

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：17102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25670862

研究課題名(和文)顎矯正手術による顎位変化は頭位・姿勢・歩行に変化をもたらすか

研究課題名(英文) Dose the change of the mandibular position affect the head position, the posture and the gait?

研究代表者

森 悦秀 (Mori, Yoshihide)

九州大学・歯学研究科(研究院)・教授

研究者番号：00231639

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)：下顎の習慣的位置が変化すると、頭位・姿勢・歩行に影響をおよぼすことが経験的に認知されているが、これを証明できる信頼性の高い定量評価法が存在しなかった。本研究では、2台の3次元計測器を用いて時間軸を含めた4次元的な姿勢の計測法を開発した。これを用いて下顎位の変化が頭位・姿勢・歩行に影響を与えるか検討した。この結果、一部の被験者で下顎位の変化とともにこれらが変化する傾向が認められた。

研究成果の概要(英文)：It has been experientially known that the change of the habitual mandibular position affect the head position, the posture and the gait. But no reliable quantitative assessing method which could prove the hypothesis was exist. A four dimensional (including time) measuring device for the surface of body was developed in this research. Whether the change of the mandibular position affect the head position, the posture and the gait or not, using this device. The head position, the posture and the gait in a part of subjects tend to be affected.

研究分野：口腔外科学

キーワード：口腔外科学一般 顎変形症 顎位 頭位 姿勢 歩行

1. 研究開始当初の背景

下顎の習慣的位置(下顎位)が変化すると、姿勢、歩行さらには運動能力に影響を及ぼすことが歯科医、整体師、スポーツ選手の間で経験的に知られている。現実に、多数のトップアスリートが運動能力の向上を求めて、咬合治療、整体あるいは口腔内装置による下顎位の変更を行っている。

この現象は、専門家間で経験的に知られているが、頭位・姿勢・歩行は常に変動しているため、写真などで瞬間を切り取った静的な計測法では下顎位の変化とこれらの間の相関性を掴むことは困難であった。申請者も顎矯正手術前後の患者の胸部X線写真を比較して、脊柱の湾曲度の変化を計測したが、ごく一部の症例以外は顎位の変化と脊柱の湾曲度に明確な相関は認められなかった(The relationship between jaw deformity and scoliosis. Mano T, Mori Y, Uchida K, Horinaga D, Umeda H, Ueyama Y. J Cranio- Maxillofac Surg, 36, 106-106, 2008.)

近年、Kinect®など身体を3次元でとらえるモーションセンサーシステムを安価に入手することができるようになった。これにより被験者の動きを、時間軸を含めて4次元的に計測すればより正確に下顎位と頭位・姿勢・歩行の関係を明らかにできると考えられる。

2. 研究の目的

下顎の習慣的位置が変化すると、頭位・姿勢・歩行に影響をおよぼすことが、歯科医、整体師、スポーツ選手などには経験的に認知されてきたが、頭位・姿勢・歩行は常に変動しているため、これを証明できる信頼性の高い定量評価法が存在しなかった。本研究は、モーションセンサーシステムによって体の動きを一定時間計測することにより、時間軸を含めた4次元的な姿勢を計測して、下顎位の変化により頭位・姿勢・歩行が変化するかを明らかにする。評価対象は咬合と下顎位が術前後で劇的に変化する、顎矯正手術を受ける顎変形症患者を想定している。本研究は、当該疾患の病態解析に止まらず、歯科治療と全身リハビリテーションの関連性を明らかにする可能性がある。

これまで、下顎位の変化と頭位・姿勢・歩行に関連性があることは、一部の専門家に経験的に認知されていたが、科学的に証明されることはなく、申請者が国内外で調査した限り、明確なエビデンスは発表されていない。本研究では、新しいデジタル技術を用いて人体の動きを時間軸上で解析することにより、これを定量的に明らかにすることを狙っている。これにより、下顎位と全身リハビリテーションの関連が明示され、近年問題になっている繊維筋痛などの難病の原因究明などで、国民生活に大

