ICUにおける慢性呼吸不全の急性増悪の管理

西田 修*¹ 高須宏江*² 伊藤彰師*²
栗山康介*² 八田 誠*¹ 石川 清*¹

要旨 慢性呼吸不全症例では、非可逆的な病変の進行、残存呼吸予備能の低下等により、急性増悪時
の管理はむずかしい。ICUに収容した、185名の慢性呼吸不全患者の急性増悪の管理についてretro-
spectiveに調査した。その結果、これらの患者では、入退室を繰り返す、在室日数が長い、原疾患
として肺結核が多い、という特徴がみられた。急性増悪は春と夏に多く、死亡率は春と秋の入室者
に高いという、季節との関係がみられた。また、入室時に意識障害の認められた症例では死亡率が
高かった。全体の死亡率は10.8%であり、ミニ気管切開（トラヘルバー®）の導入により若干の死
亡率の低下と在室日数の大幅な減少が得られた。

I はじめに

慢性呼吸不全患者の急性増悪時の管理について、従来より微量酸素投与、呼吸促進剤投与、
気管内挿管による人工呼吸管理などが行われているが、長期にわたる心気強い管理を余儀な
くされることも多い、急性呼吸不全と異なり、慢性呼吸不全症例では、非可逆的な病変が進行
しており、残された呼吸予備能はわずかな場合が多い。そのため、安定期においても微妙なパ
ランスの上に立っており、わずかな誘因でも、急性増悪のトリガーとなりうる。一旦増悪す
ると、許容範囲が狭いため管理が非常に困難であり、一時的改善したとしても反復して進行
悪化する場合が多い。これらの患者の急性増悪時には、各種臓器の障害や、循環変動などを
伴うことも多く、呼吸管理のみならず全身管理を必要とし、しばしば ICU管理の対象となる。
今回、我々は、名古屋第二赤十字病院集中治療部（以下ICU）に収容した慢性呼吸不全患者の
急性増悪時について検討したので報告する。

II 対象

1980年1月1日から1988年12月31日の9年間に、当院の呼吸器内科病棟入院中および当院救
急外来を受診した慢性呼吸不全患者で、急性増
悪をきたしICU管理を必要とした患者を185名を対象とした。

*¹名古屋市立大学医学部麻醉・蘇生学教室
*²名古屋第二赤十字病院集中治療部 受理日 1990.5.22
表1 対象患者の年度別概要

<table>
<thead>
<tr>
<th>年度</th>
<th>80年</th>
<th>81年</th>
<th>82年</th>
<th>83年</th>
<th>84年</th>
<th>85年</th>
<th>86年</th>
<th>87年</th>
<th>88年</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>入室者数（人）</td>
<td>11</td>
<td>14</td>
<td>14</td>
<td>14</td>
<td>20</td>
<td>34</td>
<td>35</td>
<td>23</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>年齢（歳）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(mean±SD)</td>
<td>55.9±12.7</td>
<td>55.0±15.4</td>
<td>43.6±12.1</td>
<td>62.8±8.0</td>
<td>70.9±8.0</td>
<td>61.1±14.0</td>
<td>58.6±16.1</td>
<td>65.5±12.9</td>
<td>73.1±8.1</td>
</tr>
<tr>
<td>原疾患（多発）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>胃癌</td>
<td>5</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
<td>11</td>
<td>16</td>
<td>21</td>
<td>15</td>
<td>13</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>その他</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>8</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>在室日数（日）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(mean±SD)</td>
<td>8.3±1.6</td>
<td>11.1±2.6</td>
<td>12.6±6.4</td>
<td>12.9±2.5</td>
<td>11.4±2.0</td>
<td>12.8±2.9</td>
<td>8.7±1.7</td>
<td>8.4±0.9</td>
<td>16.7±4.0</td>
</tr>
<tr>
<td>死亡率</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>0/11</td>
<td>2/14</td>
<td>1/14</td>
<td>2/14</td>
<td>5/20</td>
<td>1/34</td>
<td>3/35</td>
<td>2/23</td>
<td>4/20</td>
<td>20/185</td>
</tr>
</tbody>
</table>

図1 ICU入室回数

III 方法

上記対象患者について、retrospectiveに調査し、患者背景、ICU入室日数、入室者数の推移、予後に影響を与える因子を調べた。また、呼吸刺激薬（Doxapram）、ミニ気管切開（トラヘルバーノン）の有用性についても検討を加えた。統計処理は、Student’s t-test、χ²検定を用い、p<0.05で有意差ありとした。

