

令和 4 年 5 月 30 日現在

機関番号：32202

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K09522

研究課題名(和文) マルチセンサー多機能血圧計を用いた生活・環境要因を考慮した高血圧管理

研究課題名(英文) The management of hypertension using blood pressure monitoring with multi sensor function

研究代表者

星出 聡 (Hoshide, Satoshi)

自治医科大学・医学部・教授

研究者番号：90326851

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、当教室で開発をすすめてきた気温、気圧といった環境要因に加え、身体活動度があわせて評価可能なマルチセンサー多機能血圧計の臨床的意義を明らかにした。身体活動に伴う血圧上昇を身体活動感受性血圧上昇と定義すると、動脈硬化が進行している集団においては、この指標が大きい可能性が示唆された。本指標の妥当性を検討したところ、血圧測定前5分間の累積の身体活動度が適切であることがわかった。心不全患者において、心不全の治療前後で、本血圧計を用いて評価したところ、身体活動度に対する血圧の反応の変化が、左室収縮能が改善していた群で観察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、これまで血圧値の評価のみにとどまっていた24時間自由行動下血圧計について、身体活動に伴う血圧反応という新たな指標を確立し、臨床的意義について初めて明らかにした。特に、心不全患者において治療の前後において、この指標が変化することは、心不全患者におけるリスクの層別化及び治療効果の指標に有用であると考えられる。今後、本邦でも起こりうる心不全パンデミックに対する治療戦略の手段の一つになることで、社会的意義につながると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We clarified the clinical significance of ambulatory blood pressure (BP) monitoring equipped with multi-sensor function that can evaluate physical activity in addition to environmental factors such as temperature and air pressure, which we have been developing in our laboratory. The results suggested that the increase in BP associated with physical activity, defined as "actisensitivity," may be greater in a population with advanced arterial stiffness. To examine the validity of the assessment of actisensitivity, we explored the appropriate physical activity assessment time before BP measurement and the most appropriate method of calculating the amount of activity, and found that the cumulative degree of physical activity in the 5 minutes before BP measurement was appropriate. In patients with heart failure, the changes in BP response to the degree of physical activity were observed in the group with improved left ventricular function.

研究分野：高血圧

キーワード：血圧 血圧変動 身体活動 心不全

1. 研究開始当初の背景

高血圧は、心血管イベント発症の重要な危険因子であり、脳卒中イベントが多い本邦においての厳格な血圧管理は脳卒中抑制に大きく寄与する。高血圧の診断、心血管イベント予後予測能に優れるのは、診察室血圧で評価された血圧よりも、診察室外で測定される家庭血圧や携帯型自由行動下血圧計 (ABPM) で評価された血圧であることが明らかになっている。ABPM で捉えられる血圧評価では夜間から早朝にかけての血圧上昇 (モーニングサージ) が診察室血圧レベル及び 24 時間平均した血圧に独立して脳卒中イベントに関連する。この早朝血圧上昇は人種差がある可能性があり、日本人とヨーロッパ人で比較したところ、日本人の方がモーニングサージが高かった。このように、本邦の高血圧管理において診察外血圧の血圧変動に焦点をあてることが重要である。

身体活動と血圧は一般的に正比例するが、嫌気性代謝閾値以下の活動では著名な血圧上昇をきたすことは少ない。むしろ、患者背景や他の環境要因の影響の可能性が示唆されるが、現在までにそのような検討は十分に行われていない。本研究で用いるマルチセンサー多機能血圧計は、気温、気圧といった環境要因に加え、身体活動度が血圧測定とあわせて同時に測定可能となっている。

2. 研究の目的

血圧計によって得られる血圧情報をより活かすためには、血圧に影響を与える生活・環境要因の影響を考慮すべきである。本研究の目的は、当教室で開発をすすめてきたマルチセンサー多機能血圧計を用いて、新規の血圧評価法としての生活・環境要因感受性血圧及びそれに伴う血圧変動指標の確立、生活・環境要因を考慮した血圧上昇の要因の探索と心血管リスク評価、その特徴を生かした最適な血圧管理を目標とした個別療法への発展につなげることである。

