

ニューロリハビリ最前線～歩行再建への挑戦と戦略～ 脊髄損傷および脳卒中片麻痺患者に対する免荷式歩行トレーニングの効果

なんのための研究？

中枢神経系は従来考えられてきた以上に可塑性に富むことが明らかとなってきています。そこで、私達は脊髄損傷や脳血管障害などに起因する歩行障害に対して、動力型歩行補助装置(Lokomat)を用いて、積極的に歩行再建を目指す取り組みを開始しています。

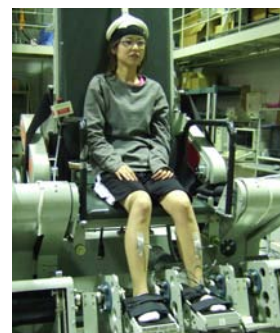


研究のポイントは？

近年、ヒトの中枢神経の活動を非侵襲的に計測できる技術が、目覚ましい進歩を遂げています。私達は最新の技術を用いて、動物実験で示されてきた中枢神経障害後の神経再構成(可塑性)をヒトにおいて検証し、トレーニング効果を科学的に解明しています。



経頭蓋磁気刺激



伸張反射装置

実用化に向けて

動力機構付長下肢装具と移動型免荷機構を組み合わせた歩行器の開発にも取り組んでいます。この歩行器はLokomatと異なり、屋内はもとより、屋外での歩行訓練も可能です。さらに、全身の身体機能の更なる賦括を企図した上肢連動型の歩行器も開発しています。



ニューロリハビリ最前線～歩行再建への挑戦と戦略～

脊髄損傷および脳卒中片麻痺患者に対する免荷式歩行トレーニングの効果

1) 研究の背景・特色

脊髄損傷や脳血管障害などに起因する運動機能障害に対して、これまでのリハビリテーションでは麻痺の改善よりも、主に残存機能の強化や代償機能を活用することで、日常生活の制約を軽減することに重点が置かれてきました。一方、神経科学領域の進展に伴い、中枢神経系は従来考えられていた以上に外界からの刺激に応じて構築的・機能的に再構成する能力(可塑性)があることがわかってきました。そこで近年では、麻痺肢の積極的な使用を促し、運動機能障害の回復を目指した取り組みがなされるようになってきています。

私達の研究グループでは、特に中枢神経障害後の歩行機能回復に関する研究を進めています。従来、歩行トレーニングといえば、平行棒や杖を用いて理学療法士らの指導下で行うことがほとんどでした。その場合、対象者によってその内容を様々に変化させて行うため、その質的・量的介入の効果を定量的に評価することには限界がありました。また、トレッドミルを用いた免荷式歩行トレーニングの効果に関しては、これまで幾つかの報告がありますが、歩行中の下肢動作はセラピストの徒手的な補助によって行われるため、動作の再現性の確保が難しく、また、歩行速度や下肢動作は対象者の残存機能に大きく依存するため、介入手段にばらつきが生じます。この点は、トレーニング効果を正確に把握する上での限界点になります。一方、本研究では、下肢に動力装置を装着することによって、歩行中の下肢の周期運動をアクチュエータが他動的に実現する、動力型歩行補助装置(Lokomat)を使用し、歩行運動のモダリティを高度に統制することで、トレーニング効果を定量的に検証します。

2) トレーニング効果の科学的証明

一定期間のトレーニングによってどの程度の歩行機能の改善が認められるのかを定量的に検討すると同時に、そのトレーニング効果の機序を明らかにすることも本研究の重要な課題です。なぜなら、歩行トレーニングによって中枢神経系にいかなる適応変化が生じるのかを明らかにすることができれば、トレーニング効果についてより信頼性の高い根拠が得られ、リハビリテーションの効果的な手法として臨床に広く普及させるための足がかりになるからです。私達は、最新の計測技術を用いることで、脳や脊髄の神経回路の可塑的変化を検証し、トレーニング効果を科学的に解明しています。

3) 今後の展望

近年の神経科学領域の研究の進展によって、運動機能障害者の歩行機能再獲得のための新たなリハビリテーション方法が注目されています。しかし、免荷式歩行トレーニングを含む新たな歩行リハビリテーションは、専門的な知識と高度に習熟した技術が必要です。トレーニング効果がセラピストの技術に依存することは、広くリハビリテーション方法を普及させる際には大きな弊害となります。本研究で用いるLokomatは簡便な操作方法のもと、対象を選ばず正常な歩行動作の実現が可能です。

したがって、本研究における諸検査を経て、歩行機能再獲得のための神経機序を解明し、この装置を用いたトレーニング方法を確立することができれば、近い将来、多くの運動機能障害者が効果的な歩行リハビリテーションを行う環境を整備することが可能になると考えています。