

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：32692

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25560390

研究課題名(和文)呼吸障害を伴う重症児の健康に関する研究

研究課題名(英文) Research on health of Sever Motor and Intellectual Disabilities with respiratory disorder

研究代表者

栗田 英明 (KURITA, Hideaki)

東京工科大学・医療保健学部・講師

研究者番号：40635059

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、上気道閉塞を伴う対象者に対し装具を作成しその効果について検討した。装具は対象者の形態に合わせ採型することで下顎を前方に押し出すことが可能となった。装具の効果としては、安静時の呼吸状態と比較し装具装着状態では換気量には大きな変化はないものの、聴診音の周波数帯が装具装着の方が低値を示す傾向が認められた。聴診音の周波数帯が低値を示す傾向が認められたことから、上気道閉塞に対する気道確保に影響があることが考えられた。

研究成果の概要(英文)：In the present study, to create a brace to the subject with an upper airway obstruction was studied for its effect. Brace has become possible to push the lower jaw forward by registering adopted type in the form of a subject. The effect of the appliance, although there is no big change in the amount of ventilation in comparison to brace attached state and breathing state at the time of rest, the frequency band of auscultation sound is more of Brace has tended to show a low value. Frequency band of auscultation sound from the fact that tend to show a low value was observed, that there are effects on the respiratory tract ensure respect to the upper airway obstruction were considered.

研究分野：呼吸理学療法

キーワード：重症心身障害児 上気道閉塞 頸椎装具 呼吸機能

1. 研究開始当初の背景

重症心身障害児（以下、重症児）は、脊柱側弯変形や異常筋緊張の影響から、しばしば上気道の閉塞を伴い努力性の呼吸を余儀なくされている。このような状況を継続することは、重症児の体力を奪うだけでなく、呼吸器感染症を合併しやすい状況を作り、生命を脅かす危険性も高くなる。Reddihough らの調査では1970から1995年までに死亡した重度痙直型四肢麻痺、精神発達遅滞、てんかんを伴う155名のこどもの調査で、その約半数の死因が肺炎によるものであったと報告されている。また、本邦でも多くの子どもが呼吸器感染症が死亡原因となっていると報告されている。そのため重症児の上気道閉塞を改善することは重症児自身の健康を維持するうえで重要なことであり、さらにその家族によるケアについても非常に重要な要素になることが想像できる。現在実践されている上気道閉塞に対しての方法としては、鼻腔咽頭エアウェイの留置や姿勢保持具を用いた姿勢管理などがあげられる。鼻腔咽頭エアウェイは侵襲性が高く、留置する際の対象となる児への負担は大きく、その為安易に試みることはできない。一方、クッション等を用いて行う姿勢管理では、侵襲性は低く安全であるが、上気道閉塞に対する直接的な効果は少ないのが現状である。つまり現在の状況としては対象となる児に対する侵襲性が低くかつ上気道閉塞に対して直接的な介入方法がないといえる。また、上気道閉塞を伴っている重症児の実際の特徴についても十分に検討されているとは言えないのが現状である。

2. 研究の目的

本研究の目的は上気道閉塞を伴った重症児の呼吸機能特性を明らかにすること、および上気道閉塞に対する気道確保を目的とした頸椎装具を作成し、その有効性を明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1)形態測定：

メジャーにより計測

被験者を安静背臥位姿勢として、次の項目の測定を実施する

①両下顎角間距離、②喉頭-下顎間距離、③舌骨-下顎間距離、④下顎-胸骨切痕間距離

(2)呼吸機能測定：

呼気ガス分析装置（ミナト社製 AE-300S）を用い、健常者および上気道閉塞を伴う被験者の呼吸機能を検査する。測定項目は呼気・吸気流速（量）であり、呼吸数、1回換気量、呼気時間、吸気時間は測定値より算出する。被験者をベッド上にて安静背臥位姿勢をとらせ、呼気ガス分析装置（AE300-S）のフェイスマスクを被験者の顔面に当て、安静呼吸の測定を実施する（5分間）。測定は、呼気ガス分析装置から出力されたアナログ信号をPowerlabによりAD変換した後、波形解析ソ

フトLabChart8を使用し呼気流速、吸気流速、1回換気量、呼吸数、呼気時間、吸気時間を算出した。

(3)呼吸音の測定：

呼吸機能測定を実施する際に、同時に電子聴診器を頸部前面に貼り付け、気管呼吸音を測定する。聴診器の貼付位置は気管呼吸音を十分に聴取できる位置とし、聴診音は出力されたアナログ信号をPowerlabによりAD変換した後、波形解析ソフトLabChart8を使用し呼吸と同期させ解析を行った。

(4)自律神経活動計測：

自律神経活動の測定は、心電図波形のR-R間隔の変動を基に算出するため、ITC社製ActiHR4を装着し（図1）、上気道閉塞の有無による自律神経活動への影響を確認するとともに、作成した装具の効果判定としても当該機器を用いた結果を利用し検討する。

測定は電極貼付から24時間測定を実施し、装具装着時、非装着時の2回測定を実施する。



図1 ActiHR4 装着

(5)頸椎装具の作成

上気道閉塞を伴う被験者には下顎の前方引き出しを補助する頸椎装具を作成する。頸椎装具作成は、図2に示すように背臥位姿勢でおこなう。装具作成の材料はMRI撮影時等に頭部固定で用いられるアルケア製モールドケアRIⅡ・HNを使用する。モールドケアRIⅡ・HNは空気中の水分により硬化を起こし、約5分程度で硬化が完了するものである。採型時には硬化速度を促すため、霧吹きでモールドケアRIⅡ・HNに水分を与え短時間で採型が行えるように配慮する。採型では、モールドケアRIⅡ・HNを被験者の後頸部より当て、下顎角を押し出すように採型を行う。

