

複数施設で連携して取り組んだ高位 頸髄損傷による呼吸障害患者の1例*

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院リハビリ
テーション科

笠井 史人, 東 瑞貴, 加藤 馨
長沢 雅子, 渡辺 英靖, 水間 正澄

リハビリテーションに苦勞した点と その対策

ベンチレータ依存型高位頸髄損傷患者のリハビリテーション（以下、リハ）診療は、高度な医療体制と長期の入院期間を必要とするため敬遠される傾向にある。初療の救急病院では医療体制が充実しているものの、在院日数には制限がある。リハ専門病院では比較的ゆっくりと診療できるものの、ベンチレータ使用者には看護体制や医療設備において十分な体制がとれない。それらの問題点を解決すべく、今回我々は、ネックとなる呼吸機能障害に対して、初療救急病院に往診し併診態勢のもと呼吸リハを進めた。転入院受け入れを準備しつつ、連携する後方病院へも情報を送って役割分担を決め、スムーズに自宅復帰までつなげることができた。呼吸機能障害に当科が中心となって取り組み、病病連携コーディネーターの役割も果たしたケースである。

症 例

症 例：45 歳，男性。

診 断：頸髄損傷 C3 残存 ASIA (American Spinal Injury Association) impairment scale A. 人工呼吸器依存・四肢麻痺・膀胱直腸障害。

現病歴：飲酒後，転倒受傷，某大学病院救命救急部に搬送，四肢麻痺・呼吸筋麻痺にて人工呼吸器管理，ステロイド大量投与・固定による保存的

* 本稿は第 45 回日本リハビリテーション医学会学術集会パネルディスカッション「リハビリテーション難治例の実践検討 2—呼吸循環器系のハイリスク—」(2008 年 6 月 5 日, 横浜) の講演をまとめたものである。

治療を受けた。脊髄障害専門病棟を有する某リハ専門病院に入院申し込みをするも、高度医学的管理を理由に受け容れを拒否された。当院へ転入院依頼があったが、管理困難なのは当院も同様であり、紹介元医師と相談のもと、2004年1月10日併診するため往診することにした。

往診時（初診時）現症：四肢麻痺 ASIA A, C3 残存, motor score 0/100 四肢に強い痙性あり, pin prick score 9/112, light touch score 9/112. 人工呼吸器管理 (SIMV+PSV) trigger-1 cmH₂O, tidal 521 ml×13/min, PSV 10 cmH₂O, FiO₂ 0.32. 呼吸機能検査（自発呼吸）FVC 1,190 ml, FEV_{1.0} 800 ml, FEV_{1.0}% 67.2%, Peak Flow 72.0 L/min, NIF -35 cm H₂O. 視診にて、自発呼吸時確実な横隔膜運動を確認。

往診先での経過

本症例は、1,000 ml 以上の肺活量をもち、確実な横隔膜運動がみられていたことより、呼吸訓練により人工呼吸器離脱の可能性があると考えた。我々の経験では、たとえ片側であっても自発的な横隔膜運動のみられている高位頸髄損傷患者は、少なくとも夜間を除く時間帯の人工呼吸器離脱に成功している¹⁾。往診先の整形外科主治医と協議した結果、人工呼吸器離脱までのリハは集中治療管理のできる現病院で行ってもらうこととし、呼吸器が外れたら転入院を引き受けることを約束した。主治医に SIMV の回数と PSV の漸減、on-off 法を提案し、担当理学療法士には立ち会いのもと、呼吸理学療法（頸部呼吸補助筋の抑制と腹式呼吸訓練、胸郭関節可動域 (ROM) 訓練、排痰訓練 etc）を指導した。経過は電話相談でフォローした。入院先の呼吸器内科とも連携し、2ヵ月後、24 時間自力呼吸を達成した。しかしながら、自力排痰は困難、気管切開孔閉鎖は不可能と判断された。当初の約束通り、2004 年 3 月 22 日当院へ転入院となった。

転入院後の経過

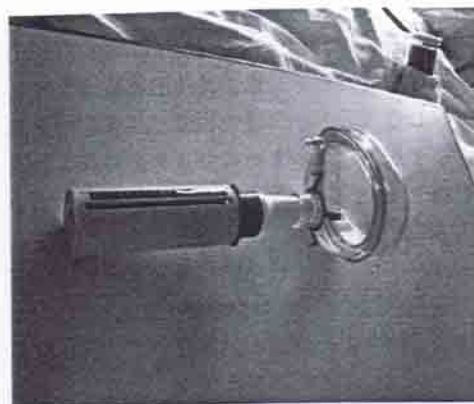
転入院に先立って、本症例を県内の脊髄損傷病床を有するリハ専門病院に相談し、連携を依頼し

