

## 11. 歩容障害の三次元的運動分析 (第6報)

国療村山病院 鈴木 三夫  
慶應大理工学部 山崎 信寿

【目的】 歩容異常の例として、股関節外転筋跛行を運動計測し、その歩容特性の抽出と治療介入の評価、およびリハビリテーション訓練のモニタリングに役立つ。

【方法】 ①対象：正常対照 94 例(362 試行)、変形性股関節症 25 例 (68 試行) うち人工股関節 (THR) 6 例 6 股、慢性関節リウマチ 18 例 (40 試行) うち THR 3 例 3 股、大腿骨頭壊死 10 例 (20 試行)、先天股脱未治療例 3 例 (12 試行)、その他 11 例 (43 試行)、計 158 例 (533 試行)。②計測：被験者脊面の胸椎部および骨盤部におおの 3 個の LED ターゲット (計 6 個) を組み合わせた標点ユニットを取り付ける。以上 6 点のターゲットの歩行中の動きを被験者背後に設置する 2 台の PSD カメラで追跡・記録する。標点の位置と身体特徴点 (両肩峰突起端、両腸骨前上棘) との空間距離を計り、それらの間の空間的位置関係を対応づけておく。歩行開始前の直立静止時の標点の位置を運動計測の始点と定める。

【結果】 ①正常歩行では骨盤軸と胸郭軸との運動が直交三平面上のいずれにおいても小である。②股外転筋跛行例では上記両軸の運動はいずれも大となり、両軸間の相対運動は特徴的な偏向傾向を示す。③股関節拘縮、脊椎症が進めば、前額面上の対側骨盤の沈下は減少する。④THR 術後、外転筋強化訓練、歩容訓練をつけると、上記両軸間の相対運動は、著明に正常運動に近似してくる。

【ポイント】 今回、Gyrosensor をやめ、標点位置変換をして計測精度を向上せしめた。

## 12. 筋電位を制御信号とした機能的電気刺激システム

東北大解剖学第一講座 半田 勉・半田 康延  
同工学部 星宮 望

近年の研究によって、小型の多チャンネル機能的電気刺激 (functional electrical stimulation : FES) 装置が開発されるとともに、限られた残存機能の患者がこの装置を日常生活で使用するための制御信号入力装

置も開発されている。その一つに、筋電位を利用する方法がある。これまでの報告では、表面電極により導出した筋電位を全波整流後、平滑化処理を行った積分筋電位 (integrated electromyogram : IEMG) を制御信号に使用するものが多かった。しかし、この信号処理方法では、麻痺筋に与えた電気刺激が artifact となって、刺激部近傍の筋を信号源とすることはできなかった。

そこで、刺激部近傍の筋を信号源としても、電気刺激による artifact に影響されることなく、目的動作を比例的に制御しうる FES システムの開発を目的として、健常人 13 名 (平均 22.5 歳)、第 6 頸髄損傷患者 2 例 (24 歳、47 歳) について、麻痺手の把持力制御を検討した。

その結果、短橈側手根伸筋 (m. extensor carpi radialis brevis : ECRB) から、双極のワイヤー電極によって導出した筋電位を、刺激パルスに同期させた 16 msec の window 内で積分処理し、深指屈筋 (m. flexor digitorum profundus : FDP) への刺激強度を決定することにより、刺激パルスや誘発筋電位による artifact の影響を受けることなく、しかも、手根の背屈力に比例して手指の屈曲制御が可能だった。

## 13. 足底部感覚が立位姿勢および歩行に及ぼす影響

長崎大医療技術短大部 松坂 誠應  
国療長崎病院整形外科 山口 善久

【目的】 足底神経ブロックによる足底知覚麻痺例を用い、足底部感覚が立位姿勢、歩行に果たしている役割を検討したので報告する。

【対象と方法】 本研究の目的に同意し、下肢・体幹に障害を有しない正常成人男子 15 名を対象とした。平均年齢 28 歳である。足底部感覚を麻痺させるため被験者の両側足根管内に 1% リドカイン 3 ml を注入し、全足底の感覚を消失させた。麻酔前後において両脚および片脚起立の重心動揺集中面積と床反力計 (アニマ G 3200 F) による歩行分析を行った。歩行は自由歩行と slow walking を行わせ、床反力 3 分力の大きさと歩調、歩隔を検討した。

