

重度・重複障害児における呼吸の支援に関する展望*

熊川宏昭*** · 富高佳子****

本論では、重度・重複障害児の呼吸の支援について、その基礎となる呼吸の発達および、呼吸の障害の諸相について概観した。さらに、諸家の実践を概観し、筆者が担当した支援の実際についてふれた。

キーワード：重度・重複障害児、呼吸、自立活動、健康の保持

I はじめに

近年、特別なニーズを持つ子どもへの教育において、その状態像の重度・重複化はさらに加速している。

そのような中で、例えば、MRSA（黄色ブドウ球菌）が弱毒菌にもかかわらず、重度・重複障害の子どもたちへの感染率が高いことを考えても、自立活動で言う、いわゆる「健康の保持」の側面へのアプローチの重要性がますます高まってきていると考えられる。そして、その中でも重要なものの一つに呼吸へのアプローチがある。

これは国立療養所における継時的な調査の結果、それ以前の問題としてさまざまな要因があるにしろ、結果的に、重症心身障害児の死亡例で最も多いものが呼吸器疾患であること（有馬,1998）を考えると、異論のないところであろう。

そこで、本報告では、この呼吸の支援について、その発達およびテクニックについて諸家の実践、研究をもとに概観すると同時に、支援の実際を考察し、よりよい呼吸の支援のあり方について検討していくことを目的とする。

II 乳幼児期における呼吸の特徴と発達

ここでは、重度・重複障害児の呼吸支援を行う際に、基礎的な知識となると思われる乳幼児期の呼吸の特徴と発達について、金子(1999)に依りな

がら整理してみたい。

1 乳幼児期における呼吸の特徴

新生児の呼吸機能は、生後7～9年を要して成長・発達することで成人と同等になる。以下、胸郭、呼吸筋、上気道、中気道、呼吸中枢に分けて新生児の呼吸の特徴を述べる。

(1) 胸郭の特徴

新生児の胸郭は、胸骨と肋骨の構造が軟骨性であることや、胸壁に安定性を与えている呼吸筋の未熟性のゆえに柔らかい。そのため、結果的に、新生児の肋骨はすべて、可動性の少ない前後方向優位で動きやすい。

また、肋骨・胸骨・脊椎で構成される胸郭が正常な換気機能を発揮するためには、肋椎関節・椎間関節・胸肋関節の円滑な可動性・運動性と肋軟骨のしなり運動、胸郭軟部組織の柔軟性を伴った固定性が発達しなければならない。これには、胸郭の適正な形状発達が基盤となる。

(2) 呼吸筋の特徴

腱中心より始まり、下部肋骨に付着する横隔膜の位置は、下部肋骨に外下方への傾斜がないために、成人より高位で平坦となる。また新生児の横隔膜は、疲労抵抗性のタイプI繊維が成人より少なく、疲労しやすい、さらに、肋間が狭く肋間筋に適度の張力が加わらないため、結果的に大胸筋等が呼吸補助筋として十分に作用できない。

以上の特徴により、新生児は不規則な腹式優位の呼吸のパターンをとることになる。

(3) 上気道の特徴

形態的に短い新生児の頸部は、左右どちらかを向いた過伸展位をとる。この肢位に伴い、甲状腺軟

* Review on treatment of respiratory in profoundly multiply handicapped children.

** 福岡教育大学障害児治療教育センター研究部員
(第1部門)

福岡県立田主丸養護学校

*** 宮崎県立延岡養護学校

骨が舌骨に近づいた喉頭高位を示す。さらに、喉頭蓋上縁は口蓋に接している。

以上のような特徴から、鼻腔から肺までは直線的に開通した経鼻咽頭気道であり、口呼吸よりも鼻呼吸が優位となる。したがって、新生児の鼻腔閉鎖は呼吸障害に直結する。

(4) 中下気道と肺胞の特徴

新生児の末梢気道は直径が短く、中枢気道に比べて脆弱である。したがって、末梢気道は狭くなり閉塞しやすい。

また、肺胞壁は弾性繊維が未成熟で、肥厚して硬い。さらに肺胞壁は娩出後に肺胞液を吸収するので更に硬くなる。そのため、結果的に、肺の膨張時に高い圧 (opening pressure) を必要とする。opening pressureと高い末梢気道抵抗により、吸気努力を必要とし、それは強い胸腔内陰圧を引き起こす。そのため、柔らかい胸郭は大きく内側に引かれるように(retraction)動く。これは肋間、胸骨下部の陥没呼吸と吸気時のシーソー呼吸として観察される。

さらに、新生児は脳と肝臓の酸素消費量が多いので、体重当たりの酸素消費量と肺胞換気量は成人の約2倍を要する。そこで、呼吸数を増やすことによって換気を補うことになるが、この呼吸数の増加は浅呼吸をもたらす、無駄な換気となる死腔換気量を増加させる。そのため、換気効率(酸素摂取量/換気量)の悪い呼吸運動となる。

(5) 呼吸中枢の特徴

早期産低出生体重児は、炭酸ガスに対する感受性低下、低酸素症による呼吸抑制、無呼吸発作などの症状を示す。これらのことは呼吸中枢の未熟性と関連している。ちなみに、新生児では、最も効率の良い呼吸数は、37~40回/分である。

