

筋力発揮特性についての研究

松原 孝・荒木 直彦・猪木原孝二・川上 雅之

浮田 剛*・浮田 咲子**・白井 良昌***

倉敷芸術科学大学教養部

*湘南工科大学

**洗足学園大学

***関西外国語大学短期大学部

(1997年9月30日 受理)

I. 目 的

人間の身体は、神経と筋肉により筋が発揮する力により身体運動がなされている。最近よく問題になるのが、若年層及び青年層の筋力の衰え、特に大腿四頭筋の衰えが言われている。また運動競技も、技術ばかりではなくスピードに対応できる強い足腰とバネつまり脚筋力が要求されている。バスケットボール技術と筋力の関係についての報告はダイヤーをはじめ行われている。ダイヤー¹⁾・ヒルトン²⁾・デイジョバナ等は技術との関連のなかで筋力特に跳躍力との関係を述べている。そこで跳躍力や歩行・走力と関係の深い大腿四頭筋の筋活動についての研究は多い。中でも等尺性・伸張性の筋活動について Westing ら (1990) の報告³⁾に見られる電気刺激等により変化が見られないとある。しかし筋収縮によるトヌース状態でのティシュ・ノイズが測定される⁴⁾事が判明している。今回は、あえて磁気及び高周波を膝蓋の“つば”である陽明経の梁丘及び太陰脾経の血海・陰陵泉⁵⁾に装着し、それぞれの大腿四頭筋の等尺性・伸張性の筋力発揮特性を見だし、衰えた大腿四頭筋の補助的役割の基礎を得ることを目的とした。

II. 被 験 者

被験者は倉敷芸術科学大学、男子12名を対象とした。年齢は18歳から20歳である。

全ての被験者は膝間接に今まで外傷が無い学生である。等尺性・伸張性のピークトルク値を測定した。

III. 測定機器および方法

大腿四頭筋の等尺性・伸張性筋活動の測定装置は KIN-COM III (米国 Chtteex 社) を使用した。被験者は座位で腰部、上体、大腿をベルトで固定して大腿四頭筋の等尺性・伸張性筋活動を測定した。レーバーアームは足首の外果点より上方5cmの所に下部がくるようにセットし

た。可動範囲は、膝関節の解剖学伸展時を0度として80度から55度までの最大筋力を測定した。レーバーアーム長を測定入力し、ピークトルク値はN・mの単位とした。試技は角度の大きい80度・75度・70度・65度・60度・55度と5秒間の休憩をいれ3回行い、その最大値をピークトルク値として検出した。磁石及び高周波はパワーパンツをはかせ膝蓋の“つぼ”である梁丘と血海及び陰陵泉に装着し最大筋力を測定した。

IV. 実験結果と考察

1. 最大筋力の角度

脚筋力の衰えには、トレーニングが必要であると言われ最大筋力の何%かとよく耳にするが

表1. 種目別角度及び3回のN・m

右高周波	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	682.89	683.2	772.44	894.9	998.2	934.9
2 回目	601.22	648.7	682.89	725.4	827.7	884.3
3 回目	518.78	541	584.1	640.67	779.4	811.9
平 均	600.96	624.3	679.8	753.67	868.48	877.04
右 な し	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	548.6	547.4	670.8	770.6	800.1	818.3
2 回目	421.4	458.8	549.2	570.4	665.4	690.6
3 回目	382.6	392.4	436.2	494	571.6	614.9
平 均	450.87	466.2	552.07	616.67	679.03	707.93
右 磁 石	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	667.1	705.9	788.2	847.1	1007.1	1025.7
2 回目	498	596.9	698.9	764.8	771.9	931.9
3 回目	493.3	461.5	551.9	623	601.6	812
平 均	552.8	588.1	679.67	744.97	793.53	923.2
左高周波	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	582.6	670.3	718.7	775.6	857	888.6
2 回目	480.8	578.1	628.6	767.8	732.3	784.2
3 回目	448.8	503	510.4	610.2	654.6	741.3
平 均	504.07	583.8	619.23	717.87	747.97	804.7
左 な し	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	560	597.7	621.5	690.6	696.2	660.3
2 回目	448.8	505.7	539.2	638.6	562	642.3
3 回目	441.5	472.2	479.9	549.9	554	547.5
平 均	465.8	525.2	546.87	626.37	604.07	616.7
左 磁 石	55度	60度	65度	70度	75度	80度
1 回目	594	632.2	738.4	832.3	859.4	812.7
2 回目	417	438.3	492.7	558.1	721.4	760
3 回目	418.3	404.5	446.1	548.5	598.7	674.4
平 均	476.43	491.67	559.07	646.3	726.5	749.03

