

救急外来での喘息治療

平成 15 年 1 月 12 日

目次

1	喘息急性期の患者の検査	2
2	救急外来での治療	2
2.1	酸素投与	3
2.2	気管支拡張剤	3
2.3	β 刺激薬の全身投与	6
2.4	ステロイド	7
3	ネブライザーの工夫で効率を上げる	8
3.1	吸入経路を口にする	8
3.2	リザーバー付ネブライザー	8
3.3	連続式ネブライザー	10
4	入院の適応	11
5	ICU 入室の適応	12
6	喘息患者に対する非侵襲的換気療法	12
6.1	非侵襲的換気療法の禁忌	13
6.2	具体的な方法	14
7	気管内挿管	14
7.1	挿管の適応	14
7.2	気管内挿管の経路	15
7.3	挿管に用いる薬剤	15
8	その他の治療	16
8.1	マグネシウム静注	16
8.2	テオフィリン	16
8.3	ラシックス吸入	16

1 喘息急性期の患者の検査

とりあえずピークフローは測る 喘息発作の重篤さと、臨床症状の重さとは、しばしば相関しないということは、古くから指摘されている。

一見正常に見える患者の多くが、スパイロメトリーで測定すると重篤な状態であったり、治療により患者の重篤さが減少しても、測定ではほとんど改善が見られない状態であったりしたことは決してまれではない。

FEV1.0 と、ピークフローの両者は、スパイロメトリーによる気道閉塞の評価と同様に、気道閉塞の重篤さとよく相関し、喘息の治療に対する効果の客観的な指標として用いることができる。

救急外来に来院した喘息患者では、FEV1.0 は通常、予測値の 30～80%程度に低下している。

NIH のガイドラインでは、中等度の喘息発作の定義として、FEV1.0 が 50～80%、重篤な喘息発作の定義として、FEV1.0 が 50%以下と定めている。

FEV1.0 の測定は、患者の状態が以下の場合には不要である。

- 患者が混乱、興奮している場合
- 患者が cyanosis を生じている場合
- 患者の疲労が著しい場合

血液ガス 患者の血液ガスは、中等度以下の発作であれば、PaO₂ は正常値、PaCO₂ はわずかに低下している。

気道の閉塞が高度になるほど PaO₂ は低下するが、PaCO₂ が 40mmHg 以上に上昇してくるのは、FEV1.0 が 25%以下に低下している可能性がある。

胸部単純写真 胸部単純写真の施行は、喘息発作急性期の患者においては必要は無い。しかし、心原性の喘息発作が疑われるケースや、気胸が考えられるケースなどでは役に立つかもしれない。

2 救急外来での治療

まず行うのは酸素投与と気管支拡張剤 よほど軽症な例ならともかく、救急車で運ばれてくるような、喘息発作の患者に対しては、酸素の投与と気管支拡張剤の投与は必須。

当院ではかつて、”非常に重篤な例の場合は、気管支拡張剤の投与は禁忌”といった言い伝え¹があったが、間違いである。

急性期の気管支喘息を抑えられるのは、気管支拡張剤だけであり、これが効果がないような重症例は、さっさと人工換気を考えるべきである。

¹昔は、来院前にサルタノールを一本使い切ってからくる人がいたり、気管支拡張剤を握り締めたまま、心肺停止で運ばれる人がいたからかもしれない。

2.1 酸素投与

CO₂ 貯留があっても酸素は減量してはいけない。たとえ CO₂ がたまっている症例であっても、SpO₂90 以上、妊婦や心不全患者では 95 以上を目標に、酸素投与を行う必要がある。これを行ってもなお、CO₂ が貯留してくるようであればそれは呼吸筋疲労の証拠で、気管内挿管を考慮しなくてはならない。

喘息患者の増悪は苦しいが、肺胞の構造自体は保たれている。



図 1: 左が正常、中央が喘息急性期の肺胞。右の COPD と比べて、分泌物の貯留と気道の狭窄は見られるものの、肺胞は保たれている。

慢性的に二酸化炭素が貯溜している可能性は低く、COPD などの合併症がない人であれば、血液中の二酸化炭素は減少していることが多い。

CO₂ 濃度が正常の喘息患者は危険。重症感のある患者で、CO₂ 濃度が正常であるか、あるいは上昇していた場合は、非常な注意を要する。呼吸不全状態に陥りかけている証拠であり、これだけでも入院の適応になる。