2 呼吸運動の発達

(1) 生後0~1ヶ月

新生児は胎児期に認めた全身屈曲位を示すが、随意性のないランダム様の運動によって、この屈曲姿勢を解除していく。これは、肋間の狭い胸郭に回旋を加えるため、肋間を拡げる作用をする。

また、背臥位においては、重力に従うような四肢の偶発的な運動を行って床面に適応しようとする。このことにより、左右径のない樽状の形態をしている胸郭を左右方向に拡げる働きをし、モロー反射の第一相は反射的に狭い上部胸郭を拡張する。

(2) 生後1~2ヶ月

この時期は、吸気時に生じる上気道内の陰圧により、脆弱な気道と狭小な咽頭は狭縮しやすく、安定した空気の通り道を確認するためには、輪状咽頭筋などの上気道周辺に分布する細かな筋群が強制的に働く必要がある。そのためには、頸部の安定に関与する胸鎖乳頭筋などの比較的大きな抗重力筋群が強制的に活動して、頸部のアライメントを正しく整えなければならない。すなわち、細かな上気道周辺筋群が働いて安定した気道を確認するためには、正中位での頸部の安定性が必須条件となる。

(3) 生後2~3ヶ月

この頃では、背臥位で両肩は従重力方向へ引かれて後退し、左右と上下方向への胸郭の拡大、胸骨の前下方への下制が見られる。更に、矢状面方向への重力加重の積み重なりが、胸郭前面の輪郭を平たくし、樽状の胸郭は徐々に扁平となっていく。また、この時期には、非対称性緊張性頸反射様姿勢が出現する。この姿勢をとる際、顔面側胸郭の拡張と後頭側胸部の収縮という分節的な運動がみられる。そして、頸の回旋を繰り返すことで胸部の運動範囲が拡大していく。

(4) 生後3~4ヶ月

ここでは、体幹の正中軸での安定性が増してくと同時に、頭部は徐々に過伸展位から屈曲して正中位が保持される。下顎は前胸部に近づき、後頸部は伸展して中咽頭気道が拡がる。このようにして、頸部正中位でのアライメントが整うことにより、吸気時に脆弱な気道の虚脱を防ぐ働きをする。上気道周辺筋群が活動しやすくなる。更に空間中で対称性相反パターンでの活動的な蹴り運動が認められるようになる。この運動は、低緊張であった腹筋群の活動が正常な筋緊張へ徐々に発達していることを示す。

以上のような過程を経て1回換気量は増加し、呼吸が深くなって呼吸数は減少する。しかし、拮抗共同的な活動と横隔膜張力がまだ不十分なため、呼吸様式は腹式呼吸パターンが続いている。

(5) 生後4~5ヶ月

背臥位で伸展-外転パターンでの上方交互性の下肢の蹴り運動や骨盤を左右に振る運動 (pelvis wiggling) が認められる。それにより、腹筋群の活動は更に発達し、下部肋骨は尾側方向へ牽引される。その結果、拳上位にある肩甲骨・鎖骨・胸

骨は下制方向に変位して、徐々に呼吸予備力のある深呼吸位の胸郭となる。また腹臥位での両腕支持位などにより、胸郭は支持面から解放され、容易に拡張運動を行えるようになる。

(6) 生後5～6ヶ月

この頃には、胸椎を最大に伸展させて上肢を外転させるピポットプレーン（飛行機）肢位を腹臥位で繰り返す。この運動の中で、腹筋群の収縮により下部肋骨は下方に引かれ、上部肋骨は伸展筋群の収縮により、肩甲骨内転を伴いながら挙上される。そのため、胸郭は上下方向に最大限に拡張し、胸腔の容積が増えることとなり、そのコンプライアンスが適度に高くなる。

(7) 生後6～7ヶ月

腹臥位で両手支持から片手支持へ体重移動する運動が見られる。このとき、上肢の動きに伴って胸郭が偏位（displacement）するため、肋骨に大きな回旋運動が認められるようになる。

また、このような運動によって肋間は伸長され、さらに腹臥位での遊びを繰り返しながら、肋骨の運動を保証する抗重力伸展位での脊柱の固定能力が高まってくる。続いて、脊柱の抗重力伸展により、下部肋骨関節の関節軸は矢状面と平行に近くなり、上部肋骨は上下方向優位のバケツの柄のような運動をするようになる。

(8) 生後8～10ヶ月

この頃になると、抗重力姿勢の坐位を獲得する。水平に走行する肋骨に尾側方向への重力が加わって、肋骨の傾斜が形成される。特に、下部肋骨の斜め外下方への形態変化は著しく、横径が拡大することにより、下部肋骨に付着する横隔膜は伸長されてより低位となり、平坦な横隔膜はドーム状に形態を変化させる。このため、横隔膜張力は増大する。さらに骨盤の安定性の向上とともに、座位バランスを維持するため腹筋群、特に腹斜筋群が活発に活動するようになる。またこの頃から下顎が発育し、口腔内容積が拡大し、経口気道の確保につながっていく。

(9) 生後10ヶ月～12ヶ月

この時期になると、座位で両上肢を上方外転外旋方向に伸ばせるようになり、その結果として横隔膜、肋間筋などの呼吸主動筋と大胸筋、広背筋、僧帽筋、腰方形筋等の呼吸補助筋が目的動作に合わせて協調的に胸郭を動かしている。さらに、立ちしゃがみや伝い歩きなどの移動動作を通じて呼

吸補助筋の筋活動や筋力が増大してくる。

以上の結果、胸腹式呼吸パターンを獲得し、1回換気量の更なる増加（40～60ml）、死腔換気量の減少を得る。また、深呼吸や大きな発声を通じて肺胞壁の弾性組織が繰り返し伸縮され、肺のコンプライアンスは適度に高まり、呼気予備力が高まっていく。

(10) 生後1年以降

この時期では、呼吸機能は生理的にも発達してくる。横隔膜筋繊維は、生後1年でタイプI繊維は約2倍に増え、同時に肋間筋の筋繊維もタイプIの分化が進んで疲労抵抗性を高めていく。また、虚脱した肺胞の換気を補助し、分泌物が出るのを促す側副気道が出現し、生後1年で隣り合った肺胞間を開通するKohn孔が認められるようになる。Martin吻合や終末細気管支から肺胞に連絡するLambert吻合は6歳までに出現する。またそれまで中枢部が末梢よりひろがっていた気管の形態は、5歳頃までに円筒形になってくる。また適正な胸郭の形状と呼吸筋の発達により、胸郭は動的固定性を増し、胸郭コンプライアンスを適度に低下させる。

III 呼吸活動の障害とその支援

1 呼吸の障害

呼吸は、無意識的に行われているが、障害の重い子どもの場合には、努力呼吸や、病後のような呼吸状態が日常化している等の問題が見られている。重い障害を持つ子どもの場合、呼吸障害がいろいろな要因によってもたらされ、それらの要因が相互に影響し悪循環を起こしていることが多い。上気道通過障害については、単独にあるいは、複合して存在しており、同じ子どもでも常に同じようにあるわけではなく、姿勢体位や筋肉の緊張の状態によって、覚醒中と睡眠時、睡眠の深さによって、異なり変化している。また、2次感染やアレルギー、薬の影響が大きい場合もあり、気道分泌物増加や筋緊張低下—舌根沈下を招き、上気道障害を引き起こし、悪化させやすいので注意が必要である。さらに、脳性まひ児の場合、痰などの分泌物をうまくはきださず、たまってしまい、それから嚥下の障害があるために食物が気管に入ってしまう、そのために気管性肺炎をおこしてしまう、これらの状況が総合的に複合してくる。というわけで、呼吸の障害は、①身体機能の低下を

招いたり、②筋緊張が強くなったり、③気管支炎や肺炎になりやすかったり、④体重が増加しなかったり、⑤睡眠障害の原因になったり、⑥貧血・栄養状態の悪化を引き起こすなど、いろいろな悪影響を及ぼしている。脳性麻痺児の呼吸障害を考える場合、全体的な問題を踏まえて対処する必要がある。

(1) 上気道の通過障害

空気は、鼻、口から入り、咽頭部を通り気管を通り肺に行く。この上気道の通りが悪いといくら胸郭が動いていても空気が入らないことになる。また程度が強いとまったく空気が入らない、閉塞性無呼吸という状態がくることもある。このように、上気道の通りが悪く狭くなり、空気の通りが悪くなっていることが重症児には多く見られ、基本的には、3つのタイプがある。

ア 上咽頭（鼻咽頭）の通過障害—鼻の奥が狭くなっているタイプ

上咽頭（鼻咽頭）すなわち鼻の奥が、狭くなっており、鼻からの呼吸が不可能で、睡眠などで口があまり開かないと呼吸が難しくなるタイプである。アデノイド単独の肥大やリンパ腺である扁桃腺の肥大と一緒にいることが原因である。後者のほうが多い。その程度が悪いと、閉塞性無呼吸になることもあるが、これらを手術でとることで、大幅な改善ができる。また、脳性まひや染色体異常の場合、アデノイドの肥大がなくても上咽頭の狭窄があることが少なくない。アデノイド肥大による場合も、そうでない場合にも、仰臥位（仰向け）の姿勢では、軟膏蓋が後ろに垂れるので、上咽頭の狭窄の程度はもっとも強くなり、特に睡眠時に強くなる。脳性マヒでは、構造的な狭窄だけでなく、むしろ機能的狭窄すなわち筋緊張低下や筋緊張亢進などがあいまって生ずる問題が大きい。

イ 中咽頭（口咽頭）の通過障害

下顎骨から出ている筋肉の塊である舌の緊張がゆるんだ場合、舌根部が後ろに（仰臥位では、下の方に）偏位するいわゆる「舌根沈下」の状態となり、換気が障害されるタイプである。重症児は、もともと筋肉の低下があることや薬の影響により、舌根沈下が起こりやすく、特に仰臥位で睡眠中に、その程度が最も強い。また、あごや首周辺の筋肉の緊張が強いために下顎が後ろに引かれることや全身的な姿勢の影響によって下顎が後ろに

