

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 8 日現在

機関番号：32622

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K15843

研究課題名(和文)全エクソンシーケンス(EXOME)による過剰歯原因遺伝子変異の同定

研究課題名(英文) Human genome analysis for impacted supernumerary teeth in the region of maxillary incisor

研究代表者

山口 徹太郎 (Yamaguchi, Tetsutaro)

昭和大学・歯学部・准教授

研究者番号：40384193

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：過剰歯は、顎顔面領域に見られる頻度の高い疾患の一つである。本申請課題の目的は次世代シーケンサーによる全エクソンシーケンスにより上顎正中埋伏過剰歯の家族性を呈する4家系から候補遺伝子を同定することである。上顎正中過剰埋伏歯は、パノラマX線写真またはオクルーザルX線写真により診断した。上顎正中過剰埋伏歯を有する日本人4家系について全エクソンシーケンスを実施した。日本人罹患者における上顎正中過剰埋伏歯の形成に関与する候補遺伝子を抽出した。3家系内で共通して変異が存在した遺伝子にはSSPOのみであった。2家系内で共通して変異が存在した23の候補遺伝子を同定した。

研究成果の概要(英文)：One of the popular disorders commonly found in human dentition is the existence of supernumerary teeth. In the present study, we conducted whole-exome sequencing of supernumerary teeth in non-syndromic Japanese individuals to identify the susceptible genes and / or loci. In this study, we selected four Japanese families, two families with the first and the second generation have supernumerary teeth and the other two families have the second generation only with supernumerary teeth. Moreover, 14 sporadic Japanese individuals with impacted supernumerary teeth in the maxillary incisor area were included in the sample. We identified some candidate genes for supernumerary teeth in Japanese individuals.

研究分野：歯科矯正学

キーワード：過剰歯 遺伝子 全エクソンシーケンス 家系

1. 研究開始当初の背景

非症候群の過剰歯は、顎顔面領域に見られる頻度の高い疾患の一つであり、そのほとんどは上顎正中中に認められる。頻度は 0.1% ~ 3.6% で女性に比して約 2 倍男性に多い (J Clin Pediatr Dent, 20:87-95,1996、Dentomaxillofac Radiol, 35:185-190,2006)。今現在、病因はほとんど明らかになっていない。環境的要因の関与も窺われるものの、家族性を認め (J Oral Pathol Med 34:621-625,2005)、過剰歯を好発する遺伝性疾患が存在する。鎖骨頭蓋異形成症は染色体 6p21 に存在する RUNX2 (CBFA1) 遺伝子変異により引き起こされる (Cell, 89:773-779, 1997)。過剰歯を合併する頭蓋縫合早期癒合症家系では 9p13.3 の IL11RA 遺伝子のホモ接合体変異が原因であることが明らかになった (Am J Hum Genet, 15:89:67-81,2011)。したがって、遺伝的関与は間違いない (J Oral Pathol Med, 34:621-625,2005) もの、非症候群の過剰歯の原因遺伝子は不明である。

一方、近年 “Exome sequencing (全エクソンシーケンス)” により、家族性稀少疾患の原因遺伝子の同定におよぶ成功例が報告されている。Freeman-Sheldon 症候群を対象として手法の有効性が始めて実証された (Nature, 461:272-276, 2009)。さらに、Miller 症候群の罹患者 4 名について全エクソンシーケンスとフィルタリング法を用い、エクソンにおける非同義置換、スプライス部位および挿入欠失をリスト化し、健常人 8 名との比較、dbSNP 情報に基づく common な変異の除去、といったフィルターをかけることで候補遺伝子を絞り込みに成功している (Nat Genet, 42:30-35, 2010)。エクソンのみをシーケンスすることは疾患に関与する多様性 (多型) を網羅的に解析する手法のなかでは安価であり、情報解析の負荷も小さい。

