1－D－13
柔道選手におけるスポーツ傷害の発生および回復に関与する生理学的因子の同定
佐柄瑞樹[1]、笠井大河[2]、行田直人[3]、古川雄祐[3]([1]帝京科学大学　医療科学研究科　柔道整復健康ケア、[2]帝京科学大学　千住接骨院、[3]帝京科学大学　医療科学部　東京柔道整復学科)

key words：柔道、スポーツ傷害、減量、間食頻度、血液バイオマーカー

【目的】柔道競技には怪我は付きものであるが、発生頻度と回復期間には個人差が認められる。個人差の要因として生理学的因子・生活習慣が考えられるが、多面的要因を包括的に捉え、血液バイオマーカーと生活習慣を同時に解析した研究は限られている。【方法】男子大学生柔道選手30名を対象に採血を行い、HbA1c・AGEs・脂質プロファイルを測定した。2年間にわたり受傷頻度・競技復帰までの期間を数値化した。生活習慣や食行動を把握するため、多角的項目を含むアンケート調査を実施。3つのデータセットを統合し、血液バイオマーカーと生活習慣の相互関連を解析し、柔道選手における傷害発生・回復に寄与する生理学的因子の抽出を試みた。【結果】高度の減量群では間食の回数が有意に多く、怪我の頻度が多い傾向があった。怪我の頻度が多い群は中性脂肪が高く、有意の相関関係が認められた。またHDLが有意に低く、有意の逆相関が認めた。一方、怪我の回復が遅い群は中性脂肪が有意に低く、減量が多かった群では中性脂肪・総コレステロール・非HDLが有意に高かった。間食の多い群は中性脂肪が有意に高かった。重回帰分析では減量レベルと間食の頻度が独立して怪我の頻度に影響し、間食の頻度が怪我からの回復に負の影響を与えていた。【考察】本研究より高度の減量を行う選手では間食頻度が高く、中性脂肪高値およびHDLコレステロール低値が認められたことから、不適切な食行動が脂質代謝異常を介して傷害リスクを高めている可能性が考えられる。一方、回復遅延群では中性脂肪が低値であったことから、慢性的なエネルギー不足が組織修復を遅延させる可能性も示唆された【COI】開示すべき利益相反はない【倫理的配慮】本研究は「人を対象とする研究」に関する倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号25A011)対象者には研究目的・方法・利益相反・個人情報の取り扱いを説明し、同意を得た。

1－D－14
肩関節脱臼リスクの可視化に向けた予備的研究―水平伸展角度と上腕骨頭移動の相関 ―肩関節伸展角度と大結節マーカー移動の関係―
清水裕翔、宗友宏行(明治国際医療大学)

key words：肩関節脱臼、上腕骨頭、バンカート損傷やヒルサックス損傷

【背景・目的】肩関節は人体で最も可動域が広く、最も脱臼しやすい関節である。前方脱臼はBankart損傷やHill-Sachs損傷を伴うことが多く、「後方に手をつき肩関節が強制的に伸展・外旋される」発生機序によって骨頭が前下方へ偏位すると説明されてきた。しかし力のベクトルのみを考慮すると、後方への衝撃は骨頭を前上方へ突き動かすとも推察される。本研究は発生機序と損傷部位の乖離を解剖学的見地から検討する予備的研究である。【方法】対象は肩関節に疼痛や機能障害のない健常成人5名とした。背臥位にて測定側を規定し、肩峰角・肩峰先端・上腕骨大結節・上腕骨外側上顆に体表マーカーを貼付し、中間位を基準に60°付近まで他動的に伸展させた。撮影画像を解析ソフトに取り込み、肩峰マーカーを原点として大結節マーカーの相対座標をX-Y平面上で算出し、伸展角度増加に伴う移動量を求めた。【結果】5名全例で、伸展角度の増加に伴い大結節マーカーは前上方へ変位した。50°付近での移動量は16.5～18.4 mm(平均約17.1 mm)、最大伸展位(63～80°)での移動量は22.6～31.2 mm(平均約26.2 mm)であり、伸展角度とともに移動量も増大した。【考察】大結節マーカーは伸展角度の増加に伴い一貫して前上方へ変位し、臨床的に想定される前下方への偏位とは異なる方向であった。これは、後方に手をついた際の衝撃が骨頭を前上方へ突き動かすとする力学的推察と矛盾せず、発生機序と損傷部位の乖離を検討する手がかりになると考えられる。ただし健常成人5名の体表マーカー法による予備的検討であり、対象者数や測定条件を拡充した検討が必要である。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は明治国際医療大学研究倫理委員会の承認を得ている(承認番号：2026-015)。対象者には研究目的・方法・個人情報の取扱いを説明し、同意を得た。