ひかれ、また首が後ろにそって、首の骨が後ろにせりだすことによって咽頭がせばまり換気を障害することもある。このような機能的要因が長く続くと、下顎の発育が不良で後ろに引かれた状態が固定化して、それが機能的な狭窄となってしまうこともある。

ウ 咽頭部の通過障害

披裂喉頭蓋ひだ軟化症と称される状態で、咽頭の後ろの壁の部分である披裂部が、吸気時に前下方へ気管を塞ぐように落ち込むタイプである。この状態は、覚醒中強く、睡眠中は軽くなることが多いのが特徴である。

(2) 輪郭呼吸運動の障害

肋骨の間を走っている六角筋、腹部と胸部の間を走っている膜のような横隔膜、この2つが呼吸を出入りさせる主な筋肉である。また、上腕から胸にきている筋肉、背中の筋肉、腰の筋肉、腹部の筋肉、そのような筋肉も呼吸に関係している。このような筋肉の異常、それぞれの筋肉同士の協調の問題により効率のよい呼吸運動を妨げられている。そして、これらの要因が重なって側彎、肋骨の変形がきて胸郭のよがみがでてきて、効率のよい胸郭の動きが妨げられてくる。このように上気道閉鎖性の換気障害が大きな要因になり、これに横隔膜や胸郭の動きが制限されたり、うまくいかず、そのために空気の出入りが制限されている状態（拘束性の換気障害）がかなり認められる障害である。

(3) 呼吸中枢の障害

脳幹部の呼吸中枢の部分が、もともとダメージを受けていて、うまく働かない。はじめは、呼吸中枢に問題がなかったのに、上記の要因による呼吸障害のため、呼吸中枢の感受性や活動の低下により、呼吸が弱くなったり（中枢性低換気）、呼吸を休むこと（中枢性無呼吸）は、特に睡眠中に見られる、といった2タイプが認められる。

(4) ガス交換障害

（血液ガスから見た呼吸不全）

ア 低酸素血症（酸素が少ない状態）

呼吸困難、不眠、頭痛、意識障害（記憶力・見当識低下）、頰脈のほかにチアノーゼ（皮膚や口唇の爪の色が悪くなり、白っぽくなったりすること）、胃腸障害、低血圧といった症状も見られる。

イ 高炭酸ガス血症（炭酸ガスがたまった状態）

呼吸困難、不眠、頭痛、意識障害（記憶力・見当識低下）、頰脈のほかに抹消血管が開くために、皮膚、口唇、爪の色は悪くならず、頰の色は、赤みを増す、皮膚とくに頰の潮紅、手の震戦、視神経乳頭浮腫、発汗、血圧上昇といった症状が見られる。皮膚とくに頰の潮紅については、外観からは見逃しやすい。特に低酸素血症と中等度以上の炭酸ガス血症が合併している場合に、酸素投与だけ行くと、低酸素血症は改善するため、頑張っ呼吸をして酸素を取り込もうとする努力が減ってしまい、苦しそうな呼吸でなく、皮膚の色もよく、ただトトロ眠っているようにみえてはいるが、実際は炭酸ガスがさらに高まってきて危険な状態となってしまうということがあるので注意を要する。

(5) 呼吸障害によって現れる障害・症状

ア 喘鳴

吸気時に狭くなっている上気道を無理に空気が通り抜ける時に摩擦音が生じ、出てくる音。

イ 陥没呼吸

息を吸い込もうとしても上気道が狭いために空気が十分入ってこず、胸郭の柔らかい部分が中に引っ張られてへこみ、喉の下でもっとも見られる呼吸。

ウ シーソー呼吸

陥没呼吸の程度が強いと息を吸う時膨らむべき胸郭が下に沈みこんでしまい、腹部が上がってしまう呼吸。

エ 鼻翼呼吸

呼吸が苦しいとできるだけ空気の通りを確保しようとして鼻の穴が広がる呼吸。

オ 閉塞性無呼吸

上気道が完全に閉塞してしまうといくら横隔膜と胸郭が空気を吸うために動いても空気が入っていかない、空気が入らないため摩擦音の喘鳴はきかれなくなる呼吸。

カ 太鼓ばち状指

酸素が不足して、チアノーゼが長く続いていると、指先が丸くなり、爪も丸まって、太鼓のばちのように爪と指の形が変形してしまうこと。非ばち状指とばち状指、高度のばち状指がある。

キ チェーン・ストークス呼吸

無呼吸と多呼吸の時期が、交互にくるもので、周囲の長さは種々だが、通常は30秒から2分で、無呼吸期は5～30秒位。

ク 無呼吸

呼吸が一過性にせよ止まってしまうことで、息をはいた状態の呼吸運動の停止をいう。

2 呼吸の評価

(1) 呼吸の見方（呼吸状態の把握の仕方。

呼吸数を数える前に実施する内容。）

ア 楽な呼吸をしているか？

努力呼吸をしているか？

（鼻翼呼吸，下顎呼吸）

イ 腹式呼吸か？

胸式呼吸か？

ウ 吸息の様子 約1秒

呼息の様子 約1.5秒

休息期 約1秒

エ 呼吸が深いか？

呼吸が浅いか？

呼吸が微弱の場合は、糸などを鼻孔に近づけて、揺れ方を観察したり、鏡を鼻孔前にあてて、曇り方によって観察をする。

オ 呼吸のリズムはどうか？

(2) チアノーゼと低酸素血症との関係

空気が十分に入らないと血液中の酸素が不足してしまう。その度合いは、パルスオキシメータで容易に知ることができる。92くらいで苦しくなる。86以上で保たれることが目標となる。