非症候群の上顎正中埋伏過剰歯の原因遺伝子変異を同定する。今現在、非症候群の過剰歯の原因遺伝子における探索結果は報告されておらず、先行研究としての結果の意義は極めて大きい。本申請課題の目的は次世代シーケンサーによる全エクソンシーケンスにより過剰歯、特に上顎正中埋伏過剰歯の家族性を呈する 4 家系から候補遺伝子を抽出するのに加え、別の約 48 罹患者からその原因遺伝子変異を同定する。

2. 研究の目的

過剰歯は、顎顔面領域に見られる頻度の高い疾患の一つである。家族性を認める報告があるとともに、鎖骨頭蓋異骨症など好発する遺伝性疾患が存在することから遺伝的関与は間違いないものの、その原因遺伝子は明らかになっていない。一方、近年 “Exome sequencing (全エクソンシーケンス)” により、家族性稀少疾患の原因遺伝子同定の成功例が報告されている。“Exome” とはヒトゲノムにおけるすべてのエクソン領域を示し、

その配列に含まれる変異が疾患原因の約 85% を説明すると推定されている。本申請課題の目的は次世代シーケンサーによる全エクソンシーケンスにより過剰歯、特に上顎正中埋伏過剰歯の家族性を呈する申請者所属機関で見出された 4 家系から候補遺伝子を抽出するのに加え、別の約 48 罹患者からその原因遺伝子変異を同定する。

3. 研究の方法

本申請課題は既に関連倫理委員会の承認を得ている。対象者は日本人成人から収集した。複数の罹患者を含む 4 家系について検体からの DNA 抽出 エクソンキャプチャー (Sure Select Human All Exon Kit) シーケンス (Genome Analyzer IIx) シーケンスデータ解析 (bwa および samtools) 変異リストの抽出 変異リストのフィルタリング (条件 高 LOD 領域 変異アレルの出現頻度 (0.4 ~ 0.6) 新規かつアミノ酸置換) 候補遺伝子変異を抽出する。さらに別の約 48 罹患者について疾患遺伝子のリシーケンスを実施し、原因遺伝子を同定する。このような工程を経て、上顎正中埋伏過剰歯の原因遺伝子変異を同定した。

家族性疾患や表現型を規定する遺伝子を同定する手法 (ポジショナルクローニング) はこれまでゲノムを網羅する多型マーカー (以前はマイクロサテライト、近年では Single nucleotide polymorphism; SNP が用いられる) を用い多型タイピング情報から、Mendel 疾患遺伝子同定の方法であるパラメトリック連鎖解析、非メンデル疾患に対応するノンパラメトリック連鎖解析により試みられてきた。ポジショナルクローニングにおける候補領域の絞り込みにおいては候補領域が複数かつ広いことや、検出力が弱いこと、家系収集が困難であることなどによって原因変異の同定にまで至らないこともしばしばであった。全エクソンシーケンスは、これらの問題点を解決する SNP アレイでは検出できなかったまれな原因となる変異を検出することが可能な最も有効な方法である。

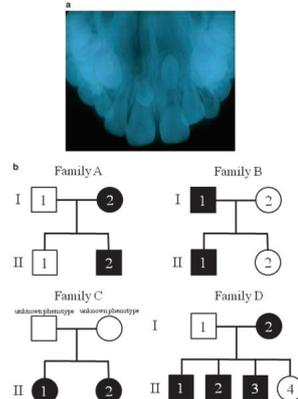


Figure 1. (a) Upper anterior occlusal radiograph of 8-2 in Family A with two impacted supernumerary teeth in the maxillary incisor area. (b) Family pedigrees of Japanese individuals with supernumerary teeth. Square and circle denote males and females, respectively. Filled symbols indicate affected individuals. The phenotype of the first generation in Family C is unknown.

