

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：12602
研究種目：研究活動スタート支援
研究期間：2019～2022
課題番号：19K24064
研究課題名（和文）MRI画像を用いた上気道における咽頭扁桃および口蓋扁桃の三次元的評価法の確立

研究課題名（英文）Establishment of three dimensional evaluation method for pharyngeal and palatine tonsils in upper airway using MRI images

研究代表者
間邊 安寿雅（Manabe, Asuka）

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：70846807
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究ではMRI撮影によって得られた三次元画像から上気道及び上気道内の咽頭扁桃および口蓋扁桃の体積を計測し、気道占有率を算出することで、睡眠時呼吸障害改善のためのスクリーニング法を確立しようと試みた。本研究の成果によって上気道内における咽頭扁桃および口蓋扁桃の占有率が定量的に評価することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

上気道内における咽頭/口蓋扁桃の占有率を定量的に評価する方法を明らかにする。また、その評価法を用いることで潜在的な患者を早期発見でき、呼吸障害改善のために医科と歯科が連携するための糸口となり、成長期の矯正歯科治療の新たな意義を生むことができると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we established a screening method for improving respiratory disorders by measuring the volume of the upper airway and the palatine tonsil and palatine tonsil from the three-dimensional image obtained by MRI and calculating the airway occupancy rate. tried to Based on the results of this study, we were able to quantitatively evaluate the occupancy of the pharyngeal/palatine tonsils in the upper airway.

研究分野：矯正歯科学

キーワード：MRI 咽頭扁桃 口蓋扁桃 気道占有率

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

呼吸は哺乳類を含む生物にとって生命維持に必要不可欠な生理機能である。近年、閉塞性睡眠時無呼吸症候群(OSA)を患ったバス運転士が居眠りをして引き起こした死亡事故などを通じて、睡眠呼吸障害が社会に広く認知された。ヒトは、睡眠中に上気道が閉塞して無呼吸状態に近づくと、無意識のうちに覚醒することで、気道を確保する。必要な場合には肋間筋などの呼吸補助筋がその機能を補う。成人の病気として広く知られるようになった OSA だが、小児でも 3%もの罹患率を示している。小児 OSA の場合、成人 OSA と比べて中途覚醒が少なく、過去には死亡例も認められる。小児 OSA の主な因子は扁桃肥大であると報告されている。リンパ組織は幼少期に成人量の 200%にまで過成長し、その後成人量にまで減少する特異な成長パターンを示すとされてきた。咽頭扁桃および口蓋扁桃は上気道内に存在するリンパ組織である。しかし、矯正歯科臨床において咽頭扁桃および口蓋扁桃が残存している成人患者を診ることは少なくない。過大な咽頭扁桃および口蓋扁桃は呼吸障害のみならず、アデノイド顔貌をはじめとして顎顔面の成長発育にも影響を与えることが知られている。応募者は、側面頭部 X 線規格写真を用いて二次元画像における咽頭扁桃および口蓋扁桃の気道占有率を計測し、定量的な評価を行った(図 1)2。しかし、咽頭扁桃および口蓋扁桃の占有率を三次元的に定量化して評価した報告はない。本研究によって気道におけるリンパ組織の占有率を三次元的に定量化することができれば、内腔切除(アデノイド切除、口蓋扁桃摘出等)を中心となって行う医科的方法のみならず、狭い気道を広げようという発想に基づいた矯正歯科医療が呼吸障害改善に新しい展開をもたらすものと期待される。

2. 研究の目的

本研究の目的は「MRI 撮影から得られた三次元画像を用いて上気道に対する咽頭/口蓋扁桃の占有率を定量的に評価し、成長期の呼吸障害における医科歯科連携のためのスクリーニングを行う」ことで、患者さんが少ない負担で医科と歯科が連携した適切な治療を、適切な時期に受けられる環境を整えるための指標を提起することである。

3. 研究の方法

被検者数の決定: G*Power にて検出力分析を行い、被検者数を算出する($\alpha=0.05$ 、 $ES=0.80$ 、 $Power=0.80$ と設定する)。

被検者の選定: 東京医科歯科大学歯学部附属病院矯正歯科外来を受診し、インフォームド・コンセントを本人ならびに親権者(本人が未成年の場合)から書面にて得た患者を被検者とする。9~11 歳まで 26 名(男女 13 名ずつ)を選出する(横断調査)。一般的な MR 撮像禁忌(閉所恐怖症や体内への金属埋め込みなど)症例は除く。