た。当院で呼吸機能障害へのアプローチを行ったあとの、車椅子作製や在宅準備・環境整備等を継続してもらう役割分担の承諾を得た。そのため、当院での目標は排痰法の獲得と気管切開孔の閉鎖および離床・耐久力向上に限定することができた。

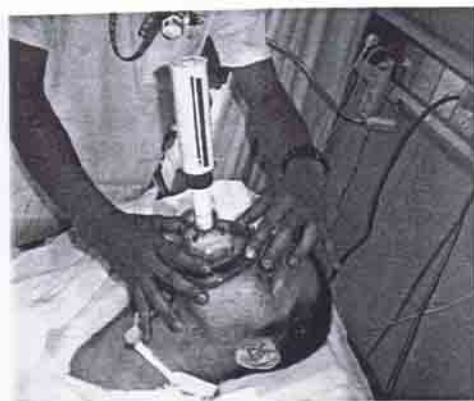
Backら²⁾によると、神経筋障害による換気不全患者の抜管成功のための条件は、PCF (Peak Cough Flow: 咳最大流速) が 160 L/min を超えることであるという。自発呼吸の能力に関係なく、少なくとも 160 L/min の PCF を咳介助によってでもつくりだせれば抜管の成功が予測される。我々は本例の気管切開カニューレを抜去し、代わりにレティナ（高研社製）を装着した。レティナフレーム（固定用の羽）を使用してエアウェイキャップを装着し、気管切開孔閉鎖をシミュレーションした（図 1a）。この状態で、喘息患者に使うピークフローメーターにマスクを装着した装置（図 1b）を使用して PCF を測定した（図 1c）。結果は通常の咳で 60 L/min しかなく、アンビューバックを使用した強制最大吸気からの介助咳（assisted PCF）でも 100 L/min しかなかった。何度もこの方法の練習を試みたが、気管切開孔のカニューレによる刺激痛が強く、十分に力を発揮できなかった。通常では抜管をあきらめるところだが、カフマシーン（米国レスピロニクス社製 Cough assist, MAC (Mechanically Assisted Coughing)）（図 2ab）を使用することにした。この装置を使用すれば、気道内圧を最大 +60 cmH₂O から -60 cmH₂O に一瞬に切り替えられ、最大約 600 L/min の人工咳流量を作れる。カフマシーンの使用にはすぐに慣れ、確実に排痰が可能となった。妻にもその使用方法を指導したところ、こちらもまたすぐにマスターできた。そのため気管内吸引排痰は必要なくなり、カフマシーンを使用すれば有効な排痰が可能であることが確認できたため、本人・家族に十分なインフォームドコンセントを行ったうえで、思い切って気管切開孔を閉鎖した。レティナを抜いて、ガーゼで気管切開孔を閉鎖しフィルムドレッシングを使用して密閉。自然閉鎖を待った。予測通り、気管切開孔閉鎖後は痰の排出量は激減。カフマシーンの出番



a



b



c

図1 PCFの測定

はなくなった。

その後もPCFを測定しつつ、排痰訓練を続け



a



b

図2 カフマシーン（米国レスピロニクス社製 Cough assist, MAC (Mechanically Assisted Coughing)）

た。深吸気から声門を閉鎖し呼吸を一旦止め、一気に開放するイメージで練習した。アンビューバックを使い強制送気をして深吸気し、咳に合わせて徒手的に下部胸郭を絞り上げるようにアシストを加える方法も同時に訓練した。その時間的経過を(図3)に示す。PCFは160 L/minまで、アシストを加えればその倍以上の340 L/minまで伸ばすことができた。