なお頸椎装具作成は、呼吸機能測定を行う前に行うものとする。



図2 頤椎装具作成

上段左：作成する頤椎装具の概形

上段右、下段：作成時は、背臥位姿勢にて下顎角が装具に乗るように作成者が形を保持し採型を行う

4. 研究成果

(1) 頤椎装具作成

本研究において以下に示すような頤椎装具を作成した。



図3 上気道閉塞に対する頤椎装具

頤椎装具作成時のポイントは次に示すとおりである。

- ① 頤椎装具は作成時に下顎を前方に引き出すことができるように図3上の丸で示す部分を隆起させ、被験者の下顎角が隆起部分に乗るように採型を行う。
- ② 被験者の頭部の重さを利用し、頤椎装具により下顎を前方に押し出すため、被験者の頭部の重さが装具にかかるように配慮する。被験者は胸椎伸展可動域が少なく、背臥位姿勢をとると頭部がベッドに接地しない状態になることがある。このような場合には頭部の重さが作成した頤椎装具に乗るように、頤椎装具に対して必要量の補高を行う必要がある。
- ③ 装具採型時には採型中に上気道閉塞への影響を確認するため、呼吸音を確認しながら採型を行うとよい。

採型は、装具の固定と被験者のケア、さらに上気道閉塞に対する効果を確認しながら実施する必要があるため、2～3名の介助者を

必要とする。

(2) 呼吸機能測定

検査者が被験者に対してマスクを用手的に固定し、呼吸機能を測定した。測定結果は以下(図4)のように記録される。安静背臥位での呼吸は健常者と比較し安定した呼吸ではないことが多く、1回換気量についても増減を繰り返す不規則なリズムになっていることが多かった。

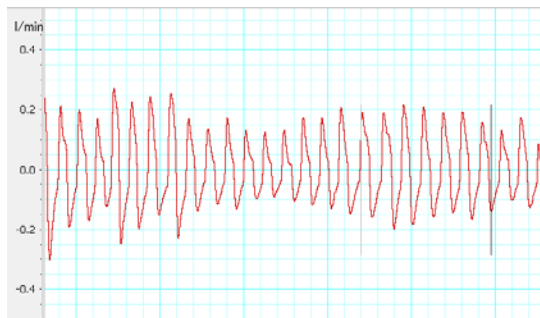


図4 安静背臥位姿勢でのFlow波形

また、徒手の下顎を前方に引き出した際の呼吸では、図4に示すFlowと比較し明らかに大きく、安定した呼吸になることがわかった(図5)。

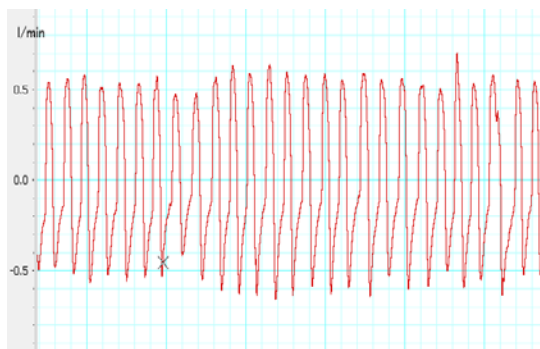


図5 下顎前方引き出し時のFlow波形

頤椎装具装着時のFlow波形では、呼気吸気流速は遅くなり1回換気量も少なめになる傾向を認めるが、呼吸数も減少傾向を示していた(図6)。

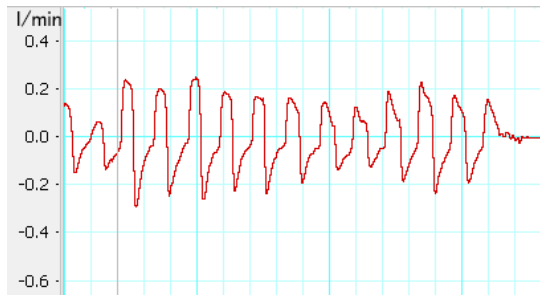


図6 装具装着時のFlow波形

今回実施した呼吸機能測定では下顎を徒手的に引き出すことで最も換気量が増えるこ

とが確認された。しかし、徒手的に下顎を引き出した際には1回換気量が増加するとともに呼吸数も増加する傾向を認めた。このことは下顎を徒手的に触れることで不快感を与えている可能性が示唆された。一方、頰椎装具装着では1回換気量は減少傾向を示したが、呼吸数は減少する傾向を認めた。頰椎装具装着は徒手に行うものとは比べ不快感が少なく被験者にとっては安楽な呼吸を獲得できた可能性が考えられる(表1)。

表1 1回換気量・呼吸数の変化

	1回換気量(平均ml)	呼吸数(回/分)
安静背臥位	187.3	29
下顎引き出し(徒手)	347	27
装具装着背臥位	157	25

(3)呼吸音の測定

今回の測定では聴診音の平均周波数は安静時 95.7Hz、徒手的な下顎引き出し時 59.5Hz、頰椎装具装着時 62.4Hz となり、下顎を徒手的に引き出した際に最も低い周波数を示し、頰椎装具を使用した際には下顎を徒手的に引き出した際の周波数に近似した値を示す結果となっていた(表2)。このことは上気道閉塞に対して作成した頰椎装具が徒手的に下顎を引き出した際の呼吸音に近い状態を作ることができる可能性を示していると考えられる。

表2 呼吸音の変化

	聴診音(平均周波数)
安静背臥位	95.7Hz
下顎引き出し(徒手)	59.5Hz
装具装着背臥位	62.4Hz

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

6. 研究組織

(1)研究代表者

栗田英明 (KURITA, HIDEAKI)

東京工科大学・医療保健学部・講師

研究者番号：40635059