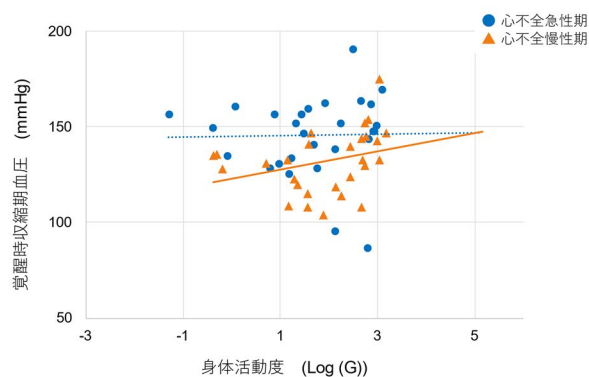
3. 研究の方法

(1) 外来通院中の未治療及び治療中の高血圧症例を対象に、本マルチセンサー多機能血圧計で測定を行った。個別症例において、環境要因の一つである身体活動度と血圧との関係を検討した。血圧測定は 30 分間隔で 24 時間測定を行った。覚醒、睡眠の定義は対象者の日誌に基づいて定義した。覚醒時の 30 分毎の収縮期血圧を Y 軸に、血圧測定 5 分前の身体活動度の総和の対数変換を X 軸とし、その傾きを身体活動感受性血圧上昇と定義した。この身体活動感受性血圧上昇が、血管硬化指標である Cardio Ankle Vascular Index (CAVI) の程度によって異なるかどうかを検討した。

(2) 身体活動感受性血圧の評価の妥当性の検討のために、血圧測定前の何分間の活動量がより血圧値に関連するか、最も適切な活動量の計算方法は何か、加えて身体活動度と血圧の関係は個人ごとに異なるかを検討した。

(3) 図 1 は、急性心不全にて治療を行った症例である。急性期は、左室収縮能 (Left ventricular ejection fraction: LVEF) は、27%であったが、治療により退院 6 か月後 (慢性期) には、LVEF は、56%に改善した。急性期、慢性期に本マルチセンサー多機能血圧計を行った。24 時間平均血圧レベルは、144/99 mmHg から 132/89 mmHg まで低下した。一方で、身体活動度に対する血圧の反応を回帰係数とすると、急性期は 0.34 であったが、慢性期には 4.79 となり、身体活動とともに血圧が上昇する反応が認められた (図 1)。これは、心機能の改善に伴い、身体活動感受性血圧の反応が上昇した結果ではないかと推察された。この結果に基づき、本マルチセンサー多機能血圧計の臨床応用を目的として、心不全の患者を対象として、急性心不全治療急性期と慢性期に本血圧計を施行し、心機能の改善の程度と身体活動度に対する血圧変化の関連を検討した。

図1. 心不全急性期及び慢性期の身体活動度と覚醒時収縮期血圧の関係



4. 研究成果

(1) 52名の対象者に、本マルチセンサー多機能血圧計で測定を行った。平均年齢は 68.7 ± 11.6 歳、平均覚醒時収縮期血圧は 130.0 ± 13.2 mmHg、平均身体活動感受性血圧上昇は 13.2 ± 13.0 mmHg/G、平均 CAVI 値は 9.0 ± 1.3 だった。平均身体活動感受性血圧上昇と年齢 ($r=0.11$, $P=0.44$) 及び CAVI 値 ($r=0.14$, $P=0.36$) とは相関は認めなかった。CAVI 値を3分位にし、平均身体活動感受性血圧上昇値を比較すると、Tertile 1 (CAVI 範囲 5.4-8.5): 10.3 ± 10.1 mmHg/G、Tertile 2 (CAVI 範囲 8.6-9.3): 13.1 ± 20.2 mmHg/G、Tertile 3 (CAVI 範囲 9.4-12.0): 15.4 ± 10.2 mmHg/G と、統計学的には有意でないものの CAVI 値が上昇するほど、平均身体活動感受性血圧も上昇する傾向を認めた。一方で、年齢を3分位にし、平均身体活動感受性血圧上昇値を比較すると、Tertile 1 (年齢範囲 22-66): 15.4 ± 13.4 mmHg/G、Tertile 2 (年齢範囲 67-72): 7.9 ± 12.6 mmHg/G、Tertile 3 (年齢範囲 74-86): 16.2 ± 12.2 mmHg/G と加齢に伴い、平均身体活動感受性血圧が上昇する傾向は認めなかった。加齢とともに動脈硬化は進行するが、CAVI 値は加齢よりもより臨床的な動脈硬化を反映する指標であることが知られている。動脈硬化が施行している集団においては、身体活動度の上昇にともなう血圧上昇の程度が大きい可能性が示唆され、そのような集団においては活動時の過度の血圧上昇に注意すべきであると考えられる。