1－D－15
肘関節屈曲MMTにおける徒手抵抗強度の定量的検討-段階間の識別と検者間のばらつき-
小立修弘、岸本颯斗、多田龍生、池田愛里、中野雅彦、立山　直(宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科)

key words：徒手筋力検査、徒手抵抗、定量化、再現性、検者間信頼性

【背景・目的】徒手筋力検査における段階4と段階5の判定は、検者が加える徒手抵抗の強度に依存する。しかし成書の記述は定性的表現にとどまり、定量的基準は存在しない。本研究は肘関節屈曲の徒手抵抗強度を定量化し、段階間の識別の成立と検者間のばらつきを明らかにすることを目的とした。【方法】対象は柔道整復学科の学生30名(男性20名、女性10名)とし、7日間隔で計3回測定した。評価項目は徒手抵抗強度、握力、上腕二頭筋筋厚である。徒手抵抗強度は徒手筋力計をエルゴメーターのハンドル部に固定し、段階5および段階4を想定した抵抗を各2回加え平均値を用いた。解析は対応のあるt検定、効果量、級内相関係数、反復測定分散分析、相関分析を用いた。【結果】段階5は53.2N、段階4は32.5Nで、段階4は段階5の約62%であった($p<0.001$、$dz=1.44$)。一方、段階5は約19～107Nに分布し、段階4/段階5比も約40～81%と約2倍の開きがあった。級内相関係数は握力0.976、筋厚0.902に対し、徒手抵抗は0.674～0.684であった。3週間で平均値に有意な変化はなく、分散の72.2%が検者間の差であった。握力および筋厚と徒手抵抗強度に有意な相関はなかった。【考察】段階間の相対的な識別は成立していた。しかし絶対値のばらつきは大きく、最も弱い検者の段階5は最も強い検者の段階4の3分の1以下であった。全検者を同一機器・同一条件で測定しており、機器誤差は検者間差を生じない。ばらつきの主因は段階5として想定する基準が検者ごとに異なる点にあると考えられる。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は宝塚医療大学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号：2603031)。対象者には研究目的・方法・利益相反・個人情報の取扱いを説明し、同意を得た。

1－D－16
荷重位足関節背屈可動域の違いが通常歩行時の足底圧中心軌跡に及ぼす影響
串田健太郎[1]、祁答院隼人[2]、伊藤　譲[1,2,3]、武井佑太[3]、杉澤　舜[3]([1]日本体育大学保健医療学部整復医療学科、[2]日本体育大学医療専門学校、[3]日本体育大学スポーツキュアセンター横浜・健志台接骨院）

