

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 4 月 26 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26463179

研究課題名(和文) 新規開発自律神経活動モニターシステムを用いた安全・安心な高齢者歯科治療の確立

研究課題名(英文) Establishment of safe and secure gerodontics using a novel autonomic nervous activity monitoring system

研究代表者

下地 伸司(Shimoji, Shinji)

北海道大学・歯学研究科・助教

研究者番号：30431373

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、(1)安心・安全な歯科治療を行うための自律神経活動モニターシステムの開発、(2)モニターシステムを用いた歯科治療が全身状態に及ぼす影響の評価、(3)歯科治療時の精神的ストレスを軽減させるための音楽鎮静法の効果について検討を行った。その結果、以下のことが明らかになった。(1)新規開発自律神経活動モニターシステムを用いることで、簡便に歯科治療時の全身状態の変化を評価できる。(2)その変化は、精神的ストレスの影響が大きい。(3)音楽鎮静法は、歯科治療時の精神的ストレスを軽減させる。

研究成果の概要(英文)：We developed the novel autonomic nervous activity monitoring system to evaluate the systemic effects of various dental therapies in the present study. The results of the present study using the monitoring system were as follows: (1) The monitoring system was able to evaluate the change of systemic condition during the dental therapies easily. (2) The change was greatly influenced on psychological stress. (3) Music sedation reduced the psychological stress during the dental therapies.

研究分野：歯周病学

キーワード：自律神経活動 心拍変動解析 音楽鎮静法 精神的ストレス 局所麻酔

1. 研究開始当初の背景

我が国は、欧米先進国よりも速いペースで高齢化が進み、2007年に超高齢社会を迎えたため、高齢者に対して歯科治療を行う機会は今後さらに増加していくと考えられる。その高齢者の多くは、循環器疾患などの全身的基礎疾患を有しており、歯科治療時に脳血管障害・狭心症発作などの中枢神経系および循環器系の全身的偶発症を起こす危険性があるため、治療が消極的になることがある。また高齢者以外でも歯科治療に恐怖心や不安感を有する患者は多く、それらの患者に対して安心・安全に歯科治療を行うためには、歯科治療が全身状態に及ぼす影響を解明することが重要となる。

近年、心拍変動を高周波成分(HF)と低周波成分(LF)に周波数解析することにより自律神経活動を評価する方法が、全身状態の評価方法の一つとして用いられている。心拍変動を周波数解析することで、交感神経系と副交感神経系の成分に分離し、それぞれの強さを評価することが可能であることから、我々は、2011年から歯科治療が全身状態に及ぼす影響を評価するための心拍変動解析を用いた自律神経活動モニターシステムを開発してきた。本モニターシステムでは、自律神経活動の解析に非線形周波数解析の一つである最大エントロピー法を用いているため、心拍1拍ごとの解析が可能で自律神経活動の変化を詳細かつ即時に評価できる。自律神経活動、特に交感神経活動の変化は、ストレス状態を反映することが広く知られており、歯科治療が全身状態に及ぼす影響について解析するために自律神経活動を評価することは有効な手段と思われる。

この方法は、医科領域ではすでに非侵襲的な評価方法の一つとして確立されており、歯科領域でも近年、研究が行われてきている。これまでに健常者におけるレジン充填、歯周外科治療時の局所麻酔などで交感神経活動の上昇がみられ、歯科治療がストレスナーになっている可能性が示唆された。一方、抜歯中にも交感神経活動に変化がなかったという報告や、中高年者では局所麻酔時に交感神経活動の低下がみられたことから被験者の年齢によって反応が異なる可能性を示唆した報告もあり、どのような歯科治療によって自律神経活動がどのように変化するかは、十分には明らかにされていない。

さらに安心・安全な歯科治療を実現するためには治療中のみならずその前後にも全身状態を安静に保つことが重要であり、その方法として精神鎮静法を行うことが有効と考えた。歯科治療時の恐怖心や不安感を軽減する精神鎮静法としては認知行動療法、催眠療法、音楽鎮静法などがある。認知行動療法や催眠療法などの心理療法は、専門的な技術の習得が必要であり、さらに患者への効果発現には通常、長い日数を要する。一方、同じ精神鎮静法の一つである音楽鎮静法は、チェア

サイドで行なえる簡便な鎮静法で即効性があり、歯科外来での使用に適している。音楽鎮静法は医科領域ではすでに確立された方法で、手術前の不安軽減、手術後の疼痛軽減および大腸内視鏡検査などの検査時の不安および疼痛軽減効果が認められている。一方、歯科治療時の音楽鎮静法に関する研究は少なく、その有効性はいまだに定かではない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新規開発自律神経活動モニターシステムの歯科治療時の全身状態評価方法としての有用性および精神鎮静法の一つである音楽鎮静法の有効性について実際の高齢歯科患者に用いる前段階として健全な若年成人ボランティアを用いて検討することである。