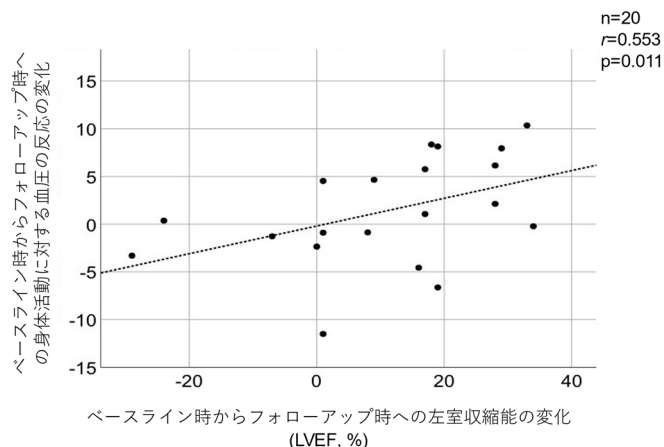
(2) 本解析には、降圧薬治療が行われている外来通院高血圧患者を対象とした本マルチセンサー多機能血圧計を用いた全国規模のレジストリー研究に登録された 2725 例の全血圧測定(79644 回)のデータを使用した。身体活動の指標については、血圧測定 1~10 分前の 1 分毎の指標を用いた。身体活動量の計算方法として、累積、幾何平均、平方根を用いた。血圧値を最も反映する身体活動度の時間帯(1~10 分)を決定するために、個人内での各血圧値に対する血圧測定 1~10 分前の 1 分毎の身体活動度の指標との関係を考慮し、加えて、この関係の個人間の関係を考慮した混合モデルを用いて各モデルの適合度を比較した。各々のモデルの AIC (赤池の情報量基準) を比較すると、身体活動量を累積とした場合、血圧測定 6 分前の AIC が 686315.0 と最低値になり、身体活動量を幾何平均とした場合、血圧測定 4 分前の AIC が 684576.3 と最低値になり、平方根を用いた場合は、血圧測定 5 分前の AIC が 684892.1 と最低値になり、血圧測定値に対するモデルの適合度が良い結果であった(表 1)。これまでの検討においても、血圧測定前 5 分間の累積の身体活動度を基準に行っていたため、本結果よりその妥当性が証明されたといえる。

表1. 混合効果モデルでモデルの適合度 (AIC) の検定

血圧測定前 (分)	累積	Log10	平方根
1	688143.1	685590.2	686339.6
2	687260.3	684834.8	685527.8
3	686733.9	684616.8	685109.3
4	686469.7	684576.3	684924.8
5	686365.4	684668.9	684892.1
6	686315.0	684801.6	684910.3
7	686321.4	684901.5	684958.3
8	686375.1	684980.1	685034.1
9	686428.5	685088.2	685104.1
10	686509.8	685249.1	685219.3

(3) 心不全と診断された 20 名の患者において、急性期と標準的治療が行われた 6~12 か月後に、本マルチセンサー多機能血圧計を実施した。対象者の患者背景は、平均年齢が 63.3 ± 14.4 歳、男性の割合が 65%、虚血性心疾患の既往が 15%、心房細動の合併が 25%であった。全体群の心臓超音波検査で評価した LVEF は、 $29.8 \pm 7.2\%$ から、 $44.9 \pm 5.8\%$ に改善した。20 名を、急性期からフォローアップ後に LVEF が 10%以上改善した群 ($n=11$) と改善しなかった群 ($n=9$) に分けた。LVEF 改善群における、急性期からフォローアップ期の 24 時間血圧の変化は、収縮期血圧は 115.5 ± 22.1 mmHg から 113.7 ± 21.7 mmHg と有意な変化は認めなかったが、拡張期血圧は 79.4 ± 16.4 mmHg から、 $113.7 \pm 21.7/74.9 \pm 13.0$ mmHg と有意に低下した ($P=0.040$)。他の血圧変動のパラメーター(標準偏差)については、変化がなかった。この関係は、LVEF が改善しなかった群では認めなかった。身体活動度に対する血圧の反応については、LVEF 改善群において急性期と比較するとフォローアップ期に改善する傾向を認めた (1.0 ± 3.5 vs. 4.5 ± 3.5 , $P=0.065$) が、LVEF が改善しなかった群では、その傾向は認めなかった (3.2 ± 5.4 vs. 2.0 ± 6.3 , $P=0.479$)。急性期からフォローアップ期での身体活動度に対する血圧の反応の変化は、LVEF が改善しなかった群と比較し、LVEF 改善群で高い傾向を認めた (3.5 ± 5.6 vs. -1.2 ± 4.8 , $P=0.059$)。全体群において、急性期からフォローアップ期での身体活動度に対する血圧の反応の変化は、LVEF の変化と関連していた ($r=0.553$, $P=0.011$) (図 2)。LVEF 改善群での、身体活動度