key words：COP 軌跡、フットスキャン、COP ML 偏位、COP、WBLT

【目的】足関節背屈可動域（以下、DF-ROM）は、歩行立脚期における円滑な重心移動に関与する。特に荷重位（以下、WB）での WB DF-ROM は足関節機能と関連するが、歩行中の足底圧中心（以下、COP）軌跡に及ぼす影響は明らかにされていない。本研究は、WB DF-ROM の違いが通常歩行時の COP 軌跡に及ぼす影響を検討した。【方法】本研究のデザインは、横断的観察研究とした。過去 12 か月に下肢外傷がない健常成人 63 名を対象とし、荷重位ランジテストの下位 17 名を低 ROM 群、上位 17 名を高 ROM 群と分類した。測定では、通常歩行時の足底圧を測定し、主要評価項目を内外側偏位（以下、COP-ML 偏位）、副次項目を COP 速度、軌跡長、範囲-ML・前後幅とした。2 群間の比較には対応のない t 検定または Mann-Whitney の U 検定を用い、Bonferroni 補正を行い、相関分析と重回帰分析を行った。【結果】COP-ML 偏位は、低 ROM 群 8.06 ± 1.86mm、高 ROM 群 5.96 ± 1.97mm で、低 ROM 群が有意に大きかった。WB DF-ROM は COP-ML 偏位（r = －.386、p = .002）および COP 範囲-ML（r = －.456、p <.001）と負に相関し、これらの相関は、性別、身長、体重および足長を調整した重回帰分析においても認めた（p = .003、.005）。【考察】本研究で COP-ML 偏位のみ差を認めたことから、背屈制限に対して足部内外側への代償調整が生じた可能性が考えられた。以上より WB DF-ROM の違いは COP 軌跡全体ではなく、特に COP-ML 偏位の荷重制御と関連する可能性ある。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は、所属機関において倫理審査は不要と判断された。対象者には、研究内容を説明し、同意を得た上で実施した。

1－D－17
足底板の介入が膝関節アライメントおよび重心動揺性におよぼす影響
塚本あづみ[1]、高橋茉美絵[2]、久保慶東[2]、櫻井敬晋[1]([1]東京有明医療大学大学院、[2]東京有明医療大学）

key words：足底板、Q-angle、バランス能力

【背景】変形性膝関節症患者に対し、足底板を使用すると膝関節アライメントが補正され、荷重が分散されることで疼痛軽減や機能改善に有効であると考えられている。一方、変形性膝関節症の予防的観点から、膝関節アライメントの補正効果や膝関節の外傷・障害予防の側面に着目して足底板の効果を検証した研究は十分ではない。【目的】本研究は、足底板の装着が静的・動的膝関節アライメントおよび重心動揺性に与える影響を検証することで、足底板の予防的使用における有効性を検討することを目的とした。【方法】対象は、変形性膝関節症は発症していないものの膝関節アライメントに異常を有する若年成人女性 14 名、健常女性 10 名とした。除外基準は、膝関節の手術既往および過去 6 ヶ月以内に下肢の外傷既往のある者とした。介入に用いる足底板は、ソフラウルファー OA（株式会社竹虎社製）とした。測定項目は、①アンケート、②静的 Q-angle の測定、③動的アライメントの測定、④バランス能力の測定とした。①アンケートでは、生年月日、身長、体重、外傷の既往歴を調査した。②静的 Q-angle の測定では、自然立位にて上前腸骨棘・膝蓋骨中央・脛骨粗面を結んだ線から角度を算出した。③動的アライメントの測定では、歩行・ランニング・カッティング動作を行い、矢状面および前額面の 2 方向から撮影した。撮影した映像から、ImageJ を用いて動的アライメント（Q-angle）を算出した。④バランス能力の測定では、Biodex Stability System SD（BIODEX 社）を用いて、重心の変化量を測定した。なお、②～④の測定は足底板装着前後それぞれで実施した。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は（東京有明医療大学）研究倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：第 533 号）。対象者には研究目的・方法・利益相反・個人情報の取扱いを説明し、同意を得た。

1－D－18
片脚カーフレイズによる下腿三頭筋疲労が Y-Balance Test 前方正規化到達距離に及ぼす影響
河森友南[1]、飯田こまち[1]、武井佑太[2]、伊藤　譲[3]、祁答院隼人[4]、杉澤　舜[2]([1]日本体育大学　保健医療学部　整復医療学科、[2]日本体育大学スポーツキュアセンター横浜・健志台接骨院、[3]日本体育大学、[4]日本体育大学医療専門学校）