きく貢献するものと考えられる。

3. 研究の方法

1) 姿勢計測システムの開発

3次元計測機(Kinect for Windows、マイクロソフト社)2台を5m間隔で対向させ、身体の前側の形状および動きを時間とともに計測するモーションセンサーシステム(ソフトウェア)を開発した。本ソフトウェアをモバイルワークステーションにインストールし、USBコネクタを介してKinect2台と接続した(図1)。

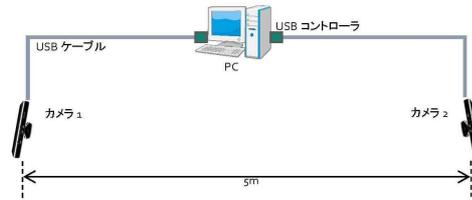


図1: システム図

身体の計測点は19点を設定し、身体の前側と背面に配置し(図2)これらの動きを3次元的に統合した。時間計測はKinectのシャッタースピードに依存しており、1/30秒ごとの計測が可能であった。

表1: マーカー一覧

No	ラベル	基準 Kinect Skeleton Joint	基準 Kinect Skeleton Joint からのオフセット(m)	前面/背面
0	HeadDirection	頭部3点の法線方向の点 身体に装着しないがログに出力する		
1	HeadLeft	Head	(-0.07, 0, -0.1)	前
2	HeadRight	Head	(0.07, 0, -0.1)	前
3	HeadJaw	Head	(0, -0.12, -0.1)	前
4	ShoulderCenter	ShoulderCenter	(0, 0, 0.1)	背
5	ShoulderLeft	ShoulderLeft	(0, 0, -0.1)	前
6	ShoulderRight	ShoulderRight	(0, 0, -0.1)	前
7	Chest	Spine	(0, 0.2, 0.1)	背
8	Spine	Spine	(0, 0, 0.1)	背
9	HipCenter	HipCenter	(0, 0, 0.1)	背
10	HipLeft	HipLeft	(0, 0, -0.1)	前
11	HipRight	HipRight	(0, 0, -0.1)	前
12	ElbowLeft	ElbowLeft	(0, 0, 0)	前
13	ElbowRight	ElbowRight	(0, 0, 0)	前
14	WristLeft	WristLeft	(0, 0, 0)	前
15	WristRight	WristRight	(0, 0, 0)	前
16	KneeLeft	KneeLeft	(0, 0, 0)	前
17	KneeRight	KneeRight	(0, 0, 0)	前
18	AnkleLeft	AnkleLeft	(0, 0, 0)	前
19	AnkleRight	AnkleRight	(0, 0, 0)	前

2) 健常人計測

ボランティア7名をモーションセンサーシステムで頭位・姿勢・歩行を計測し、一定時間内の頭位・姿勢・歩行状態の分布を計算した。

3) 患者計測

4. 研究成果

1) システムの動作と精度検証

モーションセンサーシステムの動作検証: キャリブレーションを行なっ

た後、寸法既知の物体に装着したマーカー間の距離を計測したところ、身体の計測に耐えうる精度が得られることが明らかとなった。さらに、健常被験者に計測用マーカーを付けて(図2)マーカーの3次元的な動きが時間軸とともに計測できることを確認した(図



図2：マーカー装着図

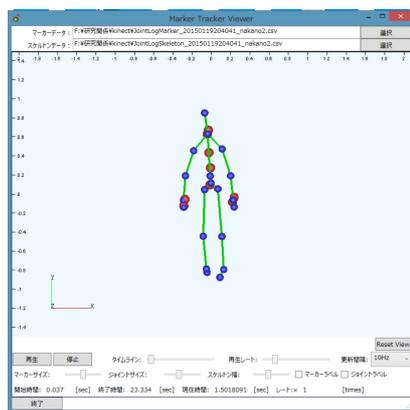


図3：マーカーのシステム内表示

3)。

2) 健常人計測結果

健常人では下顎を前突させても明らかな頭位、姿勢の変化は認められなかった。

歩行時には、身体の正中(頭部-肩-脊椎を結んだライン)は、ほとんど左右に偏位しなかった。歩行時には、腕を上下及び前後に、足を前後に動かしてバランスを取っているだけでなく(図4 2、3、4段)下顎を左右に振りながらバランスを取っている可能性が示唆され(図4 1段)顎位と歩行の関連性が示唆された。

