

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：21501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650331

研究課題名(和文) オシレーション法を用いた重症心身障害児(者)の呼吸換気メカニクスの検証

研究課題名(英文) Verification of respiratory ventilation mechanics using IOS method in patients with severe motor and intellectual disabilities syndrome

研究代表者

森 直樹 (Mori, Naoki)

山形県立保健医療大学・保健医療学部・講師

研究者番号：40325949

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：我々は、これまでの研究で重症心身障害児(者)における脊柱変形が拘束性換気パターンに影響を与えていることを示唆した。本研究の目的は、重症児(者)26名を対象に脊柱変形と呼吸抵抗との相関について調査することである。重症児(者)の脊柱変形(Cobb angle)は呼吸抵抗(Xrs)と有意に相関していた。呼吸リアクタンスもまた脊柱変形(Cobb angle)と有意に相関した。これらの結果から重症児(者)における脊柱変形は呼吸抵抗に影響を与えていることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：In previous report, we investigated the relationships between spinal deformities and respiratory pattern observed during tidal breathing at rest in patients with severe motor and intellectual dysfunction syndrome (SMIDS)

The purpose of this study is to examine the correlation between spinal deformity, expressed by Cobb angles (CA) and vertebrae rotation grade (VRG), and respiratory resistance observed during tidal breathing at static supine posture in 26 patients with SMIDS. Respiratory resistance (Rrs) was correlated with Cobb angle. Moreover, Reactance(Xrs) was also correlated with Cobb angle. These results suggest that the spinal deformity affect respiratory resistance(Rrs) and reactance(Xrs) during tidal breathing in patients with SMIDS.

研究分野：挑戦的萌芽研究

科研費の分科・細目：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：重症心身障害児(者) 呼吸換気メカニクス オシレーション

1. 研究開始当初の背景

重症心身障害児・者(重症児・者)の呼吸機能障害の病態は未だに十分検証されていません。その最も大きな理由として研究方法論での困難さが考えられます。重症児・者は知的障害が顕著であるため、努力依存性(effort dependent)の高い、被験者の協力を必要とする呼吸機能検査の施行が困難であり、肺活量(VC)、一秒量(FEV1)など、呼吸生理学的に意義の高い呼吸指標を評価・測定することができません。このため、これまでの重症児者の呼吸機能障害の病態把握は主に臨床的な観点から分類され、呼吸生理学的な検証がなされてきませんでした。

そこで、近年我々は知的障害が顕著でも測定可能な安静換気に着目し、重症児・者の呼吸機能障害の病態について呼吸生理学的に解析し一定の知見が得ることができました(森、黒澤:脳と発達、2006)。また、我々、研究申請者を中心とする研究チームは科学研究費(若手研究B)の助成を受け、重症児者の呼吸機能障害の病態を呼吸生理学的に解明するために脊柱・胸郭変形などの形態学的評価、更に運動機能評価、栄養評価など多角的な視点で検討してきました(Mori, Kurosawa: ERS2008)。しかしながら、重症児者の呼吸機能障害の病態の要因を十分解明したとは言えず、更なる客観的な呼吸指標をもとに総合的呼吸機能評価の必要性が認識されました。

2. 研究の目的

そこで本研究では、安静換気でも容易に呼吸機能評価が可能な Impulse Oscillation System (IOS) に基づく総合呼吸抵抗測定評価を施行し、呼吸インピーダンス(Zrs)及びその成分でもある呼吸抵抗(Rrs)、呼吸リ

アクタンス(Xrs)に主眼をおき、呼吸周期依存性(呼気、吸気の抵抗変化)の観点から、重症児者特有の呼吸機能障害の病態を解析・検証します。本呼吸指標をもとに重症児者の呼吸機能障害検証した報告はなく、独創的で且つ新規性の高いものであるといえます。

3. 研究の方法

1) 研究対象

重症児・者の呼吸機能障害の病態を把握する目的で、IOSの観点から新しい呼吸機能評価法を施行し呼吸換気メカニクスの検証を試みます。対象は重症児・者26名(喉頭気管分離術施行者:16名、口唇閉鎖者10名)であり、呼吸抵抗測定、呼吸運動パターン解析を施行することで総合的な呼吸機能評価を施行します。

2) 研究計画

重症児・者における呼吸機能障害の臨床的重要性を鑑み、以下に示す1)総合呼吸抵抗測定検査、2)呼吸運動パターン解析、を施行し総合的に呼吸機能障害の病態および呼吸換気メカニクスの視点から検証します。

