

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 19 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25463233

研究課題名(和文) 安全な高齢者歯科治療法の確立～生体情報モニタリングシステムの応用～

研究課題名(英文) Establishment of evaluating autonomic activities during dental treatment for the elderly

研究代表者

柏崎 晴彦 (Kashiwazaki, Haruhiko)

北海道大学・大学病院・講師

研究者番号：10344516

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：我々は歯科治療時の全身状態をリアルタイムに評価できる新規デンタルユニット連動型生体情報モニタリングシステムを開発した。本研究では、高齢者の歯科治療時におけるストレスの変化を評価・解析し、背景因子の中からリスク因子を明らかにすることを目的とする。まず、健全なボランティアを対象として本法の至適条件を定めた。次に、北海道大学病院歯科診療センターに通院する高齢者を対象に評価した。その結果、被験者の体位、治療内容、絞扼反射の有無によって生体情報が変動することがわかった。

研究成果の概要(英文)：In order to provide safe dental treatment for the elderly, it is important to understand the patients' systemic condition, particularly circulation dynamics. We developed a novel system for evaluating autonomic activity during dental treatment. In the present study, we investigated the effectiveness of this system for assessing autonomic activity during dental treatment for the elderly. Heartbeat fluctuation in 9 healthy volunteers in their twenties was measured using the monitoring system during the following several phases of therapy. In many subjects, sympathetic nervous activity increased transiently at the beginning of each treatment, whereas blood pressure and arterial oxygen saturation varied only slightly. Our novel system can be used to precisely and promptly evaluate changes in the systemic condition during dental treatment for the elderly. In the future, we plan to develop methods for safer periodontal therapy in elderly and symptomatic persons.

研究分野：高齢者歯科

キーワード：高齢者歯科

1. 研究開始当初の背景

我が国は、欧米よりも20年早いペースで高齢化が進む超高齢社会であり、高齢者の多くは全身的基礎疾患に罹患している。近年、高齢者の残存歯は増加しており、それに伴い歯科治療に対する需要も増加しているが、それらの歯科治療は患者にストレスを与え、全身状態に様々な影響を及ぼす可能性がある。特に、脳血管障害や循環器系疾患は増悪すると重篤であり、このような高齢者に侵襲性の高い歯科治療を行うときには、過剰なストレスが加わらないように、常時患者に加わるストレスを監視することが必要である。また、どのような全身状態や歯科治療手技・操作がストレスを与えやすいかを解明することが、安全・効果的な治療を行う上で極めて重要であるが、それらに関する科学的根拠を示した研究は未だにない。

我々は2010年から(株)長田中央研究所と共同研究を開始し、歯科治療時の全身状態をリアルタイムに評価できる新規デンタルユニット連動型生体情報モニタリングシステムを開発した。本システムは、治療操作情報出力端子付きデンタルユニット、生体情報モニター、メモリー心拍計、データ解析ソフトウェア内蔵パーソナルコンピュータから構成されている。本システムを用いることで、歯科治療内容が自動的に記録され、それと連動した自律神経活動、血圧、心拍数などの生体情報も自動的に測定され、解析ソフトウェアを通してそれらの関連を統計解析するまでが一人の術者によって簡便に行うことができる。従来、歯科で用いられているモニターは血圧、心拍数、血中酸素濃度が一般的だが、本システムではそれらの情報に加え、心拍変動解析を行うことによりストレスの指標となる自律神経活動についても評価可能である。そこで、全身状態が変動しやすい高齢者の歯科治療時に本システムを応用し、高齢者の歯科治療におけるリスク因子を解析することが安全・効果的な高齢者歯科治療法の確立につながるのではないかという着想に至った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新規デンタルユニット連動型生体情報モニタリングシステムを用いて、下記のことを明らかにする。

(1) 健常者を対象とした基礎データ収集お

よびストレス評価法の確立

様々な歯科治療手技・操作における生体情報測定値の変動特性を検討する。また、唾液中のストレス関連物質や体構成成分との関連性を検討し、本システムのストレス評価法としての有用性を明らかにする。

(2) 高齢者を対象とした基礎データ収集および歯科治療におけるリスク因子の選定

高齢者の歯科治療時における生体情報やストレスの変動特性を解析する。様々な背景因子の中から生体情報に影響を及ぼす因子を明らかにする。

これらの結果に基づき、安全・効果的な高齢者歯科治療法を確立するための、科学的根拠を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 健常者における基礎データ収集およびストレス評価法の確立

被験者：健常な20代ボランティア

方法：被験者に本モニターシステムを接続し、安静状態、口腔内診査、ポケット診査、超音波スケーラーによるスケーリング、印象採得、口腔ケア施行時の生体情報(自律神経活動、心拍数、最高・最低血圧、経皮的動脈血酸素濃度)を測定する。また、唾液を採取し、唾液中のストレス関連物質を測定する。さらに循環動態に影響を及ぼしやすい栄養状態および体構成成分(骨格筋量、体脂肪量、体水分量及び基礎代謝量)を体成分分析装置にて測定する。それらの測定値をグラフ化し、各治療手技・操作における測定値の変動特性を検討する。また、唾液中のストレス関連物質や栄養状態・体構成成分と生体情報測定値との関連性を調べ、本システムのストレス評価方法としての有用性について評価する