等尺性の最大均出力が解らずしては、トレーニングがあり得ないと思われる。また、脚筋力には、最大筋力の出せる角度があると思われる。しかしこの最大脚筋力の出力は、色々な条件下でも同じであろうか。

1) 右大腿四頭筋になにも装着しないで測定した場合

表 I 及び図 I より右大腿四頭筋の右脚力角度の N m について 65 度 (平均 670.8 N m) は 55 度 (平均 548.6 N m) に対し 22% (122.3 N m) の伸び率を示している。また 75 度 (800.1 N m) は、55 度に対し 45% (251.5 N m) アップ、80 度 (818.3 N m) とは約 49% (269.8 N m) の伸び率であった。55 度の 3 回測定平均 450.87 N m に対し 60 度 466.2 N m は 3.4% アップ (15.33 N m)、65 度 552.07 N m は 22% アップ (101.2 N m)、70 度 611.68 N m は 35% アップ (160.8 N m)、75 度 679.03 N m は 51% アップ (228.16 N m) 80 度 707.93 N m は 57% アップ (257 N m) と角度が大きくなるにつれ N m 値が上がっている。角度と平均トルクとの関係で 65 度と 75 度及び 80 度、70 度と 75 度及び 80 度、75 度と 80 度との間にそれぞれ有意な差 ($P < 0.05$) を示した。これらの要因から考察すると右のなにも装着しない場合の最大脚筋出力が出る角度は 75 度から 80 度の間であり、80 度で最高のトルクが出ると考察される。

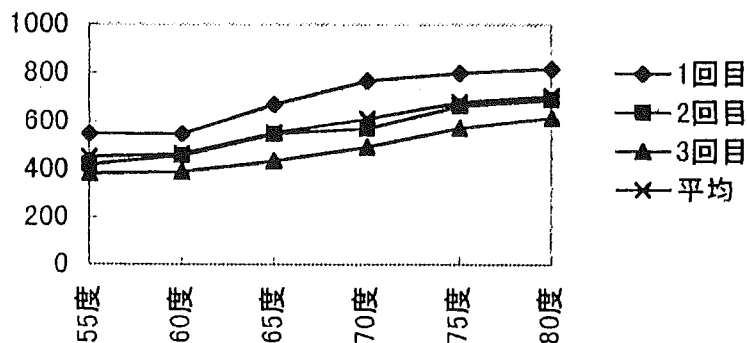


図 I 右大腿四等筋の回数と平均 N m

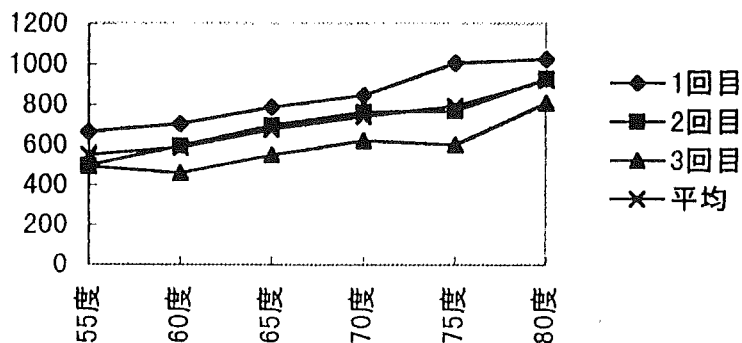


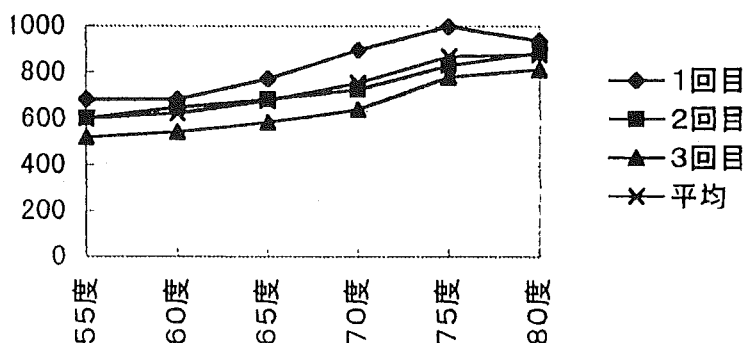
図 II 右大腿四等筋に磁石装着の回数と平均 N m

2) 右大腿四頭筋の“つぼ”である膝蓋の梁丘と血海及び委中に磁石を装着し測定した場合、表Ⅰ及び図Ⅱより右脚力の55度最大平均出力667.1N mに対し65度の788.2N mは18% (120N m)の伸び率を示している。また55度に対し70度(847.1N m)は、27%(180N m)、75度(1007.1N m)は、50%(333N m) 80度(1025.7N m)とは、53.7%(380N m)の伸び率であった。55度の3回測定平均552.8N mに対し60度(588.1N m) 6.3%アップ(34.8N m)、65度(679.67N m)は23%アップ(127N m)、70度(744.97N m)は34.8%アップ(192.4N m)、75度793.53N mは43.5%アップ(240.5N m)、80度923.3N mは67%アップ(370.3N m)と角度が大きくなるにつれN m値が上がっている。角度と平均N mとの関係で65度と70度・75度及び80度、70度と75度及び80度との間にそれぞれ有意な差($P<0.05$)を示した。これらの要因から考察すると右磁石装着した場合の最大脚筋出力が出る角度は75度であり80度でピークN mが出ると考察される。

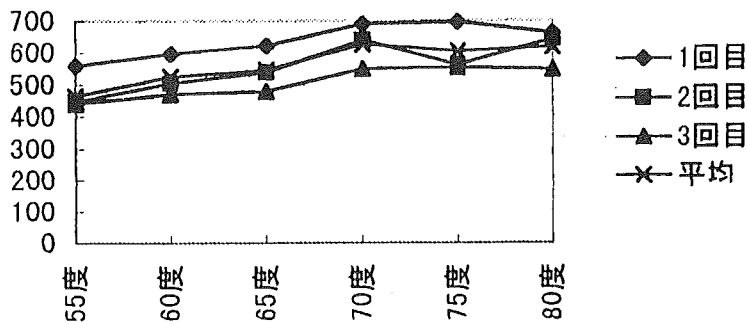
3) 右大腿四頭筋の“つぼ”である膝蓋の梁丘と血海及び委中に高周波(パナコラン・腰ビタ EW595DC 6 V)を装着し測定した場合。

表Ⅰ及び図Ⅲより右脚力の55度時の最大平均出力は、682.89N mで65度(772.44N m)は13.1%(89.55N m) 70度(894.9N m) 31%(212.01N m) 75度では998.2N m 46.2%(315.3N m) 80度では、934.9N m 36.9%(252.01N m)の伸び率であった。75度までは角度が大きくなるにつれN m値が伸びるが80度では75度に比べて落ちる傾向がある。3回測定時の平均N mでは、55度600.96N mに対し65度(679.8N m) 13.1%(78.84N m) 70度753.67N m 25.4%(152.71N m)・75度868.48N m 44.5%(267.52N m)・80度(877.04N m) 46.1%(276.08N m)と角度が大きくなるにつれN m値が上がっている。角度と平均N mとの関係で65度と70度、75度及び80度との間に有意な差($P<0.25$)を示した。また70度と75度及び80度との間に有意な差($P<0.25$)を示した。これらの要因から考察すると高周波装着した場合の最大脚筋出力が出る角度は75度であり80度でピークN mが出ると考察される。

4) 左大腿四頭筋になにも装着しないで測定した場合



図Ⅲ 右大腿四等筋に高周波装着の回数と平均N m



図Ⅳ 左大腿四等筋の回数と平均N m

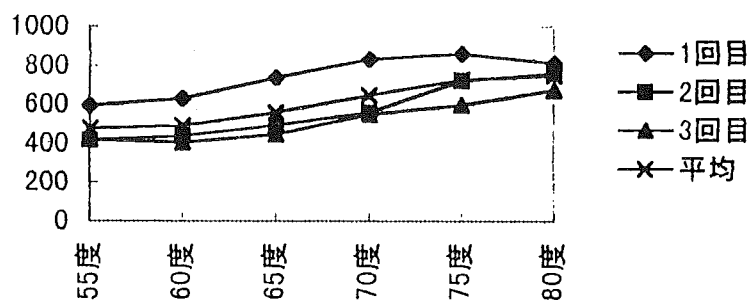
表1. 図Ⅳより左脚力の55度の最大平均出力は、560N mで65度の621.5N mは11% (61.5N m) の伸びを示している。また70度では690.6N mは23.3% (130.6N m) 伸びを示し有意な差 ($P < 0.05$) を示した。75度では、65度に対し12%の伸び率であった。3回測定時の平均N mでは、55度が465.8N m、60度525.5N m・65度546.87N m・70度626.37N m・75度604.07N m・80度616.7N mと55度に対し60度と12.8% (59.4N m) 65度と17.4% (80.07N m) 70度と34.5% (160.57N m)、と角度が大きくなるにつれN m値が上がっている。55度に対し75度が29.7% (138.27N m) の伸び率があるが70度の伸び率より低い値を示した。80度に対しては、70度よりN m値はあがらなかった。角度と平均N mとの関係で65度と70度及び75度・80度との間にそれぞれ有意な差 ($P < 0.05$) を示した。これらの要因から考察すると左になにも装着しない場合の最大脚筋出力が出る角度は70度でピークN mがでると考察される。

5) 左大腿四頭筋の“つば”である膝蓋の梁丘と血海及び委中に磁石を装着測定した場合

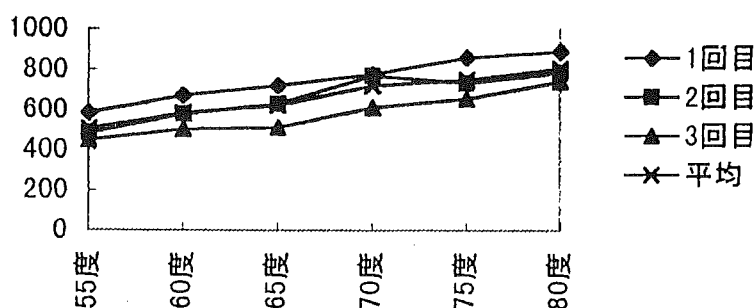
表Ⅰ・図Ⅴより左脚力の55度時の最大平均出力は、594N mで65度の738.4N mは24%の伸びを示している。また70度は、832.3N mで65度に対し12.7%アップで有意な値 ($P < 0.05$) を示した。75度は、859.4N mで65度に対し16.4%で有意な値 ($P < 0.05$) を示した。80度は、812.7N mで65度に対し10.1%で有意な値 ($P < 0.05$) を示した。3回測定時の平均N mでは、55度が476.43N m 60度491.67N m 65度559.07N m 70度646.3N m 75度726.5N m 80度749.03N m 55度に対して70度35.7%と75度と52.5%80度と57.2%と角度が大きくなるにつれN m値が上がっている。角度と平均トルクとの関係で65度と70度及び75度、80度の間にそれぞれ有意な差 ($P < 0.05$) を示した。これらの要因から考察すると左に磁石装着した場合の最大脚筋出力が出る角度は70度であり80度でピークN mがでると考察される。

6) 左大腿四頭筋の膝蓋の梁丘と血海及び委中に高周波 (パナコラン・腰ビタ EW595DC 6 V) を装着し測定した場合。

表1. ・図Ⅵより右脚力の55度時の最大平均出力は、582.6N mで55度に対し60度時の



図V 左大腿四等筋に磁石装着の回数と平均N m



図VI 左大腿四等筋に高周波装着の回数と平均N m

670.3 N mは15%の伸びを示している。また70度は、775.6 N mで65度に対し8%で有意な値 ($P < 0.05$) を示した。75度は、857 N mで65度に対し19%で有意な値 ($P < 0.05$) を示した。80度は、888.6 N mで65度に対し23.6%で有意な値 ($P < 0.05$) を示した。3回測定時の平均N mでは、55度が504.07 N m 60度583.8 N m 65度619.23 N m 70度717.87 N m 75度747.97 N m 80度804.7 N m 55度に対し60度と16% 65度と37% 70度と42% 75度と48% 80度と59%と角度が大きくなるにつれトルク値が上がっている。角度と平均N mとの関係で65度と70度及び75度、80度の間にそれぞれ有意な差 ($P < 0.05$) を示した。これらの要因から考察すると左に高周波を装着した場合の最大脚筋出力が出る角度は70度であり80度でピークN mがでると考察される。

7) 以上の結果から考察する

右脚筋力の筋出力は、なにも装着しないときの角度は、80度がピークN mである。何故なら75度と80度の間に $P < 0.05$ の有意な値を示した。高周波及び磁石の場合は、75度から80度である。何故なら70度と75度及び80度との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示したが75度と80度との間に有意な値を示さなかった。この事は、元来高周波は筋力に収縮と寒暖を繰り返させ、血行を促進し、自律神経系を含めた神経全体に対する影響がある為と考察される。

左脚筋力の筋出力は、なにも装着しないときと磁石装着のときは、脚筋力の筋出力角度

が70度で80度でピークN mがあると考察される。何故なら65度と70度・75度・80度との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示したが70度以上とは有意な値を示さなかった。しかしピークN m値は、80度であった。それに対し高周波装着は、ピークN m値から70度から大きく上がり75度にピークN mを示す。何故なら70度と80度との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。この事は脚筋力に角度がない運動には、高周波装着が有効であると考察される。

2. 各種目ごとの特徴

1) 左右大腿四頭筋の筋出力について、各角度の1回目・2回目・3回目から種目ごとに見てみる。

① 65度の平均N mについて

図Iより65度右において何も装着しない場合の3回測定平均は、552.07N mで右に高周波を装着した場合の平均679.8N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着 (平均679.67N m) した場合との間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

また、左において何も装着しない場合の平均は、546.87N mで左に高周波を装着した場合の平均619.23N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。

② 70度の平均N mについて

図Ⅶより70度右において何も装着しない場合の3回測定平均は、611.67N mで右に高周波を装着した場合の平均753.67N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着 (平均744.97N m) した場合との間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

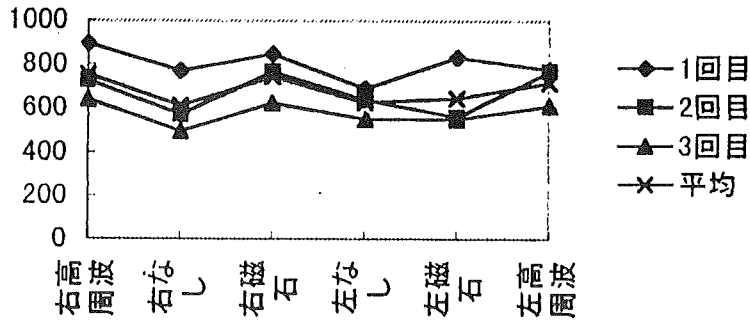
③ 75度の平均N mについて

図Ⅷより75度右において何も装着しない場合の3回測定平均は、679.03N mで右に高周波を装着した場合の平均868.48N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。

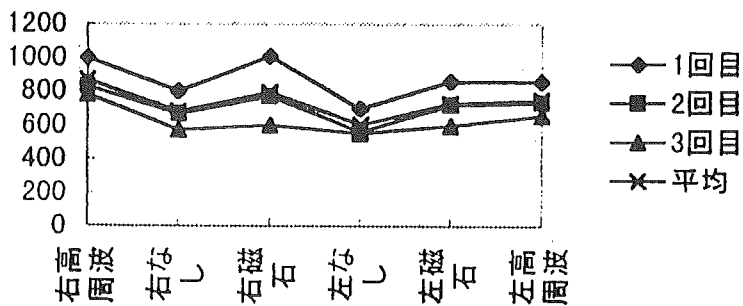
また、左において何も装着しない場合の平均は、604.07N mで左に高周波を装着した場合の平均747.97N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着 (平均726.5N m) した場合との間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

④ 80度の平均N mについて

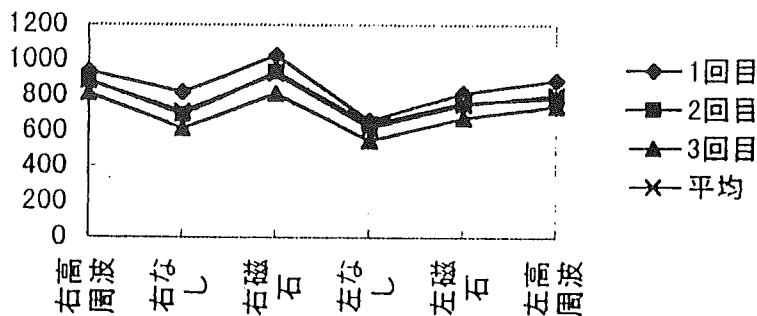
図Ⅸより80度右において何も装着しない場合の3回測定平均は、707.93N mで右に高周波を装着した場合の平均877.04N mとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりな



図Ⅶ 70度種目別回数と平均 N m



図Ⅷ 75度種目別回数と平均 N m



図Ⅸ 80度種目別回数と平均 N m

にもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着（平均923.2N m）した場合との間に有意な値を示した（ $P < 0.05$ ）つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

左において何も装着しない場合の平均は、616.7N mで左に高周波を装着した場合の平均804.7N mとの間に有意な値を示した（ $P < 0.05$ ）つまりなにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着（平均749.03N m）した場合との間に有意な値を示した（ $P < 0.05$ ）つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

高周波装着と磁石装着との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。この事は、左80度に関して高周波装着の方が筋力アップすると考察される。

2) 種目別すべての角度の平均から見る。

① 右について

右において何も装着しない場合の3種目平均は、577.96 N mで右に高周波を装着した場合の平均731.59 N mと23.5% (135.8 N m) アップとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまり、なにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。また同じように磁石装着 (平均713.7 N m) した場合26.6% (153.7 N m) アップとの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまりなにもつけない状態に対し磁石は筋力アップすると考察される。

② 左について

左において何も装着しない場合の3種目平均は、561.16 N mで左に高周波を装着した場合の平均662.94 N mと17.5% (98.7 N m) アップの間に有意な値を示した ($P < 0.05$) つまり、なにもつけない状態に対し高周波は筋力アップすると考察される。

3) 各種目の1回目・2回目・3回目について

各種目の筋出力がアップする角度70度から80度について考察する。

① 右大腿四頭筋になにも装着しないで測定した場合

図Ⅲから右高周波70度については、1回目平均894.9 N m対し2回目平均725.44 N mとの間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。また1回目と3回目 (平均640.67 N m) との間に有意な値を示した。この事は1回目に測定したN m値が高いことを示す。つまり1回目と2回目では、23.3%ダウン (169 N m)、1回目と3回目では39.8%ダウン (288 N m) が見られたが2回目と3回目については13.3% (85.1 N m) で有意な値を示さなかった。

75度については、1回目平均998.2 N m対し2回目平均827.78 N mとの間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。また1回目と3回目 (平均779.4 N m) との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。この事は1回目に測定したN m値が高いことを表す。つまり1回目と2回目では、20.6%ダウン (170 N m)、1回目と3回目では28.1%ダウン (219 N m) が見られたが2回目と3回目については6.2% (48.3 N m) で有意な値を示さなかった。

80度については、1回目平均934.9 N m対し3回目平均811.9 N mとの間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。1回目と3回目では15.1%ダウン (122 N m) が見られたが2回目と3回目については8.9% (72.4 N m) で有意な値を示さなかった。

② 右大腿四頭筋になにも装着しないで測定した場合

図Ⅰから右に何も装着しない場合の70度については、1回目平均770.6 N m対し2回目平均570.4 N mとの間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。また1回目と3回目 (平

均494N m)との間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。この事は、1回目に測定したN m値が高いことを表す。つまり1回目と2回目では、35.1%ダウン (200N m), 1回目と3回目では56.5%ダウン (319N m)が見られた。また2回目と3回目についても15.46% (88.2N m)で有意な値を示した。

75度については、1回目平均800.1N mに対し2回目平均665.4N mとの間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。また1回目と3回目 (平均571.6N m)との間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。この事は1回目に測定したN m値が高く3回目にN m値が下がることを示す。つまり1回目と2回目では、18.49%ダウン (127.7N m), 1回目と3回目では33.1%ダウン (203.5N m)が見られたが2回目と3回目についても12.3% (75.6N m)で有意な値 ($P<0.05$)を示した。

80度については、1回目平均818.3N mに対し2回目平均690.6N mとの間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。また1回目と3回目 (平均614.9N m)との間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。1回目と2回目では18.49%ダウン (127.7N m) 1回目と3回目では33.1%ダウン (228.6N m)で有意な値 ($P<0.05$)を示したが、2回目と3回目については8.9% (72.4N m)で有意な値を示さなかった。

③大腿四頭筋の“つぼ”である膝蓋の梁丘と血海及び委中に磁石を装着し測定した場合

図Ⅱから右に磁石装着した場合の70度については、1回目平均847.1N mに対し2回目平均764.8N mとの間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。また1回目と3回目 (平均623N m)との間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。この事は、1回目に測定したN m値が高いことを表す。つまり1回目と2回目では、10.8%ダウン (82.3N m), 1回目と3回目では36%ダウン (224.1N m)が見られた。また2回目と3回目についても22.8% (141.8N m)で有意な値を示した。

75度については、1回目平均1007.1N mに対し2回目平均771.9N mとの間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。また1回目と3回目 (平均601.6N m)との間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。この事は1回目に測定したN m値が高く3回目にN m値が下がることを表す。つまり1回目と2回目では、30.8%ダウン (235.2N m), 1回目と3回目では67.4%ダウン (405.5N m)が見られたが2回目と3回目についても28.3% (170.3N m)で有意な値 ($P<0.05$)を示した。

80度については、1回目平均1025.7N mに対し2回目平均931.9N mとの間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。また1回目と3回目 (平均812N m)との間に有意な値 (P

<0.05)を示した。2回目と3回目との間にも有意な値 ($P<0.05$)を示した。1回目と2回目では10.1%ダウン (93.8N m) 1回目と3回目では26.3%ダウン (213.7 N m)で有意な値 ($P<0.05$)を示した。2回目と3回目については14.8% (119.9 N m)で有意な値 ($P<0.05$)を示した。

④ 70度から80度のダウン値をみる。

右1回目と2回目のダウン値は、何も装着しないときが(平均154.2N m)で高周波装着(平均130.2N m)・磁石装着(平均137.1N m)より大きい値を示している。1回目と3回目のダウン値は、磁石(281.1N m)何も装着しない(236.2N m)が大きく高周波装着(198.7N m)の順であった。2回目と3回目では、高周波装着(68.5N m)は、何も装着しない(82.0N m)や磁石装着(144N m)に比べダウン幅が少なかった。左1回目と2回目のダウン値は、磁石装着(平均155N m)高周波装着(平均79 N m)何も装着しないとき(平均68.1N m)より大きい値を示している。1回目と3回目のダウン値は、磁石(227.6N m)が大きく高周波装着(171.7N m)何も装着しない(131.9N m)の順であった。2回目と3回目では、高周波装着(92.7N m)は、何も装着しない(79N m)や磁石装着(72.6N m)に比べダウン幅が少なかった。この事について考察すると右高周波装着の1回目と右なし及び右磁石装着の2回目との間に有意な値 ($P<0.025$)を示した。また磁石と右なしとの間に有意な値 ($P0.05$)を示した。この事は高周波装着に比べ磁石のダウン値がおおきいことを意味するものと思われる。等尺性運動は被験者の意欲と疲労にとのバランスにより筋力がダウンするとある⁶⁾。被験者の自覚症状どうり何も装着しない場合より楽なのは、磁石でありもっと楽なのは高周波であるとのとうりでも何も装着しない場合のトルク値は他の種目に比べ低くダウン値は高いといえる。また磁石については、1回目の値は高いが急にトルク値が低下する傾向が見られる。被験者の自覚症状によると1回目はビックリする筋出力があるが、2回目いこうがきついの報告どうりであった。高周波については、ダウン値が他の種目に比べて少なかった。高周波は、大脳に刺激を与えリラックス効果があり、被験者の自覚症状によると楽に力が出せ疲れが残らないとの報告どおりであった。

⑤ 大腿四頭筋の筋出力左右差について、全種目及び全角度については、右と左の間に有意な値 ($P<0.05$)を示した。この事は右のN m値が高いと考察される。

以上のことから大腿四頭筋の等尺性筋出力について考察すると、何も装着しない場合よりも磁石装着や高周波装着の方がトルク値は、確実に上がる事が分かった。また磁石装着に関しては、1回目の筋出力は高いが2回目からのダウン値が大きいが無も装着しないよりN m値は高い。また低周波装着に関しては、N m値が高くダウン値は少ない傾向が見られたが、今後脳波と筋電図から筋力について研究して行きたい。

