

1-E-5

後肢加重低減ラットにおける大腿骨の構造に及ぼす高周波数の通電刺激の効果

南園 航¹⁾、水藤飛来¹⁾、八嶋奈央²⁾、松永拓也²⁾、中井真悟³⁾、大迫正文⁴⁾(¹⁾東洋大学大学院ライフデザイン学研究所、²⁾東洋大学大学院健康スポーツ科学研究科、³⁾常葉大学健康プロデュース学部、⁴⁾東洋大学健康スポーツ科学部)

key words : 後肢懸垂、加重低減、ベクトルポテンシャル、通電刺激、骨量減少抑制

【背景】ラットを後肢懸垂すると、大腿骨の骨量が低下する。演者らは、そのような状態にあるラットに、ベクトルポテンシャル(VP)発生装置による通電刺激を与えることにより、骨量減少が抑制されることを認めている。また、骨量維持に有効な通電条件についても検討し、高い電流および周波数で良好な結果が得られている。周波数は高い方が、装置の小型化を図ることが可能とされているため、実用化を考慮すると高い周波数の効果について検討することが必要となる。しかし、200kHz以上の周波数の効果については不明である。【目的】500kHzの通電刺激が及ぼす影響について検討することを目的とする。【方法】ウイスター系雄性ラットを用いて、各群に分類した。後肢懸垂群(HS)と後肢懸垂中に通電刺激を行なう群(VP)および同期間、通常飼育を行う対照群(CO)に分類した。VPは、さらに200kHz(VP200)と500kHz(VP500)に分類した。VPにはスミダ社製のVP発生装置を用いて、直流、60mV、200・500kHz、0.13mAの条件で、30分/日、5日/週、3週間、通電刺激を行なった。実験期間終了後、ラットを炭酸ガスにて安楽死させ、大腿骨を摘出し組織学的に分析した。【結果】各群の大腿骨の二次海綿骨を観察すると、VP200の骨梁構造はCOに類似していたが、VP500ではHSと同様に粗造な構造を示した。同部位のTRAP陽性反応を観察すると、VP200はHSより減少したが、VP500ではHSに近い状態にあった。【考察】VP200の骨梁構造はCOに類似していたが、VP500はHSと同様に粗造な構造を示した。このことから、VP通電刺激では周波数が高いという条件のみでは、必ずしも骨量維持に繋がらないと思われた。【結論】VP通電刺激による骨量の維持に有効な周波数領域は、200～500kHzの範囲にあることが推測された。

1-E-6

少年野球選手に見られる回旋腱板筋の形態及び筋力特性

澤崎公志、田村幸輝、安井正佐也、上村英紀(常葉大学)

key words : 少年野球、回旋腱板筋、肩関節可動域、筋力

【背景および目的】中学生以降の野球選手では、非投球側と比べ投球側は、肩関節の外旋筋力が低下し、内旋可動域が狭く外旋可動域が広がる(長谷川 2005)。しかし、学童期の野球選手についての報告はない。本研究では学童期の少年野球選手を対象に、肩関節可動域、回旋腱板筋の筋厚、筋力と投球能力の関係を調査し検討することを目的とした。【方法】被験者は学童期の少年野球選手14名(男子13名、女子1名)を対象とした。肩関節障害がない選手に対して握力、筋厚(ポケットエコー miruco)、筋力(デジタル徒手筋力計モービィZ)、筋硬度(生体組織硬度計 PEK-1)、肩関節2nd 肢位における内外旋の可動域測定、遠投距離計測を実施した。遠投距離計測では投球フォームの撮影を前方および側方の2方向から行った。【結果】内外旋可動域の左右差では、内旋に大きな変化を認めなかったが、外旋は野球歴が長いほど非投球側に比べ投球側で広がる傾向を認めた。また、筋力の左右差では、非投球側に比べ投球側で外旋筋力が低下する傾向を認めた。筋硬度の左右差では、投球側と非投球側における大きな変化は見られなかった。筋厚の左右差では、投球側と非投球側における大きな変化は見られなかった。【考察】投球側と非投球側の可動域差において、内旋可動域に差はなく外旋可動域のみが広がっていたことから、中学生以上で示される上腕骨後捻角の変化でなく、投球動作での肩関節前部の軟部組織伸張性が増大した可能性が考えられた。中学生以上を対象とした先行研究では投球側における外旋筋力が低下する理由について、棘下筋に働く過度な遠心性収縮による微細損傷の影響を示唆している(杉山 1998)。しかし今回の計測では、投球側において外旋筋力が低下する傾向を認めたが、筋硬度や筋厚に差がないことから微細損傷の影響は考えにくく、疲労や使い方による影響を今後解析する必要がある。

1-E-7

発表辞退

1-E-8

腓骨筋群に対するチューブトレーニングが外がえし筋力に及ぼす影響

秋津 亮¹⁾、川本 絃¹⁾、光宗あかり²⁾、伊藤 譲^{1,2)}、大石有希子²⁾、武井佑太²⁾、祁答院隼人²⁾、増田大聖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ケアセンター横浜・健志台接骨院)

key words : 足関節回外捻挫、育成年代、チューブトレーニング

【目的】足関節回外捻挫は受傷後、適切な治療を行わなければ不安定性が残存し、再受傷や運動パフォーマンスの低下を引き起こす。再受傷を予防するためには、腓骨筋群に対する足関節外がえし筋力の向上が重要である。しかし、足関節捻挫の既往の有無が、トレーニングによる外がえし筋力に与える影響は明らかでない。そこで、腓骨筋群に対するチューブトレーニングが、外がえし筋力に及ぼす影響を検討した。【方法】対象は、足関節に現在整形外科疾患がない健康な中学男子サッカークラブ所属の選手 20 名 (13.0±1.1 歳) の利き脚とした。既往の有無の定義は、FIFA 医学研究センターが提唱する傷害定義を参考にし、「過去に捻挫により 1 日以上身体活動を停止したもの」とし、既往あり群 7 名と既往なし群 13 名であった。足関節外がえし筋力の測定は、ハンドヘルドダイナモメーターを用いて 3 回行い、平均値を代表値とした。チューブトレーニングは、赤チューブ(The Hygenic 社)を用いて、足関節外がえし運動を 50 回×2 セットとし、1 カ月間、毎日継続させた。統計処理は対応のある t 検定を用いた。【結果】初回測定時とチューブトレーニング 1 カ月経過後の筋力は、既往あり群と既往なし群ともに差を認めなかった。【考察】外がえし筋力が向上しなかった理由は、チューブトレーニング開始から 1 カ月経過後では期間が短かったためと考えた。また、赤チューブでは、筋力を向上させるための負荷が足りなかった可能性がある。そのため、外がえし筋力を向上させるためには、チューブトレーニングの実施期間や負荷力の調節が必要であると考えた。今後、トレーニング期間や対象者個別の最大筋力に応じた負荷で検討を試みたい。

1-E-9

足関節自覚的不安定感と AT メジャーによる前距腓靭帯伸長率の関連性

内田拓己¹⁾、福田 翔²⁾、加藤武之¹⁾、小船尋渡¹⁾、浅野剛史¹⁾、TUGS JAVKHLAN MUNKHTUR¹⁾、小山浩司²⁾ (¹⁾東京有明医療大学大学院、²⁾東京有明医療大学)

key words : 前方引き出しテスト、慢性足関節不安定症、AT メジャー、IdFAI-J

【背景】近年、整形外科領域において AT メジャー (Aimedic MMT 社製) を用いた前方引き出しテスト (Anterior drawer test : 以下 ADT) が行われている。そこで本研究では、AT メジャーを用いた ADT により前距腓靭帯伸長率を算出し、足関節自覚的不安定感の評価ツールのひとつである Identification of Functional Ankle Instability (IdFAI-J) スコアとの関連性を明らかにすることを目的とした。【方法】対象は下肢に手術の既往歴がなく、過去 3 カ月以内に足関節捻挫の既往がない大学生 16 名 32 足とした。対象者には事前に IdFAI-J による足関節自覚的不安定感の回答を求めた。測定試技は AT メジャーを用いて ADT を実施した。対象者はベッド上に背臥位となり、股関節・膝関節ともに 90° 足関節は自然底屈位とした。ADT は左右足 7 回行い、それぞれ最大値と最小値は除外し 5 回の平均値を前距腓靭帯伸長率として算出した。統計処理は正規分布を調査するために Shapiro-wilk 検定を実施し、正規分布に従わなかったため、IdFAI-J のスコアと AT メジャーによって算出された前距腓靭帯伸長率の関連性を Spearman の順位相関係数を用い、統計学的有意水準は 5% 未満とした。【結果】IdFAI-J のスコアと前距腓靭帯伸長率には中程度の正の相関が認められた ($r=0.42$, $p=0.01$)。【考察】IdFAI-J のスコアと前距腓靭帯伸長率に正の相関がみられたことから、スコアが高くなれば高くなるほど前距腓靭帯が弛緩している可能性が示唆された。また、AT メジャーを用いた ADT を実施することで慢性足関節不安定症の評価のひとつになる可能性が示唆された。