図2. 身体活動度に対する血圧の反応の変化と左室収縮能の変化の関係



対する血圧の反応の増加は、心機能の改善による身体活動にたいする心拍出量の増加で説明できると思われる。他の血圧変動の指標に変化がなかったにも関わらず、身体活動度に対する血圧の反応の変化のみが LVEF 改善群で改善していたことは興味深い。過去の報告において、LVEF が低下した心不全患者を対象にし、検査室で行われた運動負荷に対する血圧の上昇が小さいほど、予後が悪いことが報告されている。今回の研究では、検査室でなく、日常生活での身体活動の負荷に対する血圧反応が心不全の病態と関連がある可能性が示唆された。本マルチセンサー多機能血圧計で評価される、身体活動度に対する血圧の反応の増加の指標は、心不全患者のリスク層別化及び治療効果の判定に有用である可能性がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計39件（うち査読付論文 39件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Kario K, Hoshide S, Narita K, Okawara Y, Kanegae H; Investigators' network.	4. 巻 78
2. 論文標題 Cardiovascular Prognosis in Drug-Resistant Hypertension Stratified by 24-Hour Ambulatory Blood Pressure: The JAMP Study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1781, 1790
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18198.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hoshide S, Kario K	4. 巻 78
2. 論文標題 Morning Surge in Blood Pressure and Stroke Events in a Large Modern Ambulatory Blood Pressure Monitoring Cohort: Results of the JAMP Study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 894, 896
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17547.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Komori T, Hoshide S, Kario K.	4. 巻 85
2. 論文標題 Differential Effect of the Morning Blood Pressure Surge on Prognoses Between Heart Failure With Reduced and Preserved Ejection Fractions.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 1535, 1542
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-20-0972.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Nakamura K, Fujiwara T, Hoshide S, Ishiyama Y, Taki M, Ozawa S, Kario K.	4. 巻 23
2. 論文標題 Differences in exercise-induced blood pressure changes between young trained and untrained individuals.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 843, 848
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.14177.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Keni Yuta, Hoshide Satoshi, Yamashita Eiji, Kario Kazuomi	4. 巻 22
2. 論文標題 The possibility that long term isometric handgrip exercise contributes to left atrial enlargement in patients with hypertension	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 2137 ~ 2140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.14036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kario Kazuomi, Hoshide Satoshi, Mizuno Hiroyuki, Kabutoya Tomoyuki, Nishizawa Masafumi, Yoshida Tetsuro, Abe Hideyasu, Katsuya Tomohiro, Fujita Yumiko, Okazaki Osamu, Yano Yuichiro, Tomitani Naoko, Kanegae Hiroshi, On behalf of the JAMP Study Group	4. 巻 142
2. 論文標題 Nighttime Blood Pressure Phenotype and Cardiovascular Prognosis : Practitioner-Based Nationwide JAMP Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation	6. 最初と最後の頁 1810 ~ 1820
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.049730	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mokwatsi Gontse Gratitude, Hoshide Satoshi, Kanegae Hiroshi, Fujiwara Takeshi, Negishi Keita, Schutte Aletta Elisabeth, Kario Kazuomi	4. 巻 76
2. 論文標題 Direct Comparison of Home Versus Ambulatory Defined Nocturnal Hypertension for Predicting Cardiovascular Events	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 554 ~ 561
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14344	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishiyama Yusuke, Hoshide Satoshi, Kanegae Hiroshi, Kario Kazuomi	4. 巻 75
2. 論文標題 Increased Arterial Stiffness Amplifies the Association Between Home Blood Pressure Variability and Cardiac Overload	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1600 ~ 1606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14246	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Takeshi, Hoshide Satoshi, Kanegae Hiroshi, Kario Kazuomi	4. 巻 33
2. 論文標題 Prognostic Value of a Riser Pattern of Nighttime Blood Pressure in Very Elderly Adults of ≥ 80 Years: A General Practice-Based Prospective SEARCH Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 520 ~ 527
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpz197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Narita Keisuke, Hoshide Satoshi, Kario Kazuomi	4. 巻 32
2. 論文標題 Hemodynamic Stress, Pulse Pressure, and Blood Pressure Variability May Be Strong Triggers of Cardiovascular Events in Diabetes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 1045 ~ 1047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpz131	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide Satoshi, Nishizawa Masafumi, Okawara Yukie, Harada Noriko, Kunii Osamu, Shimpo Masahisa, Kario Kazuomi	4. 巻 74
2. 論文標題 Salt Intake and Risk of Disaster Hypertension Among Evacuees in a Shelter After the Great East Japan Earthquake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 564 ~ 571
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.12943	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakazato Jun, Hoshide Satoshi, Wake Minoru, Miura Yutaka, Kuro-o Makoto, Kario Kazuomi	4. 巻 74