key words：下腿三頭筋筋疲労、動的バランス、Y-Balance Test

【目的】下腿三頭筋は足関節を中心とした姿勢制御に重要であり、その疲労は動的バランス能力に影響する可能性がある。Y-Balance Test（以下、YBT）の前方（以下、ANT）は足関節背屈への依存度が高いが、下腿三頭筋疲労が方向別到達距離に及ぼす影響は明らかでない。本研究は、片脚カーフレイズによる下腿三頭筋疲労が ANT 正規化到達距離に及ぼす影響を検討した。【方法】健常成人 40 名を対象とし、利き脚支持で YBT の ANT、後内側（以下、PM）、後外側（以下、PL）を疲労課題前後に測定した。疲労課題は片脚カーフレイズとし、テンポまたは踵挙上高の維持困難、Borg Scale 17 以上を疲労到達とした。主要評価項目を ANT の正規化到達距離とし、対応のある t 検定および二要因反復測定分散分析を用いた。【結果】ANT は疲労前 72.18 ± 10.36％から疲労後 69.71 ± 11.56％へ有意に低下した（p < 0.001、dz = 0.574）。Composite スコアに差を認めなかった（p = 0.421）。時間と方向の交互作用を認め（p = 0.006）、事後比較では ANT のみ有意に低下した。【考察】本研究では、下腿三頭筋疲労により ANT のみ低下し、影響は方向により異なる可能性が示された。先行研究では、ANT は足関節背屈、PM と PL は股関節や体幹運動との関連が報告されている。YBT 遂行時には支持脚の腓腹筋活動が認められている。これらより、ANT では足関節背屈を伴う姿勢制御に下腿三頭筋が関与し、その疲労が ANT の低下に反映された可能性がある。Composite スコアに差を認めなかったことから、方向別評価が重要と考えられた。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は、所属機関において倫理審査は不要と判断された。対象者には、研究内容を説明し、同意を得た上で実施した。

1－D－19
足関節への異なる硬度のフロスバンド介入が動的バランス能力および足関節背屈可動域に及ぼす即時的影響
菊水秀仁[1)]、杉澤　舜[2)]、伊藤　譲[1,2,3)]、武井佑太[2)]、祁答院隼人[3)]([1)]日本体育大学保健医療学部整復医療学科、[2)]日本体育大学スポーツキュアセンター横浜・健志台接骨院、[3)]日本体育大学医療専門学校)

key words：フロスバンド、足関節背屈可動域、動的バランス

【背景・目的】荷重位足関節背屈可動域は、動的バランス能力やスポーツ傷害と関連し、フロスバンド(Floss Band：以下、FB)は、関節可動域や運動機能の改善に用いられる。FBには異なる複数の硬度があるが、硬度を比較した報告はほとんどみられない。本研究は、FBの硬度が動的バランス能力および荷重位足関節背屈可動域に及ぼす即時的影響を検討した。【方法】対象は体重60 kg以上80 kg未満の健常成人男性18名とし、条件順序をランダム化したクロスオーバー試験とした。条件はFB-Light、FB-Medium、底背屈運動のみ、安静の4条件とした。FBは伸長率1.5倍、重ね幅50%とし、60 bpmで底背屈運動を1分間行った。安静条件は1分間安静とし、全条件で介入後1分間歩行した。介入前後にY Balance Test(以下、YBT)、Weight-Bearing Lunge Test(以下、WBLT)を測定した。統計解析は線形混合効果モデル、多重比較はBonferroni法を用いた。【結果】YBTは、composite scoreおよび各到達方向に条件間で差を認めなかった。WBLTは条件間に有意差を認め(p＝.008)、FB-Mediumは安静と比較して変化量が有意に大きかった(p＝.004)。【考察】FB-Mediumは、安静と比較してWBLTの変化量が大きかった。FB-Lightは安静と差を認めなかった。このことから、FBによる足関節背屈可動域の変化には、体重に応じた硬度選択を考慮する必要がある可能性が示された。一方、YBTでは条件間に差を認めなかったことから、FB介入が動的バランス能力に即時的な影響を及ぼすことは示されなかった。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究は、所属機関において倫理審査は不要と判断された。対象者には、研究内容を説明し、同意を得た上で実施した。

