

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25461062

研究課題名(和文) 東日本大震災が心拍変動に与える影響：ホルター心電図大規模データベースを用いた検討

研究課題名(英文) Effect of the Great East Japan Earthquake on heart rate variability: an analysis of Holter ECG big data

研究代表者

福田 英克 (FUKUTA, Hidekatsu)

名古屋市立大学・大学院医学研究科・助教

研究者番号：80448711

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：大災害の発生後に心血管病は急増する。災害後に心血管病が急増する機序の解明および予防法の確立が急務である。心臓拍動の変動(以下、心拍変動)の低下は、心血管調節系の異常やストレスの強さを反映し、心血管病の予後指標である。平成19年より蓄積してきた日本全国のホルター心電図大規模データベースを用い、平成23年に発生した東日本大震災が心拍変動に与えた影響を検討した。平成23年は、被災地住民の心拍変動は他の年に比較し低下していた。しかし、非被災地住民においては、このような傾向は認められなかった。この結果は、災害発生後に心血管病が急増する機序に心血管調節系の異常やストレスの増大が寄与する可能性を示唆する。

研究成果の概要(英文)：Although cardiovascular events have been reported to increase after great disaster, the mechanisms remain unknown. Decreased heart rate (HR) variability predicts cardiovascular mortality in various populations. We have constructed Holter ECG big data in a project named the Allostatic State Mapping by Ambulatory ECG Repository (ALLSTAR) since 2007. We examined the impact of the Great East Japan Earthquake that occurred in 2011 on HR variability using the database of ALLSTAR project. In affected area, deceleration capacity, a powerful predictor for mortality among measures of HR variability, was decreased in 2011 compared with other years. In unaffected area, no such decrease was observed. We observed that the Great East Japan Earthquake decreased HR variability. These results suggest that decreased HR variability may contribute to an increased risk for cardiovascular mortality after great disaster.

研究分野：循環器内科学

キーワード：心拍変動 震災

1. 研究開始当初の背景

大災害の発生時や発生後に、突然死、急性冠症候群、たこつぼ型心筋症などの心血管病は急増する。災害時に心血管病が急増する機序の解明および予防法の確立が急務である。申請者らはホルター心電図を用いて解析した心臓拍動の変動(以下、心拍変動)の低下は、心血管調節系の異常やストレスの強さを反映し、心血管病の強力な生命予後指標となることを報告してきた (Fukuta H, et al. Kidney Int. 2003, Fukuta H, et al. NDT. 2003)。

2. 研究の目的

本研究の目的は、申請者らが平成 19 年より蓄積してきた日本全国のホルター心電図大規模データベースを用い、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災が心拍変動に与えた影響を検討することであった。

3. 研究の方法

(1) データベースの構築

平成 19 年 11 月より、日本全国の病院および診療所から (株)スズケンのホルター心電図解析センターに解析が依頼された全ての 24 時間ホルター心電図データを蓄積した日本全国のホルター心電図データベース(1 心拍毎の測定時刻は秒単位、地点は郵便番号)に、東日本大震災に関するデータを組み合わせることにより、本研究に使用するデータベースを構築した。

(2) 心拍変動指標の解析

本研究では、東日本大震災発生前後の以下の心拍変動指標の変化および地域差を分析した。

従来の心拍変動指標：ホルター心電図の洞調律 R-R 間隔(以下 N-N 間隔)の時間領域およびスペクトル解析から得られる周波数領域の指標を解析した (Circulation.

1996;93:1043-1065)。

時間領域

- ・ N-N 間隔の標準偏差 (SDNN)

周波数領域

以下 4 種の成分のパワーを解析する。

- ・ 高周波成分 (high frequency [HF], 0.04 ~ 0.15Hz)
- ・ 低周波成分 (low frequency [LF], 0.04 ~ 0.15Hz)
- ・ 超低周波 (very low frequency [VLF], 0.0033 ~ 0.04Hz)
- ・ 極低周波成分 (ultra-low frequency [ULF], <0.0033Hz)

心拍ダイナミクス指標：上述の従来の心拍変動指標では評価できず、かつ強力な予後予測力を持つ事が知られている非線形心拍変動指標として、以下の心拍ダイナミクス指標を解析した。

- ・ フラクタル性を反映する detrended fluctuation analysis (DFA) index (α_1 および α_2)
- ・ 心拍変動に見られる瞬時心拍数の減速 (deceleration capacity : DC)