2. 論文標題 Association of calciprotein particles measured by a new method with coronary artery plaque in patients with coronary artery disease: A cross-sectional study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 428 ~ 435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.04.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Takeshi, Kikuchi Kaori, Hoshide Satoshi, Tsuchihashi Takuya, Kario Kazuomi	4. 巻 21
2. 論文標題 Usefulness of a salt check sheet for elementary school and junior high school children	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 722 ~ 729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13549	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kario K, Kanegae H, Tomitani N, Okawara Y, Fujiwara T, Yano Y, Hoshide S.	4. 巻 73
2. 論文標題 Nighttime Blood Pressure Measured by Home Blood Pressure Monitoring as an Independent Predictor of Cardiovascular Events in General Practice.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1240 ~ 1248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12740.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wanthong Sirisawat, Kabutoya Tomoyuki, Hoshide Satoshi, Buranakitjaroen Peera, Kario Kazuomi	4. 巻 21
2. 論文標題 Early morning?Best time window of hourly 24 hour ambulatory blood pressure in relation to hypertensive organ damage: The Japan Morning Surge Home Blood Pressure study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 579 ~ 586
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13498	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishiyama Yusuke, Hoshide Satoshi, Mizuno Hiroyuki, Kario Kazuomi	4. 巻 21
2. 論文標題 Constipation induced pressor effects as triggers for cardiovascular events	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 421 ~ 425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13489	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Takeshi, Matsumoto Chisa, Asayama Kei, Ohkubo Takayoshi, Hoshide Satoshi	4. 巻 42
2. 論文標題 Are the cardiovascular outcomes of participants with white-coat hypertension poor compared to those of participants with normotension? A systemic review and meta-analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 825 ~ 833
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-019-0254-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaihara Toshiki, Hoshide Satoshi, Tomitani Naoko, Kanegae Hiroshi, Kario Kazuomi, J-HOP Study Group	4. 巻 41
2. 論文標題 Maximum home systolic blood pressure is a marker of carotid atherosclerosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Hypertension	6. 最初と最後の頁 774 ~ 778
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10641963.2018.1557678	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 BÖhm Michael, Mahfoud Felix, Townsend Raymond R, Kandzari David E, Pocock Stuart, Ukena Christian, Weber Michael A, Hoshide Satoshi, Patel Manesh, Tyson Crystal C, Weil Joachim, Agdirlioglu Tolga, Fahy Martin, Kario Kazuomi	4. 巻 40
2. 論文標題 Ambulatory heart rate reduction after catheter-based renal denervation in hypertensive patients not receiving anti-hypertensive medications: data from SPYRAL HTN-OFF MED, a randomized, sham-controlled, proof-of-concept trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 European Heart Journal	6. 最初と最後の頁 743 ~ 751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/eurheartj/ehy871	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nishizawa Masafumi, Fujiwara Takeshi, Hoshide Satoshi, Sato Keiko, Okawara Yukie, Tomitani Naoko, Matsuo Takefumi, Kario Kazuomi	4. 巻 21
2. 論文標題 Winter morning surge in blood pressure after the Great East Japan Earthquake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Hypertension	6. 最初と最後の頁 208 ~ 216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13463	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kotruchin Praew, Hoshide Satoshi, Ueno Hiromi, Komori Takahiro, Kario Kazuomi	4. 巻 32
2. 論文標題 Lower Systolic Blood Pressure and Cardiovascular Event Risk Stratified by Renal Resistive Index in Hospitalized Cardiovascular Patients: J-VAS Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 365 ~ 374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpy189	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide Satoshi, Kabutoya Tomoyuki, Yoneyama Tatsuya, Fukatani Kyohei, Kario Kazuomi	4. 巻 32
2. 論文標題 Electrocardiographic ST-T Area Assessed by a Computerized Quantitative Method and Its Relation to Cardiovascular Events: The J-HOP Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 282 ~ 288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpy180	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kario Kazuomi, Hoshide Satoshi, Saito Kimiyo, Sato Keiko, Hamasaki Haruna, Suwa Hiromi, Tomitani Naoko	4. 巻 24
2. 論文標題 Validation of the TM-2441 ambulatory blood pressure measurement device according to the ISO 81060-2	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Blood Pressure Monitoring	6. 最初と最後の頁 38 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MBP.0000000000000357	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kotruchin Praew, Hoshide Satoshi, Kanegae Hiroshi, Pongchaiyakul Chatlert, Kario Kazuomi	4. 巻 33