3) 患者計測結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

1. Lee ST, Mori Y, Minami K, An CH, Park JW, Kwon TG (2013): Does skeletal surgery for asymmetric mandibular prognathism influence the soft tissue contour and thickness? J Oral Maxillofac Surg 71(9), 1577-1587. doi: 10.1016/j.joms.2013.04.008.



図4：被験者が歩行した時の各計測点の動き

1 段：下顎、2 段：足首、
3・4 段：手首

2. Nakano H, Mishima K, Matsushita A, Suga H, Miyawaki Y, Mano T, Mori Y, Ueyama Y (2013): Orthognathic surgery in an acromegalic patients with obstructive sleep apnea syndrome. Sleep Breath, 17(1), 29-32. doi: 10.1007/s11325-012-0711-5.
3. Nakano H, Mishima K, Nakano A, Suga H, Miyawaki Y, Mano T, Nakagawa S, Matsumura M, Mori Y, Ueyama Y (2015): Relationships between airway morphology and sleep breathing indices in jaw defoemity patients. J Sleep Disord Ther 4(1): 1000187.
4. Inoue K, Nakano H, Sumida T, Yamada T, Otawa N, Fukuda N, Nakajima Y, Kumamaru W, Mishima K, Kouchi M, Takahashi I, Mori Y (2015): A novel measurement method for the morphology of the mandibular ramus using homologous modeling. Dentmaxillofac Radiol 44, 20150062. doi: 10.1259/dmfr.20150062.
5. Nakajima Y, Nakano H, Sumida T, Yamada T, Inoue K, Sugiyama G, Mishima K, Mori Y (2016): High Le Fort I osteotomy for correction of mid-face deformity in Crouzon syndrome. Congenital Anomalies, doi: 10.1111/cga.12168
6. Azusa Nakashima, Tomohiro Yamada, Hiroyuki Nakano, Goro Sugiyama, Tomotaka Sugi, YU Kamata, Tomoki Sumida, Yoshihide Mori (2018): Jaw asymmetry may cause bad posture of the head and the spine-A preliminary study.

J Oral Maxillofac Surg Med Pathol, 30,
242-246.

〔学会発表〕(計 5件)

1. Yoshihide Mori, Hiroyuki Nakano, Tomohiro Yamada, Tomoki Sumida: Maxillary distraction osteogenesis for cleft lip and palate patients - Surgical technique and management of maxillary anterior segmental distraction osteogenesis (MASDO) with rigid external distraction (RED) system. Cleft 2014 ICPF, 9/9-11, 2014, Uraanbaatar, Mongolia.
2. Yoshihide Mori: Update and future of computer-aided orthognathic surgery. International Workshop for 3D Orthognathics and TMJ Surgery, 11/13-15, 2014, Gyeongju, Korea.
3. Yoshihide Mori: Arthroplasty for asymmetry with condylar hyperplasia. International Workshop for 3D Orthognathics and TMJ Surgery, 11/13-15, 2014, Gyeongju, Korea.
4. Yoshihide Mori: The past, present and future of computer-aided orthognathic surgery. Korean Society for Simulation Surgery International Congress, 6/10-12, 2015, Seoul, Korea.
5. Yoshihide Mori: An application of homologous modeling to the oral and maxillofacial surgery. Korean Society for Simulation Surgery International Congress, 6/10-12, 2015, Seoul, Korea.

〔図書〕(計 0件)

〔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 悦秀 (Mori Yoshihide)

九州大学 歯学研究院 教授

研究者番号：00231639

(2)研究分担者

中野 旬之 (Nakano Hiroyuki)

九州大学 大学病院 講師

研究者番号：60511730

(3)連携研究者

()

研究者番号：