

機関番号：15501
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20592018
 研究課題名(和文) いびきの音響解析と三次元CTによる睡眠呼吸障害患者の上気道閉塞部位診断法の確立
 研究課題名(英文) Establishment of diagnostic method of upper airway obstruction site of Sleep-disturbed-breathing patients by acoustic analysis of snoring sounds and three-dimensional CT of upper airway
 研究代表者
 原 浩貴 (HARA HIROTAKA)
 山口大学・医学部附属病院・講師
 研究者番号：90274167

研究成果の概要(和文)：

3年間の研究により、以下の結果が得られた。

- 1) 呼吸様式によりいびきの音響学的特徴は異なる。口呼吸により1000Hz周辺のいびきの音圧が著明に増大する場合には、閉塞部位として口蓋扁桃が予想される。
- 2) 3次元CTを用いた検討にて、口呼吸状態では上気道全体の形態が変化し、3次元的な上気道体積も減少する。
- 3) 1) 2) から、いびきの音響解析と3次元CTの併用により、患者の上気道形態を非侵襲的に評価する事が可能であると考えられた。

研究成果の概要(英文)：

In the present study, the following fact became clear. 1) A changing pattern of acoustic property of snoring with the change of breathing route has plural types, but the type that sound pressure around 1000Hz increases remarkably by mouth breathing is expected that bilateral palatine tonsil is one of the major site of upper airway obstruction. 2) According to 3D-CT examination, even in awake, upper airway became narrow with oral breathing. 3) Acoustic analysis of snoring sound combined with 3D-CT image analysis could become a useful and less invasive tool for evaluating the upper airway tract configuration.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2009年度	400,000	120,000	520,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・耳鼻咽喉科学

キーワード：睡眠呼吸障害、いびき、音響解析、閉塞部位診断、3次元CT

1. 研究開始当初の背景

睡眠呼吸障害はいびき・睡眠時無呼吸症候群を中心とした睡眠時の呼吸異常を包括する病態である。睡眠呼吸障害のほとんどは上気道閉塞に伴うものであることから、睡眠呼吸障害の病状としていびきはほぼ必発であり、いびきは睡眠中の上気道の閉塞状態に関する重要な情報を含んでいると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、いびきの音響解析法を軸に、睡眠中の呼吸様式と、3次元CTによる安静時の上気道形態の解析を組み合わせて、非侵襲的で正確な上気道閉塞部位診断法を確立することを目的とした。

3. 研究の方法

初年度は鼻呼吸時および口呼吸時の上気道閉塞部位といびきの音響特性について研究を行った。

方法：

(1) 睡眠呼吸障害患者の終夜睡眠ポリグラフ検査時に同時にいびきの録音を行い、音響解析した。検査の際、ポリグラフには気流感知様のセンサーを鼻呼吸用と口呼吸用に独立して2チャンネル使用し睡眠中の呼吸様式を確認できるようにしておき、鼻呼吸および口呼吸におけるいびきの音響特性を確認した。

(2) 3次元CTを安静仰臥位で①鼻呼吸(閉口)②Muller法(鼻をつまみ閉口のまま吸気)③口呼吸(「開口距離」を基本とする)の3条件で撮影した。次いでVolume Rendering法で上気道の3次元構築を行い、各部位の計測を行い各条件で比較した。

第2、3年度は、初年度の研究を進展させ鼻呼吸時および口呼吸時の上気道形態の3次元CTでの評価を、3D-multi planner reformationによる2次元的な計測と3D volume rendering imageによる3次元的な上気道体積の算出をおこない、呼吸様式による上気道形態の変化について総合的に詳細な検討を行った。方法：CTを安静仰臥位で①鼻呼吸(閉口)③口呼吸の2条件で撮影した。撮影は0.625mmスライス条件で行い、画像データをDICOM形式で保存し、データ解析はOsirix(Macintosh用画像解析フリーウェア)を用いて行った。次いで3D-multi planner reformationにて下顎角部の上気道幅径、上気道部断面積を算出、更にVolume Rendering法で上気道の3次元構築を行い、上気道体積の計測を行い、各条件で比較した。

4. 研究成果

(1) 口呼吸にともなういびきの音響特性の変化には、複数のタイプが有るが、口呼吸により1000Hz周辺の音圧が著明に増大するタイプでは、上気道閉塞部位として、両側の口蓋扁桃が予想される事が明らかになった。