研究業績 「Whole-exome sequencing analysis of supernumerary teeth in Japanese individuals.」 Hum Genome Var, 4, 16046, 2017 から。

4. 研究成果

日本人罹患者における上顎正中過剰埋伏歯の形成に關する候補遺伝子を抽出した。3家系内で共通して変異が存在した遺伝子には SSP0 のみであった。2家系内で共通して変異が存在した遺伝子には AIM1L、AGRN、ATXN1、CDH26 など 23 遺伝子を同定した。全エクソシーケンスは埋伏歯の疾患変異の同定に有用であると考えられた。

| Chr | Position | Ref | Obs | Function | Gene | Exonic function | AKChange | RGVD | 1000 g | dbSNP133 | | | |
|----------|----------|----------|-----|----------|--------|-----------------|-------------------|-----------|--------|----------|----------|--------|-----------|
| Family A | 7 | 14949377 | A | T | Exonic | SSPO | Nonsynonymous SNV | NM_198455 | C4663T | p.Q223R | 0.02193 | 0.04 | r7372913 |
| Family C | 7 | 14948485 | C | A | Exonic | SSPO | Stopgain SNV | NM_198455 | C3760A | p.S1247X | 0.02265 | 0.0041 | r14039075 |
| Family C | 7 | 14950070 | G | A | Exonic | SSPO | Nonsynonymous SNV | NM_198455 | G689A | p.C260Y | 0.02166 | 0.01 | r14911836 |
| Family D | 7 | 14950077 | G | A | Exonic | SSPO | Nonsynonymous SNV | NM_198455 | C2733A | p.R217H | 0.004377 | 0 | |

Abbreviations: AKChange, amino acid change; dbSNP133, database single-nucleotide polymorphisms 133; RGVD, Human Genetic Variation Database; Obs, observed base; Ref, reference base; SNV, single-nucleotide variant; SSPO, SSPO sporadic; 1000 g, 1000 Genomes Project database.

| Gene | Presence of gene variants in families | | | |
|--|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | Family A | Family B | Family C | Family D |
| 1. Absent in melanoma 1-like (AIM1) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2. Agln1 (AGRN) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3. Rabin 1 (RABIN1) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4. Cadherin 26 (CDH26) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5. Chromosome 21 open reading frame 59 (C21orf59) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6. Complement factor B (CFB) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7. EF-hand calcium binding domain 5 (EFCAB5) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 8. Eosinophil complex component 3 like 4 (ECC3L4) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 9. Family with sequence similarity 180 member A (FAM180A) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10. Fancconi anemia complementation group E (FANCE) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 11. Formin like 1 (FRL1) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 12. FYFD domain containing ion transport regulator 4 (FYFD4) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 13. Hemiconin 1 (HMCN1) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 14. Immunoglobulin superfamily member 98 (IGSF98) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 15. IRLBP1 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16. LOC10052824 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 17. MGA, MGA dimerization protein (MGA) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 18. Phospholipase C- α 2 (PLC2) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 19. Polyomrin 1 like 2 (POLYL2) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 20. Ring finger protein 207 (RNF207) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 21. Testis expressed 12 (TEX12) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 22. Transmembrane-like 1 (TM6L1) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 23. Tumor suppressor candidate 1 (TUSC1) | ○ | ○ | ○ | ○ |

研究業績「Whole-exome sequencing analysis of supernumerary teeth in Japanese individuals.」Hum Genome Var, 4, 16046, 2017 から。

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 17 件)