IV 結果

対象者の概要を年度別に表1に示した。
ICU入室者数推移は、85年と86年をピークに近年減少の傾向がみられた。

対象となった185名は、この間のICU全入室患者3,048名の約6%に相当した。このうち33名は複数回入室者であり、実数は78名であった。
入退室を繰り返す患者が多く、複数回入室した患者は42.3%にあたり、4人に1人は3回以上、最多入室回数は18回であった（図1）。
185名の平均年齢は、61.8±14.6歳（34～95歳）であり、男女比は73.5%：26.5%であった。
救命率は89.2%にのぼり、この間のICU全体の救命率80.3%を上回っていた。

原疾患の疾患別入院日数の割合では、胸痛形成術後の結核後遺症患者が117名（63.2%）であり、続いて肺気腫46名（24.2%）であった（図2）。なお、原疾患による死亡率に有意差は認められなかった。また、近年は、結核後遺症以外の割合が増加している（図3）。

84
図3 原疾患別入室者数の推移

病棟および救急外来からの入室の割合は、それぞれ79.5%と20.5%であったが、ICU 全体からみた病棟からの入室者数の割合39.2%に比し、病棟からの入室が有意に多かった（p< 0.01）。なお、病棟からの入室群と救急外来からの入室群の間に死亡率の差は認められなかった。

季節別入室者数と死亡率をみると、入室者数は冬と夏に多く、春に少ない傾向にあり、冬と春の間には有意差が認められた（p< 0.05）。しかし、死亡率も入室者数とは全く反対の傾向がみられ、冬と夏に低く春に高かった（図4）。

70.3%に入室時意識障害（3 - 9 度で2以上）が認められた。意識障害の認められた群と、認められなかった群で死亡率を比較すると、それぞれ13.8%、3.6%であり、意識障害の認められた群では有意に死亡率が高かった（p< 0.05）。

入室時の PaCO2 は 84.2 ± 19.7 mm Hg (43~180 mm Hg) であり、生存群、死亡群ではそれぞれ 84.6 mm Hg ± 20.24 mm Hg, 80.6 ± 14.78 mm Hg であり、死亡群の方が低い傾向を示したが有意差は認められなかった。

呼吸 刺激薬 Doxapram の投与は59名（32.1%）に行ない、そのうち12名（23.1%）について、気管内挿管を回避した。Doxapram 投与群と非投与群の死亡率は、それぞれ13.6%、8.2%であり、有意差は認められなかったものののDoxapram 投与群の方が高かった。

延べ入室185名中、入室時すでに気管切開を施行されていた症例は39名であり、これを除いた146例のうち、117例（80.1%）は気管内挿管を必要とした。さらに、これらの挿管患者の18例（15.4%）に、気管切開を施行した。

平均在室日数は全体でみると、16.7 ± 4.0 日（Mean ± SE）で最長は702日であった。一方、気管切開群（気管切開時の患者を除く）では33.8 ± 5.7 日と有意に長かった（p< 0.05）。また、気管切開施行に至るまでの挿管回数は2.7 ± 1.97回であり、挿管群（非気管切）の挿管回数1.4 ± 0.9 回に比し有意に多かった（p< 0.01）。トゥルーハーバー® 投入例の入室者数に占める割合の年度別推移では、85年トゥルーハーバー®の導入以降これが著増し、88年には40%に達した。一方で、気管切開例の割合は83年の28.6%をピークに激減し、88年には 5%にとどまった。また、トラヘルバーア®導入前後の在室日数、死亡率を比較す
図5 トーラルバー導入による死亡率と在室日数の変化

ると、在室日数の大幅な短期化と、若干の死亡率の低下がみられた（図5）。

V 考察

慢性呼吸不全に対する長期酸素療法の効果が認められ34, 1985年より、社会保険診療として在宅酸素療法が実施されるようになった。また、訪問看護体制の整備などにより、これらの患者の予後は改善されつつあり、人口の高齢化とも関連して、慢性呼吸不全患者は、近年次第に増加する傾向にある。しかしながら、一旦増悪すると、これらの患者は、換気予備能の減少、進行した非可逆的病変などのため、治療は非常に困難で、急性増悪時の管理は、ますます重要なものとなっている。

当ICUでは、85年と86年をピークに入室者数の減少がみられた。この原因としてICU入室の防ぼ堤となるべき病棟内科医の努力、在宅酸素療法の普及などが考えられるが、他の一因として、入退室を繰り返していた患者が慢性疾患の終末像を迎え、この時期に多く死亡したために、延べ入室者数の減少がみられたことが考えられる。これらの患者の多くは、胸廓形成術後などの結核後遺症患者であり、85年以降の結核後遺症患者の減少からも裏づけられる。