2. 論文標題 Disparities in the impact of overweight on hypertension among Asians: a Japanese and Thai population-based study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Human Hypertension	6. 最初と最後の頁 123 ~ 130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41371-018-0118-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide S, Komori T, Ogata Y, Eguchi K, Kario K.	4. 巻 6
2. 論文標題 Evaluation of Central Blood Pressure in an Asian Population: Comparison between Brachial Oscillometry and Radial Tonometry Methods	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pulse	6. 最初と最後の頁 98,102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000484442	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sasaki N, Nagai M, Mizuno H, Kuwabara M, Hoshide S, Kario K.	4. 巻 72
2. 論文標題 Associations Between Characteristics of Obstructive Sleep Apnea and Nocturnal Blood Pressure Surge.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1133,1140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11794.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara T, Nishizawa M, Hoshide S, Kanegae H, Kario K.	4. 巻 20
2. 論文標題 Comparison of different schedules of nocturnal home blood pressure measurement using an information/communication technology-based device in hypertensive patients.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Clin Hypertens	6. 最初と最後の頁 1633,1641
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13407	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taki M, Hoshide S, Kono K, Kario K.	4. 巻 6
2. 論文標題 Correlation between B-Type Natriuretic Peptide and N-Terminal pro-B-Type Natriuretic Peptide in a Large Japanese Population at Risk of Stage A Heart Failure.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pulse	6. 最初と最後の頁 1,8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000485660	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawauchi D, Hoshide S, Kario K.	4. 巻 31
2. 論文標題 Morning Home Blood Pressure and Cardiovascular Events in a Japanese General Practice Population Over 80 Years Old: The J-HOP Study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Am J Hypertens	6. 最初と最後の頁 1190,1196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpy116.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oba Y, Hoshide S, Kabutoya T, Kario K.	4. 巻 31
2. 論文標題 Increased Resting Heart Rate on Electrocardiogram Relative to In-office Pulse Rate Indicates Cardiac Overload: The J-HOP Study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Am J Hypertens	6. 最初と最後の頁 1106,1112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpy102.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taki M, Ishiyama Y, Mizuno H, Komori T, Kono K, Hoshide S, Kario K.	4. 巻 82
2. 論文標題 Sex Differences in the Prognostic Power of Brain Natriuretic Peptide and N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide for Cardiovascular Events - The Japan Morning Surge-Home Blood Pressure Study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 2096,2102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-18-0375.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide S, Yano Y, Kanegae H, Kario K.	4. 巻 71
2. 論文標題 Effect of Lowering Home Blood Pressure on Subclinical Cardiovascular Disease in Masked Uncontrolled Hypertension.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Am Coll Cardiol	6. 最初と最後の頁 2858,2859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jacc.2018.04.017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Fujiwara T, Yano Y, Hoshide S, Kanegae H, Hashimoto J, Kario K.	4. 巻 31
2. 論文標題 Association Between Change in Central Nocturnal Blood Pressure and Urine Albumin-Creatinine Ratio by a Valsartan/Amlodipine Combination: A CPET Study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Am J Hypertens	6. 最初と最後の頁 995,1001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpy078.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara T, Yano Y, Hoshide S, Kanegae H, Kario K.	4. 巻 3
2. 論文標題 Association of Cardiovascular Outcomes With Masked Hypertension Defined by Home Blood Pressure Monitoring in a Japanese General Practice Population.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JAMA Cardiol.	6. 最初と最後の頁 583,590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1001/jamacardio.2018.1233.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kotruchin P, Hoshide S, Kario K.	4. 巻 20
2. 論文標題 Carotid atherosclerosis and the association between nocturnal blood pressure dipping and cardiovascular events.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Clin Hypertens	6. 最初と最後の頁 450,455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13218.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide S, Yano Y, Mizuno H, Kanegae H, Kario K.	4. 巻 20
