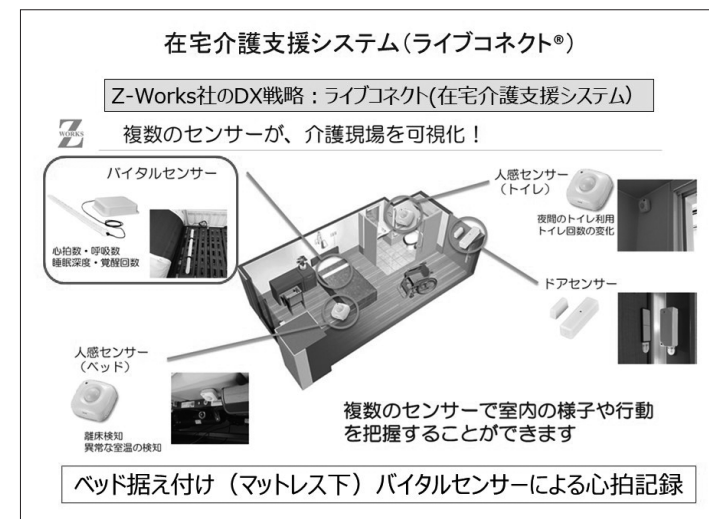


高齢発症てんかんの早期診断と早期治療介入を目指した在宅てんかん発作診断補助プログラムの開発

飯田 幸治 ● 広島大学病院 てんかんセンター 教授・センター長

図1 本研究で用いた介護施設ヘルスケア用非接触型バイタルセンサー



要旨

近年、高齢者の日常生活動作や脳梗塞、心疾患リスクや軽度認知障害(MCI)状態を把握する目的で、介護現場を可視化する様々な非医療機器センサーが開発されている。今回、高齢者に増加している神経疾患の中で、転倒や認知機能低下の引き金となるてんかん発作の検知機能を在宅用非接触型センサーに組み入れるための研究を行う。本研究助成では、てんかん発作検知アルゴリズムおよびプログラム開発を目的として高齢者のてんかん発作を睡眠時の心拍で検出し、その結果を脳波検査で検証し、開発のための教師データの収集を行った。

地域医療貢献のポイント

高齢者てんかんでは、早期の発見と治療が認知機能低下の防止に有用である。

既存のヘルスケア機器：バイタルセンサーによる心拍データからてんかん発作を検知する診断補助プログラムを開発し、医療アクセスにつなげるシステムを構築する。

1. 取り組みの目的と方法

近年の高齢化とともに増加している高齢発症てんかんの早期診断・治療につなげるシステム構築を目的として、介護施設ヘルスケア用非接触型バイタルセンサーによる心拍データからてんかん発作を検知する診断補助プログラムの開発を目的とした(図1)。

本研究においては、主としてプログラムに必要なアルゴリズム開発のための教師データ収集を行った。

教師データ収集方法：

研究協力機関において、てんかん精査のために長時間ビデオ脳波モニタリング(図2)を行っているてんかん患者の発作時心拍データを取得し、脳波上の発作起始を起点とした心拍および呼吸数の変動の有無、そのパターンを解析した。データ取得は前述のバイタルセンサーを用いた(図3)

