

平素は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。  
FMD News Vol.121をお届けいたします。

FMD  
OWNER'S CLUB



## 11月のTOPICS

### ■ 寒冷刺激が血管内皮機能へ与える影響 ～冬季のヒートショックへの注意～

近年、地球温暖化の影響により残暑が長期化し、その厳しさが増す傾向にあります。今年も各地で10月になっても真夏日が観測されました。その一方で、残暑ののちに気温が急激に低下して寒さが到来するという気候パターンが日本では顕著になっており、こうした急激な気温変化に身体が順応できず、体調を崩す方も少なくありません。

温度変化への順応が困難な状況の典型例として挙げられるのがヒートショックです。これは、暖かい室内から寒い浴室・脱衣所などへ移動した際の急激な温度変化によって血圧が大きく変動し、脳・心血管疾患を引き起こす現象を指します。そこで今回は、寒冷刺激が血管内皮機能へ与える影響についての研究報告をご紹介します。

冬季にみられる急激な寒冷刺激(ヒートショック)は、血圧上昇や交感神経亢進を引き起こし、心血管イベントに関与する可能性が指摘されています。しかし、寒冷刺激が血管内皮機能に及ぼす急性の影響について明らかではありません。そこで本研究では、氷水曝露による寒冷刺激が血管内皮依存性拡張反応(FMD)に与える影響を検討しました。

健常成人17名(中央値23.5歳、IQR 23-24.8歳)を対象に、(i) 安静条件、(ii) 足・下腿を100秒間氷水(4-5℃)に浸漬、(iii) 再度通常安静の回復期条件の3段階で各段階で、平均動脈圧(MAP)、心拍数(HR)、上腕動脈FMD、および反応性充血後の血流量を測定しました。

FMDは、安静条件9.7(7.6-12.2) %、氷水浸漬条件は4.9(2.9-8.4) %、再度通常安静条件9.7(6.4-10.3) %と氷水浸漬条件では有意な低下が認められました( $P = 0.003$ )。

MAPは、氷水浸漬により72 mmHg(IQR 64-84)から86 mmHg(IQR 75-98)へ上昇( $P < 0.05$ )、心拍数も55 bpm(IQR 49-60)から67 bpm(IQR 59-69)へ上昇しました( $P < 0.05$ )。さらに、反応性充血時の血流量も通常の446 mL/min(IQR 359-506)氷水条件で328 mL/min(IQR 289-421)へと有意に減少しました( $P < 0.05$ )

FMDは回復期にはほぼ前値へ戻り、寒冷刺激による血管内皮障害は一過性である可能性が示唆されました。

これらのデータは、末梢の交感神経刺激が血行動態を変化させ(末梢血管収縮・血流低下)、それが血管壁への剪断応力(shear stress)の低下を介して、内皮依存性血管拡張(FMD)を抑制するメカニズムを示唆しています。

PLoS One. 2019 Sep 13;14(9):e0219814

本研究は、寒冷刺激が交感神経活動亢進および血流低下を介して、血管内皮機能を急性に障害し得ることを示しました。寒暖差への曝露は日常生活の中で頻繁に生じる現象ですが、特に高齢者や高血圧・心血管疾患を有する患者では、血圧変動や血管反応性の破綻を介して臨床アウトカムに影響する可能性があります。

東京都健康長寿医療センター研究所の報告によりますと、2011年に全国で約17,000人がヒートショック関連の入浴中急死をしたと推計され、そのうち約14,000人は高齢者であったとされています。この数は同年の交通事故死亡者数(4,611人)を大きく上回っており、ヒートショックが日常生活に潜む重大な健康リスクであることを示唆しています。

こうした温度刺激に対する血行動態の変化は、夜間血圧・血圧変動性・自律神経バランスなどの指標にも反映される可能性があり、これらを包括的に評価できるABP NeuroBalanceは、寒冷環境下での血管脆弱性やリスク層別化に有用な情報を提供します。

FMDで評価した内皮機能は、HRVで表される自律神経バランスと関連し<sup>1)</sup>、ABPMで捉える24時間血圧変動・夜間降圧パターンとも関連します<sup>2)</sup>。そのため、24時間血圧+HRV+FMDを組み合わせることで「内皮機能 × 交感神経 × 血圧変動」を同一患者で可視化でき、より精度の高いリスク評価に基づく、実用的な介入方針の策定が可能になります。

1) Circ J. 2013;77(4):1018-25.

2) Clin Exp Hypertens. 2023 Dec 31;45(1):2229535.