(2) 性別を問わず口呼吸状態では上気道全体の形態変化があり、3次元的にみた上気道体積も減少する事が明らかとなった。この結果は、OSASの治療における鼻呼吸の重要性を裏付けるものと考えられる。またOsirixを用いた3次元CT画像解析による上気道形態評価法は、高価な機器を必要とせず、非侵襲的かつ、視覚的、客観的に明確な形態診断が可能であることが示され、診断法として国内外への普及の可能性が考えられた。

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 13 件)

- ① 原 浩貴, 山下裕司, 宮崎総一郎: 睡眠時無呼吸症候群に対する保存的治療のEBMとは? EBM 耳鼻咽喉科・頭頸部外科の治療: 371-376, 2010. 査読無
- ② 竹野研二, 原 浩貴, 宮内裕爾, 山下裕司: 呼吸様式の変化に伴う上気道形態の変化-睡眠ファイバーとMDCT画像解析による検討-: 喉頭 22:88-92:2010. 査読有
- ③ 原 浩貴: 口腔・咽頭 Q&A-13 いびき・睡眠時無呼吸 子どもに睡眠時無呼吸があると発育に影響しますか?. JOHNS26: 1452-1453, 2010. 査読無
- ④ 原 浩貴, 山下裕司: CPAP の副作用. 睡眠医療 4: 349-353, 2010. 査読無
- ⑤ 宮崎総一郎, 中田誠一, 原 浩貴: 特集 現代社会における睡眠障害-広がる睡眠医療-耳鼻咽喉科疾患における睡眠障害. Progress in Medicine 30: 1555-1559, 2010. 査読無
- ⑥ 宮崎総一郎, 鈴木雅明, 原 浩貴: 特集 睡眠医学の発展を目指して 睡眠医歯薬学の発展に向けて耳鼻咽喉科学の立場から. 睡眠医療 4: 238-277, 2010. 査読無
- ⑦ 原 浩貴, 宮崎総一郎: いびき. 睡眠学 (本多和樹・福田一彦・塩見利明・内山 真・大川匡子編) 朝倉書店: 553-555, 2009. 査読無
- ⑧ 原 浩貴, 山下裕司, 宮崎総一郎: アレルギー性鼻炎と睡眠障害. 臨床免疫・アレルギー科 52: 524-528, 2009. 査読無
- ⑨ 原 浩貴, 山下裕司, 宮崎総一郎: 鼻閉と睡眠障害の概要. アレルギーの臨床: 945-948, 2009. 査読無

⑩ 原 浩貴, 山下裕司, 宮崎総一郎: 合併症 アレルギー性鼻炎と睡眠障害との関連について教えてください. JOHNS 25: 460-464, 2009. 査読無

⑪ 原 浩貴, 宮崎総一郎: 診断-睡眠時無呼吸障害を見逃さないために- 病歴・身体所見. 睡眠時無呼吸症候群 循環器科医必須知識: 106-112, 2008. 査読無

⑫ 原 浩貴, 菅原一真, 橋本 誠, 山下裕司: 通年性アレルギー性鼻炎患者の睡眠障害に対するロイコトリエン受容体拮抗薬 (プラナルカスト水和物) の効果. Progress in Medicine 28: 202-207, 2008. 査読無

⑬ 原 浩貴, 宮崎総一郎: 睡眠障害 (睡眠薬) と平衡障害. MB ENT 88:37-42, 2008. 査読無

[学会発表] (計 4 件)

① 原 浩貴, 他: 3DCT を用いた OSAS 患者の上気道形態の評価. 第 23 回 日本口腔・咽頭科学会 (東京) 京王プラザホテル・2010. 9. 16

② Hiroataka Hara, Hideki Toyota and Hiroshi Yamashita: 3D-CT evaluation of upper airway morphology of OSAS patients. 第 7 回 国際扁桃・粘膜免疫シンポジウム (旭川) 旭川グランドホテル・2010. 7. 7

③ Hiroataka Hara: Acoustic analysis of snoring sounds by MDVP - acoustic characteristics of snoring sounds differed through oral breathing and nasal breathing- 60th Kyung Hee International Rhinologic Symposium 2009 Seoul (Korea) 2009. 11. 6 (海外招待講演)

④ 原 浩貴: いびきはなぜおこるのか?- 鼻呼吸と口呼吸での音響学的相違から上気道虚脱のパターンを探る- 睡眠呼吸障害研究会耳鼻科部会 (東京) 砂防会館

2009. 2. 20(シンポジスト)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

原 浩貴 (HARA HIROTAKA)

山口大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：90274167

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし