

DA
3763
2004
HG

博士論文

膝関節内反の有無と荷重負荷に対する

下肢骨格・筋に関する研究

平成 16 年度

筑波大学大学院博士課程

人間総合科学研究科 スポーツ医学専攻

曾我部 晋哉

寄贈
曾我部晋哉氏

05009351

目次

第 I 章 緒言

1. 研究の背景	2
1)内反膝と障害	2
(1)下肢のマルアライメント	2
(2)内反膝の定義	3
(3)内反膝の割合	4
(4)内反膝と傷害の関係	5
2)下肢筋のトレーニング	7
(1)代表的な下肢筋のトレーニング	7
(2)下肢筋のトレーニングの有効性	8
2. 研究の目的	10
3. 検討すべき研究課題および本研究の構成	11
1)検討すべき研究課題	11
2)本研究の構成	12

第 II 章 膝関節内反の有無がレッグプレス後の 下肢筋硬度変化に及ぼす影響

1. 目的	14
2. 対象と方法	15
1)対象	15
2)測定項目および測定方法	16
1)実験試技	16
2)筋硬度測定	17

3)筋硬度測定装置	17
4)統計処理	18
3. 結果	19
1)膝アライメントの違いにおける オールアウト前後の筋硬度変化	19
(1)正常膝群	19
(2)内反膝群	19
2)各筋のスタンスの違いにおける 筋硬度変化率の推移	20
(1)内側広筋	20
(2)外側広筋	20
(3)大腿直筋	20
(4)前脛骨筋	21
(5)腓腹筋	21
(6)ヒラメ筋	21
(7)短趾屈筋	21
4. 考察	22
1)筋疲労と筋硬度発現の関係	22
2)正常膝群と内反膝群における筋硬度の差異	24
(1)大腿四頭筋群	24
(2)下腿筋群	25
5.本章のまとめ	27

第Ⅲ章 膝関節内反の有無がレッグプレス中の 下肢筋活動量に及ぼす影響

1.目的	29
2.対象と方法	30
1)対象	30
2)測定項目および測定方法	30
(1)実験試技	30
(2)筋電図測定	31
(3)筋電図解析	31
(4)フォームの解析	32
(5)統計処理	32
3.結果	33
1)各スタンスにおける%iEMGの変化	33
(1)内側広筋	33
(2)外側広筋	33
(3)大腿直筋	34
(4)長内転筋	34
(5)大腿二頭筋	34
(6)前脛骨筋	35
(7)腓腹筋	35
(8)ヒラメ筋	35
2)VM/VL比	36
3)スタンス変化に伴うフォームの特徴	36

4. 考察	37
1) 各筋における%iEMGについて	37
(1) 大腿筋群	37
(2) 下腿筋群	38
2) VM/VL比	39
5. 本章のまとめ	41

第IV章 膝関節内反の有無と

下肢筋横断面積の関連性

1. 目的	43
2. 対象と方法	44
1) 対象	44
2) 測定方法および分析方法	45
(1) 測定方法	45
(2) 分析方法	45
(3) 統計処理	45
3. 結果	46
1) 内転筋群	46
2) 大腿直筋	46
3) 内側広筋	46
4) 外側広筋	46
5) 腓腹筋	46
6) ヒラメ筋	47

4. 考察	48
1) 大腿部	48
2) 下腿部	50
5. 本章のまとめ	51

第 V 章 膝関節内反の有無と荷重負荷が スタンスの変化に伴う FTA に与える影響

1. 目的	53
2. 対象と方法	54
1) 対象	54
2) 測定方法および分析方法	55
(1) 実験試技	55
(2) 分析方法	56
(3) 統計処理	56
3. 結果	57
1) 荷重およびスタンス変化に伴う FTA の両群の比較	57
2) 荷重およびスタンス変化に伴う FTA 変化率の両群の比較	57
(1) 自重時	57
(2) 荷重時	58
3) 荷重による FTA の群内比較	58
(1) 正常膝群	58
(2) 内反膝群	58

4. 考察	59
1) スタンスの変化と FTA	59
2) 荷重と FTA	60
5. 本章のまとめ	63
終章 本研究のまとめ	
1. 研究のまとめ	65
1) 膝関節内反の有無と荷重による筋への影響	65
2) 膝関節内反の有無と下肢骨格への影響	67
2. 今後の展望	69
図表	71
引用文献	114

用語の定義及び説明

障害：

繰り返される微細な外力により、骨、筋、腱などに損傷を生じるものをいう。オーバーユース症候群ともいう。

傷害：

一度の大きな外力により身体組織に損傷を生じる外傷と、上述の障害の定義を含めた表現である。

脛骨過労性骨膜炎：

一般的にはシンスプリントとも呼ばれ、骨折や阻血性障害を除いた下腿部の筋、腱の炎症に限定されている。わが国では「運動時および運動後に、下腿中下 1/3 の脛骨内側後部に慢性的な疼痛と圧痛があるもの」としている。

腸脛靭帯炎：

腸脛靭帯と大腿骨外側上顆の骨隆起との間の過度の摩擦が原因となって生ずる膝の使いすぎ障害のひとつであり、ランニング中に起こる膝外側の痛みを主症状とする。長距離ランナーに多くみられ、内反膝との関連が指摘されている。

コンパートメント症候群：

コンパートメントとは、骨、筋膜、骨間膜、筋間中隔により囲まれる隔室のことで、下腿には4つのコンパートメント

が存在する。この隔室内の圧が上昇することにより細動脈が閉塞されて循環不全が起こり、隔室内に存在する神経や血管、筋などの機能障害をきたす疾患である。

マルアライメント(malalignment) :

骨の正常な配列（アライメント：alignment）に対して、骨の配列不良をマルアライメントという。膝関節では、内反膝や外反膝などが挙げられ、膝関節面への局所的な圧縮力の増強やスポーツ障害との関連性も指摘されている。

CKC(closed kinetic chain) :

CKCとはclosed linkageを形成するような力学的条件であり、一般的には下肢においては「荷重運動」と同義に使用されている。荷重により関節の圧迫力を増す事からせん断ストレスが回避されて安全性が高い反面、大腿四頭筋などで筋力のアンバランスをきたしている筋ではバランスの異常を助長する可能性がある。

AKP(anterior knee pain) :

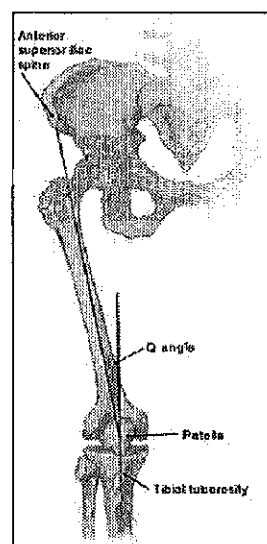
膝蓋骨周囲の疼痛。一般的にはonsetのない膝前面の疼痛を指す用語として広く使われており、膝伸展機構における膝伸展筋力が力源となり、なんらかの原因で応力が集中した結果おこる疼痛の総称として用いられる。

FTA(femorotibial angle) :

下肢前額面上における大腿骨軸と脛骨軸のなす膝外側角をいう。一般的な FTA は $170^{\circ} - 175^{\circ}$ であり、膝は生理的に外反している。X線にて片脚立位の下肢前後像を撮影する。

Q-angle :

上前腸骨棘と膝蓋骨中心を結んだ線が、膝蓋骨中心と脛骨結節を結んだ線となす角度である(右図)。Q-angle は、スポーツ活動時に重要な役割を果たす大腿四頭筋の作用軸をあらわすものであり、この角度が増加すると大腿四頭筋の収縮による牽引力により、膝蓋骨が外方に偏位するように作用する。



本論文で使用した略語

AL (adductor longus) : 長内転筋

BF (biceps femoris) : 大腿二頭筋

FDB (flexor digitorum brevis) : 短趾屈筋

FTA (femorotibial angle) : 膝外側角

GAS.L (gastrocnemius,lat.head) : 腓腹筋外側頭

iEMG (integrated electromyogram) : 筋電図積分値

RF (rectus femoris) : 大腿直筋

SOL (soleus) : ヒラメ筋

TA (tibialis anterior) : 前脛骨筋

VM (vastus medialis) : 内側広筋

VL (vastus lateralis) : 外側広筋