離床、座位耐久力が向上し、焼き肉屋に外食もできるようになったため、2004年6月7日、連携を約束していた脊髄障害病床を有するリハ専門

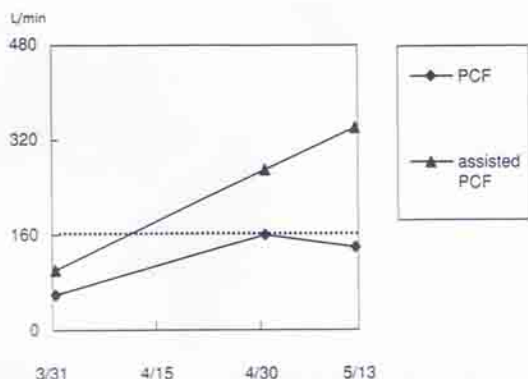


図3 抜管後排痰訓練によるPCFの変遷

病院に転院した。転院先でも順調にリハが進み、在宅準備・環境整備後自宅復帰した。

考 察

高位頸髄損傷患者の多くは三次救急体制を敷く急性期病院で初期治療を受けている。これらの患者は、人工呼吸管理や排痰困難による気管切開を行っているケースも多く、連携するリハ病院は高度医学的管理に対応できなければならない。また自宅退院までの道のりは険しく長く、全身管理をしつつ在宅復帰準備を一貫して行えることが望ましい。となれば急性期から維持期まで対応できる

設備を有する脊髄損傷専門病院が理想となるが、日本全国どこにでもそのような病院が存在しているわけではない。脊髄損傷医療に対する機能の充実した公的リハ専門病院などが対応することが多いと思われるが、その場合、高度医学的管理がネックとなり、転院を受け入れられないことも多い^{3,4)}。そこで、いくつかの病院で役割分担をしてリレー形式で診療することにより、それぞれの病院の負担を軽減するのが得策である。本ケースでは、それぞれの病院の得意な点を生かし、また途切れることなく治療が進められるように、我々大学病院のリハ科が病病連携コーディネーターの役割を積極的に果たした。そして病院間の垣根を越えて往診し技術指導したことが、それぞれの病院機能をさらに引き出す相乗効果になったと考える(図4)。

本例は気管切開孔閉鎖の指標であるPCFが訓練と咳補助を併用しても不十分であった。しかし、カフマシンの使用により確実な排痰方法を獲得できたため、閉鎖にふみきることができた。また気管切開孔閉鎖前には難渋したPCFの上昇が、抜管後にリハ効果としてみられたことも興味深い。その理由は、カニューレやレティナなどの刺激痛がなくなり、排痰訓練に集中できるように



図4 高位頸髄損傷患者のリレー診療

なったことで、練習継続により効率よく声門の開閉が可能になったためと考えた。気管切開孔閉鎖後、喀痰は激減したが、これもやはりカニューレやレティナなどのデバイスによる気管刺激がなくなったことに起因すると考える。よって呼吸器基礎疾患がないケース（気腫性嚢包のあるような呼吸器基礎疾患をかかえるケースは気胸発症の恐れがある）ならば、カフマシンの使用により排痰が可能であるときは、十分な PCF が得られなくとも気管切開孔閉鎖を検討してみる価値があると思われる。

普段の PCF が 270 L/min 以下の神経筋疾患患者は、風邪をひいて痰が粘稠になったり、体力が低下したりすると排痰に不安が残るので、このようなときはカフマシンの使用するとよい⁵⁾。カフマシンの購入する以外にも（株）フジレスピロニクスにてレンタルサービスが受けられる。しかし保険対象外のカフマシンのをそのときだけのために用意するのはコスト的に高価なので、強制最大吸気からの介助咳（assisted PCF）が少しでも強く確保できるように、普段から排痰訓練をしておく必要がある。

訴えたいこと

大学病院リハ科が病病連携コーディネーターの役割を積極的に果たすことにより、スムーズに目標を達成することができたケースを報告した。本邦では急性期から維持期まで対応できる脊髄損傷専門病院は少ない。ベンチレータ依存型高位頸髄損傷患者は、多くの場合救急病院から直接、管理態勢不十分なリハ病院に転院しなければならないのが現状である。その場合は複数の病院で役割分担して連携をとり、計画的なリレーをすることが、それらの問題点を解決するひとつの方法になるだろう。

文 献

- 1) 笠井史人, 水間正澄: 長期ベンチレータ依存型高位頸髄損傷者のベンチレータ離脱訓練とその転帰について. 日本脊髄障害医学会雑誌 2003; 16: 212-213
- 2) Bach JR, et al: Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. Chest

1996; 110: 1566-1571

- 3) 日本せきずい基金 編: 脊髄損傷患者の受け入れに関する全国主要病院調査報告書. 日本せきずい基金, 東京, 2001; pp 5-28
- 4) 笠井史人, 依田光正, 高崎幸雄, 水間正澄: ベンチレータ依存型四肢麻痺の問題点. 総合リハビリテーション 2002; 30: 219-224
- 5) 三浦俊彦: 排痰介助の方法. 非侵襲的人工呼吸療法ケアマニュアル. (石川悠加 編). 日本プランニングセンター, 千葉, 2004; pp 34-43