酸素投与については、パルスオキシメーターのおかげで過剰投与を起すことは少なくなっている。SpO₂90、妊婦や心不全患者では 95 以上を目標に酸素投与を行う。

2.2 気管支拡張剤

可能な限り早く薬剤投与を行う。吸入の方法には、ネブライザーを用いる方法と、スプレーをつけた MDI を用いる方法とがあるが、効果はどちらも同じである。しかし、ネブライザーを用いた方法に比べて、MDI を用いた方法には以下の利点がある。

- コストが安く済む
- 準備に時間がかからず、患者への薬剤投与がより早くなる
- 気管支拡張効果が、ネブライザーに比べてより早く生じる

一方、従来通りの吸入方法では、よほど上手に吸入しないと、その効果は減少してしまう。薬剤はほとんどが口の粘膜でとどまってしまう、肺に入っていない。



図 2: スペーサーを用いて MDI を吸う子供。この、”スペーサーの使用”が大事といわれている。

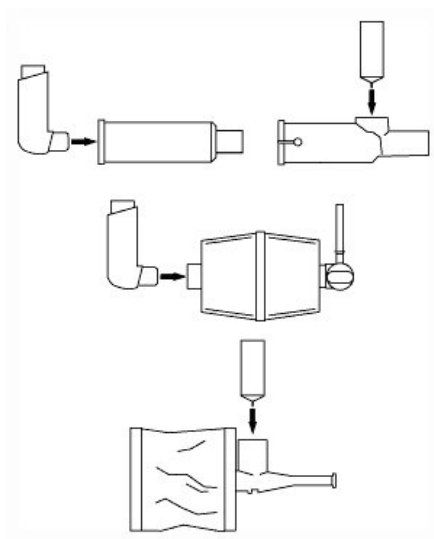


図 3: いろいろなスペーサー。上 2 つは、専用のもの。中央はボルマチック、下はインスパイアースで、薬局に置いてある (アルデシンやベコタイドのおまけ)。

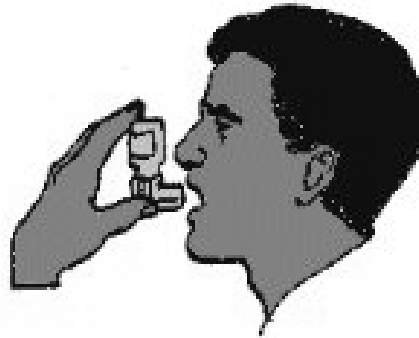


図 4: 従来の MDI の吸入。薬剤がうまく入っていかず、スパーサーを用いた場合に比べて効率が落ちる。

外来にくる前に、もっていた MDI を吸入しても効果が無かった症例でも、スパーサーを用いて吸入を試みる価値はある。具体的な量は、軽症から中等度の発作であれば、以下のとおり。

- サルタノール 6～12 パフを、スパーサーを用いて吸入
- ベネトリン²0.5～1ml+生食 5ml をネブライザーで吸入

以上のどちらかを、20 分ごとに症状が取れるか、副作用が出るまで繰り返す。

重篤な発作の場合も、吸入の治療が中心となる。

- ベネトリン 0.5～1ml+生食 5ml をネブライザーで 20 分ごとに吸入
- ベネトリン 2～3ml+生食 10ml を 1～2 時間かけて吸入

のどちらかを行う。これに加えて、アトロベント 4 パフを、スパーサーで 20 分おきに吸入することを加える。³

気管支拡張剤は、持続吸入のほうが効果が高いかもしれない。ネブライザー吸入に関しては、間歇的な投与よりも、近年は持続的な投与のほうが効果が高い、という報告もある。吸入器に、薬液を入れたシリンジポンプを接続し、持続的に気管支拡張剤を注入する。