2. 論文標題 Day-by-Day Variability of Home Blood Pressure and Incident Cardiovascular Disease in Clinical Practice: The J-HOP Study (Japan Morning Surge-Home Blood Pressure).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 177,184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10385	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Cho N, Hoshide S, Nishizawa M, Fujiwara T, Kario K.	4. 巻 31
2. 論文標題 Relationship Between Blood Pressure Variability and Cognitive Function in Elderly Patients With Good Blood Pressure Control.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Am J Hypertens	6. 最初と最後の頁 293,298
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpx155	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hoshide S, Cheng HM, Huang Q, Park S, Park CG, Chen CH, Wang JG, Kario K; Characteristics On the ManagEment of Hypertension in Asia - Morning Hypertension Discussion Group (COME Asia MHDG)	4. 巻 191
2. 論文標題 Role of ambulatory blood pressure monitoring for the management of hypertension in Asian populations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J Clin Hypertens	6. 最初と最後の頁 1240 1245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jch.13086	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Lin GM, Yano Y, Hoshide S	4. 巻 24
2. 論文標題 Sex Differences in the Association between Traditional Vascular Risk Factors and Subclinical Carotid Atherosclerosis in Taiwan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J Atheroscler Thromb	6. 最初と最後の頁 673 674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5551/jat.ED068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計22件（うち招待講演 19件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 ファイアサイドセミナー： 高血圧マネジメントにおける 睡眠時無呼吸治療の意義 ~自治医科大学高血圧研究より~: Strict and Specific Blood Pressure Control for the Prevention of Cardiovascular Events
3. 学会等名 日本循環器学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 会長特別企画：糖尿病合併高血圧の第一選択薬と降圧目標：ガイドライン改訂にむけての議論：心血管イベントを考慮した糖尿病の降圧療法とは
3. 学会等名 臨床高血圧フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 シンポジウム：高血圧と中枢神経系の臓器障害 脳卒中と認知症をめぐって：加齢性白質病変と血圧管理
3. 学会等名 臨床高血圧フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshide S.
2. 発表標題 ABPM: Evidence and perspective of ABPM in Japan
3. 学会等名 Pulse of Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshide S
2. 発表標題 PHA/APSC Joint Session Hypertension: Management of Hypertension Using Home Blood Pressure Measurement
3. 学会等名 Philippine Heart Association Annual Convention & Scientific Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshide S.
2. 発表標題 PHA/APSC Joint Session Hypertension: Management of Hypertension Using Home Blood Pressure Measurement: New AHA guidelines on Hypertension and the Applicability to the Asian Population
3. 学会等名 Philippine Heart Association Annual Convention & Scientific Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 シンポジウム10 血圧変動と高血圧を深論する～秒単位から月単位まで～: 血圧変動性のとらえかた
3. 学会等名 日本高血圧学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 ショートシンポジウム1 血圧管理の指標を再考する: 家庭血圧とABPM
3. 学会等名 日本高血圧学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshide S
2. 発表標題 日中韓シンポジウム: Evidence of the management of hypertension using out-of-clinic blood pressure in Japan
3. 学会等名 日本高血圧学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 シンポジウム9 睡眠と自律神経：循環器疾患と睡眠・サーカディアンリズム
3. 学会等名 日本自律神経学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 ランチョンセミナー：心不全診療におけるバイオマーカーの役割 -新規治療薬時代におけるナトリウム利尿ペプチドの使い方-
3. 学会等名 埼玉県医学検査学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshide S, Kario K.
2. 発表標題 Prognostic power of morning home blood pressure in very elderly clinical population-
3. 学会等名 European meeting on hypertension and cardiovascular protection（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 コントロールシー 「冠動脈疾患危険因子（脂質、血圧、血糖）の管理：標準治療か厳密治療か」
3. 学会等名 日本循環器学会総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hoshide S, Eguchi K, Kario K.
2. 発表標題 Clinical Significance of Strict Home Blood Pressure Control in Japanese Patients Undergoing Antithrombotic Treatment: The J-HOP Study
3. 学会等名 日本循環器学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 シンポジウムI 高血圧診療の核心 SY1-2 降圧療法の完成度を上げる：血圧日内変動・日間変動の意義
3. 学会等名 臨床高血圧フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 シンポジウム 11 「ヒトは血管とともに老いる」を科学する：血圧波形が抗加齢医学に有用である理由
3. 学会等名 日本抗加齢医学会総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 ランチョンセミナー：早朝高血圧の制圧 -CARILLON試験-：高血圧患者の残余リスクの制圧
3. 学会等名 日本高血圧学会総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 教育講演：ABPMにおける高血圧管理
3. 学会等名 日本高血圧学会総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡、富谷菜穂子、鐘江宏、苅尾七臣
2. 発表標題 ICT機能を有する家庭血圧計を用いたARB/Ca拮抗薬配合薬とARB/利尿薬配合薬の夜間血圧変動への効果の比較
3. 学会等名 日本高血圧学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡、富谷菜穂子、鐘江宏、苅尾七臣
2. 発表標題 教育講演：ハイリスク症例における血圧管理
3. 学会等名 日本糖尿病性腎症研究会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 ランチョンセミナー22：SPRINT時代の家庭血圧測定の有用性
3. 学会等名 日本循環器学会総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星出 聡
2. 発表標題 Day-by-day Home Blood Pressure Variability is Associated With Cardiovascular Outcome Independent of Target Organ Damage: The J-HOP Study
3. 学会等名 American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計14件

