

氏 名	にしざわ まさふみ 西澤 匡史
学 位 の 種 類	博士 (医学)
学 位 記 番 号	乙第 808 号
学位授与年月日	令和 3 年 8 月 12 日
学位授与の要件	自治医科大学学位規定第 4 条第 3 項該当
学 位 論 文 名	ICT システムを活用した東日本大震災被災地域住民の高血圧管理の現状 と課題ー災害時循環器リスク管理モデルの確立に向け-
論 文 審 査 委 員	(委員長) 教授 間 藤 卓 (委 員) 教授 LEBOWITZ Adam Jon 教授 石 川 鎮 清

論文内容の要旨

1 研究目的

災害後急性期から慢性期にわたり、被災地域住民の血圧管理を通して、情報通信技術 (ICT) を用いた血圧管理システムおよび 24 時間自由行動下血圧計 (ABPM) による血圧変動を含めた血圧管理の有用性を検討することである。遠隔血圧モニタリングを利用した「次世代・循環器リスク管理指導システム」の構築を目指し、被災地域特有の生活環境が血圧管理に及ぼす影響を検討する。これらの蓄積されたエビデンスをもとに、今後の災害時に被災者の循環器疾患予防指針となる「災害時循環器リスク管理のガイドライン」の提言を目指す。

2 研究方法

研究 1 :

対象者は、2011 年 3 月 11 日に生じた東日本大震災にて南三陸町で被災し、避難所、仮設住宅に居住または居住経験のある南三陸病院の外来患者において、

ICT を用いた災害時循環器予防 (Disaster Cardiovascular Prevention: DCAP) システムが災害急性期から亜急性期における血圧管理に有用であった症例を示す。

研究 2 :

災害急性期に収縮期血圧 (SBP) が 180 mmHg を超える住民から DCAP システムに登録した 351 名の急性期から震災後慢性期までの長期にわたる家庭血圧値の推移と本システムを用いた厳格な血圧管理の実証データを示す。

研究 3 :

対象者は、南三陸診療所に通院する高血圧患者で、東日本大震災後の最大余震時に ABPM を施行していた 8 例について、震災後の住環境の違いが血圧変動に及ぼす影響を示す。

研究 4 :

対象者は年間を通じ DCAP システムで血圧管理を行った南三陸診療所に通院する高血圧患者の

血圧コントロール不良とその要因を検討した。2013 年夏季（7 月から 9 月）および 2013 年冬季（2013 年 12 月から 2014 年 3 月）の両季に ABPM を施行した 412 名において、冬季コントロール不良・早朝高血圧に影響を及ぼす因子を検討した。本研究 1-4 については、自治医科大学倫理審査委員会の承認を得て対象者全員に書面での同意をとった。

3 研究成果

研究 1 では震災後急性期 2 例及び亜急性期 4 例の血圧推移を示した。DCAP システムが災害急性期のみならず、災害慢性期においても震災に特異的な血圧変動を検出し、活用できることを明らかにした。

研究 2 において、DCAP システムで観察された 2011 年 5 月の登録時の SBP/拡張期血圧 (DBP) は $151.3 \pm 20.0 / 86.9 \pm 10.2$ mmHg であり、初年度は冬季に血圧が上昇するような季節変動がみられず、直線的に低下していったものの、次の年からは一年のうちでもっとも平均気温が高い月に最低血圧を記録していた（①2012 年 8 月： $123.0 \pm 9.6 / 72.5 \pm 9.0$ mmHg、②2013 年 8 月： $120.6 \pm 9.3 / 71.5 \pm 8.8$ mmHg、③2014 年 7 月： $118.5 \pm 10.1 / 70.8 \pm 9.9$ mmHg）。また、夏季に最も低下した血圧を記録した月（①-③）から、最も血圧が高くなる月（①2012 年 11 月、②2014 年 1 月、③2015 年 3 月）までに要する期間は年々遅くなっていた。

DCAP システムは心血管病リスクを有する高血圧患者に対して、導入時平均 SBP が 150 mmHg を超えるような集団を最終的に、平均 SBP を 120 mmHg～125 mmHg にコントロールすることができ、季節変動も最小限に抑えることが可能となった。

研究 3 では 8 名の ABPM で評価した最大余震発生前 1 時間の SBP に比べ、発生後 1 時間の SBP のほうが有意に上昇していた（発生前 133.0 ; [範囲, $113.0 - 143.5$] mmHg vs. 発生後 137.5 ($125.0 - 192.0$) mmHg; $P = 0.025$)。一方で、居住環境の違いによる最大余震発生前後 1 時間の血圧に有意差はなかった。

仮設住宅居住者は自宅居住者に比べ夜間血圧 (SBP/DBP) ($125.3 \pm 11.8 / 71.3 \pm 5.2$ mmHg vs. $106.5 \pm 3.4 / 61.9 \pm 4.2$ mmHg, $P < 0.05$) 及び早朝の SBP (156.5 ± 28.7 vs. 129.7 ± 1.0 mmHg, $P < 0.05$) は有意に上昇していた。また、警報発令前の脈拍の平均値は、仮設住宅居住者と自宅居住者で差は認めなかったが、警報発令後から朝までの脈拍の平均値は仮設住宅居住者で自宅居住者に比べ有意に上昇していた (69.8 ± 0.7 vs. 60.9 ± 4.9 bpm, $P = 0.01$)。

研究 4 では全体群 ($n = 412$) において、ABPM の夏季と冬季で 24 時間平均血圧及び夜間 SBP に差は認めなかったが、昼間 SBP (夏 129.2 mmHg vs. 冬 130.9 mmHg, $P < 0.01$) と早朝 SBP (132.3 mmHg vs. 136.8 mmHg, $P < 0.001$) が夏季から冬季に有意な上昇を示した。