1. Nakawaki T, Yamaguchi T, Isa M, Kawaguchi A, Tomita D, Hikita Y, Suzuki-Tomoyasu Y, Adel M, Ishida H, Maki K, Kimura R. Growth hormone receptor gene variant and threedimensional mandibular morphology. Angle Orthod;87(1):68-73, 2017 (査読有)
2. Takahashi M, Hosomichi K, Yamaguchi T, Yano K, Funatsu T, Adel M, Haga S, Maki K, Tajima A. Whole-exome sequencing analysis of supernumerary teeth in Japanese individuals. Hum Genome Var, 4, 16046, 2017 (査読有)
3. Adel M, Yamaguchi T, Tomita D, Nakawaki T, Kim YI, Hikita Y, Haga S, Takahashi M, Nadim MA, Kawaguchi A, Isa M, El-kenany WH, El-Kadi AA, Park SB, Ishida H, Maki K, Kimura R. The Contribution of FGFR1 polymorphisms to the human craniofacial variation in Japanese and Korean populations. Plos One. 2017;12(1):e0170645 (査読有)
4. Yamaguchi T, Hosomichi K, Yano K, Kim YI, Nakaoka H, Kimura R, Otsuka H, Nonaka N, Haga S, Takahashi M, Shirota

T, Yamada A, Kamijo R, Park SB, Nakamura M, Maki K, Inoue I. Comprehensive genetic exploration of selective tooth agenesis of mandibular incisors by exome sequencing. Hum Genome Var, 4, 17005, 2017 (査読有)

5. Kim SH, Son WS, Yamaguchi T, Maki K, Kim SS, Park SB, Kim YI. Assessment of the root apex position of impacted maxillary canines on panoramic films. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017. 152(4);489-493 (査読有)
6. Kim SH, Choi YK, Shin SM, Choi YS, Yamaguchi T, Takahashi M, Maki K, Park SB, Kim YI. The estimation of skeletal maturity of patients with cleft lip and palate using statistical shape analysis : A preliminary study. Dentomaxillofac Radiol 2017; 6:20160491. (査読有)
7. 栗原祐史、勝田秀行、山口徹太郎、安田有沙、塩竈素直、佐藤仁、斉藤芳郎、鴨志田慎之助、鎌谷宇明、代田達夫. ナビゲーションシステムを用いてオトガイ形成術を施行した 2 例. 日顎変形会誌. 2017;27(1):17-23 (査読有)
8. Tomita D, Yamaguchi T, Nakawaki T, Hikita Y, Adel M, Kim YI, Haga S, Takahashi M, Kawaguchi A, Isa M, Park SB, Ishida H, Maki K, Kimura R. Interferon regulatory factor 6 variants affect nasolabial morphology in East Asian populations. Arch Oral Biol. 2017; 9;85:142-147. (査読有)
9. Nakawaki T, Yamaguchi T, Isa M, Kawaguchi A, Tomita D, Hikita Y, Tomoyasu Y, Adel M, Ishida H, Maki K, Kimura R. Evaluation of mandibular volume classified vertical skeletal dimensions with cone-beam computed tomography. Angle Orthod. 2016; 86(6):949-954. (査読有)
10. Shirota T, Ogura H, Suzuki M, Akizuki A, Kamatani T, Kondo S, Yamaguchi T. Clinical evaluation of bioabsorbable mesh for secondary bone grafts in the alveolar cleft. Dentistry, 6:353, 2016 (査読有)
11. 竹本 浩典、北村 達也、蒔苗 久則、山口徹太郎、榎 宏太郎. コーンビーム CT で

計測した鼻腔・副鼻腔の3次元音響解析.
信学技報, 45-50, SP2015-93, 2016 (査読有)