MRI 撮影: MRI の撮影は FH 平面が床に垂直になるように仰臥位にて行う。口唇を軽く閉じ、鼻呼吸をする、嚥下をしない、舌を動かさないように指示し、シーメンスヘルスケア社の MAGNETOM Spectra(図 2)にて撮影する。得られた画像データは DICOM 形式で保存する。一連の DICOM データを三次元画像処理ソフトウェアである Zed view にインポートし、三次元画像構築する。

解析: サイバネットシステム社の IMAGE Station Prime INTAGE にて気道、咽頭扁桃、口蓋扁桃の体積について体積を計測し、気道占有率を算出する。

4. 研究成果

MRI 撮影条件についての精査: MRI 撮影によって得られた画像の精査を行い、計測に耐えうる画像取得を目指した。細かな撮影条件を比較し、条件設定を行った。また、安定した撮影を行えるよう撮影を工夫した。

撮影した画像から構造物を抽出、分析: 撮影した MRI 画像から扁桃組織および気道の抽出を行った。抽出範囲や抽出条件について性差を重ねた。

5. 主な発表論文等

1. 上下顎同時前方移動術により著しい閉塞型睡眠時無呼吸症が改善した 1 症例

石田 宝義, 間邊 安寿雅, 小野 卓史

日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 80 回 Page216(2021.11)

2. Le Fort I 型骨切り術を施行し Gummy smile を改善した 1 症例

間邊 安寿雅, 石田 宝義, 澤谷 和輝, 小野 卓史

日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 80 回 Page213(2021.11)

3. 片側唇顎口蓋裂患者に対する早期二次的顎裂部骨移植が裂側隣在歯の萌出後の歯周組織に与える影響

高橋 実沙, 白見 莉沙, 田中 崇嗣, 間邊 安寿雅, 米満 郁男, 小野 卓史

日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 80 回 Page189(2021.11)

4. 日本人における下顎骨の成長発育について 頸椎年齢を指標とした横断的調査

- 石田 宝義, 間邊 安寿雅, 澤谷 和輝, 小野 卓史
日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 80 回 Page131(2021.11)
5. 骨格性 III 級を特徴とする日本人の symphysis の厚みについて 頸椎年齢を指標とした横断調査
澤谷 和輝, 石田 宝義, 間邊 安寿雅, 小野 卓史
日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 80 回 Page130(2021.11)
6. 日本人口蓋裂患者における咽頭扁桃と口蓋扁桃の成長発育
間邊 安寿雅, 石田 宝義, 神田 英一郎, 小野 卓史
東京矯正歯科学会雑誌(0917-1266)30 巻 2 号 Page141(2020.12)
7. 改良型超弾性 Ni-Ti カンチレバーを用いて近心傾斜した下顎両側大臼歯を整直した一症例
石田 宝義, 間邊 安寿雅, 小山 晃裕, 中井 雄太, 井上 維, 齋藤 絵里, 大森 浩子, 小野 卓史
日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 78 回 Page258(2019.11)
8. 日本人における咽頭扁桃と口蓋扁桃の成長発育の差異 暦年齢を指標とした縦断的調査
石田 宝義, 間邊 安寿雅, 楊 新晟, 尹 炯植, 神田 英一郎, 小野 卓史
日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 78 回 Page156(2019.11)
9. 日本人口唇口蓋裂患者の咽頭扁桃および口蓋扁桃は縦断的成長発育パターンが異なる
間邊 安寿雅, 石田 宝義, 楊 新晟, 尹 炯植, 神田 英一郎, 小野 卓史
日本矯正歯科学会大会プログラム・抄録集 78 回 Page136(2019.11)
10. Evaluation of maxillary and mandibular growth patterns with cephalometric analysis based on cervical vertebral maturation: A Japanese cross-sectional study
Asuka Manabe, Takayoshi Ishida, Eiichiro Kanda, Takashi Ono
PLoS One. 2022 Apr 6;17(4)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 間邊 安寿雅, 石田 宝義, 神田 英一郎, 小野 卓史
2. 発表標題 日本人口蓋裂患者における咽頭扁桃と口蓋扁桃の成長発育
3. 学会等名 東京矯正歯科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田 宝義, 間邊 安寿雅, 楊 新晟, 尹 炯植, 神田 英一郎, 小野 卓史
2. 発表標題 日本人における咽頭扁桃と口蓋扁桃の成長発育の差異 暦年齢を指標とした縦断的調査
3. 学会等名 日本矯正歯科学会
4. 発表年 2019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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------