

三次元動作解析装置の違いによる歩行時の下肢関節角度誤差の検証

JMA海老名総合病院リハビリテーション科¹⁾, JMA座間総合病院リハビリテーション科²⁾,
IMS横浜旭中央病院リハビリテーションセンター³⁾, 昭和大学保健医療学部⁴⁾,
昭和大学病院統括リハビリテーション技術部⁵⁾
○内藤 奏恵¹⁾, 糸房 明音³⁾, 久保 実冬²⁾, 野口 悠^{4,5)}, 上條 史子⁴⁾

▶Keyword: VICON NEXUS、OpenCap、歩行動作解析

【目的】研究分野では赤外線マーカーを貼付する動作解析装置が用いられているが、臨床現場での導入が難しい。現在、簡易的なマーカーレスの動作解析装置が普及しており今後臨床現場での使用が期待される。しかし、両装置間の計測データを比較研究した報告は少ない。そこで本研究は、三次元動作解析装置の違いによる歩行時の下肢関節角度の誤差を検証することを目的とした。

【方法】対象者は整形外科的疾患のない健常若年成人10名とした。使用機器は、マーカー貼付が必要な動作解析装置（VICON NEXUS2, Vicon Motion System Ltd.）とマーカーレス動作解析装置（OpenCap, Stanford University）とした。VICONでの測定にはPlug-in Gaitモデルを用いた。計測動作は至適歩行とし、1被検者につき10施行を両装置で同時計測した。解析区間は利き足の1歩行周期とし、100%正規化したデータを用いた。1施行ごとに各システムから抽出した下肢関節の矢状面角度の二乗平均平方根誤差（RMSE）を算出した。また各試行の股関節屈伸可動範囲を算出し、Shapiro-Wilk検定を行い正規性の確認後、両装置間の違いについてWilcoxon符号順位検定（有意水準5%未満）を用い検討した。

【結果】1歩行周期における両装置間のRMSEは、股関節で10.27°、膝関節で11.56°、足関節で9.11°であった。股関節可動範囲は、VICONで47.18°（四分位範囲43.75-51.05°）、OpenCapで46.66±5.35°であり、有意な差を認めなかった（p=0.32）。

【考察】下肢関節の角度誤差において、Wilkenらは臨床的な観点から理想的にはマーカーレスの動作解析装置において、許容誤差5°未満で関節運動を捉える必要があると述べている。今回誤差が大きくなった要因として、VICONでは皮膚の動きやマーカー貼付位置のばらつき、マーカーレスでは動画からの姿勢推定誤差が考えられた。しかし、1歩行周期中の股関節可動範囲では、両装置間の値に有意な差を認めなかったため、両装置間で同様に捉えられており、股関節に関しては一定の角度変化を捉えることが可能と推察された。

【結論】マーカー貼付位置のずれや姿勢推定過程が装置間の角度誤差の要因と推察されるが、下肢関節の可動範囲は両装置で同様に捉えられていた。今回使用したマーカーレス動作解析装置OpenCapを使用し同一対象者の動作を経時的に分析することは有用と推察された。

【倫理的配慮】本研究は在学時の所属大学での倫理審査委員会で承認（承認番号：2023-070-A）を得て実施した。

女子アイスホッケー選手の傷害発生率の調査

昭和大学保健医療学部リハビリテーション学科¹⁾, 昭和大学藤が丘病院リハビリテーション室²⁾,
昭和大学スポーツ運動科学研究所³⁾
○須山 陽介^{1,2,3)}, 田村 将希³⁾

▶Keyword: 女子アイスホッケー、外傷と障害、発生率

【目的】アイスホッケーは方向転換、加速と減速が急激に行われるスポーツである。女子アイスホッケーでは故意の接触プレーは禁止されているが、競技特性や環境面から外傷と障害を伴う競技である。また、他の競技に比較して練習中よりも試合における傷害率は男女ともに高いと報告されているが国内では女子アイスホッケーに関する傷害の調査は少ない。今回、帯同した女子アイスホッケークラブチームにおける外傷と障害の種類や発生率について調査を実施した。