4. 研究成果

(1) ホルター心電図データベース

平成 19 年 11 月から平成 26 年 3 月までに 30 万件のホルター心電図のデータが蓄積された。ホルター心電図データは、全都道府県において、すべての月において万遍なく集積された。

(2) 患者背景

30 万件のデータベースのうち、14 万件は男性で、16 万件は女性であった。男性および女性の年齢の中央値 (四分位範囲) は各々 68 (56-77) 才および 70 (58-79) 才であった。男性および女性の各々 76% および 83% が洞調律であり、本研究の心拍変動解析の対象と

なった。

(3) 東日本大震災と心拍変動指標

東日本大震災が発生した平成 23 年(2011 年)は、被災地住民の DC および DFA α 1 は他の年に比較し低下していた。しかし、非被災地住民においては、このような傾向は認められなかった。従来、心拍変動指標については、被災地・非被災地ともに、大震災発生年と他の年の間に差は認められなかった。心拍変動指標の中でも、特に心血管病の強力な生命予後指標である DC の累積度数分布を、被災地および非被災地、大震災発生年(2011 年)および発生前年(2010 年)に分けて図 1 に示す。

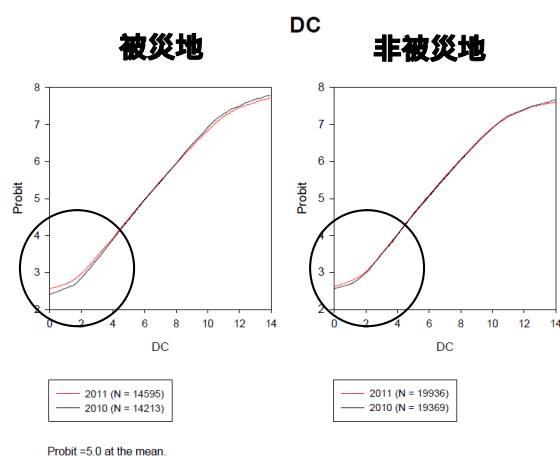


図 1

(4) 考察

本研究において、東日本大震災は被災地住民の非線形心拍変動指標を低下させたことが明らかとなった。本研究の結果は、大災害の発生時や発生後に、心血管病が急増する機序に、心血管調節系の異常やストレスが寄与することを示唆する。ホルター心電図を用いた心拍変動解析は、大災害の発生時や発生後の心血管病発症リスクの層別に有用である可能性が示唆された。

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 0 件)

英文学術誌において査読中

〔学会発表〕(計 1 件)

ALLSTAR Study Group (Yutaka Yoshida, Emi Yuda, Hidekatsu Fukuta, Ken Kiyono, Kaichiro Kamiya, Takashi Kawamura, Itsuo Kodama, Taishin Nomura, Norihiro Ueda, Eiichi Watanabe, Yoshiharu Yamamoto, Kazuo Yana, Junichiro Hayano)

What does LF/HF of heart rate variability in ambulatory ECG mean? Effect of time in lying position during monitoring

欧州心臓病学会 2016 ローマ(イタリア)

〔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（計 0 件）

6. 研究組織

(1)研究代表者

福田 英克 (FUKUTA, Hidekatsu)
名古屋市立大学・大学院医学研究科・助教
研究者番号：80448711

(2)研究分担者

川村 孝 (KAWAMURA, Takashi)
京都大学・健康科学センター・教授
研究者番号：10252230

植田 典浩 (UEDA, Norihiro)
名古屋大学・環境医学研究所・助教
研究者番号：10456709

清野 健 (KIYONO, Ken)
大阪大学・基礎工学研究科・准教授
研究者番号：40434071

八名 和夫 (YANA, Kazuo)
法政大学・理工学・教授
研究者番号：50138244

神谷 香一郎 (KAMIYA, Kaichiro)
名古屋大学・環境医学研究所・助教
研究者番号：50194973

渡邊 英一 (WATANABE, Eiichi)
藤田保健衛生大学・医学部・教授
研究者番号：80343656

早野 順一郎 (HAYANO, Junichiro)
名古屋市立大学・大学院医学研究科・教授
研究者番号：90173054

(3)連携研究者

児玉 逸雄 (KODAMA, Itsuo)
名古屋大学・名誉教授
研究者番号：30124720

(4)研究協力者

山口 英司 (YAMAGUCHI, Eiji)
(株)スズケン
荻原 真一郎 (OGIWARA, Shinichiro)
(株)スズケン