3 支援の手続き

(1) 姿勢のコントロール

ア 下顎のコントロール

咽頭、喉頭を広げ、喘鳴や陥没呼吸が軽減でき、深く大きくなることが多く見られるようになり、無呼吸の解消にも有効な方法である。

(ア) 下顎前突の方法

下顎骨の左右の角を介助者の指ではさむように持ち、下顎を前に引き出すようにする。

(イ) 指による介助の方法

下顎の先の中央部の下を、介助者の親指で軽く前に出すようにする。

(ウ) 抱いて頭を前に出す姿勢で、

下顎を強く前に出す方法

喉頭部の問題、喉頭破裂部の落ち込みの場合に有効。

イ 全身の姿勢の調節

脳性マヒの子どもは、姿勢により、上気道の状態、筋緊張の様子、胸郭の動き方が、かなり影響を受けやすいので、よい呼吸状態が保たれるよう姿

勢の管理は大切である。

(ア) 側臥位 (横向き)

重力による舌根沈下や下顎後退を防ぎ、顎や肩を後退させるような緊張などの問題も軽減され、痰や唾液も喉にたまりにくくなるため、よい呼吸状態になりやすい。方法として、頭が下に落ち込まないような枕を適切に行うこと、腕を前に出すこと、腰の部分を曲げて保持できること、上になった腕が下に降りてこないように大き目の枕を抱くようにさせること、側臥位が適切に保てること大切である。

(イ) 腹臥位 (うつぶせ)

最もよい呼吸状態になりやすい姿勢で、痰や唾液などの分泌物がたまりにくく排痰のためにも望ましい姿勢である。方法として、胸の下に枕やパッドを入れること、股関節が軽く曲がった状態が保てるようにすること、緊張・反り返りを抑え、腹部の緊張も和らげることが大切である。

(ウ) 座位、上体を上げた姿勢

喉頭部の問題による通過障害では、少し前かがみの方が楽な呼吸ができやすい姿勢である。少し状態を起こすだけで楽になることもあるが、できれば垂直近くまで状態を起こしたほうがよりよい。それによって、全身的な運動パターンの問題からくる胸郭の動きが改善され、横隔膜の動きがよくなり、下顎が前に出るので上気道の通りがよくなる。

(2) 排痰法 (排痰理学療法)

重度の脳性麻痺児は、風邪や気管支炎、誤嚥から肺炎、無気肺になることが多く見られる。その上、体力が弱く、呼吸の能力も低く、排痰がうまくできないため、重症になりやすい。そこで、肺炎や無気肺の状態では、積極的に排痰をうながすことにより、早期の改善ができる。排痰を促進するためには、肺の換気をよくすることが大事である。

従来、排痰法といえば体位排痰法に加えてタッピングやバイブレーターを使っての強制的な排痰が主流であったが、重症児にとって、この方法は刺激が強すぎるため、かえって緊張してうまく排痰できなかつたり、痰は出ても緊張のためにリラックスできないなど不向きな面もあるが、方法やり方においては有効であるが、あまり刺激にならないよう配慮が必要である。

また、重症児は、強い咳をタイミングよくする

ことができず、いたずらに体力を消耗してしまうことがある。

体位排痰法や用手法による排痰は、呼吸障害でない時期から予防的に行うことが望ましい。

ア 痰が柔らかく、切れやすく(出やすく)なる方法

(ア) 水分補給

身体の水分が足りない状態では、痰が粘っこく(硬く)外に出にくくなるため、十分な水分が必要。15kg以下では体重あたり100ml/kgの水分量の確保が必要。

(イ) 空気の加湿

障害の重い子は、口をあけて呼吸をしていることが多いため、口からのど・気管へと直接空気が入ってきやすく、空気が乾燥していると痰も粘っこく(硬く)なりやすい。そのために必要。

(ウ) 吸引(ネブライザー)

気道に水分を供給して、痰を柔らかく出やすくする方法

(エ) 去痰剤

さらさらした痰が多く出るようにして、痰の排出をよくするもの、痰の粘りを和らげるもの、痰の動きを促進するものなどいろいろな種類がある。

イ 換気を促進し、呼吸を介助する方法

(ア) 呼吸介助 (金子,1999)

呼吸介助の基本は、呼吸のリズムに合わせた圧迫による十分な呼気と、圧迫を解除した際におこる胸郭の弾性の戻りによる自然な吸気である。呼吸介助は、換気量の増加だけでなく、呼気流速を速めることにより、痰の移動を促進し、胸郭の可動性の維持・改善の効果がある。