疾患別患者数は、本邦での他機関の報告をみても、肺結核後遺症が高い割合を占める傾向にあるが567, 当ICUでは63.2%と非常に高い割合を占めた。これは、当院が1960年まで結核専門病院として運営されていた歴史的背景が、関与しているものと思われる。結核後遺症の占める割合は、近年減少してきているものの、まだしばらくは、重要な位置を占めるものと思われる。

急性増悪と季節とは深い関連があるといわれており、奥津らは9例中7例が冬季に増悪したとしており8, また宮城は、季節感の乏しい沖縄においても冬季に急性増悪傾向がみられることを指摘している9。我々の結果でも、冬に最も多くみられたが、夏にもピークがあることが明らかとなった。しかし、死亡率については、全く逆の関係がみられた。この結果から、気候のきびしい季節には急性増悪をきたしやすく、ICU入室者が多くなるが、春のような気候の良い季節に、急性増悪をきたす症例は、予後が悪いということが示唆される。

入室時70.3%の症例に意識障害を認めた。意識障害を認めない群に比較し有意に死亡率が高いくことから、意識障害をきたすほどの重症となる以前にICU管理下におくことが重要である。
と思われる。入室時の PaCO₂は、84.2±19.7mmHg、最高180mmHgと他機関の報告に比べ非常に高い値を示している9)。これは、対象患者がICU管理を必要とする重症例であったためと思われる。生存群と死亡群の間に、入室時のPaCO₂の値について有意差はみられず、むしろ、死亡群の方が低い傾向にあった。この結果より、PaCO₂の値より、むしろ意識レベルの方が重要であり、入室時に意識障害の認められる場合には、早期より人工呼吸を開始するなどの処置が必要であると思われる。

Doxapramの使用については、賛否両論ある10,11)。今回の我々の調査では、Doxapramの投与により撹管せずに管理し得た症例もみられたが、死亡率は撹与群でむしろ高く、全体でみるとDoxapramが有効とはいい難い。これに、同薬の適応が多分に影響しているものと思われる。すなわち、呼吸中枢のCO₂感受性低下が同薬によって改善し、さらに呼吸筋疲労が進行していない症例に限って適応があるものと考えられる。しかし、適応を見分けるのは、ときに困難であり、いずれにしても長期の使用は避けるべきであろう。

平均在室日数、16.7±4.0日は、この間のICU全体の平均在室日数7.2日の2倍以上であり、他の疾患に比べて、長期入室となる傾向にあることを示している。また気切群では、これに、33.8±5.7日とさらに長期となる傾向がみられたが、これらの患者では、撹管抜管を繰り返し、呼吸のウィーニングに難渋した結果、気切を施行するために在室期間が長くなるものと考えられた。

当ICUでは、85年よりミニ気管切開を導入している。これは、水口らの考案した経皮的気管穿刺針（トラヘルバー®）12）およびトラヘルバー®刺入部をブジーの要領で段階的に拡張し、外径6mm前後の小口径の気管カニューラを留置するものである13,14)。この方法の導入により、喀痰排出困難症例に対する、喀痰除去目的の気管切開は、極力回避することが可能となり、喀痰症例が激減するとともに、在室期間の短期化がみられる。

慢性呼吸不全の急性増悪時の呼吸管理については、従来より、低流量の酸素で保存的に管理することが原則とされてきたが15)、高度の呼吸性アシドーシスを伴う場合、人工換気を行なわない時の死亡率は60%にのぼるという報告もあり16)、保存的療法に固執するのは得策ではない。さらに、人工呼吸を積極的に取り入れた管理により好成績が得られたという報告も多い9,17)。我々の施設では、1）意識レベルが保たれていること、2）呼吸性アシドーシスが代償されていること、3）尿量減少がみられないこと、4）心不全の進行がないこと、5）頻脈呼吸、頻脈、不整脈、異常発汗のみられないこと、6）PaO₂を50mmHg以上に保ち得ること、を条件に調節酸素療法を行なった。ミニ気管切開（トラヘルバー®）導入前は、上記の条件に“喀痰の自己排出が可能なこと”をあげていたが、導入後は、必ずしも必要ではなくなったため、この項目を除外している。

