

座面傾斜が脳性麻痺児におけるボッチャボール投球時の姿勢安定性に与える影響

Yung-Shen Tsai, Yi-Chen Yu, Po-Chang Huang, Hsin-Yi Kathy Cheng

Seat surface inclination may affect postural stability during Boccia ball throwing in children with cerebral palsy

Research in Developmental Disabilities 35 (2014) 3568–3573

PMID: 25241116

翻訳者:原宿リハビリテーション病院 矢作 公佑

====以下抄録====

1. はじめに=====

脳性麻痺は、筋緊張、力、協調性などに影響を与える疾患である。運動機能を改善または維持するためにリハビリテーションを必要とするが、その多くは単純な動作を反復させるものであり、リハビリテーションへの参加意欲を低下させてしまっている可能性がある。スポーツ的な要素や楽しめる要素を含む機能的なプログラムは、治療効果を促進し、他者と交流する機会を提供する。その例の一つとしてボッチャが挙げられる。

ボッチャは、バドミントンコートほどのサイズの固い床面で行われる屋内スポーツである。ゲームの目的は、青または赤のボールを相手よりも白い目標球(ジャックボール)に近づけることである。ゲームには協調性、正確性、集中力、戦略を練る能力、感情コントロールなどが必要とされる。これらの能力の発達は、脳性麻痺児の身体的・精神的発達に貢献する。

ボッチャは投球時に少なくとも片側の臀部が座面に接地していなければペナルティとなる。そのため、座位を安定させるために補助器具などを取り付ける場合もある。

これまで座面の傾斜が脳性麻痺児の姿勢制御にどのような影響を及ぼすかについて様々な報告がされている。しかしこれらは主にリーチ動作の効率や安定性に注目しているものであり、ボッチャの投球動作との関連性についての報告はない。したがって、本研究では座面傾斜の違いがボッチャにおける投球動作時の姿勢安定性にどのような影響を及ぼすか調査を行った。

2. 対象と方法=====

両麻痺を呈した痙直型脳性麻痺児 12 名 (GMFCS レベル I : 3 人、レベル II : 5 人、レベル III : 4 人) を対象とした。

測定は 15 度の前後傾斜および水平の座面で行い、椅子の高さはそれぞれの被験者の下腿の長さとし、投球には標準的なボッチャボールを使用した。動作解析は三次元動作解析装置、床反力計を使用し、各被験者の後頭部、第一胸椎棘突起、第一仙椎棘突起、肩峰突起後外側面、上腕、前腕、利き手の手背の計 7 つのセンサーを設置して動作解析および投球動作中の COP の軌道を測定した。また各被験者は指先に、手がボッチャボールに触れた瞬間に電気信号を出力、ボールから手が離れた瞬間に電気信号が無効となるよう設定したスイッチを着用した。出力された電気信号は三次元動作解析装置床および反力計と同期した。動作時間は手にボールが触れてから、手からボールが離れるまでとした。座位リーチテストは各座面傾斜条件(前方傾斜 15 度、水平、後方傾斜 15 度)で実施した。リーチテストにおける

最大の到達距離はそれぞれの方向への座位バランス能力を表している。また姿勢安定性を評価するために垂直方向の床反力(PVGRF)、前後方向の重心移動(AP)、内外側方向の重心移動(ML)の動揺比率を床反力計により算出した。

動作解析実施前に、各被験者にはテスト方法であるオーバーハンドスローの練習を3回行った。ジャックボールは被験者の正面 5m の位置に置かれ、それにできるだけ近づけるように指示した。投球は座面状況ごとに 6 回行った。

得られた結果から一元配置分散分析、Fisher の多重比較検定を行い 3 種類の座面傾斜の変数間の差異を調べた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

3. 結果=====

小児リーチテストの結果は前方傾斜時 47.27 ± 24.15 、水平時 50.18 ± 20.00 、後方傾斜時 40.13 ± 27.04 ($F=4.316$, $p=0.005$) であった。肘関節屈曲角度は前方傾斜時 46.16 ± 10.40 、水平時 38.21 ± 8.64 、後方傾斜時 38.97 ± 12.40 ($F=4.821$, $p=0.020$) であった。ML 方向の COP 範囲は前方傾斜時 3.15 ± 1.72 、水平時 4.42 ± 1.93 、後方傾斜時 6.11 ± 3.66 ($F=6.969$, $p=0.005$) であった。以上の3項目において有意な結果が得られた。

4. 考察=====

前方傾斜座面では肘関節の振幅と PVGRF が大きく、COP の移動範囲が小さかった。後方傾斜座面ではリーチテストの到達距離と PVGRF は小さく、COP の移動範囲が大きかった。以上の結果から、前方傾斜座面は姿勢安定性に良い影響をもたらすと考えられた。

また投球時に後方への座面傾斜時と比較して前方への座面傾斜時の方が PVGRF は増加し、体重移動が大腿および脚の方向にシフトしていったことが確認された。先行研究では座位での前方リーチにおいて体重の前方シフトは座位安定性を促進させると報告されている。

また AP 方向の COP 移動範囲に関して、脳性麻痺児は水平座面や後方傾斜座面と比較して前方傾斜座面の方が小さいということが分かった。ML 方向においても前方傾斜座面の方が COP 移動距離は小さかった。これらの結果から、前方傾斜座面が優れた座位安定性を提供していることが示唆された。

本研究では、前方傾斜座面が姿勢安定性を向上させることが示唆されたが、投球の精度に関して有意差は得ることができなかった。ボッチャ競技の未経験者が前方傾斜座面を使用したトレーニングでより優れたパフォーマンスを行えるかに関しては、今後さらなる調査が必要である。また、今回は両麻痺の脳性麻痺児を対象とした調査であるため、他のタイプの脳性麻痺者などに適用することはできない。さらに、上手投げの投球動作での調査のため、下手投げにおける調査も必要と考える。

5. 結論=====

脳性麻痺児において、ボッチャボール投球動作時の座面が前方傾斜している方が姿勢安定性向上に影響していることが示唆された。

6. 解説 =====

ボッチャは主に重度脳性麻痺者を対象としたパラリンピック競技正式種目の一つで、ボールを投げたり転がしたりして、目標球に近づけてその得点を競う競技である。2016年に行われたリオデジャネイロパラリンピックでは団体戦銀メダルを獲得し、2020年の東京パラリンピックでもメダル獲得が期待されている。

重度脳性麻痺者における座位姿勢の不安定は臨床上よくみられる現象である。ボッチャ選手においてもその障害特性を補うよう投球動作を工夫しており、シーティングやその他補助具を使用して投球動作時の座位姿勢を安定させている。今回は上手投げの脳性麻痺者のみを対象としているため一般化は難しいが、今後様々な投球パターンや頸髄損傷、筋ジストロフィーなどの他の疾患者についても調査を行うことで競技の中での一般化できるようになると考えられる。これが達成されればさらなる競技力の向上につながり、それによりボッチャ競技の普及にもつながることになると考えられる。

また、一般に行われているシーティングは静的座位を安定させるためのものが多く、動的な安定性を目的としているものは少ない。今回の座面傾斜がボッチャ投球動作時の座位安定性に与える影響については動的な安定性向上を目的としているものであり、これはボッチャ競技のみに限らずその他の車いす競技や車いす自走を用いての生活場面にも関与してくる内容だと考えられる。