

前方降段と側方降段の違いの検討—運動学的パラメータの違いに着目して—

学籍番号 07M2404 氏名 石本 麻利子**1. 研究目的**

下肢に障害を有する患者が階段昇降を行う際、通常の降段動作(前方降段)ではなく、身体を横または斜め横にして降りる(側方降段)動作を呈することが多い。心理的な不安のためとも考えられるが、基礎的知見として運動学的パラメータからの動作の特徴を知っておく必要があると考えた。

そこで、前方降段・側方降段時の、姿勢や荷重中心の軌跡の違いを比較・検討することにした。

2. 対象と方法

【対象】弘前大学在学中の学生14名(男子7名、女子7名)

【方法】20cm・40cmの2種類の台を用意し、前方・側方降段動作を行わせた。

体圧分布測定システム(Body Pressure Measurement System:BPMS)を用いて荷重中心の軌跡を計測した。また、台の前方・側方(前方降段時、台上に残り支持する脚(以下、支持脚)側)から同時に2つのデジタルカメラを使用して動作を撮影し、支持脚側の肩峰・大転子・膝関節裂隙・外果・第5中骨頭、第7頸椎棘突起、第2仙椎棘突起をランドマークとして、股・膝関節最大屈曲角、足関節最大背屈角、体幹最大傾斜角をImageJで測定した。

【統計解析】角度の比較において差の検定を行い、荷重中心の軌跡は2次元グラフに表して観察による判断を行った。

3. 結果**【姿勢】**

- ・ 前方降段間の比較：股・膝関節最大屈曲角、足関節最大背屈角、体幹最大後傾角すべてにおいて、20cm台に比べ40cm台が有意に大きい(股・膝関節: $p<0.01$ 、足関節・体幹: $p<0.05$)。
- ・ 側方降段間の比較：股・膝関節最大屈曲角、体幹最大左傾斜角において、20cm台に比べ40cm台が有意に大きい($p<0.01$)。足関節最大背屈角には、有意差はみられなかった。
- ・ 20cm台間の比較：股関節最大屈曲角において、前方降段に比べ側方降段が有意に大きい($p<0.01$)。逆に、膝関節最大屈曲角、足関節最大背屈角においては、側方降段に比べ前方降段が有意に大きい($p<0.05$)。体幹最大傾斜角には、有意差はみられなかった。
- ・ 40cm台間の比較：股関節最大屈曲角において、前方降段に比べ側方降段が有意に大きい($p<0.01$)。逆に、膝関節最大屈曲角、足関節最大背屈角、体幹最大傾斜角においては、側方降段に比べ前方降段が有意に大きい(膝関節・体幹: $p<0.01$ 、足関節: $p<0.05$)。

【荷重中心の軌跡】

- ・ 前方降段：動作開始と同時に荷重中心が支持脚の方へほぼ真横に移動し、先に振り出す脚(以下、先導脚)の振り出しと同時に荷重中心が前方に移動する、L字様の軌跡を呈する。
- ・ 側方降段：L字様の軌跡を呈するのは、前方降段と同様。しかし、軌跡の曲線が滑らかさに欠ける。

4. 考察とまとめ

降段動作中の各関節角度に関し、前方または側方降段間の比較においてほぼすべての関節で20cm台に比べ40cm台が有意に大きいのは、台の高さを考慮すれば当然の結果といえる。20cm台または40cm台間の比較では、股関節は側方降段が有意に大きく、その他は前方降段が有意に大きいという結果となった。前方降段は膝・足関節に負担がかかり、一方側方降段は股関節に負担のかかる降段動作であると考えられる。

荷重中心の軌跡では、軌跡の形状では大きな差はみられなかったが、軌跡の曲線に着目すると前方に比べ側方が滑らかさに欠けている。降段動作中、荷重中心を支持脚の足底面内に位置させる必要があるが、前方降段が足底面の縦方向内に位置させればよいのに対し、側方降段が横方向内に位置させなければならないのが、原因の一つとして考えられる。