

(様式3号)

学 位 論 文 の 要 旨

氏名 瀬戸 隆之

〔題名〕 Three-dimensional analysis of the characteristics of joint motion and gait pattern in a rodent model following spinal nerve ligation

(ラット坐骨神経結紮モデルにおける三次元歩行解析)

〔要旨〕ラット坐骨神経結紮モデル (SNL) は最も一般的に神経障害性疼痛の実験に用いられるモデルラットであり、運動麻痺を生じないことでも知られている。神経障害性疼痛モデルの疼痛評価にはこれまでフォンフレイテストと熱刺激回避テストが用いられてきた。しかしこれらのテストは臨床で用いられる神経学的検査とは全く異なる手法での評価である。神経障害性疼痛を有する患者では、両下肢の協調運動が乱れ、歩行時の下肢の動きに左右差を生じていることが多い。本研究において、私達はヒトと同様な疼痛行動や疼痛に伴う歩行障害などが実際には生じているのではないかと考え、三次元歩行解析を行って本モデルの関節の動きや歩行時の動態解析を行った。

今回の解析にはキネマトレーサーシステムを用いた。機械的アロディニアに関する SNL の効果として術後1週間から8週間にわたり、回避行動閾値の $47 \pm 6.1\%$ の低下を認めた。SNL ラットにおける股関節・膝関節・足関節のマーカの矢状面の軌跡は歩行中に大きな変動を認めた。歩行中の不安定性を示す患側左股関節・膝関節の上下端の高低差は、SNL ラットでほうが有意に大きかった。歩行パターンを示す両足同時接地時間は SNL ラットのほうが有意に長い結果であった。両下肢の歩行周期時間左右比は、コントロール群のラットでは 1.0 ± 0.08 と左右差がほぼないのに比較し、SNL ラットでは 0.62 ± 0.15 と有意に左右下肢の歩行周期が異なることが示唆された。

こうした新しい三次元歩行動態解析技術を用いることができれば、神経障害性疼痛患者における疼痛行動も、定量的かつ数値化して示すことが可能になる可能性がある。将来的にはヒトでの機能評価にも応用できる、新しい三次元歩行動態解析技術について報告し、実際のラット坐骨神経結紮モデルでのデータを示した。

作成要領

1. 要旨は、800字以内で、1枚でまとめること。
2. 題名は、和訳を括弧書きで記載すること。

学位論文審査の結果の要旨

令和3年 12月 21日

報告番号	甲 第 165 i 号	氏 名	瀬戸 隆之
論文審査担当者	主査教授	篠田 晃	
	副査教授	坂井 寿司	
	副査教授	松本美志也	
学位論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。)			
Three-dimensional analysis of the characteristics of joint motion and gait pattern in a rodent model following spinal nerve ligation (ラット坐骨神経結紮モデルにおける三次元歩行解析)			
学位論文の関連論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。)			
Three-dimensional analysis of the characteristics of joint motion and gait pattern in rodent model following sciatic nerve ligation (ラット坐骨神経結紮モデルにおける関節・歩行の三次元動態解析)			
掲載雑誌名 Biomedical Engineering Online 20, Article number:55 (2021年6月掲載)			
(論文審査の要旨)			
<p>ラット坐骨神経結紮モデル (SNL) は最も一般的に神経障害性疼痛の実験に用いられるモデルラットであり、運動麻痺を生じないことでも知られている。神経障害性疼痛モデルの疼痛評価にはこれまでフォンフレイテストと熱刺激回避テストが用いられてきた。しかしこれらのテストは臨床で用いられる神経学的検査とは全く異なる手法での評価である。神経障害性疼痛を有する患者では、両下肢の協調運動が乱れ、歩行時の下肢の動きに左右差を生じていることが多い。本研究において、私達はヒトと同様な疼痛行動や疼痛に伴う歩行障害などが実際には生じているのではないかと考え、三次元歩行解析を行い本モデルの関節の動きや歩行時の動態解析を行った。</p> <p>今回の解析にはキネマトレーサーシステムを用いた。機械的アロディニアに関する SNL の効果として術後1週間から8週間にわたり、回避行動閾値の $47 \pm 6.1\%$ の低下を認めた。SNL ラットにおける股関節・膝関節・足関節のマーカ-の矢状面の軌跡は歩行中に大きな変動を認めた。歩行中の不安定性を示す患側左股関節・膝関節の上下端の高低差は、SNL ラットでほうが有意に大きかった。歩行パターンを示す両足同時接地時間は SNL ラットのほうが有意に長い結果であった。両下肢の歩行周期時間左右比は、コントロール群のラットでは 1.0 ± 0.08 と左右差がほぼないのに比較し、SNL ラットでは 0.62 ± 0.15 と有意に左右下肢の歩行周期が異なることが示唆された。</p> <p>こうした新しい三次元歩行動態解析技術を用いることができれば、神経障害性疼痛患者における疼痛行動も、定量的かつ数値化して示すことが可能になる可能性がある。将来的にはヒトでの機能評価にも応用できる、新しい三次元歩行動態解析技術について報告し、実際のラット坐骨神経結紮モデルでのデータを示した。</p> <p>上記論文要旨に関して審査し、学位論文として価値があると認められた。</p>			