1-E-10

足関節捻挫予防サポーターの固定力の違いが静的バランスに及ぼす影響 -主観的な不安定感の評価-

小原裕己¹⁾、祁答院隼人²⁾、伊藤 譲^{1,2)}、大石有希子²⁾、武井佑太²⁾、光宗あかり²⁾、増田大聖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ケアセンター横浜・健志台接骨院)

key words : 足関節捻挫予防サポーター、バランス、不安定感、アンケート

【目的】足関節捻挫の繰り返しや不安定性の残存は、競技者の運動パフォーマンスに影響する。そこで足関節捻挫の発生予防を目的として、足関節捻挫予防サポーター (以下、サポーター) の装着が行われる。サポーターは、固定力が調整できるものや支柱が装備されているものがある。しかし、サポーターの固定力の違いによる主観的な足関節の不安定感について検討した報告はほとんどみられない。そこでわれわれは、支柱の取り外しで固定力の調整が可能なサポーターを用いて、足関節の不安定感に関するアンケートを実施したので報告する。【方法】対象は、足関節捻挫の既往がある成人 25 名とした。サポーターは、支柱の取り外しが可能な足関節動揺制限付サポーター (アングルサポート、アルケア社) を用いた。対象を無作為に振り分け、支柱あり 6 名、支柱なし 9 名、サポーター装着なし 10 名とした。運動課題は、30 秒間の片脚立位保持とした。運動課題を実施後に、足関節の不安定感に関するアンケートを行った。【結果】不安定感がある、やや不安定感があると回答したのは、支柱ありでは 1 名 (16.7%) であった。支柱なしは 5 名 (55.5%) であった。サポーター装着なしは、2 名 (20.0%) であった。【考察】本研究では、不安定感があると回答した者は支柱なしが最も多かった。足関節捻挫の既往がある者はサポーターを装着することで、精神的な安心感が得られ、足関節の不安定性が軽減し、バランス能力が向上するとされている。そのため、支柱があるサポーターを装着し足関節に安定感を与えることで、足関節捻挫の再発予防に繋がる可能性がある。

1-E-11

ルイジアナテーピングの固定性が足関節不安定性に及ぼす影響-足底圧中心軌跡による評価-

森村玲央¹⁾、野尻涼太郎¹⁾、吉田美緒¹⁾、伊藤 譲^{1,2)}、祁谷院隼人²⁾、梶井志歩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ケアセンター横浜・健志台接骨院、³⁾日本体育大学大学院保健医療学研究科)

key words：足関節回外捻挫、ルイジアナテーピング、足底圧中心軌跡、足関節不安定性、IdFAI

【目的】足関節回外捻挫から慢性足関節不安定性(以下、CAI)への移行を予防するためには、初期治療と再発予防が重要とされる。ルイジアナテーピング(以下、LT)は、足関節回外捻挫予防として、固定力があり足関節底背屈運動の制限が少なく、スポーツ現場で用いられている。そこでわれわれは、CAIを有するラグビー選手を対象として、固定強度の異なるLTを行って歩行時の足底圧中心(以下、COP)軌跡を比較したので報告する。【方法】対象は、A大学男子ラグビー部89名のうち、アンケートでCAIと評価された17名(20.2±1.6歳)24足とした。測定は、足底圧力分布測定器上で定常歩行を行わせた。LTは、固定強度が弱い場合として伸縮テープ(以下、KT)、強い場合としてハード伸縮テープ(以下、ET)で行い、テープは柔道整復師1名が最大張力で貼付した。COP軌跡は、IFC、IMC、IFFC、HO、LFCの5つの位置座標で評価した。群分けは、裸足歩行時に中心線より内側にあるものを内側群、外側にあるものを外側群とした。比較は、KT、ETの群間で対応のあるt検定、群内で対応のないt検定を用いた。【結果】群間比較において、ETは外側群-2.4±2.6mm、内側群0.1±1.9mmで有意に外側へ変位した(p=.020)。群内比較において、外側群はIFCにおいてETでは-3.2±2.5mm、KTでは-1.1±2.5mmで、ETは有意に外側へ変位した(p=.049)。【考察】CAI足は、足関節機能の破綻によりCOP軌跡が外側に変位する。外側群は、裸足の状態においてCOP軌跡が内側群より外側に変位していた。そのため、ETは足関節の過剰な動きを制限していたが、COP軌跡には影響を及ぼさなかったと考えた。また、ETはKTより外側に変位し、固定強度の違いによる接地面積の変化がCOP軌跡に影響を及ぼす可能性がある。

1-E-12

腓腹筋への圧迫刺激時間の違いが筋硬度に及ぼす影響

齊藤徹郎¹⁾、増田大聖²⁾、伊藤 譲^{1,2)}、大石有希子²⁾、武井佑太²⁾、光宗あかり²⁾、祁谷院隼人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ケアセンター横浜・健志台接骨院)

key words：手技療法、圧迫法、超音波画像観察装置、筋硬度

【目的】柔道整復師による筋性の疼痛に対するアプローチとして手技療法がある。手技療法は、軽擦法、圧迫法、揉捏法がある。これらのうち圧迫法は、おもに筋に対して機械的刺激を与え、筋緊張を抑制させるものである。圧迫法による圧迫刺激は、圧迫の強さの違いが筋硬度に与える影響について検討された報告は多いが、圧迫時間の違いによる影響を検討した報告はほとんどみられない。相野らはアネロイド血圧計を用い圧迫の強さを20mmHgとし90秒間行うと筋硬度が低下すると報告した。90秒間の圧迫は手技療法としては長いと、これより短い圧迫刺激時間の場合について検討したので報告する。【方法】対象は、下肢に整形外科的疾患がない健康者9名(21.2±1.0歳)とした。圧迫部および筋硬度の測定部位は、利き脚の腓腹筋内側頭とした。圧迫刺激は、水銀レス血圧計を用い、圧迫刺激の強さは、20mmHgとした。圧迫刺激時間は30秒と60秒とした。各々の測定は、実施する順序をランダムとし、測定間隔は一週間以上空けた。筋硬度の測定は、超音波画像観察装置のShear Wave Elastography機能を用いた。各時間の圧迫刺激前後による筋硬度の比較は、対応のあるt検定を用いた。【結果】筋硬度は、30秒の圧迫刺激前において1.82(標準偏差0.61)m/s、圧迫刺激後では1.64(0.44)m/sで差を認めなかった(p=0.28)。60秒の圧迫刺激前において1.68(0.37)m/s、圧迫刺激後では1.64(0.20)m/sで差を認めなかった(p=0.78)。【考察】手技療法による圧迫刺激の原則は、数秒間の持続圧・静止圧とされている。しかし、筋硬度を低下させる目的で圧迫刺激を行う際は、60秒以上の圧迫刺激時間が必要である。

1-E-13

筋への伸長刺激と温熱刺激がハムストリングの柔軟性と筋硬度に及ぼす影響

杉崎隆慈¹⁾、早乙女卓¹⁾、高橋若菜¹⁾、齊藤徹郎¹⁾、伊藤 譲^{1,2)}、祁谷院隼人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ケアセンター横浜・健志台接骨院)