V. 要 約

大腿四頭筋の筋出力について、次のことが判明した。

1. 右大腿四頭筋のピークトルク角度は、80度であると考察される。75度と80度との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。
2. 右大腿四頭筋の高周波装着ピークトルク角度は、75度であると考察される。70度と75度との間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。
3. 右大腿四頭筋の磁石装着ピークトルク角度は、75度であると考察される。70度と75度の間に有意な値 ($P < 0.05$) を示した。
4. 大腿四頭筋の筋出力角度について、大きくなるにつけNm値があがっている。
5. 大腿四頭筋の筋出力について、どの角度において、なにも装着しない場合より、高周波装着のNm値が高かった。 ($P < 0.05$)
6. 大腿四頭筋の筋出力について、どの角度において、なにも装着しない場合より、磁石装着のNm値が高かった。 ($P < 0.05$)
7. 大腿四頭筋の筋出力について、磁石装着に関しては、1回目の筋出力は高いが2回目からのダウン値が大きい。
8. 大腿四頭筋の筋出力について、高周波装着に関しては、Nm値が高く、ダウン値は他に比べ少ない傾向が見られた。
9. 大腿四頭筋の“つば”に高周波と磁石を装着することにより、筋出力が増すことが判明した

引用・参考文献

- 1) 森下義仁：バスケットボールの Kinesiology 的考察「日本体育学会第22回号」P231 (1971)
- 2) 渋谷貞二：バスケットボール・シュートに必要な速度条件について、東京教育大学体育学部スポーツ研究報 第13号, P59-64 (1972)
- 3) Westing, S. H., J. Y. Seger and A. Thorstensson: Effects of electrical stimulation
On eccentric and concentric torque-velocity relationships during knee extension in man. *Acta Physiol. Scand.* 140: 17-22, 1990
- 4) 永田晟, 北本拓, 室増男：身体運動工学, 杏林書院, (1983)
- 5) 兵頭正義, 北出利勝：SSP 療法. SSP 療法研究会, (1984)
- 6) 黒田喜雄, 中嶋寛之：スポーツ医学辞典, 南江堂 (1992)
- 7) 塚越克巳, 他：バスケットボールにおけるシュートについての一研究, 体育学研究第7巻, 第1号. P196 (1971)
- 8) 田口正公, 他：スポーツ競技の種目別にみた筋力発揮特性について—大腿四頭筋の伸張性筋活動と短縮性筋活動—, トレーニング科学, vol.4 No.1 (1992)
- 9) 上島隆秀, 他：高校バスケットボール男女一流選手の膝屈伸筋力特性, 理学療法学第23号巻第5号, P257-261 (1996)
- 10) 福永哲夫：筋収縮と筋力, 体育の科学, 38 P426-430
- 11) Duncan W. Pamela, J. M. Chandler: mode and speed specificity of eccentric and concentric exercise training. *josph* 11: 2, P70-75, (1989)
- 12) 福永哲夫・川上泰雄：筋の活動様式と筋力, 体育の科学, vol.41 (1991)

The Characteristics of Muscular Power

Takashi MATSUBARA, Naohiko ARAKI, Koji INOKIHARA and Masayuki KAWAKAMI

Tsuyoshi UKITA*, Sakiko UKITA**, Yoshiaki SHIRAI***

Faculty of College of Liberal Arts and Science

Kurashiki University of Science and the Arts,

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712, Japan

**Department of General Education Shonan Institute of Technology*

1-1-25 Nishikaigan, Tsujidou, Fujisawa-shi, Kanagawa, Japan

***Senzokugakuen College*

2-3-1 Hisamoto, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan

****Kansai Gaidai University*

1-10-1 Hotani, Hirakata-shi, Osaka-fu, Japan

(Received September 30, 1997)

The Purpose of the study was to analyze the characteristics of muscular power of lower limb in Athletes. ECC and CON peak torque were measured at a degree by High Frequency and Magnetic Force.

The following result were obtained :

- 1) High frequency respectively indicates peak point of isometric contraction at 75 degrees.($P < 0.05$)
- 2) Magnetic force respectively indicates the maximal muscular power of lower limb.
- 3) Therefore a significant consideration about high frequency and magnetic force for muscular power of lower limb should be the points called "tsubo" in quadriceps muscle.