

動作時における筋収縮タイプの変化が骨及び **Enthesis** に及ぼす影響 —スポーツ関連性 **Enthesopathy** 発症メカニズムの解明に向けて—

埼玉県立大学大学院 保健医療福祉学研究科 博士論文

指導教員:金村尚彦 教授 2022年3月

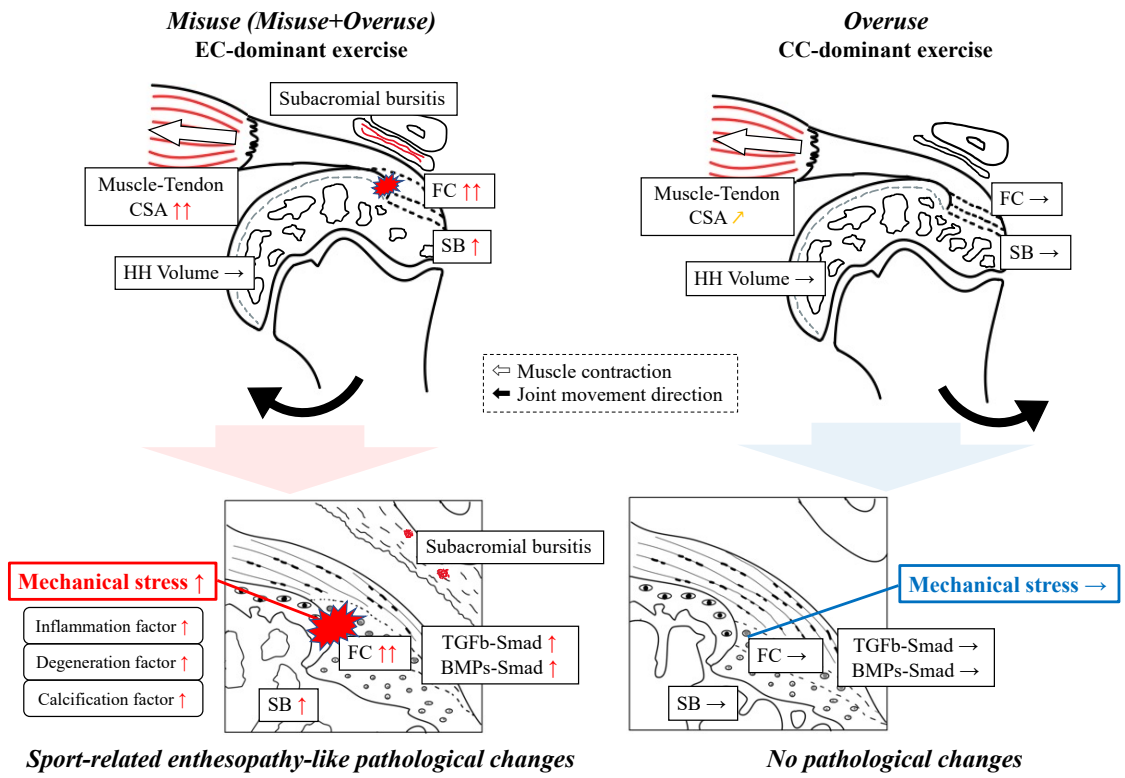
2191002 小曾根海知

要旨

スポーツ活動は、若年者における健全な心身発育や高齢者における健康増進などの意義を有しているが、時にはスポーツ活動によって心身発育が阻害される場合がある。スポーツ障害の一つであるスポーツ関連性 **Enthesopathy** は、若年者における筋腱骨付着部 (**Enthesis**) で好発し、その主な発症要因は **Overuse** であると認識されている。しかし臨床現場において、**Overuse** を改善する対症療法を施しても、再燃する競技者が多い現状にある。また運動中の機械的ストレスを増加させる要因は、運動量の増加に加え、動作時における骨格筋の筋収縮タイプの優位性変化も影響する可能性が高い。これらのことから **Overuse** がスポーツ関連性 **Enthesopathy** の発症に影響を及ぼしているだけでなく、**Overuse** にならざるを得なかった根本の要因が存在する可能性が高いと考えた。そこで本研究は、スポーツ関連性 **Enthesopathy** 発症メカニズムの一端を解明することを目的に、動作中の運動量と筋収縮タイプの優位性に着目し検証を行った。病態解明を目的としているため、小動物を用いた実験的基礎研究を実施した。

結果として、運動量の増加に伴う機械的ストレスは骨形成の促進や **Enthesopathy** 様の病理学的変化を誘導しないことが示唆された。一方、運動時における筋収縮タイプを遠心性収縮優位とした場合、運動量が少なくとも **Enthesopathy** 様の病理学的変化（線維軟骨領域の構造変化、炎症/変性反応の促進）を誘導し、**Overuse** が加わることでより病理学的変化が顕著となることが示唆された。また病理学的構造変化を誘導する分子経路としては、**TGFβ** スーパーファミリー経路 (**TGFβ-Smad** 経路、**BMP-Smad** 経路) が関与していることが示唆され、これらの変化は2週間と短期的な運動であっても遠心性収縮優位な動作により誘導されることが示された。

以上のことから、スポーツ関連性 **Enthesopathy** の発症には、運動量の増加に伴う機械的ストレスよりも、筋収縮タイプ特異的に増加する機械的ストレスが影響していることが示唆された。この結果は、スポーツ関連性 **Enthesopathy** に対する治療介入コンセプトのパラダイムシフトを引き起こす可能性を秘めており、対症療法による **Overuse** の改善よりも、身体の誤用 (**Misuse**) に伴う遠心性収縮優位な動作の改善が重要であることを強調する報告となった。



Abstract Figure