12. Maki K, Futaki K, Tanabe S, Takahashi M, Ichikawa Y, Yamaguchi T. A New Self-Ligating Bracket with Multiple Slots. *Int J Dent*, 2016:4348325, 2016 (査読有)
13. Futaki K, Yamaguchi T, Katayama K, Kurihara A, Yanagisawa W, Yagi A, Nakayama M, Maruyama N, Maki K. The utility of a patient robot in orthodontic practice. *Dent Oral Craniofac Res*, 2(2), April 25, 2016 (査読有)
14. Yamauchi T, Kimura R, Kawaguchi A, Sato T, Yamaguchi K, Toma T, Miyamoto K, Fukase H, Yamaguchi T, Ishida H. A comparative study of craniofacial measurements between Ryukyuan and mainland Japanese females using lateral cephalometric images. *Anthropological Science*, 124(1);45-62, 2016 (査読有)
15. Adel M, Yamaguchi T, Nadim M, Tomita D, Hikita Y, Nakawaki T, Katayama K, El-Kadi AA, Maki K. Evaluation of the Craniofacial Morphology of Egyptian Adults Undergoing Orthodontic Treatment. *Dentistry*, 6:379, 2016 (査読有)
16. Choi YK, Kim J, Yamaguchi T, Maki K, Ko CC, Kim YI. Cervical Vertebral Body's Volume as a New Parameter for Predicting the Skeletal Maturation Stages. *Biomed Res Int*, 2016:8696735, 2016 (査読有)
17. Shirota T, Shiogama S, Watanabe H, Kurihara Y, Yamaguchi T, Maki K, Kamatani T, Kondo S. Three-dimensional virtual planning and intraoperative navigation for two-jaw orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*, 28: 530-534, 2016 (査読有)

[学会発表](計 30件)

1. Tatsuya Kitamura, Hironori Takemoto, Hisanori Makinae, Tetsutaro Yamaguchi, Kotaro Maki. Acoustic measurement of the transfer function of a solid model of the nasal and paranasal cavities.

11th International Seminar on Speech Production. Tianjin, China. October 16-19, 2017

2. Tatsuya Kitamura, Hironori Takemoto, Hisanori Makinae, Tetsutaro Yamaguchi, Kotaro Maki. Acoustic analysis of detailed three-dimensional shape of the human nasal cavity and paranasal sinuses. *Interspeech 2017*. Stockholm, Sweden. August, 20-24, 2017
3. 山口徹太郎, 芳賀秀郷, 中島美里, 降旗真由, 高橋正皓, 長濱諒, 相原のぞみ, 榎宏太郎. 口唇口蓋裂患者の骨成熟度評価のための統計的形狀解析. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日
4. 浅間雄介, 鴨志田慎之助, 栗原祐史, 安田有沙, 山口徹太郎, 芳賀秀郷, 中島美里, 代田達夫, 榎宏太郎. 三次元シミュレーション画像と実際の骨片移動量を術中に比較するナビゲーションシステムの使用経験. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日
5. 中脇貴俊, 山口徹太郎, 富田大介, 疋田悠, 鈴木洋子, Mohamed Adel, 方山光朱, 木村亮介, 榎宏太郎. 成長ホルモン受容体(GHR)遺伝子多型と三次元的に解析した下顎骨形態との関連. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日
6. 鈴木洋子, 山口徹太郎, 高橋正皓, Mohamed Adel, 富田大介, 中脇貴俊, 疋田悠, 吉田寛, 中島美里, 降旗真由, 長濱諒, 榎宏太郎. 非症候性唇顎咬が劣患児における咽頭気道形態の三次元的解析. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日
7. 山口徹太郎, 代田達夫, 芳賀秀郷, 中島美里, 降旗真由, 高橋正皓, 長濱諒, 相原のぞみ, 榎宏太郎. Williams症候群の5歳から24歳の治療経過の一例. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日
8. Adel Mohamed, 山口徹太郎, 富田大介, 中脇貴俊, 疋田悠, 芳賀秀郷, 高橋正皓, 木村亮介, 榎宏太郎. FGFR1 variants affect craniofacial variations in Japanese and Korean populations. 第27回日本顎変形症学会. 東京 2017年6月15-16日

