

令和 3 年 6 月 21 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K09916

研究課題名(和文) ダウン症児OSASの原因部位特定と上顎側方拡大・MFT併用療法の有効性の検討

研究課題名(英文) Cause part identification of Down's syndrome child OSAS and examination of the effectiveness of the maxillary side expansion, MFT combination therapy

研究代表者

橋口 真紀子 (Hashiguchi, Makiko)

鹿児島大学・医歯学域歯学系・助教

研究者番号：10457658

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：ダウン症患者の睡眠に関するアンケートを行った。それによりダウン症児は定型発達児と比較して口呼吸、いびき、睡眠中の呼吸停止の頻度が多かった事が明らかとなった。これによりダウン症児のOSASの罹患率は高いと考察された。コロナ禍にありダウン症児に対しての診察がままならない状況となりデータ収集が困難となったため定型発達児に口腔内装置を使いながら常時MFTを実施し、舌位の改善を図り、小児OSASの使用前後でのPSG測定を測定した。数名のデータのみであるが改善した数値を認めた。今後も被験者を増やし、データを収集する事で有意な差を認めると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ダウン症児のOSASに対して口腔内装置やMFTが重要な役割を果たすと考えられる。今回の研究ではまだまだ不十分であるが、手術などの侵襲の大きなものではなく、口腔内装置装着や機能訓練などで改善されることが証明されれば、患者本人への負担もだが家族への負担も軽減されることが考えられる。またダウン症児のみでなく、あらゆる世代のあらゆる疾患の睡眠時無呼吸症候群の軽減、改善で全体的疾患の罹患も減少させることができ、このことは医療費の削減にも繋がり社会的に重要な研究と考えている。

研究成果の概要(英文)：I performed a questionnaire about the sleep of patients with Down's syndrome. As for the Down's syndrome child, it was thereby revealed that there were many mouth respiration, snoring, frequency of the sleeping breathing stop in comparison with a fixed form development child. In this way, it was examined if the prevalence of OSA of the Down's syndrome child was high. I always carried out MFT while being in a corona evil, and the medical examination for the Down's syndrome child being in situation that it did not always go as we want, and using the intraoral device for the fixed form development child because data collection became difficult and planned improvement of the tongue rank and measured the PSG measurement before and after the use of children OSA. It was only the data of several people, but recognized an improved number. I increase subjects and will get thought and others in future when I recognize a meaningful difference by collecting data.

研究分野：小児歯科

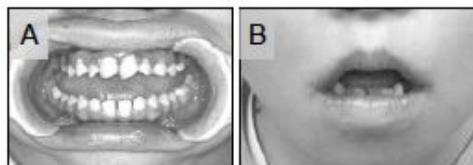
キーワード：ダウン症 小児OSAS MFT

1. 研究開始当初の背景

ダウン症は 21 トリソミー先天性の疾患で心疾患や甲状腺疾患などの合併症を有することが多く、OSAS によりこれらの疾患が重篤化するという報告がある。また、ダウン症は 4 人に 1 人がアルツハイマー型認知症に罹患すると言われ、これに睡眠が大きく関与していると疑われている。そのため、ダウン症の OSAS による慢性的な「睡眠負債」を早期に改善することは QOL の向上、健康寿命の延伸に大きく貢献すると考える。



ダウン症児の 1 正貌 2 側貌 3X 線写真

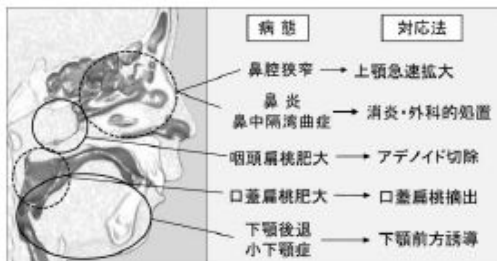


ダウン症児の A 巨大舌 B 筋の低緊張

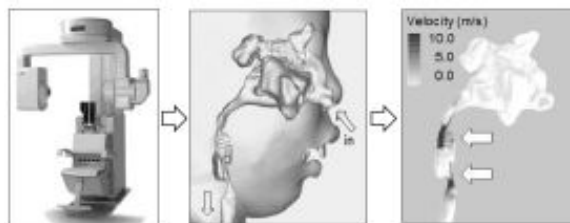
2. 研究の目的

ダウン症児ではアデノイドや口蓋扁桃肥大に加え、上顎の劣成長、筋の低緊張による舌根沈下、相対的巨舌、舌扁桃肥大などの解剖学的特徴や肥満傾向により上気道閉塞が起こりやすく、50-80%に閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (OSAS) を合併すると言われている。小児 OSAS の治療では、アデノイド切除・口蓋扁桃摘出術が第一選択とされ、60-70%の症例に有効と報告されているが、ダウン症児においては 30%前後と著しく低い。

ダウン症児が極端に OSAS に罹患しやすく治癒しにくい原因としては上気道の通気障害部位の特定が困難であることに加え、舌の低緊張により睡眠中の舌根沈下が大きいことも考えられる。そこで (1) 本研究はダウン症児 OSAS に関する原因部位特定方法の確立と (2) 上顎側方拡大と口腔筋機能療法 (MFT) の併用によって舌の筋機能を向上させ、OSAS 治療としての有効性を検討することを目的とした。