²各施設ごとで違う

³教科書ではアトロベントのネブライザー用の吸入薬が推薦されているが、本邦では手に入らない。

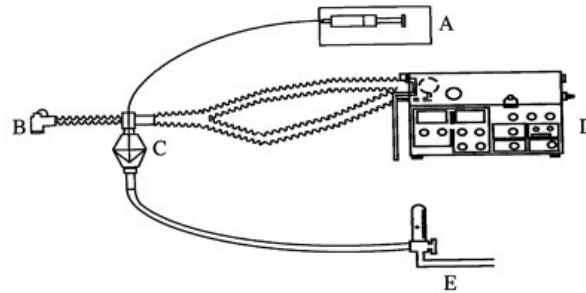


図 5: 人工呼吸器管理中に、持続的なネブライザーをにかけている。ネブライザー装置 (C) に、シリンジポンプ (A) を用いて薬剤を持続的に注入する。

levalbuterol 近年になり、代表的な β 作動薬である albuterol の R 型の光学異性体 (levalbuterol) の製剤が発売された。

β 作動薬の気管支拡張作用は主に R 型の光学異性体によって生じ、S 型の光学異性体は気管支の過敏性を増してしまう、という報告がいくつかあるが、理論上は R 型の光学異性体のみを吸入することで、より副作用が少なく気管支拡張効果を得ることができる。

臨床試験でも、levalbuterol の吸入は従来のものに比べてより効果的で、また副作用も少なかったというが、高価である。

この製剤が今後の主流になり、従来 of albuterol の座を奪うのかどうかは、今後の経過を見てみないと分からない。

2.3 β 刺激薬の全身投与

エピネフリンの皮下注や、terbutaline の静注は、患者の咳が強いときや、吸入する力があまりにも弱いときなどに考慮されるが、現在はあまり推薦されていない。

吸入以外のルートでこうした薬剤を使うことに対しては、多くの警告が出されているが、実際には目立った副作用は少ない。

カテコラミンを全身投与する際には、当院ではボスミン 0.3ml の皮下注射が行われているが、吸入を早期に行うことで、こうした治療が必要になるケースはほとんどなくなるという。使用する際は心電図モニターを行い、20 分は間隔をおく。

静注用 β 刺激薬を最初から併用することで、より有効な気管支拡張が得られるかどうかについては議論があるが、近年発表されたメタアナリシスでは、吸入の β 刺激薬単独に比べて、有意な効果を得ることはできなかつたとされている。

2.4 ステロイド

決して”急性期”の主役の薬ではない ステロイドは、その抗炎症効果から、40年以上にわたって喘息の治療に用いられてきた。しかし、その効果についてはいまだにはっきりしないところが多い。

例えば、ステロイドの全身投与が、本当に急性期の発作の再発を減らすのかどうかは、まだはっきりした答えが出ていない。急性期の喘息発作患者に対する、ステロイドの全身投与に関するメタアナリシスでは、ステロイドの急性期投与は、患者の気道閉塞の程度も、入院率も、どちらも改善しなかったという。

この結果に対して、メタアナリシスを行った筆者からは、ステロイドの全身投与が効果が出るのは投与後24時間以上かかり、このために急性期の効果が出なかったのではないかと、というコメントが寄せられている。

急性期の吸入ステロイド 一方、全身投与ではなく、救急外来でステロイドの吸入を行うことで、より早くFEV1.0が改善し、また入院率が下がったという報告がいくつかある。

高用量の吸入ステロイドの吸入は、投与後3時間で肺機能の改善効果があることが報告されているが、これは局所に投与したステロイドのため、肺の血管床が収縮し、このために組織の浮腫、血漿成分の滲出が抑えられるのではないかと考えられている。

こうした結果からは、急性期の喘息発作の患者は、急性期からのステロイドの全身投与に加え、吸入ステロイドによる利益も期待できるといえる。

ステロイドの投与量は定まっていない 喘息患者にステロイドを投与する場合に、どの程度の量を投与すべきなのかについても、まだはっきりした結論は出ていない。

ある review では、ハイドロコチゾンで初期量を10~15mg/kg/24hとすると、十分な効果が得られたとしている。この量は、メチルプレドニゾンでは、1日量で120~180mgに相当する。

この量は、いくつかのガイドラインでも推薦されているが、60~125mgのメチルプレドニゾンを1日4回静注する方法も、伝統的に行われている。

ERから帰す際にも、ステロイドを持って帰ってもらう マニュアルからは離れるが、救急外来で回復した患者であっても、”レスキュードース”として40mg1日1回を3日間分もたせ、以後中止する方法は、副腎不全も無く、安全に発作を防止し得たという報告がある。