【結果】 両脚および片脚起立時の重心動揺集中面積は、全例において麻酔後に有意に増加した。麻酔直後

の歩行はきわめて不安定であったが、約3分の歩行練習でほぼ一定の歩行となった。麻酔の前後において、歩調は有意の差はなかった。自由歩行での床反力は麻酔の前後で有意の差はなかったが、slow walkingでは、麻酔後で側方分力と歩幅が有意に大きくなっていた。

【結論】 立位姿勢制御に足底感覚情報は重要な役割を果たしているが、自由歩行では、足底感覚情報の減少を視覚や他のフィードバック機構によって補完していると考えられる。しかし、遅い歩行速度では側方バランスの制御のために足底の体性感覚を利用していると推察する。

## 15. 変形性膝関節症患者の歩行における運動学的考察

京都府立医大リハ部

常岡 秀行・麻生 伸一・畠中 泰彦  
同整形外科 高井 信朗・須津 富鶴・平澤 泰介

【目的】 近年 CCD カメラを利用した画像処理により三次元的な動作解析が可能となり、体幹や各関節の動きについて定量的に分析できるようになった。今回われわれは変形性膝関節症（以下、OA）患者に対し三次元動作解析装置を用いて歩行分析を行ったので報告する。

【対象】 人工膝関節置換術を施行予定の術前患者20例（OA群）、および膝に愁訴を有しない健常者20例（健常群）を対象とした。OA群は全例女性で平均年齢70歳、健常群は男性18例、女性2例で平均年齢が35歳であった。

【結果】 OA群の膝、股関節の矢状面における位置変化および角度変化についてはいずれも健常群より減少していた。モーメントは関節にかかる力を表すパラメーターとして利用できるため、歩行における体重支持期に膝関節にかかるモーメントについても検討した。モーメントは加速度に比例し、踵接地から遊脚中期にかけて屈曲—伸展—屈曲の3峰性の曲線を示す。今回はこれら3点での振幅について比較したところ、OA群では3点とも有意に振幅が低下していた（ $p < 0.01$ ）。OA患者では膝、股関節の伸展制限により屈曲位での歩行を強いられる症例が多いが、OAがより重度になると体幹も前屈位を呈する例がみられた。これ

らを重症群として体幹前屈を呈しないその他のOA群との比較を行ってみると、重症群では伸展方向の振幅低下を認めた（ $p < 0.05$ ）。

## 16. 高齢者の膝関節機能と姿勢

福島県立リハ飯坂温泉病院本宮診療所 三浦 英男  
福島県立リハ飯坂温泉病院 藤原 正敏  
原町市立病院 松本 淳

【目的】 高齢者に特有な姿勢と膝関節機能との関連を解明するための一助として筋電図による動作学的解析を行った。

【方法】 安静起立、意識的に膝伸展・体幹伸展位、膝20°屈曲・体幹前傾の3つの起立姿勢と被検者の自由歩行、歩行開始時に膝を20°、30°、40°屈曲させおののに対応した体幹前傾の姿勢からの歩行、うちわ・そとわ歩行、膝20°屈曲でうちわ・そとわ歩行の計8つの条件下での歩行について、腰部傍脊柱筋（L<sub>4</sub>レベル）、外腹斜筋、大殿筋、大腿直筋、内側ハムストリング筋、腓腹筋の活動電位を表面電極を使って導出記録した。被検者は50歳男子2名である。

【結果】 高齢者に多くみられる特有の姿勢（膝20°屈曲・体幹前傾）では、起立時は大腿直筋とハムストリング筋は常に活動し、大殿筋は体幹の相動的な動きに対応して活動する。体幹筋群はほとんど活動を認めなかった。歩行では、腓腹筋、大腿直筋、ハムストリング筋は活動期間（接床期間の約80%）の延長と振幅の増大がみられ、前傾姿勢が強くなるに従って大殿筋の活動量が増大するのが認められた。高度の前傾姿勢をとり続けると、大殿筋の起始部の一部をなす仙結節靭帯（Lig. sacrotuberale）部に一致して疼痛を発する。大殿筋の持続的な活動による張力が加わるためであると考えられる。

## 17. 高齢者の足圧分布

### 一 立ち上がり動作での検討一

奈良県立医大リハ部 生駒 一憲・眞野 行生  
同神経内科 田村 隆治・高柳 哲也  
奈良県心障者リハセンター神経内科 森本 茂

72歳以上の高齢者群14名（平均79.9歳）、65歳未