（以下、ネブライザー療法）に用いるエアロゾルは吸入後に呼出されても、それにウイルスが含まれる可能性は低い。

- 2) 発声やくしゃみ、咳嗽時には粘液がエアロゾルとなって飛沫感染を起こす危険性があるので、ネブライザー療法中にそれが起きないように注意する。そうした事態に備えて、換気とソーシャルディスタンスの確保に留意する。

- 3) 患者が直接触れたデバイスや機器は接触感染を起こす危険性があるので、ネブライザー療法後に消毒する。

指 針

1. COVID-19 は飛沫・接触感染が感染の主体と考えられ、エアロゾルを介した感染はある特定の環境下で起こりうるので、それを回避する必要がある。
2. COVID-19 を疑う場合はネブライザー療法を施行しない。
3. 耳鼻咽喉科で実施するネブライザー療法は薬剤投与を行うことを主目的とし、肺炎治療で行うものとは異なる。
4. ネブライザー療法施行中に患者からの飛沫を防ぐよう工夫する。
5. ネブライザー療法施行中は換気を十分に行い、ソーシャルディスタンスを確保する。
6. ネブライザー機器は可能な限り個別型を使用する。
7. 医療従事者は標準予防策を行う。
8. 接触感染予防として機器管理（ノーズピース、本体、ホース、など）に留意する。

1. COVID-19 は飛沫・接触感染が感染の主体と考えられ、エアロゾルを介した感染はある特定の環境下で起こりうるので、それを回避する必要がある。

【解説】

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）診療の手引き・第1版では「飛沫感染が主体と考えられ、接触感染や換気の悪い環境では、咳やくしゃみなどがなくても感染もあり得ると考えられる。」と記載された¹⁾。同・第3版において、感染経路に「エアロゾル感染」が追記されたが、「エアロゾル感染」の厳密な定義はなく、密閉された空間において短距離でのエアロゾルを介した感染を示唆する報告はあるが、流行への影響は明らかではないと記載された²⁾。ただし、エアロゾルを発生する処置が行われる場合には空気感染予防策が推奨され、第4版³⁾でも同様に記載された。その根拠として、患者病室などの空間から培養可能なウイルスが検出された報告⁴⁾があり、換気の悪いいわゆる3密環境（密閉、密集、密接）では感染は起こりえると考えられた。

エアロゾル感染は飛沫核感染の一つで、エアロゾル療法がエアロゾル感染を惹起するものではない。したがって耳鼻咽喉科でのネブライザー療法を感染の原因として避ける必要はないと考える。ネブライザー療法の適応を的確に判断し、3密環境を避けた状態でネブライザー療法を遂行することが重要である。

【参考】

- 1) 新型コロナウイルス感染症(COVID-19) 診療の手引き 第1版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨床的対応に関する研究班. 2020 https://www.med.or.jp/dl-med/kansen/novel_corona/novel_corona_tebiki01.pdf
- 2) 新型コロナウイルス感染症(COVID-19) 診療の手引き 第3版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨床的対応に関する研究班. 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000668291.pdf>

3) 新型コロナウイルス感染症(COVID-19) 診療の手引き 第4版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨臨床的対応に関する研究班. 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000702064.pdf>

4) Ma J, Qi X, Chen H, et al. Coronavirus Disease 2019 Patients in Earlier Stages Exhaled Millions of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Per Hour. Clin Infect Dis. ciaa1283, 2020

2. COVID-19 を疑う場合はネブライザー療法を施行しない。

(発熱・咽頭痛/咳/嗅覚・味覚障害/強い倦怠感・呼吸困難など)