9. 高橋正皓、山口徹太郎、鈴木洋子、Mohamed Adel、富田大介、中脇貴俊、疋田悠、吉田寛、中島美里、降旗真由、長濱諒、榎宏太郎. 幼児期の唇顎口蓋裂患児における咽頭気道形態の三次元的評価. 第 41 回日本口蓋裂学会. 東京. 2017 年 5 月 18-19 日.
10. 山口徹太郎、高橋正皓、長濱諒、芳賀秀郷、中島美里、降旗真由、相原のぞみ、榎宏太郎. 統計学的形状解析による口唇口蓋裂患者の骨成熟度評価. 第 41 回日本口蓋裂学会. 東京. 2017 年 5 月 18-19 日.
11. 中脇貴俊、山口徹太郎、富田大介、疋田悠、鈴木洋子、Mohamed Adel、方山光朱、木村亮介、榎宏太郎. 三次元的な下顎骨形態と成長ホルモン受容体 (GHR) 遺伝子多型との関連. 第 41 回日本口蓋裂学会. 東京 2017 年 5 月 18-19 日.
12. 降旗真由、佐藤友紀、長濱諒、中脇貴俊、高橋正皓、関雄介、疋田悠、山口徹太郎、吉本信也、榎宏太郎. 術前顎矯正治療による哺乳障害の改善が困難であった片側唇顎口蓋裂の 1 例—第 38 期専攻生による NAM 治療の一例—. 第 41 回日本口蓋裂学会. 東京 2017 年 5 月 18-19 日.
13. 疋田悠、佐藤友紀、高橋正皓、柳澤若菜、中脇貴俊、長濱諒、関雄介、降旗真由、山口徹太郎、吉本信也、榎宏太郎. 著しい顎裂の開大を伴う右側口唇口蓋裂の術前矯正治療—第 38 期専攻生による NAM 治療の一例—. 第 41 回日本口蓋裂学会. 東京 2017 年 5 月 18-19 日.
14. 疋田悠、山口徹太郎、中脇貴俊、富田大介、Mohamed Adel、木村亮介、榎宏太郎. 歯根形態形成に關与する遺伝子の探索. 昭和大学歯学部 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 平成 28 年度シンポジウム「次世代型顎口腔組織再生医療の研究開発拠点形成」研究成果発表会. 東京. 2017 年 3 月 4 日
15. Kitamura T, Takemoto H, Makinae H, Yamaguchi T, Maki K. preliminary acoustic analysis of three-dimensional shape of the human nasal cavity and paranasal sinuses extracted from cone-beam CT. 5th Joint Meeting Acoustical Society of America and Acoustical Society of Japan. 2016 年 11 月 28 日~12 月 2 日 Hawaii
16. Adel Mohamed, Yamaguchi T, Tomita D, Nakawaki T, Hikita Y, Haga S, Takahashi M, Kimura R, Maki K. Contribution of FGFR1 polymorphism to craniofacial variations in Japanese and Korean populations. 第 75 回日本矯正歯科学会大会 2016 年 11 月 7 日~9 日 徳島
17. 山口徹太郎、代田達夫、芳賀秀郷、中島美里、降旗真由、高橋正皓、長濱諒、榎宏太郎. Williams 症候群の一例: 5 歳から 24 歳の治療経過. 第 75 回日本矯正歯科学会大会 2016 年 11 月 7 日~9 日 徳島
18. 泉田恵理、宮本洋一、山口徹太郎、須澤徹夫、上條竜太郎、榎宏太郎. 疾患特異的 iPS 細胞を用いた原発性萌出不全発症機序の解析. 第 75 回日本矯正歯科学会大会 2016 年 11 月 7 日~9 日 徳島
19. 富田大介、山口徹太郎、中脇貴俊、疋田悠、芳賀秀郷、高橋正皓、木村亮介、榎宏太郎. 口唇裂の発症に關与する IRF6 遺伝子多型は東アジア健常集団の口唇鼻形態に關連する. 第 75 回日本矯正歯科学会大会 2016 年 11 月 7 日~9 日 徳島
20. 中脇貴俊、山口徹太郎、富田大介、疋田悠、鈴木洋子、Mohamed Adel、木村亮介、榎宏太郎. 成長ホルモン受容体 (GHR) 遺伝子多型と三次元的な下顎骨形態との関連. 第 75 回日本矯正歯科学会大会 2016 年 11 月 7 日~9 日 徳島
21. 山口徹太郎. 根拠に基づく医療を实践するための課題、そして解決するための取り組み. 江戸川区歯科医師会 2016 年 9 月 16 日 東京
22. 常岡美里、山口徹太郎、中村仁、代田達夫、伊能教夫、榎宏太郎. 顎顔面外科手術を伴う歯科矯正治療における手術前後の咀嚼効率の変化. 第 75 回東京矯正歯科学会 2016 年 7 月 14 日 東京
23. 芳賀秀郷、山口徹太郎、降旗真由、嶋崎絢、常岡美里、三井範子、飯田知芙美、二木克嘉、栗原祐史、近藤誠二、代田達夫、榎宏太郎. 顎矯正手術におけるナビゲーションガイドシステムを利用した手術精度に關する検討. 第 26 回日本顎変形症学会 2016 年 6 月 24-25 日 東京
24. 富田大介、山口徹太郎、中脇貴俊、疋田悠、芳賀秀郷、榎宏太郎. IRF6 遺伝子多型は口唇鼻形態に關連する. 第 26 回日