高齢者は、全身的基礎疾患に罹患していることが多く、その全身状態は個体差が大きい。そのため、まずは被験者側の因子を可及的に排除し、歯科治療内容を統一した条件で上記について検討を行った。

3. 研究の方法

【研究】局所麻酔と超音波スケーラーを用いたスケーリングが健全な若年成人の自律神経活動に及ぼす影響

10名(25.8±0.8歳)のボランティアに対して処置前座位(2分間)、処置前仰臥位(2分間)、局所麻酔(1/80,000エピネフリン添加塩酸リドカイン,2分間)、スケーリング(5分間)および処置後座位(2分間)を順に行った際の、血圧、心拍数および自律神経活動について新規開発自律神経活動モニターシステムを用いて評価した。自律神経活動は、心電図のR-R間隔を高周波成分と低周波成分に周波数解析することで、交感神経活動および副交感神経活動を評価した。統計学的分析:Steel-Dwass検定(p<0.05)。

【研究】健全な若年成人における局所麻酔時の音楽鎮静法の効果 - 心拍変動解析を用いた自律神経活動評価 -

22名(26.5±1.9歳)の健全な若年成人ボランティアを対象とした。同一被験者に対して、音楽鎮静法を行わない非音楽鎮静群と音楽鎮静法を行う音楽鎮静群を設けた。非音楽鎮静群と音楽鎮静群の順序は、中央割付法でランダム化して決定した。最初に、質問票(DAS)を用いて歯科治療に対する恐怖心を評価した。次に非音楽鎮静群では、麻酔前座位(5分間)、麻酔前仰臥位(5分間)、局所麻酔(2分間)、麻酔後仰臥位(5分間)を順に行った際の血圧、心拍数および自律神経活動について、新規モニターシステムを用いて評価した。音楽鎮静群では音楽鎮静開始後に同様の評価を行った。また、麻酔前後の不安感についてVASによる評価を行った。統計学的分析:Friedman test, Wilcoxon signed-rank test(p<0.05)。

4. 研究成果

【研究】 血圧および心拍数については、処置中にほとんど変化がなく、有意な差は認められなかった。副交感神経活動は処置中に上昇したが、有意な差は認められなかった。交感神経活動は処置前座位時よりも局所麻酔時やスケーリング時に有意に下降した。このことから、健全な20歳代に対して局所麻酔を行う際は、処置中の侵害刺激よりも精神的ストレスの影響が大きい可能性が示唆された。結論としては、健全な若年成人では、処置開始前の座位時に比べて仰臥位で局所麻酔とスケーリングを行った際に交感神経活動が低かった。

【研究】 血圧、心拍数およびVASは、各段階でほとんど変化がなく、有意な差は認められなかった。交感神経活動は、非音楽鎮静群および音楽鎮静群ともに局所麻酔薬注入時に麻酔前座位時よりも有意に低い値を示した。また、麻酔前座位時および麻酔前仰臥位時に非音楽鎮静群よりも音楽鎮静群で有意に低い値を示した。結論としては、健全な若年成人では、音楽鎮静法を行った際は、音楽鎮静法を行わなかった際と比較して局所麻酔前の座位時および仰臥位時において交感神経活動が低下する。

また、これら以外にも本研究期間を通して以下の知見を得た。

(1) 本モニターシステムの電極装着方法を従来のクリップ型の電極を両手首に装着する方法からシール型電極を体幹部に貼付する方法に変更することで、体動がある状態およびレストレーナー抑制下でも継続的な自律神経活動の評価が行えることが認められた。

(2) 重症心身障害者の歯科診察中において、心拍変動解析を用いた自律神経活動の評価が可能であった。また、超音波スケーラーによるスケーリングおよび歯ブラシによる口腔内清掃により交感神経活動が上昇する傾向がみられた。

(3) 音楽鎮静法は歯科治療恐怖症患者で来院時から手術室入室直前までの緊張緩和に有効だった。また、音楽鎮静法による緊張の緩和は交感神経活動が低下することにより起き、副交感神経活動は関与していないことが示唆された。結論としては、歯科治療恐怖症患者において音楽鎮静法から静脈内鎮静法に移行する橋渡し鎮静は、来院時から手術終了時までの絶え間ない鎮静管理を可能にすると考えられた。

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 6件)

1. S. Shimoji, H. Odanaka, H. Takefu, R. Oshima, T. Sugaya, T. Fujisawa and M.

Kawanami: Influence of local anesthesia on autonomic nervous activity in healthy young adults: Evaluation of heart rate variability. *Dentistry*, 6, 2016. Doi:10.4172/2161-1122.1000378, 2016 (査読有)