【解説】

COVID-19 の初期症状は、感冒やインフルエンザと類似し、区別することは困難である。新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き・第4版¹⁾によれば、発熱、咳嗽、倦怠感、呼吸困難がもっとも頻度が高い症状である。本邦では海外よりも発生頻度は低い。味覚障害 (17.1%) や嗅覚障害 (15.1%) を生じ、そのほか全身倦怠感や筋肉痛を呈する。潜伏期間は約5日、最長で14日程度で、初期には咽頭痛などの急性上気道炎症状を呈して来院し、その数日後に発症する場合がある。実際には発熱を認めないことも多い。SARS-CoV-2 は上気道で増殖しやすい傾向があり²⁾、数日以内に発症した急性上気道症状にはネブライザー療法を行わない。急性鼻副鼻腔炎の初期はウイルス感染で、その後に細菌感染が加わり症状が遷延化する³⁾。したがって、発症後数日間のウイルス感染時にはネブライザー療法を施行せず、その後の発熱の状態を把握し、膿性鼻汁など細菌性炎症を疑わせる場合にネブライザー療法を検討する⁴⁾。

また無症候性低酸素血症は COVID-19 の特徴と考えられ²⁾、ネブライザー療法施行前に経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂) の測定を行うことも有用である。

濃厚接触者に対してもネブライザー療法は行わない。濃厚接触者の判断には日本耳鼻咽喉科学会が作成した新型コロナウイルス感染症に対する問診票が有用である⁵⁾。

【参考】

1) 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き・第4版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨床的対応に関する研究 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000702064.pdf>

2) 医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド 第3版. 日本環境感染学会 http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide3.pdf

- 3) 保富宗城, 柳原克紀, 石和田稔彦, 他. 気道感染症の抗菌薬適正使用に関する提言. 感染症学雑誌 93(5). 623-642. 2019.
- 4) 急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き. 日本耳鼻咽喉科感染症・エアロゾル学会編 金原出版, 2016
- 5) 新型コロナウイルス関連配付資料サンプル・問診表【印刷用】(会員向け)(PDF版) 第3版. 日本耳鼻咽喉科学会. <https://www.orlsj.jp/WebMemberSys/file/mpt2020052701.pdf>

3. 耳鼻咽喉科で実施するネブライザー療法は薬剤投与を行うことを主目的とし、肺炎治療で行うものとは異なる。

【解説】

SARS コロナウイルスがエアロゾル発生手技 (Aerosol generating procedures : AGP) により医療従事者に感染した¹⁾ことから、注意すべき AGP として気管挿管・抜管、非侵襲的陽圧呼吸、気管切開術、心肺蘇生、用手的人工呼吸、気管支鏡検査、喀痰の誘発・採取誘発採痰、ネブライザー療法が挙げられ、日本環境感染学会が作成した「医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド第2版改訂版 Ver2.1」に記載された²⁾。しかし、同第3版³⁾では「ここで述べているネブライザー療法は肺炎の治療に対して行われるものであり、耳鼻咽喉科で使用するような薬剤投与に用いるネブライザーは該当しません。」と明言され、耳鼻咽喉科のネブライザー療法による感染リスクは少ないと考えられる。

また、気管挿管、気管支鏡、気管への吸引処置は、SARS コロナウイルスの感染リスクになるが、ネブライザー療法はオッズ比 0.9 と他の AGP よりも有意に感染リスクが低いことが報告されている⁴⁾。

ウイルスは粘液や上皮細胞に付着しており、エアロゾルが口や鼻を通るだけではその中にウイルスが含まれる可能性はほとんどない。ほかの AGP と比較し、耳鼻咽喉科で実施するネブライザー療法は感染リスクが少ないと考えられる。

【参考】

1) Loeb M, McGeer A, Henry B, et al. SARS among critical care nurses, Toronto. Emerg Infect Dis. 10:251-255, 2004

2) 医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド 第2版改訂版. (ver. 2.1) 日本環境感染学会 http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide2.1.pdf

3) 医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド 第3版. 日本環境感染学会 http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide3.pdf

4) Tran K, Cimon K, Severn M, et al. Aerosol Generating Procedures and Risk of transmission of Acute Respiratory Infections to Healthcare Workers: A Systemic Review. PLoS ONE 7 : e35797, 2012

