

博士（人間科学）学位論文 概要書

循環系応答に対する骨格筋からの求心性入力による抑制作用

Inhibitory effects on cardiovascular responses
via afferent input from skeletal muscle

2007年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

時澤 健

Tokizawa, Ken

研究指導教員： 村岡 功 教授

身体活動にともなう活動筋内の代謝的および機械的な変化は、求心性入力として循環系調節に関与している。この骨格筋からの求心性入力の役割は、これまで循環系応答を亢進させる働きのみが注目が集まり、抑制的な働きについては明らかにされていない。身体活動能力を最大限に発揮するためには、循環系応答を亢進させることが重要であるが、一方で過剰な応答は生体に悪影響を及ぼすことにもなる。特に、過度の血圧上昇は血管に対して大きな負荷となり、脳や心臓での組織の損傷をまねきかねない。このような場合に、中心循環からの感覚系を介した求心性入力は、過剰反応を抑えるシステムとしても働く。しかしながら、末梢循環からの特に骨格筋からの求心性入力が、循環系の過剰反応に対する抑制作用を持っているのか否かは明らかではない。本研究の目的は、循環系応答に対する骨格筋からの求心性入力による抑制作用を明らかにすることであった。前腕から求心性入力を引き起こす場合と、前腕と下腿から同時に求心性入力を引き起こす場合とで、それぞれの循環系応答を比較した。求心性入力を引き起こす末梢への刺激を変え、3つの実験を行った。

実験1では、掌握運動後に上腕部での阻血によって前腕の筋虚血を施し、前腕から筋代謝受容器からの入力を活性化させ、下腿からは受動的な筋伸展による筋機械受容器からの入力を活性化させて、それぞれ骨格筋からの求心性入力として引き起こした。その結果、前腕の筋虚血による筋代謝受容器からの入力の活性化によって、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは有意に減少した。一方、下腿の筋伸展による筋機械受容器の活性化を、前腕の筋代謝受容器の活性化と同時に引き起こすと、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは変化せず、安静値を維持し続けた。血圧および心拍数には、両試行で差は見られなかった。

実験2では、掌握運動後に上腕部での阻血によって前腕の筋虚血を施し、さらに足背屈運動後に大腿部での阻血によって下腿の筋虚血を施し、それぞれ前腕と下腿の筋代謝受容器からの求心性入力として引き起こした。その結果、前腕の筋虚血による筋代謝受容器からの入力の活性化によって、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは有意に減少した。一方、下腿の筋虚血による筋代謝受容器の活性化を、前腕の筋代謝受容器の活性化と同時に引き

起こすと、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは変化せず、安静値を維持し続けた。血圧および心拍数には、両試行で差は見られなかった。

実験3では、掌握運動後に上腕部での阻血によって前腕の筋虚血を施し、前腕から筋代謝受容器からの入力を活性化させ、下腿からは静脈阻血による血管機械受容器からの入力を活性化させて、それぞれ骨格筋からの求心性入力として引き起こした。その結果、前腕の筋虚血による筋代謝受容器からの入力の活性化によって、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは有意に減少した。一方、下腿の静脈阻血による筋機械受容器の活性化を、前腕の筋代謝受容器の活性化と同時に引き起こすと、非活動肢の前腕血管コンダクタンスは変化せず、安静値を維持し続けた。血圧および心拍数には、両試行で差は見られなかった。

以上の結果から、複数の体肢から骨格筋求心性入力が引き起こされると、非活動筋における血管収縮の亢進に対して抑制的に働くことが明らかになった。また、求心性入力を引き起こす骨格筋への刺激の種類は関係なく、どの感覚受容器についても抑制作用をもつ求心性入力であることが明らかになった。