救急外来レベルで帰宅可能な患者であっても、ステロイドを持たせて帰すことは行ってもいいと思う。

3 ネブライザーの工夫で効率を上げる

ネブライザーは無駄になる薬が多い。気管支拡張剤の吸入療法は、喘息治療の柱であり、どこの外来でも必ず行われる。一方で、特に超音波ネブライザーを用いている場合、患者が空気を吐いている際には、せっかくの薬剤は全て空気中に散布されてしまい、肺に入っていない。

これは、いかにも無駄が多く、また肺に入らず、口腔粘膜でとどまった薬剤は、頻脈などの副作用の原因にもなる。

同じことを思う人は多いようで、この問題に対する工夫が、いくつも発表されている。

3.1 吸入経路を口にする

ネブライザーで投与される薬剤は、多くはマスクを用いて投与される。吸入される薬剤のうち、鼻から吸入される薬剤は、鼻でフィルターされていて、無駄になる。

エアゾールを鼻から吸入させた場合、口から吸入した場合に比べて、肺に入っていく量は半分程度になってしまう。

患者に、極力口で呼吸してもらおうか、あるいは吸入にマウスピースを用いることで、吸入効率を高めることができる。

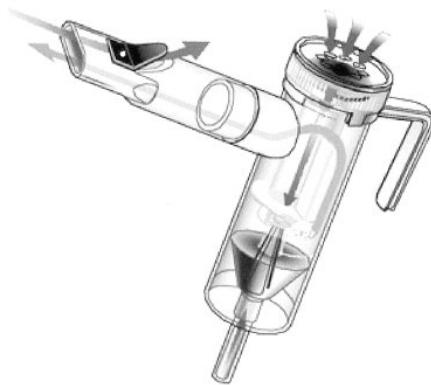


図 6: 呼気弁のついたマウスピース。口から吸って、口から生きを吐くことが出来、その間マウスピースを外す必要がない。

3.2 リザーバー付ネブライザー

効率よくエアゾールを吸ってもらう方法として、従来から、Tピースと、呼吸器用の蛇管を利用したエアゾール用のリザーバーが用いられてきた。

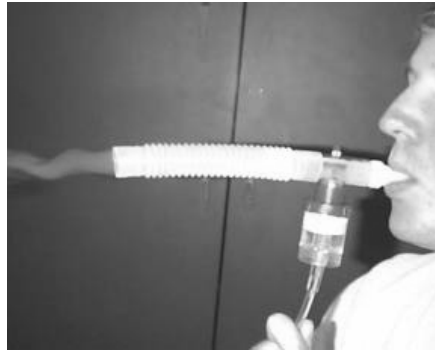


図 7: 中央のジェットネブライザーの左に、蛇管がついている。患者の呼気時に、ここにエアゾールがたまるため、簡単なリザーバーとして機能し、吸入効率を上げている。

これをもとに、もっと本格的なリザーバーバッグをつけたものも、製品化されている。

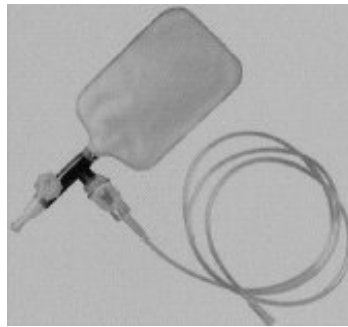


図 8: リザーバー付ネブライザーセット。マウスピースの反対側 (写真右側) に、750ml のリザーバーがついている。

細かい構造を図9に示すが、このリザーバーのおかげで、呼気時のエアゾルが無駄にならないだけでなく、患者の吸気時にも大量のエアゾルを吸入することが出来、下気道へのエアゾルの沈着率が向上したという。

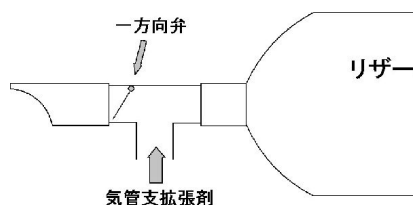


図9: 図8の構造。マウスピース(左)とリザーバーが、Tピースを介して接続されている。図には一方向弁があり、患者の呼気がリザーバーに入らないようになっているが、これが無い製品もある。

この方法は、救急外来の超音波ネブライザーとTチューブ、壊れたリザーバーマスクひとつで簡単に組み立てることが出来る。一度、試してみてもうだろうか。

3.3 連続式ネブライザー

気管支喘息急性期に用いる薬剤として、多分もっとも一般的なのは salbutamol(ベネトリン)であろう。

この薬を、どのくらい投与するのが一番効果があるのかは、未だによく分かっていないが、その効果発現には閾値が存在するといわれている。大体、総量5~7.5mgを投与すると効果が出現し、10mgを超えると副作用の頻度が増してくる。