【方法】対象は女子アイスホッケーチームに所属する19名である。2023年シーズンにおいて発生した外傷・障害の種類と状況をプレーヤーとの接触、表面的接触、非接触、オーバーユース、スティックやパック、ゴールポストなどの用具に関連する接触を分類した。48時間以内に復帰できなかったものをTime-Loss Injury（TL）、時間的損失はないがケアを行ったものをNon-Time-loss injury（NTL）とした。発生したTLを時間当たりの発生率を1000時間当たりの発生件数を1000player hour（以下、eph）として練習と試合の割合を算出した。本調査は、ヘルシンキ宣言に基づいて実施した。対象者には、本研究の趣旨と内容を口頭で説明し、研究参加への同意を得た。

【結果】19名の平均年齢は26±6.4歳、ポジションはFW10名、DF7名、GK2名であった。TLは打撲2件、筋損傷2件、靱帯損傷1件、脱臼1件、脳震盪2件であった。練習で2件、試合で6件であった。種類としては接触によるTLが多く、NTLはオーバーユースによる股関節周囲、腰椎、頸椎、肩関節に多く発生する疼痛、パックなどの接触による打撲が多かった。年間の練習日数は56日、試合は公式戦も含めて26日のため外傷・障害の発生率は練習では3.1eph、試合では11.5ephとなり試合での発生率が有意に高値を示した。

【考察】女子アイスホッケーでは練習よりも試合での外傷・障害の発生が約4倍となっていた。公式戦では4日間で4試合を行うためNTLレベルの障害が試合中の疲労やコンディションによってTLに繋がる可能性がありメディカルサポートが重要である。外傷・障害への対応に加えて疲労回復のためのリハビリやウォーミングアップやクールダウンの管理も必要である。

【まとめ】女子アイスホッケーの外傷・障害発生数、発生率ともに試合で多く発生していたことから予防の対策、試合に至るまでのコンディショニングの取り組み方が重要である。

COVID-19 による AwakeECMO 管理となった患者に対してリスク管理を行いながら離床・歩行訓練を実施した症例

海老名総合病院リハビリテーション科
○柳沢 竜成, 川副 泰祐, 古庄 良隆

▶Keyword : Awake ECMO、基本動作能力、リスク管理

【はじめに】今回、COVID-19 による 2 型呼吸不全を発症し VV-ECMO が導入され、人工呼吸器を離脱し Awake ECMO 管理となった症例を担当した。他職種でリスク管理の下、離床・歩行訓練を行った結果、心身機能や基本動作能力を維持することが出来たため報告する。

【説明と同意】ヘルシンキ宣言に基づき、同意を得た。

【症例紹介】50 代男性、X 日 COVID-19 を発症し当院へ救急搬送、X+1 日理学療法開始、X+3 日人工呼吸器挿管、X+4 日人工呼吸器抜管、鼻カスラ 2L 開始、Awake ECMO 管理、X+29 日 VV-ECMO 離脱。

【初期評価 : X+4 日】Awake ECMO、回転数 : 2150bpm、Flow : 2.9L/min、SvO₂ : 65-75%、GCS : E4V5M6、NIBP : 139/91mmHg、HR : 86bpm、SpO₂ : 86-90% (2L カスラ)、PaO₂ : 28.5mmHg、PaCO₂ : 51.3mmHg、FiO₂ : 30%、P/F 比 : 95、MRC score (R/L) : 30/25、COM-ICU : 陰性、IES-R : 2.2 点、FSS-ICU : 0 点、日本版 IMS : 0。

【方法】他職種介入にて、十分なリスク管理を行いながら離床・歩行訓練を実施した。X+9 日 Awake ECMO 管理下で端座位保持、X+13 日に立位訓練、X+21 日に歩行訓練を開始した。医師監視の下、看護師にルート管理、工学技士が ECMO のモニターを行った。そして、療法士 2 名が基本動作の介助を行った。立位保持中は SvO₂ の一過性の低下を認めたが直後に回復し、歩行訓練においても 2 分程度で回復した。