key words：伸張刺激、温熱刺激、柔軟性、筋硬度

【目的】筋への伸長刺激と温熱刺激は、筋の柔軟性の向上を目的として実施される。これらの治療法の選択は、患者の希望を踏まえ、術者が行っている。しかし、選択の基準が明確にされているとは言い難い。そこで、われわれは筋への伸長刺激と温熱刺激が筋の柔軟性と筋硬度に及ぼす影響について検討したので報告する。【方法】対象は腰下肢に整形外科的疾患がない健康大学生20名(20.6±1.4歳)とした。被験筋は両下肢のハムストリングとした。伸長刺激は他動的Straight Leg Raising(以下、SLR)で、温熱刺激はホットバックとした。一側にSLRを実施(以下、伸長群)し、反対側にホットバックを実施(以下、温熱群)した。実施する順序と左右はランダムとした。測定項目は、柔軟性として徒手筋力測定器を用いた伸長強度と超音波画像観察装置のShear Wave Elastography機能により測定した筋硬度とした。伸長群と温熱群の比較は対応のないt検定を用いた。【結果】伸長強度は、伸長群において伸長前は42.09(標準偏差19.37)Nm、伸長後は38.63(20.66)Nmで差を認めなかった(p=0.18)。温熱群において温熱前は40.84(21.66)Nm、温熱後は41.45(20.10)Nmで差を認めなかった(p=0.92)。筋硬度は、伸長群において伸長前は1.61(0.42)m/s、伸長後は1.51(0.34)m/sで差を認めなかった(p=0.37)。温熱群において温熱前は1.62(0.39)m/s、温熱後は1.62(0.49)m/sで差を認めなかった(p=0.98)。【考察】伸長群と温熱群に差を認めなかったことから、今回用いた刺激方法では、患者の希望が選択基準になりえる。今後、伸長刺激では時間や強度、温熱刺激では時間や温度を考慮し検討する必要がある。

1-E-14

中学および高校年代男子サッカー選手における Non-Time-Loss 傷害の経験に関する実態

石鍋 巧、森田秀一(帝京大学医療技術学部柔道整復学科)

key words : Non-Time-Loss 傷害、サッカー、年代別

【背景】傷害発生率の高いサッカー競技において、競技活動の離脱を伴わない外傷・障害である Non-Time-Loss 傷害(以下、NTL 傷害)への支援は重要であり、さらにコンタクトスポーツでは年代ごとにコンタクト強度や回数が異なることから、年代別の特徴を把握する必要がある。【目的】中学および高校年代男子サッカー選手を対象に NTL 傷害の経験に関する調査を実施し、年代別の比較からその実態を明らかにすることを目的とした。【方法】中学および高校年代男子サッカー選手 175 人を対象に質問紙調査(集合調査法)を実施した。調査項目は属性、NTL 傷害の経験に関する質問とした。【結果および考察】有効回答であった 156 人(中学年代 53 人、高校年代 103 人)を分析対象とした。NTL 傷害の経験を有する者は 51.9%であり、中学年代が 54.7%、高校年代が 50.5%と発生率で差はなかった。「最も直近に起きた順に最大 3 つ」の NTL 傷害の経験に関する詳細の回答を求め、158 件(中学年代 63 件、高校年代 95 件)の回答を得た。発症部位を年代別にみると、中学年代は下肢 77.8%・上肢 20.6%で、高校年代は下肢 85.3%・上肢 9.5%であり、年代別に異なる傾向を示した。手関節の割合は、中学年代が 12.7%、高校年代が 2.1%であり、これは発育発達に応じて、コンタクトに耐え得る身体状況が異なることが影響を与えている可能性がある。【まとめ】中学および高校年代サッカー選手の約半数が NTL 傷害の経験を有しており、年代別にその割合に差はなかった。発症部位を上肢と下肢に分類し年代別に比較すると、中学年代では上肢の発生が多い傾向を示した。これらのことから、NTL 傷害への支援では、競技特性だけでなく年代に応じた身体状況やコンタクト強度等を踏まえて対応を検討する必要があることが示唆された。