2. K. Miyata, H. Odanaka, Y. Nitta, S. Shimoji, T. Kanehira, M. Kawanami and T. Fujisawa: Music before dental surgery suppresses sympathetic activity derived from preoperative surgery: A randomized controlled trial. *J Dent Res CTR*, 1: 153-162, 2016 (査読有)

3. 小田中瞳, 下地伸司, 竹生寛恵, 大島理紗, 菅谷 勉, 藤澤俊明, 川浪雅光: 健全な若年成人における局所麻酔時の音楽鎮静法の効果 - 心拍変動解析を用いた自律神経機能評価 - . *日歯保存誌*, 59: 9-21, 2016 (査読有)

4. 星野 恵, 大島昇平, 種市梨紗, 北村かおる, 下地伸司, 川浪雅光, 八若保孝: 障害者に対する歯科診療が自律神経機能に及ぼす影響 - 心拍変動解析を用いた評価 - . *北海道歯誌*, 36: 4-13, 2015 (査読有)

5. 星野 恵, 大島昇平, 種市梨紗, 北村かおる, 下地伸司, 川浪雅光, 八若保孝: 歯科診療に不協力的な小児や障害者に対する歯科診療時の自律神経機能の評価方法についての検討. *小児歯誌*, 53: 390-398, 2015 (査読有)

6. 小田中瞳, 下地伸司, 竹生寛恵, 大島理紗, 宮田一生, 菅谷 勉, 藤澤俊明, 川浪雅光: 局所麻酔と超音波スケーラーを用いたスケーリングが健全な若年成人の自律神経活動に及ぼす影響. *日歯保存誌*, 57: 519-529, 2014 (査読有)

〔学会発表〕(計 8件)

1. 下地伸司, 小田中瞳, 竹生寛恵, 大島理紗, 菅谷 勉, 川浪雅光: 歯科治療が全身状態に及ぼす影響 - 心拍変動解析を用いた自律神経機能評価 - , 第23回日本歯科医学会総会, 2016年10月23日, 福岡国際会議場・福岡サンパレス(福岡県・福岡市)

2. 下地伸司, 小田中瞳, 竹生寛恵, 大島理紗, 菅谷 勉, 川浪雅光: 局所麻酔が自律神経活動に及ぼす影響 - 健全な若年成人と高齢患者の比較 - , 第142回春季日本歯科保存学会学術大会, 2015年6月26日, 北九州国際会議場・西日本総合展示場(福岡県・北九州市)

3. 小田中瞳, 下地伸司, 竹生寛恵, 大島理紗, 菅谷 勉, 川浪雅光: 健全な若年成人におけ

る局所麻酔時の音楽鎮静の効果 - 心拍変動解析を用いた自律神経活動による評価 - , 第 142 回春季日本歯科保存学会学術大会, 2015 年 6 月 26 日, 北九州国際会議場・西日本総合展示場(福岡県・北九州市)

4. S. Shimoji, H. Odanaka, H. Takefu, R. Oshima, K. Miyata, T. Fujisawa, T. Sugaya, M. Kawanami: Sympathetic nervous activity during dental local anesthesia, 93rd General Session & Exhibition of the IADR, March 13, 2015, Boston (USA)

5. K. Miyata, H. Odanaka, Y. Nitta, S. Shimoji, T. Kanehira, M. Kawanami, T. Fujisawa: Music sedation for patients with dental anxiety relieves psychological stress, 93rd General Session & Exhibition of the IADR, March 13, 2015, Boston (USA)

6. 小田中瞳, 下地伸司, 竹生寛恵, 大鷲理紗, 菅谷 勉, 川浪雅光: 超音波スケーラーを用いたスケーリングが高血圧症罹患高齢者の自律神経活動に及ぼす影響, 第 141 回秋季日本歯科保存学会学術大会, 2014 年 10 月 31 日, 山形テルサ(山形県・山形市)

〔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:

6. 研究組織

(1) 研究代表者

下地 伸司 (SHIMOJI, Shinji)
北海道大学・大学院歯学研究科・助教
研究者番号: 30431373

(2) 研究分担者

柏崎 晴彦 (KASHIWAZAKI, Haruhiko)

九州大学・大学院歯学研究院・教授
研究者番号: 10344516

②後藤 まりえ (GOTO Marie)
北海道大学・大学病院・助教
研究者番号: 40374540

竹生 寛恵 (TAKEFU Hiroe)
北海道大学・大学病院・助教
研究者番号: 40609103

(3) 連携研究者

藤澤 俊明 (FUJISAWA Toshiaki)
北海道大学・大学院歯学研究科・助教
研究者番号: 30190028

②川浪 雅光 (KAWANAMI Masamitsu)
北海道大学・大学院歯学研究科・名誉教授
研究者番号: 10133761