具体的には、まず、手掌を大きく広げて、できる限り接触面積を多くし、指は肋間部に当て胸郭に密着させる。圧迫する方向は、胸郭の3方向の動きに合わせて、上部胸郭は前方からやや下方へで、下部胸郭は前側方から内下方となる。ただし、胸郭の動きは、年齢や性別などにより個人差が大きく、特に痙性の強さでも可動性が変化するので注意を要する。

以下、呼吸介助に関する諸手技を簡単に紹介する

(イ) スクウィーミング

基本的には呼吸介助の圧迫と同じだが、呼気の

強制の意味合いが強く、肺内の空気を絞り出す手技である。末梢気道（肺胞側）にある痰は最大呼気位に近い呼気終末の空気の流れて移動しやすく、中枢気道（口腔側）にある痰は最大吸気位から呼吸基準位までの呼気で移動しやすいため、その場所により圧をかけるタイミングは異なる。

(ウ) スプリングング (金子,1999)

一呼気時の圧迫の後、吸気の始まりに素速く圧を解除し、胸郭の弾力性を利用して肺を瞬間的に拡張させる手技である。痰の移動への影響因子の1つである末梢気道へのエア・エントリーを改善・促通する手技で、吸気を操作するのに簡便、かつ有効である。

(エ) 肋間モビライゼーション

肋間に沿って指を当て、呼気に合わせて下部方向へ軽く牽引し、肋間の伸長を促す手技である。

(オ) 横隔膜収縮の促通 (金子,1999)

肋骨弓直下に拇指をあて、横隔膜を瞬間的に伸長し、収縮を促す手技である (Fig.1)。

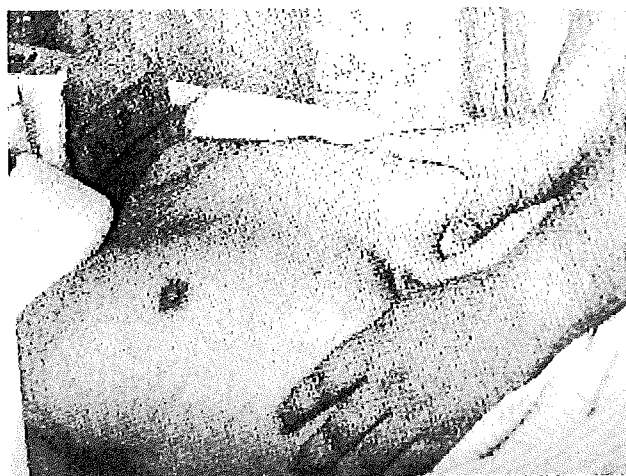


Fig.1 横隔膜収縮の促通

(カ) 拡張法 (稲員,2000)

この方法は、無気肺側上の側臥位にて、脊柱棘突起に手指を当て、上側胸郭全体を吸気位より更に引き上げ、拡張させながら振動を加える方法である。できるだけ吸気に同調し、呼吸数が多い場合 (40回以上) やair trappingを認める場合は呼気相の陽圧を軽減する目的で、拡張位で5秒間振動を毎分5~6回加える。つまり、吸気相では、胸郭内の陰圧を強調し、呼気相では、気管支にかかる陽圧を軽減することで換気を改善する方法であ

る。

乳児と幼児および学童の手技の違いを下に示す (Fig.2,3)。

また、座位が可能であれば、上葉に対しては、座位での同手技を実施する (Fig.4)。



Fig.2 乳児に対する拡張手技

無気肺側上の側臥位で肩甲骨と脊柱棘突起を同時に引き上げながら振動させる。

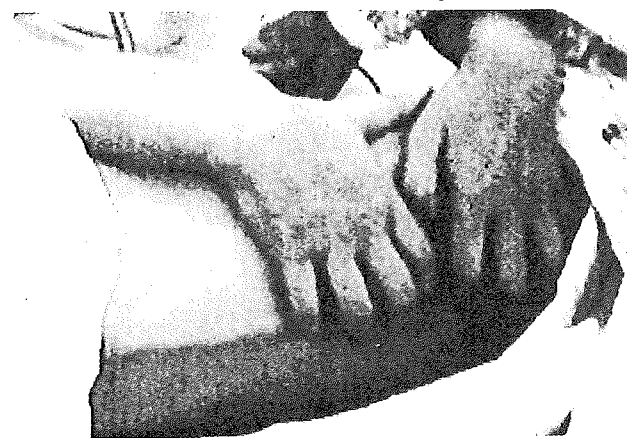


Fig.3 学童に対する拡張手技

骨盤と肩甲骨を両肘で対角線上に回旋させながら胸郭を広げ、拡張部位の脊柱を両手指で前上方に引き上げる



Fig.4 抱っこでの拡張手技

一側手で気道確保のため頸部を伸長しつつ頭部を保持し、他側で胸郭全体を把持し吸気時に外後方へ弧を描くように拡張し、呼気時には内下方へスクウィーピングする

ウ 痰がでやすい姿勢をとらせる方法

(ア) 腹臥位にする方法

仰臥位で寝ている間に、後ろのほうに痰が停滞していることが多いので、朝の一定時間(2時間位)を腹臥位にして痰を移動させ、排出させるとよい。三角マットなどを用いて側臥位にしたり、体を丸めるボール肢位に近づけたり、リハビリや筋弛緩剤の併用も効果的である。うつ向け側臥位で上体全体が腰より低めの姿勢にする方法は、胃食道逆流現象の症状を増悪させる可能性がある。また変形が強かったり、筋緊張亢進が増強する場合は、無理のない範囲で姿勢を選択することが必要である。