我々の施設における撹管患者の救命率は84.6%であり、ミニ気管切開導入後は86.4%に達している。また、この方法を用いれば、早期抜管も可能であり、人工呼吸器による種々の合併症も軽減し、いわゆる「肺酸素化能に問題がある症例や、呼吸予備能が少ない症例では、大容量のリザーバックを口元に取りつけた正しいCPAP装着18）を用いたが、CPAPレベルを間欠的に上下させる変動CPAP換気法19）を用いれ
ばよい。これにより呼吸仕事量の軽減をはかることが可能であり、呼吸筋疲労の進行を防ぐことができる。さらに、拘束性障害の強い肺や、呼吸筋疲労の進んだ症例などには、pressure support ventilationを用いることにより従来よりも円滑にウィニングを行なうことが可能である。いずれにせよ、一旦人工呼吸を開始すると呼吸器からのウィニングが困難であるということから、保存的管理に固執するのは得策ではないと考える。

なお、本論文の要旨は第9回日本臨床麻醉学会総会（東京）において発表した。

参考文献
1）第26回日本胸部疾患学会シンポジウム：呼吸不全の多臓器障害、日胸疾患会誌 25：149～202，1987
2）梭野幸、植原範之、石川高一ほか：慢性呼吸不全増悪例の人工呼吸器による呼吸管理の問題点-血圧の管理について、臨呼吸生理 14：107～111，1982
5）石原享介：慢性呼吸不全の病態、救急医学 11：1308～1313，1987
6）中田勝一郎：慢性閉塞性肺疾患の急性増悪、診断と治療 73：574～576，1985
7）町田和子、渡辺純一、芳賀敏彦：慢性呼吸不全の呼吸管理 急性増悪時の治療及び持続酸素療法について、臨呼吸生理 14：151～155，1982
8）奥津芳人、天羽敬拓、井上一衛ほか：CO₂ナルコシスの治療経験-9症例の観察結果から、麻酔 26：605～610，1976
9）宮城徳四郎：慢性閉塞性肺疾患（COPD）の急性増悪に関する臨床的研究、京大胸部研紀要 18：27～41，1985
10）大塚洋久：呼吸刺激薬は必要か-不要、呼吸 35：373～376，1987
11）秋山也寸史、川上義和：呼吸制御薬は必要か-不要、呼吸 35：377～380，1987
12）水口嘉治、臼田正敏、山田公雄ほか：経皮的気管穿刺法による肺合併症の救急処置、救命医学 21：815～819，1979
13）宮野英範、中川隆、森田豊秋ほか：気管切開の適応と方法の見直し、ICUとCCU 13：119～125，1989
14）宮野英範、中川隆、八田誠ほか：ミニ気管切開（トラヘルパー）による気道管理、呼吸 7：207～213，1988
15）Daniele RP, Rogers RM : Oxygen and Nonventilatory Therapy of Respiratory Failure in COPD. Postgrad Med 54：145～154，1973
17）岡崎憲：慢性呼吸不全の急性増悪、臨床看護 9：1089～1096，1983
18）宮野英範、間瀬則文、早川真ほか：CPAP装置の各種デザインによる呼吸仕事量の比較、ICUとCCU 12：135～144，1988
19）宮野英範、安藤浩、清野豊秋ほか：変動CPAP換気法、臨床麻醉 12：725～730，1988
20）Shelledy DC, Mikles SP : Newer models of mechanical ventilation part 1 : Pressure support. Respiratory Management, Jul/Aug：14～20，1988

著者連絡先 西田 修
〒467 愛知県名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄 1
名古屋市立大学医学部麻酔・蘇生学教室

88
Management of Acute Exacerbation of Chronic Respiratory Failure in ICU


* Department of Anesthesiology & Resuscitation, Nagoya City University, Medical School
** Division of Intensive Care, Nagoya Daininisseki Hospital

Patients with chronic respiratory failure who are suffering from advanced stages of irreversible pulmonary lesions, often have little respiratory reserve capacity. Therefore, in such cases, management is very difficult once the condition is exacerbated.

In this study, a retrospective investigation was made into the management of acute exacerbation of chronic respiratory failure in 185 patients admitted to our ICU for 9 years from Jan. 1, 1980 to Dec. 31, 1988. These patients were characteristic in the following respects: they had been repeatedly admitted to our units; and many of them were suffering from pulmonary tuberculosis as in the past. With respect to relations to seasons, a marked tendency toward exacerbation was observed in winter and summer, while a high mortality was obtained in spring and fall. The mortality rate in patients with impaired consciousness on admission was high. Overall mortality rate was 10.8%. Introduction of minitracheotomy resulted in a slight decrease in mortality and a marked decrease in duration of necessary treatment in our unit.