4. ネブライザー療法施行中に患者からの飛沫を防ぐ工夫を行う。

【解説】

ネブライザー療法により患者から飛沫飛散（発声、くしゃみ・咳嗽の誘発）が生じないようにする。ネブライザー施行中の会話は極力控える。

処置によりくしゃみ・咳嗽を誘発させない工夫が重要である。超音波式ネブライザーは、霧化した薬剤を送風機で外部ホースに流し、風量が強いと咳嗽やくしゃみ反射が生じるので、薬剤の霧化量に注意し風量を下げる工夫をする。ジェット式ネブライザーは風量の調節ができないので、ジェット圧を下げて対処する。ジェット圧を下げると薬剤霧化量が減少するので、目標薬剤量を投与する時間を従来よりも長く設定する必要がある¹⁾。

上記の対策を行っても飛沫が生じる可能性があり、ネブライザー療法を行う際はノーズピースを用い、口をマスクで覆うことを推奨する。実際に、マスク着用によりインフルエンザウイルスやコロナウイルスの飛沫飛散が予防できることが報告されている²⁾。また、SARS-CoV-2を用いた検討では、サージカルマスク（不織布マスク）の代わりに、布マスクでも飛沫量が減少することが報告されている³⁾。

【参考】

1) 日本耳鼻咽喉科感染症・エアロゾル学会. 急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き. 金原出版. 東京. 2016.

2) Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine* 26:676-680, 2020

3) H Ueki, Y Furusawa, et al. Effectiveness of Face Masks in Preventing Airborne Transmission of SARS-CoV-2. <https://doi.org/10.1128/MSPHERE.00637-20>

5. ネブライザー療法施行中は換気を十分行い、ソーシャルディスタンスを確保する。

【解説】

「急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き（2016年）」では、室内の空気汚染を防止するため、換気的重要性が強調されている¹⁾。具体的には、「余剰エアロゾル粒子による空気汚染や、汚染されたネブライザー使用による環境汚染の患者や医療従事者への影響が考えられるので、室内換気に配慮する」と記載されている。すなわち、ネブライザー療法を施行するには室内換気が必須であることは従来から周知されている。

COVID-19の感染予防においては3密環境（密閉、密集、密接）を避けることが重要である²⁾。したがって、ネブライザー施行中は可能な限り窓を開け、サーキュレーターなどを用い、十分な換気を行うことを推奨する。

社会的にもソーシャルディスタンス確保の重要性が強調されている。インフルエンザウイルス感染症でも、患者間の距離を保つことにより到達するウイルス飛沫量が減少することが報告され、1フィート離れた場合に比較し、3フィートでは20%、6フィートで75%も減少する³⁾。SARS-CoV-2でも、患者間の距離をあけると暴露する飛沫量が少なくなる⁴⁾。したがって、ネブライザー療法では患者間の距離をあけ、大型タイプのネブライザー機器（3人用など）では間隔をあけて使用するか、アクリル板などを使用して飛沫が飛ばないように工夫する。

【参考】

1) 急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き．日本耳鼻咽喉科感染症・エアロゾル学会編 金原出版，2016

2) 冬場における「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気について．厚生労働省．2020． <https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000698849.pdf>

3) Bischoff WE, Swett K, Leng I, et al. Exposure to Influenza Virus Aerosols During Routine Patient Care. J Infect Dis. 207:1037-1046, 2013

4) Ueki H, Furusawa Y, Iwatsuki-Horimoto K, et al. Effectiveness of Face Masks in Preventing Airborne Transmission of SARS-CoV-2. *mSphere*. 5:e00637-20, 2020

6. ネブライザー機器は可能な限り個別型を使用する。

【解説】

「急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き（2016年）」では、感染対策、機器管理の面から個別型ネブライザーの使用を推奨している¹⁾。膿性鼻汁がノーズピースなどに付着し、逆流するおそれがあることが主な理由で、個別型の使用が困難な場合は逆流防止弁を付けるなどの工夫をする。

なお、COVID-19において、薬液層への逆流による感染の危険性はほとんどないと考えられる。薬液層は高湿度であるため、SARS-CoV-2の不活性化率が高いとする実験結果が報告されている²⁾。後述する接触感染予防の観点から、機器を介した感染リスク³⁾を回避するためにも個別型の使用が推奨される。

