



Title	障害者に対する歯科診療中の心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	星野, 恵
Citation	北海道大学. 博士(歯学) 甲第11964号
Issue Date	2015-09-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/59915
Rights(URL)	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Megumi_Hoshino_abstract.pdf (論文内容の要旨)



[Instructions for use](#)

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏名 星野 恵

学位論文題名 障害者に対する歯科診療中の 心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価

【目的】

安全な歯科診療を行うには、侵襲の軽減と生体反応のモニタリングが重要である。しかし、障害者に対して歯科診療を行う場合、診療中の自己の意思の表出は難しく、精神的、身体的侵襲を客観的に評価することが困難なことがある。また、体動や筋緊張の亢進により、血圧や経皮的動脈血酸素飽和度の測定など歯科で一般的に行われるモニタリングが行えないこともある。

近年、心拍変動解析を用いて非侵襲的、リアルタイムかつ持続的に自律神経機能の評価が可能なモニターシステムが開発されている。このシステムはチェアサイドで簡便に使用することができるため、歯科診療中の生体反応のモニタリング方法のひとつとしての可能性が期待できる。また、歯科診療が自律神経機能に及ぼす影響を評価することで、歯科診療中の侵襲を客観的に評価することができる可能性がある。

本研究は、障害者を対象に、歯科診療中の心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であるか確認すること、障害者への歯科診療が自律神経機能に及ぼす影響を心拍変動解析を用いて評価することを目的とした。

【対象と方法】

自律神経機能の評価には、心電図波形の R-R 間隔を算出するメモリー心拍計（LRR-03、ジー・エム・エス社、東京）、リアルタイムに心拍変動解析を行い、表示するデータ解析ソフトウェア（改良 Relax 名人、クロスウェル社、神奈川）からなるモニターシステムを使用した。このモニターシステムは両手首にクリップ型の電極（エーカークリップ TE、フク

ダ電子社，東京）を装着し，得られた心電図波形の R-R 間隔を算出し，Mem Calc 法（最大エントロピー法）を用いた周波数解析（心拍変動の R-R 間隔を高周波成分（HF）および低周波成分（LF）に分解する）を行うことで自律神経機能の評価を行う。

このモニターシステムは，健常な成人を対象に開発されており，歯科診療に不協力的な小児や障害者の歯科診療中の使用は想定されていなかった。歯科診療時に体動が起こりうる患者では，心拍変動解析に必要な心電図に乱れが生じ，継続的な自律神経機能の評価が不可能となることが考えられた。また，抑制下でのモニターシステムの使用も検討が必要であった。そこで，実際の患者での評価に先立ちボランティアを対象として，体動下および抑制下において，心拍変動解析を行うのに必要な乱れの少ない心電図波形を得るために適切な電極装着方法についての検討を行った。そして，適切と考えられた電極装着方法を用いて，障害者を対象に，実際の歯科診療中に本モニターシステムを使用し心拍変動解析による自律神経機能の評価を行った。また，歯科診療が自律神経機能に及ぼす影響についても評価を行った。

第 1 部：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

成人ボランティア（9 名）を対象に，体動下での診療を想定し，歯科診療時に起こりうる体動パターンを 5 種類，電極装着方法を 6 種類設定し，心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価を行った。従来のクリップ型の電極は体動によりずれやすく，さらに装着可能な部位が制限されることから，クリップ型の電極に加えて，シール型電極（ディスポ電極 F ビトロード，日本光電社，東京）も用いて検討を行った。また，抑制下での診療を想定し，レストレーナー抑制下で同様の検討を行った。

小児ボランティア（7 名）を対象に，成人ボランティアで検討し有効と考えられた方法を用いて，レストレーナー抑制下での心拍変動解析による自律神経機能の評価を行った。

本モニターシステムは心電図波形が乱れ，R-R 間隔が算出不能となった場合，自律神経機

能の表示が行われなくなり、心電図波形が正常に戻り R-R 間隔が算出可能となった場合は即座に表示が回復するようになっている。自律神経機能の表示されなかった時間を自律神経機能が評価できなかった時間とし、測定時間全体に対する評価可能な時間の割合を算出した。電極装着方法の違いによる評価可能な時間の割合の差について検討を行った。

ボランティアで検討し有効と考えられた方法を用いて、不協力的な小児患者 2 名の歯科診療中に心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価を行った。また、歯科診療中の自律神経機能と心拍数の相関関係を求めた (correl 関数)。

第 2 部：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-

重症心身障害者 17 名 (男性 6 名, 女性 11 名) を対象に、第 1 部で検討し有効と考えられた方法を用いて、歯科診療中に心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価を行った。診療内容は①超音波スケーラーによるスケーリング, ②歯ブラシによる口腔内清掃とし、各 10 名ずつ評価を行った。これらの処置は十分な障害者歯科診療経験を有する同一の歯科医師 1 名が行った。

診療開始前、診療中および診療終了後の心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能な時間の割合、自律神経機能の各指標の平均値を求め、統計学的な評価を行った (Friedman test, $p < 0.05$)。

【結果と考察】

第 1 部：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

体動のある状態、抑制下 (成人ボランティア) において、シール型電極を体幹に貼付することで、クリップ型電極ならびにシール型電極を末梢に貼付する場合と比較し、自律神経機能の評価可能な時間の割合は大きかった。小児ボランティアの抑制下でもシール型電極を体幹に貼付することで、自律神経機能の評価可能な時間の割合は大きかった。体動の

ある状態や筋緊張亢進状態でも、電極の種類や装着部位を工夫することで心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能となることが示された。

不協力的な小児患者の歯科診療中も、シール型電極を体幹に貼付することで、心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であることが示された。また、同じようにみえる拒否行動でも自律神経機能（LF/HF）の値には違いが認められた。不協力的な小児患者の歯科診療中の自律神経機能（LF/HF）と心拍数の数値には弱い相関、またはほとんど相関はみられなかった。

第2部：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-

重症心身障害者の歯科診療中に心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であることが示された。スケーリング群において、診療中のLF/HFは診療開始前、終了後と比較し有意に高い値を示した。口腔内清掃群において、診療中のLF/HFは診療開始前、終了後と比較して上昇する傾向がみられたが、有意差は認められなかった。LF/HFはストレスの指標として用いられているため、スケーリングによりストレス負荷がかかったことが示唆された。

【結論】

1. シール型の電極を体幹に貼付することで、体動のある状態（成人ボランティア）や抑制下（成人ボランティア・小児ボランティア）において心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であった。
2. 不協力的な小児患者の歯科診療中において、心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であった。
3. 不協力的な小児患者の歯科診療中の自律神経機能と心拍数の数値には、ほとんど相関はみられなかった。

4. 重症心身障害者の歯科診療中において、心拍変動解析を用いた自律神経機能の評価が可能であった.
5. 重症心身障害者は、スケーリングにより LF/HF の上昇がみられ、口腔内清掃により LF/HF が上昇する傾向がみられた.