

株式会社 ダイアコジャパン

MR100 リカンベントバイク

1 はじめに

従来から、自転車エルゴメーターは下肢関節疾患における可動域、筋力、全身持久力訓練に利用されている。特に膝関節疾患における訓練効果は高く、効率的にペダリング動作を行うことにより、可動性・筋力・巧緻性などの機能が統合的に発揮されるようになる。今回紹介するMR100リカンベントバイクは、従来の物と比べ膝関節可動域を必要とせず、より効果的な機能も備えており、本稿ではその機能と特徴を紹介したい。

2 一般的な自転車エルゴメーターに必要な膝可動域

自転車エルゴメーターは、その駆動形式より105°~110°の膝屈曲角度が必要とされる¹⁾。また、大森ら²⁾は、165mmの通常クランクを中足趾関節部で駆動した場合に、上死点における膝屈曲角度は118.9±3.8°であったとしている。

筆者らもエルゴメーターexを処方する場合、大森らとほぼ同じ膝屈曲120°程度の可動域獲得を開始条件の一つとしていた。そのため、対象としたい症例に膝の関節拘縮や一時的な可動域制限が生じている場合、適応とならない場合が多々あり苦慮していた。

3 MR100リカンベントバイクの特徴的な機能

3.1 リカンベント型(図1)

背もたれや大きな座面によって運動中の体幹部が安定し、運動中の転倒や転落のリスクを防止できる。また、背もたれによって膝可動域制限のある症例に特有の股関節による代償運動が抑制され、効率の良い膝関節運動を促すことができる。さらに、座面が低く、椅子が回転する為、高齢者など身体機能が低い症例でも移乗が容易に行える。

3.2 アジャスタブルクランク(図2)

通常の165mmから12.5mm刻みで12段階の調整が可能で、下肢の関節可動域制限がある場合にも、各々の関節の可動範囲内に合わせて使用可能

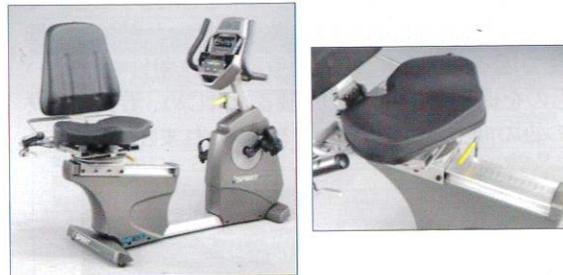


図1 リカンベントバイク



図2 アジャスタブルクランク



図3 クリップ型オプションペダル

である。最短に調整した場合、ペダリングに必要な膝屈曲角度はわずか15°である。

3.3 クリップ型オプションペダル(図3)

ペダル上の足部をクリップで安定させる為、中枢神経疾患などで運動麻痺を呈した症例でも動作が安定する。また、足部を固定することにより片脚ペダリングが可能となり、下死点から上死点において主に下肢の屈筋(腸腰筋/ハムストリングス/前脛骨筋)を用いた運動も可能となる。



図4 症例

左TKA、術後8日の症例である。膝屈曲可動域は90度であり、従来の自転車エルゴメーターではペダリング動作は不可能である。リカンベント型で座面も安定しているため、症例も安心して動作可能となる。

3.4 逆回転ペダリング運動

従来の自転車エルゴメーターは順回転のみに負荷が加わるが、本機は逆回転時にも順回転時と同様のペダリング抵抗運動を行うことができる。このため、症例の状態や目的に合わせた、細やかな運動処方が可能となる。

3.5 シンメトリプログラム機能

左右の出力バランスを視覚的にフィードバックでき、健患比の出力管理が可能である。すなわち患側の荷重状況を確認しながらの運動が可能となる。

4 MR100リカンベントバイクの臨床応用について

4.1 膝周囲筋機能の改善効果

関節可動域制限は、その関節周囲の筋力低下に大きく影響する。例えば、膝伸展および屈曲の可動域制限が残存している場合、特に膝伸展位での大腿四頭筋収縮が悪く、拮抗筋であるハムストリングスの筋力や柔軟性も低下している症例が多い。しかし本機では、膝の可動域制限のある場合でも、自動運動可能なクランク長に調整しペダリングを行うことにより、主動作筋と拮抗筋それぞれの再教育がなされ、自動運動が可能な関節可動域内での筋機能の改善が期待できる(図4)。

4.2 正常歩行の獲得、歩容改善の効果について

我々は臨床において、自転車エルゴメーターex後にみられる歩容の改善をしばしば経験している。

Rasschら³⁾は、ペダリング動作は両脚の伸筋と屈筋の相互運動であり、その運動制御機能が歩行とほぼ同様であるとしている。田中ら⁴⁾は、歩行とエルゴメーター運動における筋活動について調査し、両者の運動は経時的な下肢の筋活動順序(TA→Quad

→Gastro)と、下腿伸筋および屈筋の相反的な活動という点で類似しており、歩行に関わる神経筋活動様式の再学習に有効であると報告している。また、順回転ペダリングでは屈曲相の後半で作用していた大腿直筋が、逆回転では伸展相で作用し、内側広筋の筋活動量が順回転時よりも増加するとの報告もある^{5,6)}。これらの報告は我々の臨床感を裏付けており、十分な屈曲可動域がない時期でもペダリングを行わせることにより歩行を効率的なものとし、歩容の改善が可能になると考える。

5 おわりに

MR100リカンベントバイクは従来の自転車エルゴメーターに比べ、より早期に、より安全にペダリング動作が可能となり、ひいては膝関節可動域の拡大や歩容の改善につながっている。今後の課題としては臨床的な効果を検証するため、臨床データの蓄積が必要となる。

文献

- 1) Mats Ericson: On the Biomechanics of cycling. Scand J Rehab Med, Suppl. No.16: 1-43, 1986
- 2) 大森 豊 ほか: 自転車駆動におけるクランク長変化と足部の位置が生体に及ぼす影響: 運動生理 8(4): 213-216, 1993
- 3) Raasch CC, Zajac FE: Locomotor Strategy For Pedaling—Muscle Groups and Biomechanical Functions. J of Neurophysiology 82: 515-525, 1999
- 4) 田中直次郎 ほか: 種々の駆動姿勢におけるエルゴメーター運動中の筋活動の変化と歩行時筋活動の比較。総合リハビリテーション 31(12): 1167-1174, 2003
- 5) 田中直次郎 ほか: ストレングスエルゴ—各種ペダリング肢位での筋活動の比較。日本私立医科大学理学療法学会誌 20: 20-22, 2002
- 6) 神谷晃央 ほか: 健常者と脳卒中患者における逆回転エルゴメーター運動時の筋活動。理学療法学 Vol.32 Suppl. No.2: 656

(今屋 健、中山誠一郎)

連絡先(問い合わせ先)

株式会社ダイアコジャパン

〒130-0026 東京都墨田区両国 2-17-17

両国STビル 7階

TEL: 03-5669-0405

URL: <http://www.dyacojapan.co.jp/>