間欠投与がいいのか、連続投与なのかはまだ議論がある この量、7.5mgを、2.5~5mgの20~30分毎の分割投与を行ったほうがいいのか、一回で持続的な投与を行ったほうがいいのかについては議論がある。

急性期の、重篤な喘息患者へネブライザーを行う際には、間歇的な投与よりも、連続的な投与のほうが、効果がより高い、という報告がいくつかある⁴。

報告により量はまちまちであるが、大体7.5~10mgを1~2時間かけて投与したレポートが多く、一応、安全性には問題なかったという。

点滴ポンプとネブライザーで、実行可能 やり方は、各施設にあるものを用いることになるが、例えばベネトリン2ml(5mg/ml)に生食10mlを加え、シリンジポンプを用いて、超音波ネブライザー内に6~12ml/hで滴下すれば、望んだスピードで連続投与が可能になる。

⁴もちろん、効果が無く、副作用だけ増えたという報告もあった。

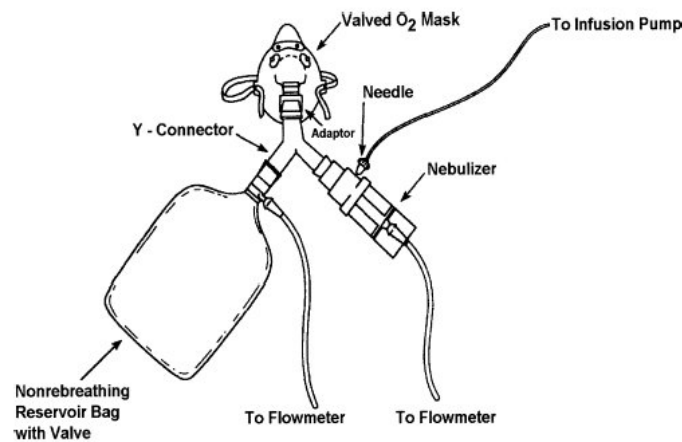


図 10: 通常のリザーバーバッグによる酸素投与 (左側) に、連続投与でネブライザーを加えている。ネブライザーには点滴ポンプが接続され、連続的に気管支拡張剤が注入されている (図の右側)

4 入院の適応

救急外来では、 β 刺激薬の吸入、抗コリン薬の吸入、コルチコステロイドによる治療をまず行い、1~3 時間は慎重に観察する。

患者の治療後、FEV1.0 が 70%程度まで回復したことを確認しても、その状態が安定するかどうか、もう 1 時間は経過を観察すべきである。

ハイリスクの患者 この状態で安定していた患者は帰宅可能であるが、以下のような患者の場合はハイリスクであり、入院を勧めたほうがよいかもしれない。

- 気管内挿管、人工呼吸管理になったことがある
- コンプライアンスが悪く、定期的に通院していない

救急外来で喘息の教育を行うことが、患者の予後の改善につながるかどうかは明らかなエビデンスが無いが、ガイドラインでは全ての場所で患者教育を行うことを強調している。

病棟入院の適応 治療後の FEV1.0 の改善が不十分で、70~50%程度しかない場合、慎重な判断が必要である。リスクの無い患者であれば、帰宅も可能であるが、以下のような患者は入院させるべきである。

- 気管内挿管をされたことがある喘息患者

- 最近の入院歴、救急外来受診歴のある患者
- 調子の悪い状態が1週間以上続いている患者
- コルチコステロイドの全身投与を受けている患者
- コンプライアンスの悪い患者

外来受診後4時間たっても、FEV1.0が50%以上に回復しない患者は、全て入院の適応である。

5 ICU入室の適応

救急外来で4時間治療しても、以下のような状態である患者は、ICU入室の適応がある。

- 呼吸苦で会話が困難
- 意識障害がある
- 横になることができない
- FEV1.0が予測値の25%以下
- PaO₂が、40%酸素投与下でも65mmHg以下
- PaCO₂が40mmHg以上
- 患者の疲労が著しい

重症発作の病歴のある患者の”苦しくない”は全く当てにならない。気管内挿管までいったような、重篤な喘息発作の経験者は、呼吸困難感に対する閾値が上がっている。このため、普通の人なら非常に苦しいような状況でも、あまり呼吸困難感を訴えない可能性がある。