(イ) 体位ドレナージ法(体位排痰法)

姿勢の調節により、重力との関係を利用して、肺のそれぞれの部分から痰の移動の促進をはかることができる。排痰を目標とする肺の部分に合わせて、痰が重力で下りてきやすい姿勢を取らせる。そうすることで、上になった方の肺葉に、十分空気を入れ、その部分の換気をよくすることができる。どの部分に痰がたまっているかは、聴診器で聴くか、胸壁に手をあてて、ゴロゴロという感触を確かめる。換気の介助やタッピングなど他の排痰法と組み合わせて行っていく。痰は、繊毛運動により、10分から30分であがってくるので、15分くらいに1度のタイミングででてきた痰を取り除く。

(ウ) 振動で痰を出やすくする方法

体位ドレナージ法と組み合わせて行う。

A 軽打法(percussion, clapping, tapping)

叩くことで振動を与え、肺の再膨張を促進し、換気を改善する目的で行う吸気時にソフトに行うのが効果的。肺の末端にある痰を出す時には、手を少し丸めて、茶碗のようにして、指と手のひらの間に空気をためてたたくようにする。のどの近くまできている痰を出させるためには、大きくたたく。強くたたくと、緊張を強めて換気を低下させたり、疲れさせたりして逆効果なときがある。そのため、強くたたくのは、かなり濃い痰が喉もとにひっかかっている時だけにする。たたきかたとして、①手を丸めて、手首から肘まで1つにして叩打する。②指先を用いる方法で手首をかえすように叩打する。2通りがある。

B 振動法(vibration)

叩くことで振動を与え、肺の再膨張を促進し、換気を改善する目的で行う吸気時にソフトに行うのが効果的。胸壁を手やバイブレーターを用いて振動させる方法。

(エ) 喉を広げて、痰を出やすくする方法。

抱いて頭を前に出す姿勢で、下顎を強く前に出し、上気道を広げる。

以上のように、呼吸自体の支援について述べてきたが、呼吸の障害は現在の状態に至るまでのプロセスが一様ではない。このことから、日常生活のその時々の子どもの様子を把握しながら、必要に応じた支援をしていくことが重要であると考えられる。

IV 諸家の実践の概観

古澤(1983)は、ボバース概念の考え方にに基づき、4ヶ月の小頭症によるけい直性四肢麻痺と診断された男児に対し、以下のアプローチを行っている。

- ①全身のけい性を下げ、Mobility(可動性)を出してゆくために、背臥位で体幹と骨盤および股関節周辺のけい性を抑制し、胸部のMobilityを十分に出して胸腹式呼吸がおこりやすいように準備を行う。
- ②胸部や骨盤にMobilityが出てきたら、側臥位から半側臥位への寝返り過程の中で、進展活動や胸郭の広がりができるだけ対象児自身の動きをえて出していく。
- ③脊柱とりわけ胸郭と骨盤にMobilityが出てきた

ら、両上肢を挙上し、躯幹に優位に存在する屈筋けい性を、伸長することで抑制する。指導者は、胸背部に手をおき、胸を広げるようにして、横隔膜の動きに合わせて胸椎の伸展と肋骨の挙上の動きを誘導する。これにより、浅いシーズン呼吸を防ぎ、胸腹式パターンの呼吸をautomatic（自律的）に学習させる。

④椅座位へ移行する。胸部の呼吸パターンを獲得するために、キーポイントの一侧上肢を上げ下げして、脊柱の伸展と肋骨挙上に必要な肋間筋群の活動を出していく。

以上のようなアプローチの結果、対象児は、以前より咳が強くなり、喉もとの痰を口腔内まで出せるようになってきた、としている。

さらに古澤(1984)は、14歳のけい直型四肢まひと診断された14歳の男児に対し、以下のアプローチを行っている。

①横臥位にして、けい性で短縮している頸部を伸長して抑制し、リラックスさせる。

②同じく横臥位で、胸郭を側方から圧迫しながら、胸郭の動きを高めて、肋骨の上下運動を誘導する。さらに横隔膜の収縮することを腹部の膨らみで確認しながら、肋骨の上下運動をだして、深い胸腹式呼吸パターンを経験させていく。必要に応じて、肺内の痰を出すために呼気に合わせて徒手によるバイブレーションを行う

③胸郭の可動性が改善されてきたら、座位を利用して運動性に富んだ脊柱の伸展を図っていく。指導者の手を背部におき、体幹の屈筋けい性を抑制しつつ脊柱を伸展し、胸を広げて胸郭が呼吸運動に参加するように肋骨の可動性を増していく。対称的で抗重力的な頭頸部のコントロールも、気道確保のために向上させていく

以上のようなアプローチを1年半継続した結果、胸郭に可動性が高まり、形態上も胸郭前面の陥没が減少し、前後径に厚みが出てきた、としている。また著しいシーズン呼吸は減少し、規則的な呼吸に変わっていったとしている。