1－D－20
ラジオ波およびマイクロ波照射が筋羽状角と血流量に及ぼす影響
橘虎次郎、吉田悠人、矢野日向、山南愛奈、奥村祐法(名古屋医健スポーツ専門学校)

key words：変換熱療法、超音波観察装置、筋羽状角、血流量

【背景・目的】温熱療法は筋・血流改善に有効だが、深部温熱療法の周波数差が筋機能や血流動態に及ぼす影響は不明である。本研究ではラジオ波およびマイクロ波照射後の筋羽状角と血流量の変化・持続性を検討した。【方法】マイクロ波を右下腿に100Wで10分、ラジオ波を左下腿に45Wで5分照射し、同一対象者内で左右差に留意して比較した。羽状角と膝窩動脈血流量を照射前、直後、30分、60分後に測定し、変化値の群間比較に対応のあるt検定を用いた。【結果】対象は健常成人22名(44脚)。羽状角平均変化値は、マイクロ波群で直後5.27°、30分後7.64°、60分後7.14°、ラジオ波群で直後3.86°、30分後6.00°、60分後5.82°であり、両群とも照射前より高値であった。血流量変化値(mL/min)は、マイクロ波群で直後0.45、30分後2.14、60分後－2.05、ラジオ波群で直後－2.50、30分後3.73、60分後7.18で、60分後に群間差を認めた(p＝0.02)。【考察】60分後の血流量変化値はラジオ波群が高値を示した。ラジオ波のジュール熱が血管反応に影響し、血流量変化が持続した可能性がある。また、両群で羽状角が増加し、周波数に関わらず筋束配列に影響した可能性が示唆された。以上より、両温熱療法後に筋羽状角は増加し、血流量変化の持続性はラジオ波で大きい可能性がある。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本研究に関する研究倫理委員会(倫理審査委員会)を設置する所属機関がなく、委員会審査を受けることができない。研究はヘルシンキ宣言に準拠し、対象者の権利保護、個人情報の保護、不利益の回避に十分配慮して実施した。対象者には研究目的・方法・個人情報の取扱いを説明し、同意を得た。

1－E－1
骨化性筋炎に対する新たな介入の試み -拡散型衝撃波の有用性と超音波画像観察による評価を用いた安全かつ早期の競技復帰モデル-
橋口浩治[1,2)]、寺田千夏[1)]([1)]はしぐち整骨院、[2)]西九州大学大学院保健医療学専攻(博士後期課程))

key words：骨化性筋炎、拡散型衝撃波(拡散型ESWT)、エコー画像観察装置

【背景・目的】骨化性筋炎(MO)は競技復帰に約半年～1年を要する難治性傷害であり、従来の保存療法では対応が限られる。ESWTの有効性が報告されているが、拡散型ESWTとエコー観察を併用した報告は極めて少ない。本研究はMOに対し、拡散型ESWTによる症状改善効果とエコー画像観察を用いた早期復帰判断の有用性を検証することを目的とする。【対象および方法】対象は12歳男性、強豪中学サッカー部所属。競技中に受傷したが急性の打撲・血腫症状を伴わず、右大腿内転筋MOと診断され、伸長時痛と股関節可動域制限を呈した。28日間(週2回、計8回)拡散型ESWT(2,000発、3.8bar、3～5Hz)を照射した。評価指標は疼痛(NRS)、可動域(座位開脚・合蹠肢位下腿角度)、画像評価(エコーBモード、パワードプラ：PD、XP像)とした。【結果】8回照射後、NRSは5/10から1/10に低下し、座位開脚は15°から30°に拡大、合蹠肢位下腿角度の左右差も消失した。XP像では骨化像の縮小が担当医師により追認された。エコー観察ではPD反応は初回から微小であり、骨化は残存したものの縮小および形態的変化が確認された。疼痛消失とエコーによる炎症終息をもって、初検から28日で完全な競技復帰を果たした。【考察】拡散型ESWTとエコー観察の併用により、難治性MOに対する早期かつ安全な競技復帰の可能性が示された。骨化の残存と臨床症状改善の解離は先行研究と一致し、疼痛の主因は骨化そのものではなく周囲の炎症・異常血流にあることが示唆される。PD反応の消失を復帰指標とする本アプローチは有効と考えられるが、今後は多施設・多症例による共同研究に期待したい。【COI】開示すべき利益相反はない。【倫理的配慮】本報告は日常臨床における1症例報告であり倫理審査非該当と判断した。ヘルシンキ宣言に基づき本人・保護者の同意を得た