

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 66 号

Potential role of the amygdala and the posterior claustrum in blood pressure regulation during high-intensity exercise

(高強度運動時の血圧調節における扁桃体と尾側前障の役割)

金 芝美 (きむ じみ)

博士 (スポーツ健康科学)

論文審査結果の要旨

【研究目的の特徴・独創性・論理性】

高強度運動時における運動パフォーマンスの発揮と維持の生理学的メカニズムはスポーツ科学における重要な問題である。高強度運動時の生じる負の情動を伴う覚醒状態と自律神経系によって制御される循環動態制御に寄与する脳神経メカニズムとして扁桃体と前障の機能連関に注目している点が本研究の特色であり、独創性を有する。研究は、①実際の運動中の循環動態の記録、およびそのときの扁桃体と前障の神経活性を確認した上で、②運動強度依存的な応答がみられる領域の刺激、③領野間の解剖学的接続、④高強度運動中の扁桃体と前障活動を模擬するため両領野の同時刺激実験を遂行する、という論理的なストーリーで構成されている。

【研究方法の妥当性】

麻酔下ラットでの実験だけでなく、実際の運動時の循環動態および脳領域の活性度を定量化していることは本研究結果の妥当性を支持するものである。トレッドミルを用いた行動実験においても、あらかじめ低強度での運動を訓練することで、電気刺激に対する忌避反応を学習させ、高強度運動時には電気刺激を使用していないなど、倫理的配慮が見られる。

【結果・知見の新しさ】

行動実験で観察されたように、前障および扁桃体で活性化する運動強度が異なる点、およびこの結果に基づいて両領域の同時刺激実験を組み込んだ結果、単独刺激とは異なる応答を誘発することを見いだした点については新奇性が認められる。

【考察および結論の妥当性】

運動時の循環応答および前障と扁桃体の神経活性、運動強度依存性を示した該当領域が循環応答に及ぼす影響、領野間の解剖学的・機能的相互作用の結果の解釈については、複雑なモデル (図 4) ではあるが、得られた結果に基づいて、論理的に議論が展開されていた。

【研究の当該分野における位置づけ】

高強度運動時における運動パフォーマンスの発揮と維持の生理学的メカニズムはスポーツ科学における重要な問題である。高強度運動時における生理学的パラメーターを取得することは容易ではないが、血圧テレメトリー、c-Fosを用いて捉えていること、また行動実験で得られた結果に基づいて、麻酔下実験で精緻な生理学的反応を検証しているという点で、スポーツ生理学に重要な一知見を供する研究である。

【質疑に対する応答の適切性】

審査員の質疑に対して、本研究成果に基づいて、あるいは先行研究で得られた知見を対比させながら論理性のある適切な応答がなされていた。

【論文審査の結果】

研究目的・方法の妥当性・得られた結果の新奇性・考察の妥当性は論理性を伴った適切なものであり、高強度運動時における中枢性循環制御メカニズムというスポーツ健康科学分野における重要な問題に対して新しい知見を与えた。本研究論文は複数筆頭著者による研究論文であるが、学位申請者は研究計画の考案、実験の遂行（特に重要な結果の一つである高強度運動中の循環動態および c-Fos を用いた神経活性評価実験）、データの解析、論文および図の作成に対して共著者と協力しながら主体的に研究を遂行してきた。以上の理由により、論文審査の結果を合格とする。学位申請者は博士（スポーツ健康科学）の学位を授与するに相応しい水準の学識と研究能力を備えていると判断できる。