多職種連携により民間航空機にて転院した一症例
～高流量酸素吸入患者の安全な患者搬送～

A patient was transferred to another hospital by commercial aircraft by interprofessional collaboration: a case report
-Conditions for safe transport of patients requiring high flow oxygen inhalation-

東 6 階病棟
丸山いずみ（Izumi MARUYAMA）　宮城芳江　中野和美
理学療法士　川内翔平
呼吸器内科　山中美和　小沢陽子

〈要旨〉A病院は急性期病院であり、療養・リハビリテーション目的での転院は数多く実施している。しかし、これらの転院ではドクターカーやドクターヘリを使用しており民間航空機を使用しての転院は数少ない現状がある。

本症例では、高流量酸素療法をしている呼吸器疾患患者を民間航空機にて、県外の約1000km先のB市への転院搬送を実施した。民間航空機での搬送は、医療機器や人材が限られた環境であり、状態悪化時には適切な医療を行うことが困難である。そこで、気圧の変化から起こる合併症や呼吸状態の変化を予測し、医師・看護師・理学療法士と本人・家族で話し合いを進めながら、移動方法の練習を行い、酸素ボンベなど必要物品の準備を行った。また、転院先の病院や航空会社・酸素会社とも連携を図ることで、詳細な情報共有や移動行程の確認ができ、約1000km先の病院まで安心・安全な転院を行うことができた。

キーワード：多職種連携、民間航空機、高流量酸素療法

Ⅰ．はじめに

A病院は急性期病院であり、療養・リハビリテーション目的での転院は数多く実施している。しかし、これらの転院ではドクターカーやドクターヘリを使用しており、民間航空機を使用しての転院は数少ない現状がある。民間航空機での搬送は、医療機器や人材が限られた環境であり、状態悪化時には適切な医療を行うことが困難である。今回、高流量酸素吸入中の患者をリザーバー付鼻カニュラによる酸素療法に変更し、民間航空機で転院搬送した症例を経験した。この症例を振り返り、安全・安心な転院方法と多職種連携について検討したため報告する。

Ⅱ．事例紹介

A氏、60歳代男性。他県在住、親戚のいる当県に訪れた際に呼吸困難を自覚し、近医を受診され、当院へ緊急入院となる。特発性肺線維症の増悪と診断され、高流量酸素療法（酸素流量30L酸素濃度45%～80%）を施行していた。ステロイドパルス療法を3回施行後、ステロイド後療法を施行したが、治療効果は十分に得られなかった。A氏と妻は、医師から今後の方針について説明を受ける中で、急変時については心臓マッサージ･挿管・人工呼吸器管理は希望せず、「地元に帰りたい」という希望があった。そのため、民間航空機を利用して、約1000km先の親族の住むB市への転院を目標とする方針となった。

動脈血液ガス値や病勢を表すKL-6は入院時1432U/ml、転院時は1284U/ml、P/F値は120、転院時176と数値が安定し、入院後82病日に転院となった。

Ⅲ．倫理的配慮

対象者に、研究の目的・方法・協力は自由意思であること、個人情報の保護などを文書で研究者が説明し承諾を得た。なお、この事例研究は信州大学医学部医倫理委員会の承認を得ている。

Ⅳ．看護の実際

1．転院における問題点として以下の3つの点が挙げられた。

①酸素化の維持

A氏は、高流量酸素療法を施行し、会話や食事は可能であり、生活の質（Quality of life: QOL）を維持していたが、体動時に呼吸困難や経皮的動脈血酸素飽和度（saturation of percutaneous oxygen: SpO_2）の低下を生じていた。しかし、高流量酸素療法を施行しながらの転院は電源や酸素供給に限界があり、本人は人工呼吸器や非侵襲的陽圧換気療法（noninvasive positive pressure ventilation: NPPV）装着を希望されていなかった。そのため、リザーバー付鼻カニュラに変更し転院の方針となった。リザーバー付鼻カニュラで酸素化の維持を確認しながら日常生活動作（Activities of Daily Living: ADL）の援助を行う中で、安静時は目標値を維持できたが、会話や軽度の体動にて著明にSpO_2の低下を認め、地上でもガス交換障害により酸素化の維持は困難であった。

