

呼吸障害と姿勢保持

心身障害児総合医療療育センター 金子 断行

重い障害をもつ子どもの多くは、呼吸障害を合併します。呼吸管理には毎日の適切な姿勢保持と呼吸療法が重要です。今回は呼吸管理のための姿勢保持と呼吸療法の中で、とくに陽圧換気療法を紹介します。

姿勢保持

背臥位姿勢に比べ腹臥位が肺の換気改善と血液酸素化等に有効なことが、証明されています。

腹臥位では、過緊張による頭頸部伸展に対して、重力を利用しての頭頸部前屈コントロールが容易になります。さらに、咳き込まないで誤嚥する症状 (Silent Aspiration) や吸気性誤嚥、舌根部沈下・下顎後退などの予防ができるため、上気道を確認しやすい姿勢です。腹臥位をとるには、額や頬部、側頭部のサポートで頭部をしっかりと受けて保持し、四肢体幹を原則的に対称的中間位とします。変形拘縮が強い場合は、その子どものもつ可動性の中間位保持を努めます。さらに適度に脊柱を伸展させて保持します。適度な脊柱伸展位は後頸部を伸張させ下顎や舌骨の運動を円滑にし、嚥下や持続した気道確保に有利です。そして肋骨と横隔膜運動を円滑にし、換気能力を改善し、深呼吸や咳を容易にします。

次にいろいろな腹臥位を簡単に紹介します。

筋ジストロフィーをもつ彼は、肺炎罹患直後でした。写真1のように前胸部にタオルを敷き、両上肢を前方挙上し、胸郭を拡張位保持しました。経口経鼻気道が塞がらない様やや固めのクッション枕にて額で頭重を受けました。股関節は屈曲拘縮があるため、骨盤前部（上前腸骨棘を中心に）と両脛前部にタオルと毛布を置き、股関節を屈曲位のままで保持しました。脊柱は後彎を許しつつ、適度に伸展位で支えました。病棟で比較的長く、この姿勢を続けたので、肺炎後の回復が良好でした。



写真1

写真2は、全身の伸展緊張が過剰に強く、自発性の少ない脳性まひの方でした。脊柱側彎・前彎や胸郭非対称変形、上下肢に関節拘縮、変形を認めました。

胸郭前面・腹部・大腿前面・下腿前面で体重支持部をつくる四つ這いに近い腹臥位を選択しました。背部とくに腰椎が伸張できるように腹部と胸部の枕やクッションの高さを工夫しました。さらに、頭頸部・両上下肢を無理のない従重力位にすることで、全身の伸展過緊張を緩和でき、呼吸パターンと計測上換気能の改善を認めました。



写真2

写真3は、おひさま工房製作のうつ伏せ保持装置です。写真2と同様に四つ這いに近い姿勢を身体に合わせた採寸しました。骨盤前部にフレキシブルクッションで、骨盤の形状に合わせた支持ができるので、骨盤前面部の適合が良好となり、体幹が尾側方向にずりおちることなく安定保持できました。



写真3

写真4、5は胃瘻や気管切開時の対応です。

各々胃瘻と気管切開部を体重支持面から逃がしました。とくに気管カニューレは、腹臥位で挿入の長さが変化したため、日常の背臥位より気切孔Yガーゼを多めに入れて、過挿入を予防しました。

体の捻れと変形が強く、ベッド上の2次元では、緊張状態が改善しない脳性まひの彼女は、写真6のようにベッドから両下肢を垂らした背臥位姿勢を選択しました。人工呼吸器装着下で身体も大きく腹臥位への姿勢変換が困難だったためです。

下肢の反り返りの緊張を空間で逃がすことができ、さらに左肋骨内側に入り込んでいる骨盤が、肋骨より乖離されるので、胸郭の運動性が向上し、肺の拡張が促せました。そして、リラクゼーションも得られ時折、自発呼吸も出現しました。



写真4
腹臥位クッションを分割して
胃腹部の圧迫を除去している。



写真5
Yガーゼを多めに入れカニューレの過剰挿入を予防している。



写真6

呼吸療法（陽圧換気療法）

呼吸障害の進行と共に、肺が虚脱する無気肺が生じます。無気肺の予防には、姿勢保持や胸郭の運動性を保つことと共に、肺を直接拡張させる陽圧換気療法が有効です。陽圧換気では蘇生バックやメカニカルインエクサプレーター（通称カフマシーン）を用い強制的に換気を促します。

蘇生バックによる陽圧換気：蘇生バックを接続したフェイスマスクを介助者は子どもにあて、写真7のように子どもの吸気と同時にタイミングよく、バックを押して肺内に強制的に空気を送りこみます。自発呼吸より、空気が多く流入するため、しばみかけている肺胞の拡張を促せます。

蘇生バックは、回数と量を規定すれば家庭で簡便にできるので、在宅呼吸管理には適しています。



写真7

カフマシーンによる陽圧換気：カフマシーンは、筋ジストロフィーの方の咳を援助し排痰を促進するため、米国で開発された機器です。フェイスマスクを通じて肺に空気を充分送った後、瞬時に空気を吸い込むことで痰の喀出を助けることができます。今まで重い脳性まひの方にはあまり使用されていませんでした。陽圧換気では、空気の送り込みを主に行います。肺に概ね+20～+50cmH₂Oの圧で急速に送気するので、小さな肺胞を細部にわたり拡張できます。フェイスマスクを顔にあて、子どもの吸気にタイミングよく吸気スイッチを操作して吸い込ませます。深吸気がとれると胸郭がしっかりと挙上します。個々によりますが、吸気時間は概ね2-5秒です。カフマシーンを姿勢保持と組み合わせると、写真8のように腹臥位で行うと無気肺を起こしやすい背部（下葉）の肺胞を拡張できます。レンタル機器もあるので在宅使用可能です。

また最近、肺内をパーカッションしながら、高頻度の陽圧換気をネブライザーとともに肺内に高速噴入して排痰を促す機器もでていて、我々は良い成績を得ています。



写真8
カフマシーンによる
腹臥位での陽圧換気



写真9
肺パーカッションベンチレータの
使用風景

陽圧換気療法の留意点

過剰な圧による陽圧換気は、肺を過拡張させ圧損傷・容量損傷をおこす危険があります。また施行回数が多いと二酸化炭素が体外に過剰に排出され、一過性の呼吸抑制が生じます。バックやカフマシーンの量や回数設定には主治医とともにカプノメータや経皮的酸素濃度計などのモニター下で慎重に設定します。プラのある肺気腫の既往、レ線上肺過膨張所見、気胸気縦隔の疑い、人工呼吸による肺障害には禁忌です。

本原稿作成にご協力頂きました当センター小児科村山恵子先生、同高橋寛先生、同理学療法士直井富美子先生、おひさま工房川戸桃代氏に深謝いたします。

参考文献

M. R. Wolfson, J. S. et. al :
Effect of position on the mechanical interaction between the rib cage and abdomen in preterm infants : Journal of Applied Physiology, Vol 72, Issue 3
J Bach 石川悠加 神経筋疾患の呼吸管理 日本小児医事出版