(2) 高齢者における生体情報やストレスの変動特性解析およびリスク因子の選定

被験者：北海道大学歯科診療センターに通院中の65歳以上の高齢者

方法：研究デザインは前向き観察研究とし、生体情報やストレスの変動特性解析、およびリスク因子の選定を行う。

高齢患者の実態調査

被験者の全身疾患、栄養状態、生活習慣、社会的背景、口腔機能、口腔細菌、歯科治療歴などを調査する。特に循環動態に影響を及ぼしやすい栄養状態および体構成成分(骨格筋

量、体脂肪量、体水分量及び基礎代謝量)についてはインピーダンス方式高精度体成分分析装置にて精密かつ非侵襲的に測定する。

高齢者の歯科治療時における生体情報モニタリング評価

次に被験者に様々な領域の歯科治療を行った際の生体情報(自律神経活動, 心拍数, 最高・最低血圧, 経皮的動脈血酸素濃度)を本モニタリングシステムにより測定する。それぞれの歯科治療は手技・操作によって細分化した項目についてもそれぞれの生体情報を測定する(例: 抜髄であれば, 局所麻酔時, 麻酔直後, 切削時, ラバーダム装着時, 根管形成時, 貼薬時など)。

統計解析による高齢者歯科治療におけるリスク因子探索

主要評価項目は自律神経活動量とし, 副次評価項目として心拍数, 最高・最低血圧, 経皮的動脈血酸素濃度を用いる。それらの結果についてグラフ化し, 変動特性を評価するとともに統計学的分析により, どのような歯科治療手技・操作がストレスを与える因子になり得るかについての評価を行う。また事前に調査した全身疾患, 栄養状態, 生活習慣, 社会的背景, 歯科治療歴などの因子も加えて多変量解析により, 歯科治療時の全身状態やストレス変化に影響を及ぼすリスク因子を探索する。

4. 研究成果

(1) 健常者における基礎データ収集およびストレス評価法の確立

健常者9名(平均年齢27.4歳)について解析を行った。健全なボランティアを対象として新規モニタリングシステムの歯科治療時のストレス評価法としての有用性について検討した。その結果, 健康なボランティアを被験者として本システムを用いることにより, 自律神経活動が従来の生体情報よりも瞬時に歯科治療時のストレスを検出できることがわかった(図1)。

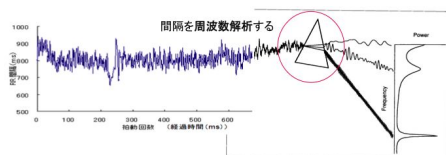


図1. 心拍変動解析による自律神経活動の評価

(2) 高齢者生体情報やストレスの変動特性解析およびリスク因子の選定

北海道大学病院歯科診療センターに通院する高齢者を対象として歯科治療時における全身状態やストレスの変化を本システムを用いて評価した。まず被験者の循環動態に影響を及ぼしやすい栄養状態および体成分(骨格筋量, 体脂肪量, 体水分量及び基礎代謝量)についてインピーダンス方式高精度体成分分析装置にて精密かつ非侵襲的に測定した。次に被験者に歯石除去を行った際の生体情報(自律神経活動, 心拍数, 最高・最低血圧, 経皮的動脈血酸素濃度)を本モニタリングシステムにより測定した。生体情報の変動に関連する因子を統計解析した。その結果, 被験者の体位, 治療内容(特に上顎の印象採得時), 絞扼反射の有無によって生体情報が変動することがわかった(図2)。

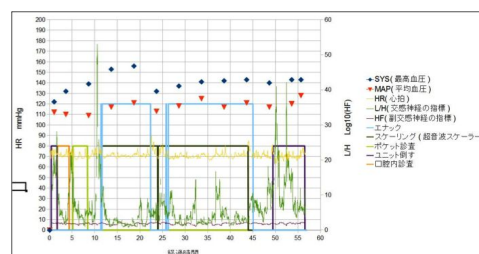


図2. 高齢者の歯科治療時におけるストレス変動特性

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 2 件)

1. 柏崎晴彦, 骨修飾薬 (bone-modifying agents: BMA) と顎骨壊死. 北海道骨粗鬆症研究会雑誌, 査読無, 3 (2): 24-31, 2015.
2. Yokoi A, Maruyama T, Yamanaka R, Ekuni D, Tomofuji T, Kashiwazaki H, Y Yamazaki Y, Morita M. Relationship between acetaldehyde concentration in mouth air and tongue coating volume. J Appl Oral Sci, 査読有, 23: 64-70, 2015. (doi: 10.1590/1678-775720140223)

〔学会発表〕(計 2 件)

1. 柏崎晴彦. 北海道大学病院のがん診療における口腔管理. 第13回日本臨床腫瘍学会. 2015.7.18 ロイトン札幌(札幌)
2. Kashiwazaki H. Oral supportive care in cancer therapy. The 4th Hawaii International Workshop. 2015.2.21 Pacific Beach Hotel (Honolulu, USA)

〔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

柏崎 晴彦 (KASHIWAZAKI, Haruhiko)
北海道大学・北海道大学病院・講師
研究者番号：10344516

(2) 研究分担者

兼平 孝 (KANEHIRA, Takashi)
北海道大学・北海道大学病院・講師
研究者番号：90194935