喘息患者の重症感は、重篤な人ほど当てにならない。このため、欧米の喘息ガイドラインでは、患者のピークフローやFEV1.0を測定し、これを治療効果の客観的な指標とするよう勧めている。

6 喘息患者に対する非侵襲的換気療法

喘息発作中の患者は、吸気時、呼気時の気道抵抗が増している。FEV1.0が予測値の50%まで低下すると、呼吸筋の仕事量は平常時の7~10倍にも達する。

気道の抵抗が増すにつれて呼吸筋の仕事量も増加し、最終的には呼吸筋の疲労を招く。

こうしたケースでは、従来は気管内挿管による補助呼吸が行われたが、喘息患者の場合は合併症が生じる可能性が高かった。

近年、COPD の急性増悪の患者に対する非侵襲的陽圧換気の効果は報告され、呼吸仕事量の低減、気管内挿管の回避、酸素化の改善といった効果が証明されてきている。

重篤な喘息患者の場合も、理論上は COPD 増悪の患者の場合と同様、非侵襲的陽圧換気効果が期待できる。

こうしたケースに対しては、当初はマスクによる CPAP が用いられ、気管支の拡張、気道抵抗の低下、無気肺に陥った肺の再拡張、内因性 PEEP の低減による呼吸筋仕事量の低減といった効果が報告されている。

また、BiPAP が普及する以前から、バード Mk7 などを用いた IPPB による非侵襲的な人工換気に、吸入療法を併用することが行われていた。

非侵襲的陽圧換気は、気管内挿管による換気に比べて以下のようなメリットがある。

- 患者不快感の低減
- セデーションの必要が少ない
- 上気道の損傷、副鼻腔炎、肺炎といった気管内挿管の合併症がない

さらに、気管内挿管をしないことで、患者とのコミュニケーションは保たれ、気道の防御機構、嚥下といった機能も保たれる。

17 人の治療抵抗性の喘息患者に非侵襲的陽圧換気を施行した報告では、喘息患者においても非侵襲的陽圧換気は安全に施行する⁵ことができ、呼吸困難感の低減、血液ガス値の改善といった効果があるという。

また、17 人のうち、気管内挿管を要した患者は 2 人だけであった。

6.1 非侵襲的換気療法の禁忌

非侵襲的陽圧換気を施行する際、意識障害のある患者、急速に状態の悪化する患者についてはこの治療を行ってはならない。さらに、非侵襲的陽圧換気は以下のようなケースでは禁忌である。

- 血圧が 90 以下のケース
- 心筋虚血⁶、心室性不整脈が出ているケース
- 舌根沈下などで、気道が不安定な場合

⁵自分で試した範囲では、喘息重症の人に非侵襲的陽圧換気を行うのは、やはり難しい。少なくとも心不全や COPD のようにはうまくいかない。

⁶心筋梗塞が増えたという報告がある。

- 低酸素血症が改善していない場合

6.2 具体的な方法

非侵襲的陽圧換気は、従来から用いられている、気管内挿管患者用の呼吸器にマスクをつけても、また非侵襲的陽圧換気の専用の機械を使っても行える。

前の17人の患者での報告では、従来型の呼吸器がプレッシャーサポートモードで用いられ、これにフルフェイスマスクを装着して患者に施行された。

開始時のセッティングは、PEEPが0、PSが10cmH₂Oから開始され、患者の状態を見て、PEEPを3~5cmH₂Oに上昇、1回換気量が7ml/kg、呼吸回数が25回/分以下になるようにPSが調節されている。

非侵襲的陽圧換気は4時間施行され、その後15分の休息時間をはさみ、また開始された。気管支拡張剤は、呼吸器の回路中に投与された。

7 気管内挿管

7.1 挿管の適応

救急外来に来る喘息患者で、気管内挿管が必要になる患者はごく一部である。

喘息患者においては、気管内挿管の決断は慎重にしなければならない。高二酸化炭素血症 (PaCO₂240mmHg以上) は、たしかに患者の状態が悪化しているサインではあるが、こうした患者のすべてに気管内挿管の適応があるわけではない。