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ライフメディコム	5. 総ページ数 6
3. 書名 Current Therapy: 家庭血圧の評価とエビデンスを知る - 高血圧患者のエビデンス	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 先端医学社	5. 総ページ数 4
3. 書名 血圧：高血圧患者の血圧変動エビデンス	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ニュー・サイエンス社	5. 総ページ数 5
3. 書名 Medical Science Digest: 腎除神経術と高血圧の先制医療	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 日本臨床社	5. 総ページ数 5
3. 書名 日本臨床：ABPM	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 先端医学社	5. 総ページ数 4
3. 書名 血圧：血圧変動性についての課題	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京医学社	5. 総ページ数 5
3. 書名 腎と透析：変動性を考えた高血圧治療	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 文光堂	5. 総ページ数 1
3. 書名 Medical Practice: One point advice: 血圧の測り方もさまざま	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ニュー・サイエンス社	5. 総ページ数 4
3. 書名 Precision Medicine: ITを用いた高血圧診療	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 じほう	5. 総ページ数 8
3. 書名 月間 薬事: エキスパートが教える薬の使い方×エビデンスの調べ方 高血圧	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 先端医学社	5. 総ページ数 6
3. 書名 血圧: SPRINT研究の結果概要	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 文光堂	5. 総ページ数 6
3. 書名 Medical Practice: 水銀血圧計の後に来るもの - 自動血圧計の扱い、家庭血圧、24時間血圧のこれから	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 3
3. 書名 臨床雑誌 内科: 患者さんかよく尋ねられる内科診療のFAQ	

1. 著者名 星出 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 4
3. 書名 臨床栄養 別冊: 高血圧をともなう糖尿病では、何を食事療法の評価指標とし、そのような指導・管理をすればよいのでしょうか?	

1. 著者名 星出 聡、苅尾 七臣	4. 発行年 2017年
2. 出版社 メディカルサイエンス社	5. 総ページ数 4
3. 書名 月刊地域医学: 自治医科大学における研究拠点の設置 -地域医療循環器先端研究開発センター-	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	苅尾 七臣 (Kario Kazuomi) (60285773)	自治医科大学・医学部・教授 (32202)	
研究分担者	小森 孝洋 (Komori Takahiro) (80406107)	自治医科大学・医学部・講師 (32202)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------