1-E-15

高校男子バスケットボール選手における Non-Time-Loss 傷害の経験と医療機関の受診に関する実態

金子俊也、森田秀一(帝京大学医療技術学部柔道整復学科)

key words : Non-Time-Loss 傷害、バスケットボール、医療機関別

【背景】スポーツ外傷・障害の予防に向けて、競技活動の離脱を伴わない外傷・障害である Non-Time-Loss 傷害(以下、NTL 傷害)を把握する調査が必要となる。【目的】高校男子バスケットボール選手を対象に NTL 傷害の経験と医療機関の受診に関する調査を実施し、その実態を明らかにすることを目的とした。【方法】高校男子バスケットボール選手 151 人を対象に質問紙調査(集合調査法)を実施した。調査項目は、属性、NTL 傷害の経験、医療機関の受診に関する質問とした。【結果および考察】有効回答であった 151 人を分析対象とした。NTL 傷害の経験を有する者は 49.0%であり、「最も直近に起きた順に最大 3 つ」の NTL 傷害の経験に関する詳細の回答を求め、159 件の回答を得た。医療機関の受診をしなかったのは 33.3%であり、NTL 傷害の受傷後に正しい診断・処置を受けていない症例が一定数あることが示された。受診医療機関は整形外科 27.0%、接骨院 25.2%、整体 2.5%、その他 11.9%であり、整形外科と接骨院を選択する割合が高かった。発症部位は、足関節 38.4%、膝関節 14.5%、手指 11.9%の順に多かった。受傷後に対処したかどうかを質問したところ、対処を実施していたのは 88.1%であった。【まとめ】高校男子バスケットボール選手の 49.0%が NTL 傷害の経験を有しており、そのうち 33.3%は受傷後に医療機関を受診していなかった。一方で、殆どの例で受傷後の対処を実施しており、選手が NTL 傷害を受傷した後に何らかの対処が必要な身体状況と認識していた可能性がある。したがって、NTL 傷害ではどのような場合に医療機関を受診すべきか、どのようなコンディショニングが必要かを啓発する必要があることが示唆された。

1-E-16

ラット脛骨骨幹部における骨損傷が遠隔に位置する腰椎椎体の皮質骨に及ぼす影響

八嶋奈央¹⁾、水藤飛来²⁾、南園 航²⁾、松永拓也¹⁾、中井真悟³⁾、大迫正文⁴⁾(¹⁾東洋大学大学院 健康スポーツ科学研究科、²⁾東洋大学大学院 ライフデザイン学研究科、³⁾常葉大学健康プロデュース学部、⁴⁾東洋大学大学院 健康スポーツ科学部)

key words : 骨量、骨質、骨吸収、骨形成

【背景と目的】一般に、骨が骨強度を上回る外力により破折することは、骨折と呼ばれる。一方、骨粗鬆症患者のように骨密度や骨強度が低い状態で生じる骨折は脆弱性骨折とされる。これまでの研究により、脆弱性骨折の病態の様々な危険因子が同定され、特に局所的な骨損傷が損傷部位とは異なる部位で骨の脆弱化を引き起こす可能性があることも示されている。しかし、それらの関係性の詳細は不明であることから本研究では、発育期の正常なラットを用いて、局所的な骨損傷が損傷部位とは異なる部位の骨の脆弱化を誘導する可能性について検討した。【方法】材料は 6 週齢の Wistar 系雄性ラット(n=66)を用いた。全てのラットは予備飼育(1 週間)した後、右脛骨を損傷させた骨損傷群(BI, n=33)と対照群(CO, n=33)の 2 群に分類した。各群のラットは 7、14 および 21 日目に CO₂ 吸引により安楽死させ、第 5 腰椎椎体を摘出し、組織学的に分析した。【結果】椎骨の前方皮質骨(椎体皮質骨)の骨量および骨塩量(BMD)は、実験開始から 7 日後に BI で CO より有意に減少した。その部位には type I collagen が不規則に配列し、そのことに関連して椎体皮質骨は多孔質であった。さらに、免疫組織化学的分析の結果、BI の椎体皮質骨は CO と比較して、Cathepsin K、MMP9、Osteocalcin、TNAP の陽性反応が顕著であった。【考察】ラット脛骨骨幹部における骨損傷は、遠隔に位置する腰椎における椎体皮質骨の骨吸収系および骨形成系パラメータの双方を活性化し、局所における代謝回転を亢進している。しかし、椎体皮質骨の骨密度が低下していることから、骨吸収系の反応が顕著に促進されているものと思われる。【結論】脛骨の損傷を負った正常なラットにおいても、腰椎の骨吸収を促進する可能性があることが示唆された。