本顎変形症学会 2016年6月24-25日 東京

25. 常岡美里、山口徹太郎、中村道、近藤誠二、代田達夫、榎宏太郎. 顎顔面外科手術前後の咀嚼効率変化-第3報-. 第26回日本顎変形症学会. 2016年6月24-25日 東京
26. 中脇貴俊、山口徹太郎、富田大介、疋田悠、方山光朱、榎宏太郎. コーンビームCT画像から評価した三次元的な下顎骨形態と下顎骨体積の関連. 第26回日本顎変形症学会 2016年6月24-25日 東京
27. 高橋正皓、吉田寛、中脇貴俊、佐藤友紀、山口徹太郎、土佐泰祥、大久保文雄、吉本信也、榎宏太郎. 両側性唇顎口蓋裂の治療を通じて. 第40回日本口蓋裂学会. 2016年5月26-27日 大阪
28. 富田大介、山口徹太郎、中脇貴俊、疋田悠、芳賀秀郷、高橋正皓、木村亮介、榎宏太郎. 非症候性の口蓋裂を伴う、または伴わない口唇裂と関連する IRF6 遺伝子多型と口唇鼻形態との関連. 第40回日本口蓋裂学会. 2016年5月26-27日 大阪
29. 高橋正皓、山口徹太郎、細道一善、矢野圭介、芳賀秀郷、田嶋敦、榎宏太郎. 上顎正中過剰埋伏歯原因因子同定のためのヒトゲノム解析. 昭和大学歯学部 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 平成27年度シンポジウム「次世代型顎口腔組織再生医療の研究開発拠点形成」研究成果発表会. 2016年3月12日 東京
30. 竹本 浩典、北村 達也、蒔苗 久則、山口徹太郎、榎 宏太郎. コーンビーム CT で計測した鼻腔・副鼻腔の3次元音響解析. 2016年1月度音声研究会. 2016年1月14日 神奈川県川崎市

〔図書〕(計 2件)

1. 山口徹太郎、常岡美里、榎宏太郎. 編著: 後藤滋巳、清水典佳、榎宏太郎、森山啓司、石川博之. 矯正歯科治療 この症例にこの装置. 下顎の成長発育促進を目的としてアクチバートルを使用した症例 pp94-99 医歯薬出版 2017年12月10日
2. 平岩裕一郎、榎宏太郎、山口徹太郎. Bioprogressive Continuous Education Course. クインテッセンス 2016 November vol.35 pp214-215

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山口 徹太郎 (YAMAGUCHI, Tetsutaro)

昭和大学・歯学部・准教授

研究者番号: 40384193

(2) 研究分担者

高橋 正皓 (TAKAHASHI, Masahiro)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号: 10736713