【参考】

- 1) 急性鼻副鼻腔炎に対するネブライザー療法の手引き．日本耳鼻咽喉科感染症・エアロゾル学会編 金原出版，2016
- 2) Ahlawat A, Wiedensohler A, Mishra SK. An Overview on the role of relative humidity in airborne transmission of SARS-CoV-2 in indoor environments. *Aerosol Air Qual. Res.* 20:1856-1861, 2020.
- 3) 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)診療の手引き 第3版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨床的対応に関する研究班. 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000668291.pdf>

7. 医療従事者は標準予防策を行う。

【解説】

国際医用エアロゾル学会の指針では「感染者に対するエアロゾル療法は主要な感染源になる。しかし、患者や医療従事者が他者を感染させない限り、エアロゾル療法は感染のリスクにならない」と記載されている¹⁾。つまり患者から感染しないため、医療従事者の標準予防策が重要である。本指針では、COVID-19患者にネブライザー療法を行わないことを推奨しているが、SARS-CoV-2は発症前から感染性を有する。無症状感染者も多く存在するので、医療従事者の感染対策には細心の注意が求められる。ネブライザー療法施行時には、手洗いと手指消毒を行い、サージカルマスク、アイシールド（ゴーグル/フェイスシールド）、手袋を必ず着用する^{2) 3)}。

他のエアロゾル発生手技と異なり、ネブライザー療法は実施時間が数分と短くエアロゾル発生量も少ないので、室内の十分な換気を行い、患者にマスクを着用させれば、N95マスクは不要である。ただし、地域の感染状況を鑑み個々に検討する必要がある。

【参考】

1)) Fink JB, et al. Reducing Aerosol-Related Risk of Transmission in the Era of COVID-19: An Interim Guidance Endorsed by the International Society of Aerosols in Medicine. J Aerosol Med Pulm Drug Deliv. 33:300-304, 2020

2) 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)診療の手引き・第4版. 令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨床的対応に関する研究班. 2020.

<https://www.mhlw.go.jp/content/000702064.pdf>

3) ASHA Guidance to SLPs Regarding Aerosol Generating Procedures.

<https://www.asha.org/SLP/healthcare/ASHA-Guidance-to-SLPs-Regarding-Aerosol-Generating-Procedures/>

8. 接触感染予防として機器管理（ノーズピース、発生装置、ホース）に留意する。

【解説】

COVID-19 の感染形式は飛沫感染と接触感染で、飛沫感染予防策とともに接触感染予防策が重要である¹⁾。SARS-CoV-2 の生存期間は、プラスチックやステンレスの表面では 約 72 時間持続し、飛沫などによって汚染された機器表面からの接触感染を予防するため、ネブライザー療法施行後の環境整備が重要である。

COVID-19 の発症前から感染性を有すること、また無症状感染者も多く存在することから、ノーズピースの取り扱いに特に注意する。具体的には、ネブライザー療法施行前後に手洗いと手指消毒を行うよう患者を指導する。ノーズピースの設置は医療従事者が行い、終了後は機器の扱いになれた医療従事者がノーズピースを外すことにより患者の接触感染を予防する。なお、ネブライザー療法終了後のノーズピースの処理は、医療従事者の接触感染リスクを避けるため、患者自ら外すよう指導してもよい。さらに、周囲の環境を消毒することも重要である。

外部ホース、蛇管、機器周囲は、アルコールや抗ウイルス作用のある消毒剤で清拭消毒する。新型コロナウイルスはエンベロープをもつ RNA ウイルスで、熱、乾燥、エタノール、次亜塩素酸ナトリウムの消毒効果が期待できる²⁾。

【参考】1) 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き 第 4 版. 令和 2 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症等の患者発生時に備えた臨時的対応に関する研究班. 2020

<https://www.mhlw.go.jp/content/000702064.pdf>

2) 新型コロナウイルス感染症に対する感染管理 (2020 年 10 月 2 日改訂版). 国立感染症研究所, 2020. <https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/corona-virus/2019-ncov/2484-idsc/9310-2019-ncov-01.html>