【最終評価 : X+29 日】PaO₂ : 95mmHg、FiO₂ : 28%、P/F 比 : 339、MRC score (R/L) : 30/30、COM-ICU : 陰性、IES-R : 0 点、FSS-ICU : 35 点、日本版 IMS : 10。出血等の有害事象は無し。

【考察】今回、Awake ECMO 管理下にて早期から離床・歩行訓練を実施した。結果、MRC score は維持され、COM-ICU に著変なく、IES-R や FSS-ICU は改善した。一般的に人工呼吸器・ECMO 管理の患者は、易出血性のリスクが高く不動になり、鎮静・鎮痛剤や昇圧剤の投与量も多く、ICU-AW を惹起し、基本動作能力が低下する可能性が高い。しかし、本症例は、下肢・体幹筋力の低下やせん妄を引き起こさず、基本動作能力を維持することができた。この理由は、Awake ECMO 管理が比較的、動作制限や鎮静・鎮痛剤が少なく、ICU-AW を惹起しにくい環境であったと推察する。加えて早期から積極的に離床・歩行訓練を行った事が筋力や基本動作能力の維持に繋がったと考える。

【結論】Awake ECMO 管理下の離床・歩行訓練は ICU-AW を予防し、基本動作能力の維持に繋がる可能性がある。

小・中学校における肢体不自由児の授業参加への関わり～合理的配慮提供に向けた理学療法士の役割について～

横浜市教育委員会事務局学校教育企画部特別支援教育相談課 (横浜市特別支援教育総合センター)
○竹田 智之

▶Keyword : 合理的配慮、インクルーシブ教育、多職種連携

【序論】学校に関わる理学療法士 (以下 PT) は、対象となる学校の特色や状況等について理解をもった上で専門性を発揮することが期待されている。横浜市教育委員会では、市特別支援教育総合センター所属の PT および PT 資格を有する指導主事が、肢体不自由児の活動参加および環境設定、施設改修に向けた支援を行っている。今回は教育委員会の PT が小・中学校の肢体不自由児の授業参加に関わった複数ケースに関して、具体的な困りごとと、合理的配慮の提供に向けた合意形成への関わりを状況を分析し、同局面で PT に求められる役割と専門性についての考察、報告することを目的とする。なお本研究について、ヘルシンキ宣言に基づき関係者に対し本研究の主旨、個人情報保護を遵守することを口頭および書面にて説明し、承諾を得た。

【方法】2019 年度から 2023 年度までに横浜市立小・中学校から学校支援として要請があったケースのうち、授業・活動参加が主訴であったケースを抽出し、具体的な困りごと (複数回答可) と介入経過について分析をした。また、担任教諭等に対して半構造化面接を行い、PT に期待する役割について分析をした。

【結果】該当ケースは 5 年間で 53 件。困りごとの内訳としては「①安全面について」51 件、「②参加しやすい設定について」33 件、「③疾患理解について」40 件、「④その他」30 件であった。①は特に体育について禁忌動作、耐久性についての再確認も多かった。②は姿勢の設定、タブレットも含めた教具の工夫についての相談が多かった。担任教諭等への半構造化面接からは「①③は以前より PT の専門性に期待していたが、②についても効果的なアドバイスがもらえることを知った」「②本人・保護者との合理的配慮に関する合意形成において、どの程度の配慮が必要なのかについてのアドバイスが活きた」という結果が複数得られた。

【考察】小・中学校においては肢体不自由児教育の専門性担保に関してセンター的機能等でも対応がなされているほか、各自治体で PT の専門性活用の動きが少しずつ進んできている。学校における合理的配慮の合意形成においては、児童生徒のアセスメントや予後予測についての知見が必要な場面があるが、本研究ではこうした局面で、PT が客観的に知見を提供する役割を担うことで目標設定も含めた合意形成が図りやすくなり、児童生徒の充実した学校生活に繋がれることが示唆された。