

氏名	井川 祐樹
学位の種類	博士（健康科学）
学位記番号	甲第 49 号
学位授与年月日	令和 7 年 3 月 31 日
学位授与の条件	畿央大学 学位規程第 17 条第 1 項 該当
論文題目	Pathological Features of Post-stroke Pain: A Comprehensive Analysis for Subtypes (脳卒中後疼痛の病態特性：サブタイプの包括的分析)
指導教員	准教授 大住 倫弘
論文審査委員	主査 准教授 前岡 浩 副査 准教授 信迫 悟志 副査 教授 庄本 康治

学位論文の要旨

【背景】

脳卒中後疼痛は侵害性疼痛および中枢性脳卒中後疼痛の二つに大別され、異質性を認める。この異質性に対して、これらのサブタイプは、様々なツール（疼痛質問票、簡易的定量的感覚検査、画像評価など）を用いて包括的に評価することが可能である。

【目的】

我々は脳卒中後疼痛の病態である二つのサブタイプ（侵害性疼痛および神経障害性疼痛）の臨床特性を明らかにすることを目的とした。また、脳卒中後疼痛に生じる異常感覚と脳損傷領域、皮質・皮質下を構成している白質線維の結合欠如との関係性についても詳細に分析することとした。

【方法】

脳卒中患者 70 名を対象とし、NeuPSIG による神経障害性疼痛の診断定義に基づいて中枢性脳卒中後疼痛群（Central post-stroke pain: 以下 CPSP）24 名、非中枢性脳卒中後疼痛群（non-Central post-stroke pain: 以下 non-CPSP）26 名、疼痛なし群（以下 no-pain）20 名の 3 群に割り当てた。全ての患者に対し、疼痛及び身体機能に関する問診、疼痛質問紙（NRS, SF-MPQ-2, Pain-DETECT, NPSI, SF-PCS, TSK-11）を調査し、臨床特性を分析した。異常感覚所見においては、簡易的な定量的感覚検査を用いて詳細に調査した。最終的に、各病態

の臨床特性を抽出し要約するためにロジスティック解析にて病態との関係性をモデル化した。体性感覚異常と損傷領域・白質線維の結合欠如の関係性は Voxel-based lesion-symptom mapping 解析（以下 VLSM）と Voxel-based disconnection-symptom mapping 解析（以下 VDSM）を用いて詳細に分析を行った。

【結果】

CPSP の病態モデルでは、CPSP を有する場合に 8℃の冷痛覚刺激で冷痛覚鈍麻 ($\beta = 2.98$, OR = 19.6, 95% CI = 2.7-141.8), 冷痛覚過敏 ($\beta = 2.61$, OR = 13.6, 95% CI = 1.13-163.12), NPSI の誘発および自発痛の項目が高値 ($\beta = 0.17$, OR = 1.19, 95% CI = 1.07-1.32)であることが関係していた。対照的に、non-CPSP の病態モデルでは non-CPSP を有する場合に関節痛 ($\beta = 5.01$, OR = 149.854, 95% CI = 19.93-1126.52), NPSI の誘発および自発痛の項目が低値 ($\beta = -0.17$, OR = 0.8, 95% CI = 0.75-0.94)であることが関係し、CPSP とは異なつて異常感覚所見は関係しなかった。画像解析の結果において、VLSM で抽出された病変の領域は、主に 8℃冷痛覚刺激による冷痛覚過敏、22℃の冷覚刺激によるアロディニア、45℃の熱痛覚刺激による熱痛覚低下と関係性があつた。これらの感覚モダリティと関係性があつた領域は、主に被殻、島皮質、海馬、Rolandic operculum、内包後脚後部の retrolenticular part、外包、矢状層であつた。また、VDSM でも 8℃冷痛覚刺激による冷痛覚過敏、45℃熱痛覚刺激による熱痛覚低下との関係があり、加えて 37℃の熱覚刺激でも関係性を認めた。主に白質線維の結合欠如が生じている線維は、前帯状回と海馬傍回との結合線維、網様体脊髓路、上縦束に結合欠如を認め、また対側半球と連絡する脳梁にも認めた。

【結論】

今回、脳卒中後疼痛のサブタイプにおける病態特性について包括的かつ詳細に分析を行った。我々の結果では、CPSP を引き起こす病態モデルでは、皮質および皮質下で損傷あるいは損傷領域から生じる白質線維の結合欠如を引き起こすと同時に異常感覚（冷痛覚過敏および低下）を呈し、non-CPSP の病態モデルは末梢組織（筋骨格系、靱帯など）での問題を起こすことが分かつた。これらの所見は、臨床評価および画像所見を用いて脳卒中後疼痛の病態診断をする際に、評価の次元を削減することで治療への意思決定が行いやすくなると考える。