また、「機内の高度が8,000ft（2,438m、0.75気圧）の場合、吸入気酸素濃度は地上に比べて15％相当まで低下する。気道と交通しない肺内ガスの容積は1.4倍になる。」と予測されている[1)]。そのため、移動行程では気圧の変化により酸素化の維持や肺内の残気量の変動が予測され、緊張性気胸などの合併症のリスクが懸念された。

②活動耐性低下

高流量酸素療法でも体動時はSpO_2：70%程度まで低下をきたし、酸素化の維持が困難であるため、床上生活の状態であった。更に、リザーバー付鼻カニュラに変更したことで、わずかな体動でも著明なSpO_2低下をきたし、積極的にADLを拡大できる状態ではなかった。このことから、酸素化の維持と体力温存を優先し、移動に必要最小限な筋力訓練を行う必要があった。

③患者・家族の不安

転院の話を進めていく中で、転院方法や呼吸状態悪化に対しての不安を訴えることがあった。また、SpO_2が低下することに不安が強く、頻呼吸となることがあったため、上空では頻呼吸や呼吸困難を予防し、精神的不安の軽減を図り、転院搬送を行う必要があった。

2．各職種の実施内容（表1）

①医師：本人・家族より急変時は「心臓マッサージ・挿管はしない」と希望されていたため、気圧の変化による合併症のリスクや移動中の呼吸状態悪化の可能性、上空の緊急時の対応について説明し、改めて方針について同意を得た。また、医療ソーシャルワーカー（Medical Social Worker: MSW）の介入はなかったが、主治医が

表1　各職種の役割

医師	＊インフォームドコンセント（①移動で呼吸状態が悪化する可能性②上空での緊急時の対応③転院先の医師との連携） ＊搬送体制の検討（同乗：医師2名・看護師1名） ＊持ち込み機材の確認・航空会社への手続き
看護師	＊酸素必要量を算出、酸素ボンベの本数確認（6本持参） ＊所要時間・手段・移乗方法・持ち物を検討後、パンフレットを作成し、本人・妻と共有 ＊安楽のための物品準備を妻に依頼（アイマスク・クッション） ＊排便コントロール、排尿は膀胱留置カテーテルを挿入 ＊リザーバー付鼻カニュラ5LでSp02維持できるか、移乗練習や日常生活の中で確認 ＊頻呼吸時に呼吸法の指導と呼吸補助を実施 ＊各種の役割を合同ｶﾝﾌｧﾚﾝｽにて確認
理学療法士	＊移乗方法を検討（バスタオルを使用し全介助で移乗） ＊同乗医師・看護師・妻とリクライニング角度や座席の幅を想定した移乗練習、座位保持練習
航空会社	＊リクライニング角度や座席幅、酸素ボンベなどの情報提供 ＊優先搭乗や搬送の協力
酸素会社	＊酸素ボンベの貸し出しや回収を転院先の業者と連携

直接転院先の病院の医師と連絡を取り、患者の状態や受け入れ状況・転院当日の情報について共有を図った。

②看護師：転院に向けて、高流量酸素療法からリザーバー付鼻カニュラに変更した。呼吸状態として、SpO_2や脈拍・呼吸回数を観察し、呼吸困難については本人の訴え・表情や修正Borgスケールで評価しながらADLの援助を行った。排便・排尿時には著明にSpO_2低下を認めることから、当日の呼吸状態安定を図るために転院前日に浣腸を施行した。また、狭い機内でのトイレでは排尿が困難であると判断し、本人の同意を得て膀胱留置カテーテルを挿入し、移動することとした。当日は、リザーバー付鼻カニュラにてSpO_2：90%以上維持することができ、著明なSpO_2低下や呼吸困難なく転院することができた。

「高所動脈血酸素分圧（partial pressure of arteria oxygen: PaO_2）＝22.8－2.74×高度/1000＋0.68×地上PaO_2」[1]と地上での酸素吸入量より、転院にかかる移動時間は3時間程度であることから560Lの酸素ボンベが4本は必要であることを算出した。医師と相談の上、不足の事態に備え560L×6本と多めに持参した。また、転院方法や呼吸状態悪化に不安を生じていたため、所要時間、手段、移乗方法、持ち物を記載したパンフレットを作成し、多職種で検討を行い、本人・家族とも読み合わせを実施した。また、本人・妻と相談し、不安の軽減と安楽を図るためアイマスク・クッションを事前に準備する方針となった。患者・家族の希望での転院であったため、医療者分を含む合計約25万程度の自己負担の費用がかかることを患者・家族に説明し、了承を得て準備を行った。