図2 長時間ビデオ脳波モニタリング風景

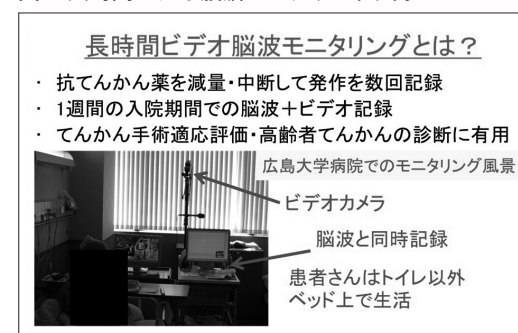
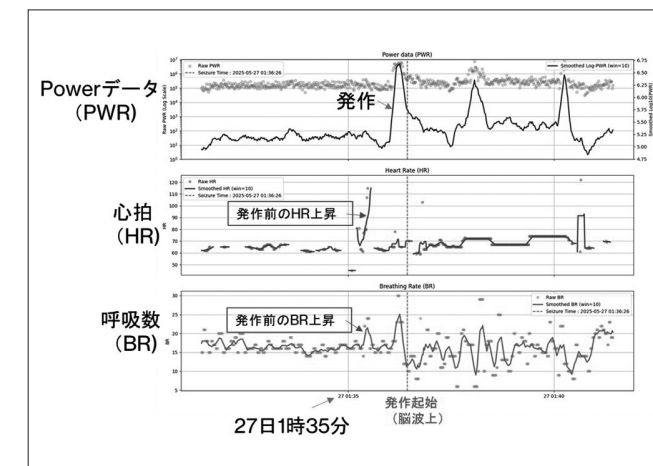


図3 脳波モニタリングとバイタルセンサーの組み合わせ

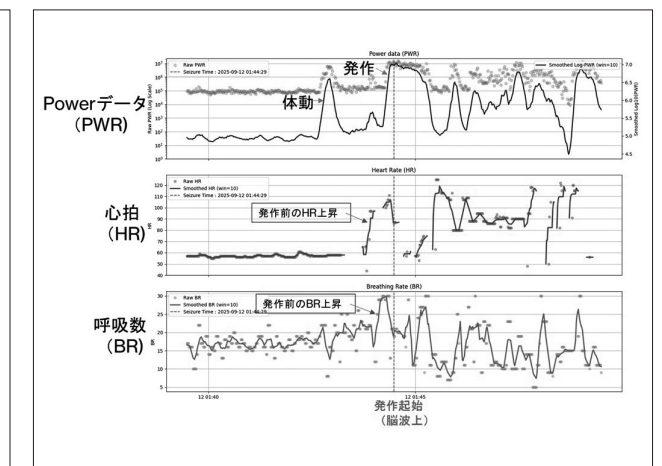


図4 48歳患者の発作時データ



脳波上での発作(発作症状発現はPWRにて把握できる)前にHRおよびBR上昇が認められているが、HRデータに途切れがある。

図5 33歳患者の発作時データ



発作前の体動時にはHRの変化は認めない。図4と同様データに途切れがある

2. 現状の成果・考察

2025年4月1日～26年3月末までに25例(男15例、平均年齢：46.7歳)において長時間モニタリング中にバイタルセンサーを設置し、夜間(睡眠時)の発作を記録した。

結果1) 25例中5例において、計24回の睡眠時の発作が記録された。

結果2) この5例中、バイタルセンサーによるデータ解析が可能であったのは4例(26、33、48、41歳)であった。1例ではバイタルセンサとの通信の支障のためデータ取得ができなかった。

結果3) この4例で捉えられた計21回の発作中13回(61.9%)で脳波上での発作前・起始時・後のいずれかでバイタルセンサー上での心拍上昇が認められた(図4)。同様に呼吸数上昇も認められたが、これらは体動に伴うものではなく発作に起因していると考えられた(図4、5)。

今回、バイタルセンサーを用いた睡眠時の発作時心拍記録は可能であること、および解析可能であった発作のうち約62%で心拍の上昇が確認された。さらに呼吸数も発作前に増加が認められた症例もあり、心拍のみならず呼吸数の変動も発作検知のパラメーターとして有用であることが示唆され

た。一方、データ取得に際する支障としては、解析データの途切れが最多であった。アルゴリズム解析には、さらなる解析データ取得の増加と解析データの途切れを来さないようにバイタルセンサー設置状況を改善する必要があると考えられた。

3. 今後の展望

高齢者を含むさらなるデータ取得を行い、発作検知アルゴリズムを構築する。さらに開発したプログラムの在宅ヘルスケア機器への組み入れと機能拡張を行いてんかん発作スクリーニングのシステム化を予定する(図6)。

図6 長時間ビデオ脳波モニタリング風景