夏季から冬季にかけ早朝 SBP は自宅に居住する集団 ($n=299$) で上昇したが (132.7 ± 17.5 vs. 137.7 ± 17.5 mmHg, $P < 0.001$)、仮設住宅に居住する集団 ($n=113$) ではその関係は認めなかった。

夏季から冬季への早朝 SBP 上昇 5 分位最高分位 (20 mmHg 以上) の独立したリスク因子は、年齢 75 歳以上(オッズ比[OR], 3.73; 95 %信頼区間[CI], 2.00 - 6.95), と自宅居住 (OR, 2.58; 95 % CI, 1.29 - 5.16) であった。

4 考察

研究 1 は、災害急性期に ICT を用いた血圧管理システムである DCAP を被災地において実装した初めての報告である。ICT を用いた血圧管理システムの利点は、急性期においては治療後の経過を追い、それを専門医と共有できる上、血圧の急激な変化の発見を契機に、速やかに介入することを可能とする。さらに、過去の血圧データを蓄積することで、過去との比較を容易にし、血圧の上昇を予測することが可能となる。このことから ICT を用いた血圧管理は災害急性期に、厳格な血圧管理を達成することに大きく貢献できる。

研究 2 については、我々の知る限り災害後の血圧の季節変動について報告した研究はない。血圧の季節変動に関して得られた興味深い知見として、震災後 1 年目に季節変動を認めなかった。これは血圧に対する災害のストレスが、気温の変化による血圧への影響を凌駕したことを意味する可能性がある。DCAP システムを用いた血圧管理は 2 年目以降の冬季へかけての血圧上昇のピークを年々遅くした。また、血圧上昇が緩やかとなり、震災慢性期においても、ICT を用いた厳格な血圧管理の可能性を実証することができた。

研究 3 では、住環境の違いが、本震から一定期間経ち発生した余震に対して血圧変動に及ぼす影響を初めて報告した。東日本大震災後、時間が経過しているにもかかわらず、余震や津波警報などが生存者に対してストレスの原因となっていた。地震後の環境の変化がサーカディアンリズムを乱し、心血管病リスクとなる可能性があり、長期間仮設住宅で生活する被災者に対して、厳格な血圧管理が必要であるとともに、一日でも早く生活環境の改善を目指していくことが必要とされる。

研究 4 では、震災復興期において、被害地域における住環境と血圧の季節変動との間に重要な関係があることを初めて示した。高齢者でも仮設住宅と同様に気密性がよく、外気温と室間の温度差が少なくなるような住環境を整えれば、冬季の早朝血圧上昇のリスクを減らすことができるといえる。このことから、災害直後から避難所で適切な住環境を提供することに努めることで、季節変動を含めた血圧の良好なコントロールをもたらし、災害に関連する心血管病を減らす可能性がある。

5 結論

本研究では震災後の被災地域において、急性期から慢性期にかけて統一した ICT システムと ABPM を用いた継続した血圧管理を行うことで、被災地住民の血圧管理の問題点が明らかになった。災害急性期は繰り返す余震や不眠、過剰な塩分摂取、脱水などにより急激に血圧が変動する。したがって、災害直後から減塩に努め、早期に血圧コントロールを行うことが重要である。また、ICT を用いた血圧計が被災地域の医師の負担軽減をするとともに、血圧変動を予測した厳格な血圧管理に貢献することを証明した。さらに、災害後慢性期で家庭血圧も安定した状況下でも、仮設住宅居住者は余震後、住環境の要因だけでなく心理的な要因を背景に、その後の血圧及び脈拍が上昇することを ABPM にて示した。最後に、ICT を用いた家庭血圧計で良好な血圧コントロールを得られている状況下においても、高齢でかつ自宅居住者であることで、夏季から冬季にかけての早朝血圧上昇のリスクが高まった。これらのことから、被災者には長期にわたり厳格な血圧コントロールが必要であり、血圧管理には住環境の整備も重要であることが分かった。本研究より得られた結果を今後、ガイドラインや政策に生かしていきたい。

論文審査の結果の要旨

東日本大震災後の宮城県南三陸町における住民の血圧の変化を、自治医科大学循環器内科の協力のもと長期にわたって計測した観察研究である。東日本大震災に関する多くの調査がなされているが、本研究のような、長期にわたるまとまった調査は乏しく、ふくまれる知見は貴重である。

観察研究としての限界として、多くの観察事項において興味深い相関関係を認めるものの、その因果関係まで踏み込んだ考察は、筆者の推察に過ぎず、住民への医師としての直感・思い入れは認めるものの、関連の一致性、強固性、特異性、時間性、整合性などの条件を満たしていない表記は、むしろこの研究の価値を減ずるものであるとの危惧・指摘が複数の審査員からあり、同様の問題を含む数カ所の改定が求められ、改訂では、この陥穽に陥った部分が訂正されていた。

本研究は、不幸にして、今後の同様の災害時が発生した場合などの比較とし参考になるほか、その場合のより良い住民の健康管理に活かされる知見を含んでいると考える。

以上のことから、~~学位論文として~~学位論文として相応しい質・量、内容・水準を備えていると、審査員全一致で判断されるにいたった。

試問の結果の要旨

発表者によって、論文の概要と、それに基づいた詳細なプレゼンテーションが行われた。審査員からは、当時の苦労などに対して慰労が表された。

プレゼンテーション内容は、平易で明確、内容的にも必要十分なものであったが、考察においては一部、因果論的な乖離・問題点が指摘されたが、臨床的な功績も含めて、最終的に審査員全員一致で合格と判定された。