③理学療法士：当日の移乗を想定し、ベッドからストレッチャー、ストレッチャーから車椅子、車椅子から座席の3回の移乗方法について、同乗医師・看護師・妻とともにリクライニング角度や座席の幅を考慮した移乗練習や座位保持練習を実施した。

④航空会社：優先搭乗や搬送について協力を得た。航空会社により酸素ボンベの持ち込み可能本数が異なったが、今回利用した航空会社では酸素ボンベの持ち込み本数の制限はなく、必要量の酸素ボンベを機内に準備することができた。また、酸素ボンベの置き場所を確保するために人数分＋1席の予約を行った。座席幅やシート数・リクライニング角度など機内情報より、移乗が行いやすいように出入り口から近い通路側の座席を予約した。モニターや血圧計については搭乗前に品番の登録が必要であった。

⑤酸素会社：在宅酸素の導入はしていなかったが、酸素ボンベの貸し出しや回収について転院先の営業所と連携を図り、協力を得た。

Ⅴ．考察

岡本らは「多くの航空機は患者搬送用ではないため医療機器を持ち込む必要があり、電源供給も限られるため、その使用に限界があった」と述べている[2]。民間航空機での転院では、医療機器や人材が限られた環境にあるため、綿密な事前準備が必要である。多職種で移送に伴うリスクを検討し、呼吸状態を予測した事前準備・移乗の練習を行った。医師2名・看護師1名の計3名が同乗したことで安全を考慮した搬送ができたと考える。

本症例では、高流量酸素療法を施行していたが、リザーバー付鼻カニュラにて転院する方針となった。転院の方針決定前は、ADL拡大のリハビリテーションを行っていたが、転院に向けてリザーバー付鼻カニュラで酸素化の維持や体力温存を考慮した床上での生活に変更し、酸素必要量の見極めや移乗練習を行っていった。

A氏と妻は、転院方法や呼吸状態の悪化に不安を生じていた。そのため、転院についてのパンフレットを作成し、読み合わせを行ったことで、移動方法のイメージがつき不安の軽減を図ることができたと考える。また、本人と相談し、搬送中に安楽に過ごすことができるようクッションやアイマスクを使用したことで、機内でも頻呼吸になることなく転院することができた。本人と妻より「細かい移乗方法の準備ができて、安心して転院することができた」との言動があり、精神面に配慮した準備は、安心した搬送につながり効果が得られたと考える。

新たな課題としては、今回の症例の転院交渉は医師間で行われており、MSWは未介入であった。MSWの介入があれば、よりスムーズな情報共有ができた可能性がある。転院先のスタッフとは、移動行程における詳細な移動方法や患者

の性格など情報の共有が不十分であり、その場で確認をしながら移乗を行った。転院先のスタッフに移乗方法を記載したパンフレットや動画を送るなどの対策があると、よりスムーズな搬送につながった可能性がある。今後も、民間航空機を利用しての搬送は、本人・家族が県外の地元に帰る手段の一つとして希望され、選択肢の一つとなる可能性がある。搬送で起こりうるリスクについて多職種で検討し、事前に詳細な情報共有を行い、患者・家族の希望を取り入れながら準備していくことが安心・安全な搬送に必要だと考える。

Ⅵ. 結語

民間航空機による転院は、移動行程における合併症や呼吸状態悪化のリスクが予測された。多職種と役割を確認し、転院先の病院や航空会社・酸素会社とも連携を図ることで個別性のあるケアの提供を行うことができ、安全・安心な転院となった。

引用文献

1）日本呼吸器学会肺生理専門委員会／日本呼吸管理学会酸素療法ガイドライン作成委員会：酸素療法ガイドライン, 株式会社メディカルレビュー社，東京，大阪，p77-78，2017.

2）岡本年男，梶濱あや，野原史勝，他：当科で経験した航空機搬送の2例，旭川厚生病院医誌，14(2)，p94-97，2004.

参考文献

1）道永祐希，望月憲招，下平滋隆，他：Mobile ICUおよびair transportを利用した人工呼吸器管理下の海外搬送，日集中医誌，22(1)，p47-48，2015.