代表的な、気管内挿管の適応は以下のとおりである。

- 意識障害の出現
- 十分な酸素投与下でも、PaO₂250mmHg以下
- pHの低下を伴うPaCO₂の上昇
- 急速に悪化してくる重篤な喘息発作
- 患者の疲労
- 非侵襲的陽圧換気療法がうまくいかなかった場合

必ず人を集める 喘息患者に気管内挿管を行うことは、非常に困難である。重篤な喘息患者は気道抵抗が高く、アンビュバッグによる換気の補助を行うことはできないかもしれない。

また、喘息発作時の組織の浮腫、反射性の気管支攣縮も、気管内挿管を難しくする。

特に喘息の場合、最初の気管内挿管に失敗すると、それだけで致命的になることがある。必ず、複数の人間で挿管の準備を行う⁷。

7.2 気管内挿管の経路

経鼻挿管 盲目的経鼻挿管は、喘息患者においては比較的安全に行える。この方法は患者を起こしたままで行うことができ、またセデーションをそれほど深くかける必要が無いので、患者の気道がふさがってしまう可能性が少ない。

一方で大径の挿管チューブを用いることができず、手技に慣れていない人が行くと、気道を刺激して、喉頭けいれんを生じたり、気管支攣縮を生じるかもしれない。

経口挿管 筋弛緩剤を用いない、セデーションのみ使用した経口挿管は、よく用いられる方法である。この方法は、気道が安定しており、不隠でない患者であれば、安全に行うことができる。

しかし、救急外来のような場所では、筋弛緩剤を併用した気管内挿管が、しばしば必要となる。

7.3 挿管に用いる薬剤

ベンゾジアセピン は、その作用の遅さ、不十分な筋弛緩作用などから、あまり勧められる薬剤ではない。

ケタミン は静注用の全身麻酔薬であるが、気管支拡張作用を併せ持っているため、喘息患者の緊急の気管内挿管の場面ではよく使われる薬剤である。

通常、ケタミンは1~2mg/kgの静注で用いられ、呼吸を止めることなく10から15分程度の完全な鎮静が得られる。ケタミンは喉頭の反射を強めてしまうため、過剰な気道の刺激は喉頭けいれんを生じる可能性があり、注意が必要である。

プロポフォール は短時間作用型の全身麻酔薬で、やはり気道抵抗を下げる作用がある。

この薬剤もまた、気管内挿管時の薬剤としては有効で、2~2.5mg/kgの量を静注で用いる。プロポフォールは血圧を下げる可能性があり、脱水患者の場合は注意が必要である。

サクシニルコリン⁸は、第1選択で用いられる筋弛緩剤である。サクシニルコリンはヒスタミンを遊離するといわれているが、この作用は臨床的には有

⁷場合によっては、他科の医者に頭を下げてでも。

⁸サクシン

意ではない。通常、1mg/kg 程度の量を用いる。

Rocuronium⁹は、短時間作用型の非脱分極性筋弛緩剤であるが、サクシニルコリンの代わりに用いることができる。しかし、緊急を要する事態の場合は、その作用発現の速さから、サクシニルコリンの使用を勧める。

8 その他の治療

8.1 マグネシウム静注

血圧を下げるので注意 マグネシウム 1.2g を 20 分で静注して、気管支拡張効果と症状の改善を見たという報告はある。大きなトライアルは行われておらず、逸話的な報告が多いが、古くから行われている方法ではある。

今回のワシントンマニュアルからは、記載が削除された。

8.2 テオフィリン

急性期には必須ではない 急性期発作に関しては、大人の発作ではテオフィリンを用いることは勧められていない。

入院になるような患者にテオフィリンを用いても、入院経過は変わらず、むしろ副作用だけが増えたという報告がいくつか出ている。

”オノン”のような効果が期待されている テオフィリン製剤に関しては、現在は気管支拡張効果による急性期発作の治療薬というよりも、抗炎症効果を期待して、少量をステロイドと併用する使い方のほうが増えている。

以前のような治療域までテオフィリンの量を上げることはせず、大人で 200mg ~ 400mg 程度の少量で抗炎症効果が期待できる (ロイコトリエン拮抗薬と同じような効果がある) といわれている。

8.3 ラシックス吸入

フロセミドには平滑筋弛緩作用があり、またインターールと同じような抗炎症作用がある。サルタノールなどに比べて効果は弱く、救命的に作用した、といった報告も少ないが一応記載しておく。

⁹日本ならベクロニウム (マスキュラックス) か?