V 支援の実際

1 対象児の概要

支援開始時、9歳の女兒。診断名は急性脳炎による四肢体幹機能障害。

支援開始時の実態は以下の通り（自立活動の5つの観点から）。

（健康の保持）

- ・呼吸が陥没呼吸の状態であり、特に吸気が浅い。
- ・日常的に喘鳴が聞かれることが多く、痰が絡まりやすい。
- ・自力で排便することが年に1、2回見られる。

（心理的な安定）

- ・初めて会う人や、初めての場所に来ると、上方を固視したり、全身を硬くして、まわりの様子を伺う様子が見られる。

（環境の把握）

- ・仰臥位ないしは側臥位で名前を呼ぶと、その方向をじっと見つめる。
- ・眼前でペンライトなどの光を発すると顔を背ける。

（身体の動き）

- ・日常的な姿勢は仰臥位ないしは側臥位のことが多い。
- ・脚または上肢を援助すると、左右方向に寝返ろうとする動きが見られる。
- ・脚を伸展方向に入れる、抜く、腕を胸の前で組むような動きがよく見られる。

（コミュニケーション）

- ・意思の表出手段は、泣く、笑う、全身に屈、あるいは伸展方向に力を入れる、ことが主。
- ・指導者の援助にあわせて、腕の力を入れたり抜いたりすることができる。
- ・こちらの働きかけに眼球の動きである程度応答している様子が伺える。

2 支援のねらい・方法・内容及び経過

(1) 身体の左屈方向に入っている力を抜く。

ここでは、左屈方向に入っている力を抜き、左右対称な姿勢をとること、腹臥位でリラックスすることをねらいに行った。



Fig.1 開始前の状態

①まず、身体全体をまっすぐにし、左腰、右肩を援助し、左腰の方は、左斜め下へ、右肩のほうは右斜め上に動かして、背中を対角線上に伸ばす。同時に右肩を床面につけるようにして若干圧する。



Fig.2 ①の手続きの実際

②続いて、右腰と、左肩を持って①と同じように行う。Fig.2と比べると、左屈なので、こちらが伸びが大きく感じられた。



Fig.3 ②の手続きの実際

③続いて、左腰、左肩を脚方向、頭部方向に動かしながら、さらに左体側を伸ばす。



Fig.4 ③の手続きの実際



Fig.5 学習後の状態

ほぼ、左右対称な状態で寝ていることができた。

(2) 楽に呼吸をする。

ここでは、より楽に呼吸ができることをねらいとして、腹臥位の状態でいろいろな部位の動きを引き出す。

①まず、お尻の尾底骨の上とみぞおちの真後ろくらの背中に手をあてる。その時、尾底骨の方は、軽く止めておく。



Fig.6 ①の手続きの実際

②続いて、肋骨を左右から包むようにして、息を吐くのに合わせて若干圧して保持する（呼吸介助、スプリングング）。その後、吸うのに合わせて徐々にゆるめていく。これらの練習を繰り返す。この練習のあとは胸郭の動きが顕著に大きくなり、深い呼吸をすることがよく見られた。



Fig.7 ②の手続きの実際

③そして、今度は息を吐くのに合わせて、肋骨の間を若干下げて、肋骨の間をひろげる（肋間モビライゼーション）。この時は、非常にゆったりしている様子が伺えた。



Fig.8 ③の手続きの実際

V おわりに

以上のように、重度・重複障害児の呼吸の支援の理論的背景とその実際について述べてきた。今後は、医療との連携を密接にし、日常的な関わり（水分補給、姿勢管理など）を細かく行いながら、文献で概観した新しい技法も、自分の力量を考慮しながら採り入れつつ、対象児がより楽に快活に生活できるよう支援していきたい。

文献

- 有馬 正高(1998)重症心身障害児・者の予後.江草安彦監修 重症心身障害療育マニュアル,医歯薬出版52-56.
- 古澤 正道(1983)重症脳性麻痺児への呼吸訓練—神経発達学的治療の観点から—.理学療法と作業療法,17(1),54-56.
- 古澤 正道(1984)呼吸への取り組み.障害児教育実践体系 3,労働旬報社,225-230.
- 稲員 恵美(2000)I C Uにおける小児心臓手術後の呼吸理学療法.P Tジャーナル,34(2),101-107.
- 金子 断行(1999)重い発達障害をもつ子どもの呼吸機能—呼吸運動の正常発達と発達変容.P Tジャーナル,33(10),749-753.
- 北住 映二 重度脳性麻痺児の呼吸障害とその対応.
- 中野千鶴子(1999)呼吸障害..重症心身障害医学最近の進歩.
- 濱田 哲郎・半田一登・高橋精一郎(2000)I C Uにおける頸髄損傷患者の理学療法.P Tジャーナル,34(2),95-100.
- 谷本 晋一 呼吸不全のリハビリテーション.南江堂.
- 東京都教育委員会(1997)医療的配慮を要する児童・生徒の健康・安全の指導ハンドブック.日本肢体不自由協会.
- 横浜「難病児の在宅療育」を考える会(1999)いのちの輝き.
- 米沢美保子 「障害を持つ子のいる暮らし」.重度・重複障害