上気道通気評価システム



上気道通気評価システム

3. 研究の方法

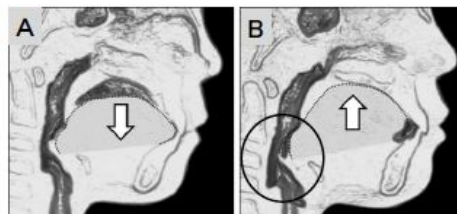
CT データで上気道の 3 次元画像構築を行い、気道断面積、気道長径および幅径を計測する。構築された上気道モデルを処理する。次に、流体解析ソフトにて上気道流体シミュレーションを行い、上気道の圧力および速度分布の状況から通気状態を評価する。その後、通気障害部位の特定方法の有効性を検討するため、上気道の断面画像や 3 次元構築された画像と上気道流体シミュレーションの結果を比較検討する。

OSAS と診断されたダウン症児に上顎側方拡大装置を装着し、同時に MFT を実施する。必要があれば舌挙上装置を用いる。上気道形態および通気状態の変化の解析対象データを用いて、上顎側方拡大量や低位舌の挙上量と、上気道形態の計測データならびに上気道流体シミュレーションによる通気状態のデータとの関連を調べ、治療に伴う気道形態と通気状態の変化の予測モデルを構築する。

治療前の 3 次元形態データから、併用療法による形態変化の予測値を参考に、上気道の治療後の予測モデルを作製する。その後、実際の治療後モデルを使用した上気道流体シミュレーションの結果と比較検討し、治療後の予測モデルの信頼性を向上させる。



上顎側方拡大前 (A) 後 (B) の口腔内



舌挙上治療前 (A) 後 (B) の低位舌の改善

4 . 研究成果

本研究期間において、口唇口蓋裂患者 CT データの 3 次元画像構築を行い、上気道流体シミュレーションを行った。その結果、口唇口蓋裂が鼻腔、咽頭の上気道通気障害に影響を与えると
いう結果を得た。これにより CT データの 3 次元構築、シミュレーションの方法を習得した。

次に、口唇口蓋裂患者に急速拡大装置装着前後での鼻腔通気障害に与える影響について CT
データを用いて解析を行った。その結果、装置使用により鼻腔内の圧力、速度、抵抗値が減少
し、また、患側の鼻腔において通気量が増加した。これにより急速拡大装置が上気道通気障害
の改善に効果があることが明らかにした。この研究により、急速拡大前後の解析方法を習得し
た。

学会発表においてはダウン症児の保護者に対して睡眠に関するアンケート調査を実施した。
その結果、口呼吸はダウン症候群児が定型発達児群より有意に高かった。また、口呼吸を有す
る児のうち、いびきの頻度や睡眠中における呼吸停止の重症度、日中の傾眠傾向はダウン症児
が有意に高かった。一方、胸郭陥凹や起床後の頭痛、不機嫌さの訴えは有意な差を認めなかつ
た。これによりダウン症児の睡眠時無呼吸症候群の罹患率の高さを明らかにすることができた。

最終年度はコロナ禍で外来患者の受診自粛が増加し、ダウン症患者データの取得また外来で
の MFT の実際が困難となった。そのため定型発達児に対する MFT に代わる舌位を改善する口腔
内装置の検討するため、装置使用による機能訓練を実施した。装置の使用前後でのデータの収
集を行った。使用期間は 9 ヶ月程度とし、3 ヶ月毎に簡易の PSG 検査を行った。その結果、装
置使用の数例の症例で通気障害が改善したデータが得られた。助成事業は終了になるが、今後、
被験者数を増やしていくとともに、協力的なダウン症患者へも応用していき、研究の継続をし
ていきたいと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Tomonori Iwasaki, Hokuto Suga, Ayaka Minami-Yanagisawa, Makiko Hashiguchi-Sato, Hideo Sato, Yuushi Yamamoto, Yoshito Shirazawa, Toshiya Tsujii, Ryuzo Kanomi, Youichi Yamasaki	4. 巻 156
2. 論文標題 Upper airway in children with unilaterall cleft lip and palate evaluated with computational fluid dynamics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	6. 最初と最後の頁 257-265
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ajodo.2018.09.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwasaki Tomonori, Yanagisawa Minami Ayaka, Suga Hokuto, Shirazawa Yoshito, Tsujii Toshiya, Yamamoto Yuushi, Ban Yuusuke, Sato Hashiguchi Makiko, Sato Hideo, Kanomi Ryuzo, Yamasaki Youichi	4. 巻 22
2. 論文標題 Rapid maxillary expansion effects of nasal airway in children with cleft lip and palate using computational fluid dynamics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Orthodontics & Craniofacial Research	6. 最初と最後の頁 201 ~ 207
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/ocr.12311	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 山本祐士, 佐藤秀夫, 金田尚子, 柳澤彩佳, 橋口真紀子, 菅北斗, 伴祐輔, 宮川尚之, 岩崎智慧, 山崎要一
2. 発表標題 ダウン症候群児の口呼吸が睡眠に及ぼす影響－アンケートによる定型発達児との比較－
3. 学会等名 第35回 日本障害者歯科学会総会および学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	丸山 慎介 (Maruyama Shinsuke) (00773780)	鹿児島大学・医歯学域医学系・助教 (17701)	
研究分担者	岩崎 智憲 (Iwasaki Tomonori) (10264433)	鹿児島大学・医歯学域歯学系・准教授 (17701)	
研究分担者	山崎 要一 (Yamasaki Yokichi) (30200645)	鹿児島大学・医歯学域歯学系・教授 (17701)	
研究分担者	村上 浩史 (Murakami Hiroshi) (30756739)	昭和大学・歯学部・助教 (32622)	
研究分担者	佐藤 秀夫 (Sato Hideo) (40507125)	鹿児島大学・医歯学域鹿児島大学病院・講師 (17701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関