総合呼吸抵抗機能検査

Impulse Oscillation System (IOS) を用いて総合呼吸抵抗測定検査を施行し、呼吸インピーダンス(Zrs)及びその成分でもある呼吸抵抗(Rrs)、呼吸リアクタンス(Xrs)を測定し、呼吸周期依存性(呼気、吸気の抵抗変化)を評価した。

胸郭・脊柱変形評価

脊柱変形は脊柱側彎変形と脊柱回旋変形を指標とし、脊柱側彎変形は、全脊柱正面X-P写真よりCobb法を用いて脊柱側彎角(Cobb angle)を求め、脊柱回旋変形はNash & Moe法より椎体の回旋度を評価した。また、安静臥位、覚醒時における呼吸・胸郭運動をBIMUTAS-VIDEOにて解析した。

4. 研究成果

重症児・者の呼吸機能障害の病態を検証する際に、客観的な呼吸指標をもとに呼吸生理学的に検証することは重要です。しかしながら、上述の研究背景でも述べたように重症児・者は重度の知的障害を有しているため一般的な呼吸機能検査の実施は困難とされ、これまで重症児・者の呼吸機能検査は施行されてきませんでした。しかし、近年の呼吸診断技術法および呼吸機能評価法の進歩は著しく、被験者の協力が十分得られなくても呼吸機能評価の測定が可能となってきました。

今回、我々が研究手法として用いる Impulse Oscillation System (IOS) に基づく呼吸機能評価は努力依存性 (effort dependent) を伴わない、身体的・精神的ストレスが少ない新しい呼吸機能評価法として注目されています。慢性閉塞性肺疾患患者への新しい呼吸換気メカニクス評価表として多くのエビデンスが報告されています。これらのことから、方法論として IOS を応用、適応させることで重症児・者の呼吸機能評価においても、安静換気から容易に測定可能であるため十分適応性が高いと考えられ、今回研究に着手しました。

研究方法論では、気管切開をしている重症児(者)への測定方法において、直接カニューレに接続する際に air leak が課題となりスパイロメトリークーフ(ソフトシリコン)を用い改良を重ねることで測定可能となりました。平成 23 年～平成 24 年度は主に健常者(コントロール群)と重症児(者)数名の IOS 測定を実施しました。さらに、X-ray を用いて脊柱・胸郭変形評価 (cobb angle、椎体回旋度) を実施しました。健常者郡の IOS 測定結果を以下に示します。

1) 健常者群(コントロール)の IOS 測定

重症児(者)の IOS コントロール群とするために、健常者 9 名(男性 6 名、女性 3 名)を対象に体幹側屈 0 度、30 度、50 度における呼吸インピーダンス (Zrs) 及びその成分でもある呼吸抵抗 (Rrs)、呼吸リアクタンス (Xrs) を測定しました。その結果、健常対象者では体幹角度変化が顕著なるほど、呼吸抵抗は高値を示した。これらより、体幹角度は呼吸抵抗に影響を与える可能性が推察されました。そこで、平成 25 年度は主に重症児(者)の IOS 測定を実施しました。

2) 重症児(者)の IOS 測定

重症児者 26 名(喉頭気管分離術施行者: 16 名、口唇閉鎖可能者: 10 名)を対象に IOS 測定を実施した。その結果、喉頭気管分離術を施行されている重症児(者)の呼吸抵抗は、口唇閉鎖可能な重症児(者)に比して有意に高値を示した。また、重症児者(者)の脊柱・胸郭変形 (Cobb angle) と呼吸抵抗との間に有意な相関が認められ、脊柱・胸郭変形が顕著であるほど呼吸抵抗が高い傾向を示した。さらに脊柱回旋変形においても椎体の回旋度が顕著であるほど呼吸抵抗が高値である傾向を示した。これらのことから、脊柱・胸郭変形の重症度が呼吸抵抗に影響を与えていることが推察された。これまで、努力依存性の高い呼吸機能測定において、重症児(者)は知的障害、運動障害などから適切な測定方法が無い現状であったが、安静換気で測定できる IOS を用いることで、重症児(者)の呼吸抵抗を把握できると考えられました。本研究から、重症児者の呼吸機能測定に IOS 測定が有用であったと考えられた。

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)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計1件)

森直樹(分担執筆): 筋ジストロフィー症:
発達過程作業療法学第2版、医学書院、2014.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森 直樹(MORI Naoki)

山形県立保健医療大学作業療法学科・講師

研究者番号: 40325949

(2) 研究分担者

黒澤 一(KUROSAWA Hajime)

東北大学大学院医学系研究科産業医学分

野・教授

研究者番号: 60333788

(3) 連携研究者

()

研究者番号: