

2021年度 卒業論文

「インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチ
で主動筋の筋力が向上するか
高齢者のリハビリテーションへの可能性を求めて」

ジャパン・カレッジ・オブ・オステオパシー

第38期

品川 直輝

< 目次 >

1. 抄録	p 3
2. イントロダクション	p 5
3. 方法	p 9
4. 結果	p 20
5. 考察	p 20
6. 結論	p 23
7. 謝辞	p 24
8. 参考文献	p 25
9. 付録	p 27

<抄録>

目的

高齢者のリハビリテーション、機能訓練を行ってきた観点から筋力低下に対するアプローチと言うのは常に関心のあるテーマであった。そういった中、「拮抗筋へのオステオパシー・マニピュレーティブ（手技）・テクニック（OMT）が与える主動筋の筋力への影響」（2015 上坂）¹、ジャパン・カレッジ・オブ・オステオパシー（以下 JCO とする）卒業生による論文の中に興味惹かれる検証が有り、更には良い結果が現れていた。

その実験では手の握力の主動筋である屈筋群ではなく拮抗筋である伸筋群にクロスファイバーでダイレクトにアプローチを行う事で握力の向上に効果を出していた。ではインダイレクトなアプローチでも良い効果が現れるのかと関心が湧いた。先の研究ではスポーツ分野における貢献を期待していたが、高齢者のリハビリテーションの現場では優しく非侵襲的なインダイレクトなアプローチが望ましい場面も多く有るはずだ。

また、今までは硬く緊張しタイトになった側の筋にアプローチするのが通常と考えていたが、ここ最近のマッスル・エナジー・テクニック（MET）の授業の中で抑制がかかり弱化した拮抗筋の影響で主動筋が緊張し短縮し続ける事でバランスが悪くなる

為、まずは弱化した側の筋を強化する事で筋のバランスが取れていくと言う話を聞き面白さを覚えた。

拮抗筋にも目を向ける事で施術の幅が広がるし筋力低下予防、更には向上にも結びついていくのではないかとの思いからこのテーマに至った。

方法

被験者 14 名の健常な男女（男性 7 名、女性 7 名）。

まず OMT の介入をする前に左右の握力を計測する。その後、インターン課程履修者（筆者）により一方の前腕伸筋群にのみ間接法的 OMT を行なう。一度目の計測から二度目の計測までは最低 2 分間の休息を挟むこととする。その後左右の握力を再度計測する。

OMT 前後の握力を比較することで、拮抗筋への OMT が与える主動筋への影響を検証する。

また OMT 群と非 OMT 群の握力変化を比較することで、OMT 介入による影響と、OMT 介入しない場合との影響の差を検証する。また上坂（2015）の検証との比較も行う。

結果

- ・ OMT 群の握力変化 有意差なし ($p=0.05$)
- ・ 非 OMT 群の握力変化 有意差なし ($p=0.05$)
- ・ OMT 群と非 OMT 群の変化数値(kg)の差 有意差なし ($p=0.05$)
- ・ OMT 群と非 OMT 群の変化率(%)の差 有意差なし ($p=0.05$)

結論

インダイレクトテクニックによる拮抗筋への OMT 介入では有意差は認められなかった。

よって本研究では、「インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチで主動筋の筋力が向上しない」という帰無仮説は棄却され無かった。

<イントロダクション>

高齢化社会と言われるようになって久しいが 2040 年が高齢者人口のピークにあり

（令和 2 年版 厚生労働白書）、今後も確実に高齢化社会は続いていくことが見込まれている。オステオパシーは予防医学とも言われていることから今後の日本での健康維持はもちろんのこと、高齢者に対する健康寿命の増進にも貢献していくことが望ましく思われる。

もし寝たきりのクライアントがいたとして、この検証の効果が実証されれば、優しく安全な間接法で拮抗筋を弛緩させた後、効率良く寝返り訓練、起き上がり訓練等に移行するなど、数多くのリハビリテーションを必要とする高齢者数に対し高齢化率を考えた時に少ない数のセラピストの限りある時間を、より有意義にできる効果的な筋力訓練、リハビリテーションが行えるのではと考えた。

術者の経験からくる主観であり保険適用ではあるが以前勤めていた企業では施術時間に 30 分割くことができ業界の中では比較的施術時間も長く、居宅から居宅までの移動にも 30 分は時間を与えられていたのでスケジュール的には緩い方ではあった。入院など非常事態で施術が休止になったとしても、週に 6 日、月に 26 日稼働した際、200 件

から 280 件近くの件数をこなさなければならない程の需要があった。他の企業の同業者に聞くとところによれば同じ稼働日数で 400 件程の件数をまかなう企業もあり、実費での施術とは感覚が違っては来るがイメージとしては、それほどまでに逼迫している状況にあるようだ。

言うなればそれ程、保険制度を圧迫している。もっとオステオパシーのニーズが増え予防医学として普及して行くことは社会貢献として、また保険制度の圧迫の緩和が期待でき、大変魅力的であり、早急に発展して行くべきことであるように感じている。

また、もっと早くに拮抗筋との関連性に考えが及んでいれば今までの臨床でも、もっと貢献できた可能性があったように思う。

今回この実験により、効果的な結果が現れれば、ダイレクトテクニックでもインダイレクトテクニックでも、また他の部位への応用など、リハビリテーションの現場での対応が広がる事が考えられる。

主動筋と拮抗筋に関して²

運動が起こるのはいくつかの骨格筋が単独ではなく、一群となって作用するからである。多くの骨格筋は、関節において屈筋―伸筋、外転筋―内転筋など、対抗（拮抗）する筋が対になって配列されている。目的とする作用を引き起こす筋は**主動筋**と呼ばれる。主動筋が収縮している間、**拮抗筋**と呼ばれるもう一方の筋は弛緩する。拮抗筋の効果は主動筋の効果とは反対である。すなわち、拮抗筋は伸張して主動筋の運動のなすがまになる。²

手の握力測定時は主動筋である屈筋群に対して伸筋群が拮抗筋に当たる。

軟部組織テクニック³

軟部組織は直接法、間接法または他の手段で施術される。

軟部組織とは筋、靱帯、腱、筋膜である。³

ダイレクトテクニック（直接的軟部組織）³

伸張：起始と停止の間隔を大きくする

揉捏：筋繊維の起始と停止に対して直角方向に軟部組織を動かす

抑制：しっかりした加圧の後、ゆっくり放す。

軽擦：軽擦はリンパ液が抹消や皮下の細いリンパ管を通過するのを助ける。³

直接的筋膜技法：筋膜面をその運動障壁位置で保持して施術する（普通、回旋による治療）。常に内在性の力が賦活力として作用しているが、呼吸による力や時には筋エネルギー、または稀にはスラストを活性化の補助として使う。³

インダイレクトテクニック（間接的軟部組織）³

間接的筋膜技法：筋膜面を、それが容易に動く方向へバランス位置まで動かす。身体の内在性の力と呼吸による力を活性化の補助力として利用する。この種の治療例：腹部横隔膜の再ドーム化や代償性筋膜パターンの改善³

ジョーンズのストレイン/カウンストレイン：これは関節や筋の体性機能障害の治療に用いられる筋・筋膜圧痛点の軟部組織施術システムであり間接的施術と考えられる。³

筋肉の制限バリア（制限障害）や痛みの制限から遠ざける方向、より動くところでバランスポイントに持っていく事がインダイレクト。

間接的施術方法⁴

全ての間接的施術はソマティック・ディスファンクション（体性機能障害（以下SD））のある構造を制限障壁から離して組織の均衡点へ動かす。組織の均衡点で関節または組織を約90秒間保持する。理論的にそうなることにより、硬く収縮した筋塊

内の錘内筋繊維が弛緩するからである。次に術者は慎重かつ確実にゆっくりと中立位に筋塊を戻すことで錘内筋の弛緩する局面に追従して、新しいより低いレベルに筋紡錘内のガンマ・ゲイン活動をリセットする。⁴

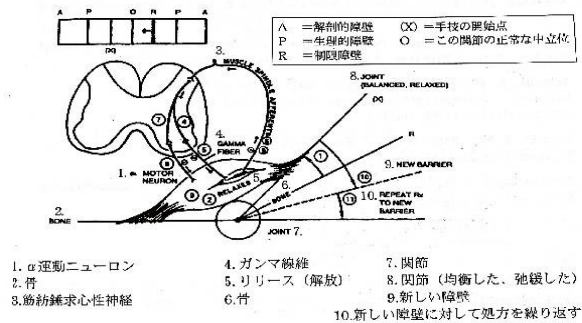
ソマティック・ディスファンクション

体性機能障害とは体性系である骨格・関節・筋・筋膜構造と、これらに関する血管・リンパ管・神経要素の機能が異常、変化した状態。

この技法では、術者は関節が行きたい方向へ関節を動かす。それは最も収縮活動の大きい筋の方向への動きである。短縮した筋の起始と停止を近づけることにより、錘外筋繊維は短くなり筋紡錘の錘内筋繊維は弛緩する。そのため、錘内筋繊維も短くなり筋紡錘受容器から出る求心性活動は「弱まる」。術者がゆっくり筋をその安静時の長さに戻すと同時に、筋塊は「安楽な中立位」に戻り始める。

術者はSDが発生した過程と全く同じ手順で、筋と関節を受動的に動かしたのだが、中枢神経系(CNS)は突然の不用意な運動に驚かず、受容器の情報入力（少なくなったが）も全過程で継続的であったために錘内筋のガンマ制御のリセットをすることができた。これにより、CNSは何が起こったかを正しく判断し、錘内筋繊維に対するガンマ活動をリセットし、アルファ運動神経活動の減少によって短縮した筋塊の錘外筋繊維を弛緩させることができた。⁴

(紡錘メカニズムのリセットによるガンマとアルファ・ニューロンの抑制)



CamScannerでスキャン

インダイレクトテクニックと握力に関する記述⁵

今回は採用しなかったが同じインダイレクトテクニックに含まれるカウンターストレインの「背側手根中手関節・背側中手指節関節へのテクニック」には弱い握力に対して適応されると記載があり、

クライアントは「スーツケースが持てない」などと言い、握力の弱さを訴える。これも掌側の筋肉が弱くなったように考えがちだが、圧痛点は反対側にある。ふつう背側の中手骨頭部に取り。

施術は四指および手首を伸展させる。患者が帰る前に、握力は元に戻っているだろう。⁵

との説明があるので以前から思案、実行されていたことがわかる。

おそらく拮抗筋である伸筋群にアプローチすることで抑制された主動筋である屈筋群の筋力向上に繋がると考えられる。

間接的施術方法が非侵襲的であるとの記述⁶

CNS への異常な求心性インパルスの流れを減少させることによって「中枢のコンピューター」をより正常な機能へ再プログラムするという一般的な神経モデルに基づいている。これらの手技は、運動範囲の量またはエンド・ポイントの感覚よりも運動の質、特に運動開始時の質に焦点を合わせている。これらは基本的に非侵襲性であり、様々な患者の状態および保険医療施設において容易に用いることができる。⁶

インダイレクトテクニックはオステオパシー業界では広く認知されているが他の手技療法ではあまり知られていない。

インダイレクトテクニックは優しくクライアントにより負担の少ないテクニックと考えられている。

OMT の方法

インダイレクトテクニックを選択した理由として、以前に直接的なアプローチ（クロスファイバー）にて検証されていたことと、高齢者のリハビリテーションの現場では意識がクリアで無かったり非協力的なクライアントが多い為（認知症など）、クライアントの協力が必要な MET は不採用とした。

カウンターストレインを採用しなかった理由として手の背側に圧痛点を持つ被験者を採すとなるとサンプル数が限られてしまう為である。

また、脆弱なクライアントが多く非侵襲的なテクニックが望ましい場面が多い為、今回は同じくインダイレクトテクニックに分類される**間接的軟部組織テクニック**を採用とした。

今回は OMT にも統一性を持たせる為、指節間関節、中手指節関節は屈曲位、肘関節 90 度屈曲位、90 度回内位、手首の硬さは人により差異が有るので背屈させ最初に抵抗を感じるポジションで間接的に伸筋群を弛緩させ（前腕伸筋群に対し、短縮、弛緩するポジション）、リリースにかかる時間は 90 秒と統一した。

手順としては（上坂 2 0 1 5）と同じ手順で行い OMT だけは異なる方法を採用する事で比較とする。

実験対象

18 歳～70 歳までの健常な男女。

対象年齢を 18 歳からとした理由として、中学生でも筋力測定で握力測定は行われており身体的問題はないこと。

また、18 歳以上は成人として扱われている為、自身の判断により同意が得られる為、対象年齢を 18 歳からとした。

対象年齢を 70 歳までとした理由として、サルコペニアであると考えられる人の筋力量の減少は、60～70 歳で 5～13%、80 歳を超えると 11～50%に及ぶとの記述があり 80 歳以上では筋力量の減少が大きくなる為、対象年齢を 70 歳までとした。⁷

また、握力測定は安全な体力測定法として高齢者の全身の筋力量を図るバロメーターとして文部科学省やスポーツ庁などでも取り入れられている為。

サルコペニア⁸：高齢になるに伴い、筋肉の量が減少していく現象。25～30 歳頃から進行が始まり生涯を通して進行します。筋線維数と筋横断面積の減少が同時に進んでいきます。主に不活動が原因と考えられていますが、そのメカニズムはまだ完全には判明していません。

サルコペニアは、広背筋・腹筋・膝伸筋群・臀筋群などの抗重力筋において多く見ら

れるため、立ち上がりや歩行がだんだんと億劫になり、放置すると歩行困難にもなってしまうことから、老人の活動能力の低下の大きな原因となっています。⁸

除外基準

明らかに握力の変化に影響を与えるような以下の疾患や、最大筋力を発揮することの影響により重篤な障害を引き起こす可能性のある以下の疾患を持つもの。

上肢の外傷、頸部の外傷、脳神経障害、脳機能障害、頸部脊髄障害、頸椎神経根障害、胸郭出口症候群、上肢末梢神経障害、上肢神経筋の変性疾患、上肢の関節に炎症やこわばりをもたらすリウマチなどの各種膠原病、重度の高血圧、動脈閉塞性疾患、OMT 禁忌に該当するもの、他、JCO 講師により不適當と判断された者。

実験場所

実験は JCO 付属のクリニックで行った。

論理的配慮について

すべての被験者には事前に研究の趣旨、実験内容、匿名性の保持、プライバシーの保護、研究参加は自由意思であり途中で辞退する事の自由、を説明し且つ本実験がJCO 卒業論文スーパーバイザーの承認を得た上で行った。

使用器具

握力計: スメドレー式 【SN-412】 測定範囲: 0～100kg 許容誤差: $\pm 5\%$ 以内

関節角度計: 有限会社曙商事製

施術台: タカラベルモント株式会社製診察台 EX-SP2

施術椅子: 回転式スツール

ストップウォッチ: iPhone11 純正アプリケーション時計

コイン: 日本の硬貨 100 円

実験内容・手順

1 左右の握力を計測する。

(左右の順序は決めず毎回ランダムに行なう)

2 被験者は仰臥位になり一方の腕の前腕伸筋群に間接的軟部組織テクニックを施し

OMT 介入する。

(左右のどちらに行なうかコイントスにより表が出たら左、裏が出たら右といった

方法で毎回ランダムに決める)

OMT 手順

- 1 指節関節、中手指節関節は屈曲位、肘関節 90 度屈曲位、90 度回内位
- 2 首の硬さは人により差異が有るので背屈させ最初に抵抗を感じるポジションで間接的に伸筋群を弛緩させる。（手関節伸筋群に対し、短縮、弛緩するポジション）
- 3 リリースにかかる時間は 90 秒と統一する。

前腕の筋群

屈筋群: 橈側手根屈筋、長掌筋、尺側手根屈筋、浅指屈筋、深指屈筋、長母指屈筋

伸筋群: 長橈側手根伸筋、短橈側手根伸筋、尺側手根伸筋、総指伸筋、小指伸筋、

示指伸筋、長母指外転筋、長母指伸筋、短母指伸筋

- 4 OMT 終了後、及び一度目の計測から最低 2 分間経過後、再度左右の握力の計測を行なう。

握力測定の方法

1 被験者はスツールに座り、計測側の前腕を、屈筋群側を下にして施術台に乗せる。

2 この時肘を 90 度屈曲位にする。なるべく両肩の高さが揃うよう施術台の高さを調整。

3 手関節は台に乗せない。

4 手関節より遠位は脱力した状態で台から垂らす。手掌が下を向く。

これにより手関節が掌屈位になり前腕伸筋群が手指屈曲の拮抗筋としてより効果的に機能しやすいポジションになる。

5 握力計の指針が手背側を向くように持つ。

6 示指近位指節間関節(PIP)が直角になるよう長さを設定。

7 握りこむ時間は 5 秒までとする。この時、肘が施術台から離れないように行う。

8 0.5kg 単位で計測する。

5 秒の計測時間について^{9,10}

握力の計測時間を 5 秒以内とした。これは、身体のエネルギー供給システムに基づく。身体のエネルギー供給システムは運動強度や活動時間により、異なる 3 つのシステムにより構成されている。ATP-CP 系、乳酸系、有酸素系、の 3 つの供給システムである^{9,10}。

ATP-CP 系とは運動を起こす初期の段階や爆発的で瞬発的な強度の強い運動において働く供給システムのことで、主に 5～6 秒以内の短い時間でのエネルギー供給が特徴である。重量挙げや砲丸投げ、スタートダッシュ、本実験の最大握力の発揮などもまさにこの供給システムにより行われる^{9,10}。5 秒～6 秒以上では次に説明する別の供給システムへと変わり、最大筋力は落ちてくる。そのため本実験における握力の計測時間を 5 秒以内とした。

乳酸系とは ATP-CP 系の枯渇後～約 3 分経過までの間に主にエネルギー供給を行うシステムのことで、時間とともに乳酸が蓄積し筋収縮を妨げるため ATP-CP 系ほど爆発的な筋出力を発揮できなくなる。400m 走や 800m 走などがこれにあたる^{9,10}。

有酸素系とは3分以上継続できる強度の運動にエネルギー供給を行うシステムのことで、時間の経過とともに脂肪からのエネルギー供給率が高くなる。ウォーキング、ジョギング、などがこの代謝システムにあてはまる^{9,10}。

2 分間の休憩について^{11,12,13}

1 回目の計測と2 回目の計測のインターバルを最低2 分とした。これは、トレーニングの場合ではあるが、最大筋力の85%~100%を発揮するような高強度のトレーニングにおいては、セットとセットの間の休息時間を2 分間~5 分間とすることが推奨されていることや^{11,12}、休息時間と最大筋力の関係を検証した研究においても、2 分以下の休憩群では最大筋力が優位に低下することが報告されていることなどから¹³、本研究では握力における最大筋力を発揮する実験を行なうためこの休息時間を採用することとした。しかし OMT による影響を検証するための実験であるため、仮に OMT が2 分を過ぎる場合は OMT を優先した。その場合は OMT が終わり次第2 回目の計測を行なうこととする。

実験結果

OMT 群の握力変化

OMT 前後の握力変化を分類すると、14 例中 10 例において上昇、2 例において変化なし、2 例において低下であった。

握力数値は平均で 1.9kg 上昇、率にして 11.62%の上昇であった。

ウィルコクソン順位和検定による有意水準 5%($p<0.05$)での片側 t 検定の結果、

$p=0.058$ となり、OMT 介入による変化に有意差は認められなかった。

表 1. OMT 群の握力変化

被験者 No.	<i>before</i>	<i>after</i>	変化量	変化率
1	12.5	13	0.5	4.00%
2	13	13.5	0.5	3.84%
3	22.5	33.5	11	48.88%
4	10.5	7	-3.5	-33.33%
5	22.5	24	1.5	6.66%
6	5.5	6	0.5	9.09%
7	10	10	0	0.00%
8	19.5	16.5	-3	-15.38%

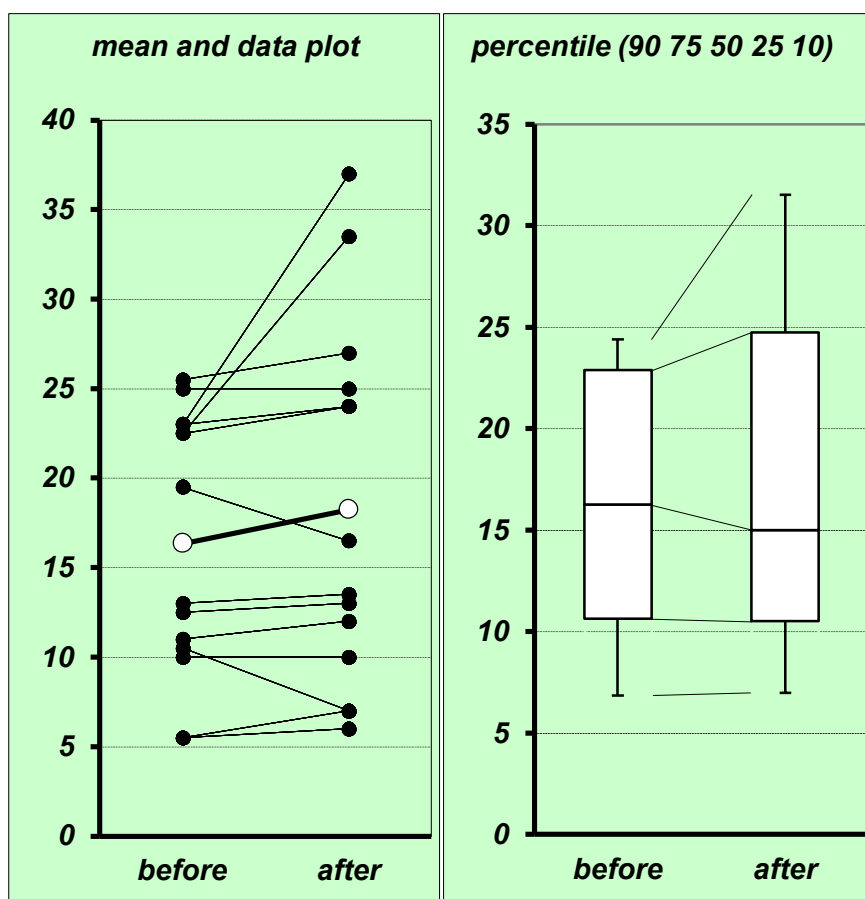
9	25.5	27	1.5	5.88%
10	5.5	7	1.5	27.27%
11	25	25	0	0.00%
12	23	37	14	60.86%
13	23	24	1	4.34%
14	11	12	1	9.09%
平均	16.35	18.25	1.9	11.62%

単位 (kg)

p 値	0.058
-----	-------

図 1. OMT 群の握力変化

図 2. パーセンタイル値



非 OMT 群の握力変化

非 OMT 群の握力変化を分類すると 14 例中 8 例において上昇、6 例において低下であった。

握力数値は平均で 0.54kg 上昇、率にして 3.80%の上昇であった。

ウィルコクソン順位和検定による有意水準 5%($p<0.05$)での片側 t 検定の結果、

$p=0.331$ となり、非 OMT 群でも有意差は認められなかった。

表 2. 非 OMT 群の握力変化

被験者 No.	<i>before</i>	<i>after</i>	変化量	変化率
1	11.5	13	1.5	13.04%
2	11	5	-6	-54.54%
3	3.5	6.5	3	85.71%
4	5	14	9	180%
5	32.5	21.5	-11	-33.84%
6	5.5	4	-1.5	-27.27%
7	13.5	18	4.5	33.33%
8	22	18.5	-3.5	-15.90%

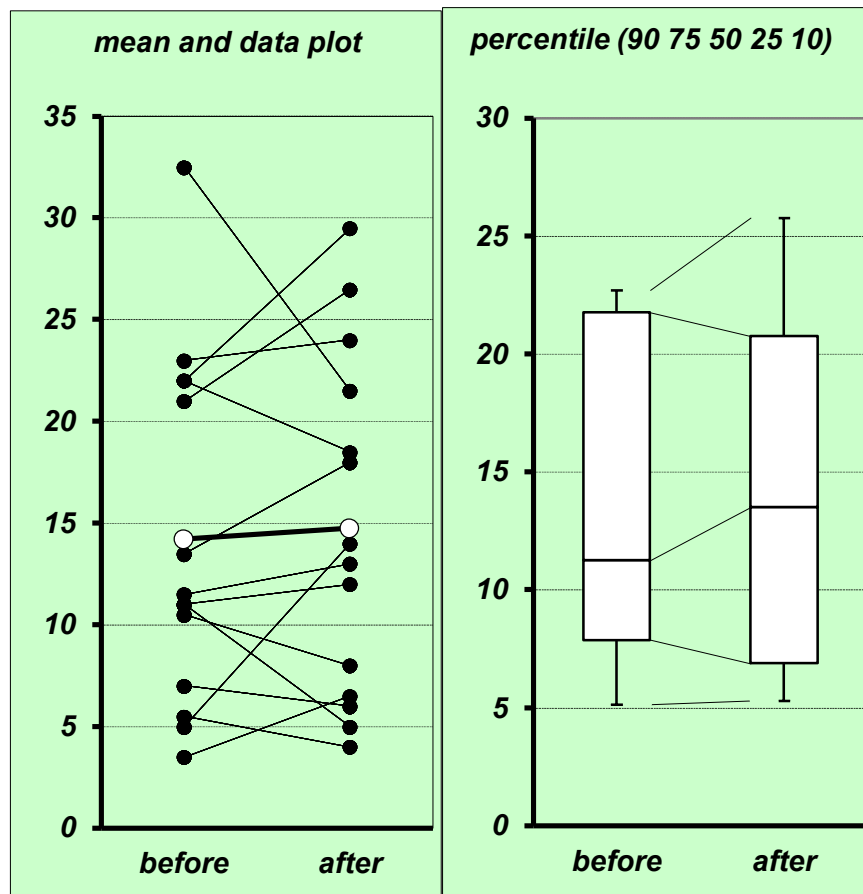
9	23	24	1	4.34%
10	10.5	8	-2.5	-23.80%
11	21	26.5	5.5	26.19%
12	22	29.5	7.5	34.09%
13	11	12	1	9.09%
14	7	6	-1	-14.28%
	14.21	14.75	0.54	3.80%

単位 (kg)

p 値	0.331
-----	-------

図 3. 非 OMT 群の握力変化

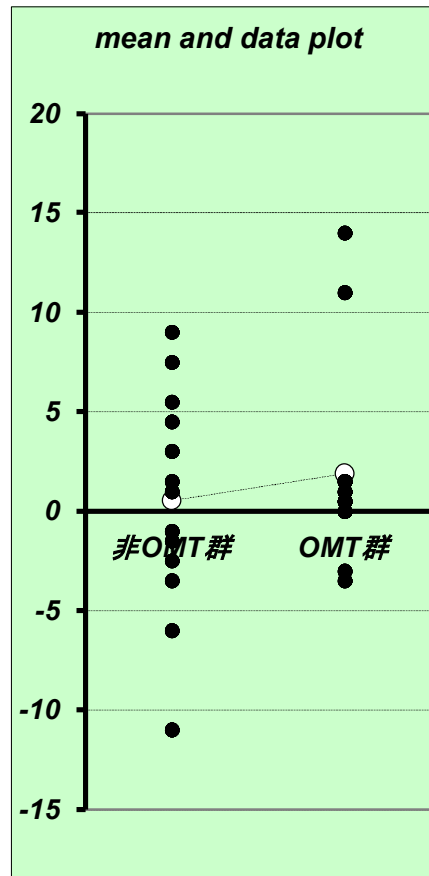
図 4. パーセンタイル値



OMT 群と非 OMT 群の変化数値(kg)の比較

一度目と二度目の計測値の差は、OMT 群が平均で 1.9kg の上昇、非 OMT 群が平均で 0.54kg の上昇であった。マン・ホイットニー検定による有意水準 5%($p<0.05$)での片側 t 検定の結果、 $p=0.41$ となり、OMT 群と非 OMT 群の変化数値の差に有意差は認められなかった。

図 3. 両群の変化数値の比較(kg)



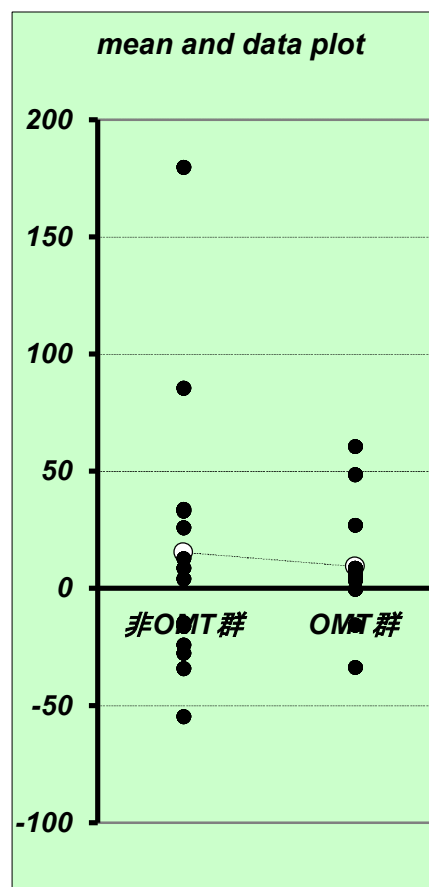
OMT 群と非 OMT 群の変化率(%)の比較

一度目と二度目の計測値の差は、OMT 群が平均で 11.62%の上昇、非 OMT 群が平均で 3.80%の上昇であった。

マン・ホイットニー検定による有意水準 5%($p < 0.05$)での片側 t 検定の結果、

$p = 0.45$ となり、OMT 群と非 OMT 群の変化率の差に有意差が認めらなかった。

図 4. 両群の変化率の比較(%)



統計ソフト

データの解析にあたっては『監修 奥秋晟 著 山崎信也 なるほど統計学とおどろき

Excel 統計 処理 改定第 6 版 医学図書 2008 年』付属 CD-ROM のプログラムを使用した。

<結果>

- OMT 群の握力変化 有意差なし
- 非 OMT 群の握力変化 有意差なし
- OMT 群と非 OMT 群の変化数値(kg)の差 有意差なし
- OMT 群と非 OMT 群の変化率(%)の差 有意差なし

<考察>

上坂（2015）の検証でのダイレクト的アプローチでの OMT 群の変化量は 2.09kg であつたのに対して、今回のインダイレクト的アプローチでの OMT 群の変化量は 1.9kg であり共に数値の上昇は見られた。

上坂（2015）の検証でのダイレクト的アプローチでの OMT 群の変化率は 11.25%であつたのに対して、今回のインダイレクト的アプローチでの OMT 群の変化量は 11.62%であり共に上昇はしていた。

ダイレクトとインダイレクトな介入では変化量に 0.19kg の差が有りダイレクトなクロスファイバーでの介入の方が数値の上昇が見られた。どちらの方法でも拮抗筋に対して介入することで主動筋の筋力に変化は見られた。

今回の検証では有意差が出なかったので筋力が向上するとは言えないが、数値の上昇するサンプルも複数見られた。

上坂（2015）の検証では非 OMT 群 11 人中 7 人で握力低下が見られ、握力上昇したのは 11 人中 3 人だけで有り、変化量が-0.27kg、変化率が-1.43%であつたのに対し、

今回の検証では非 OMT 群 14 人中 6 人だけに握力低下が見られ握力上昇したのは 14 人中 8 人もおり、変化量が+0.54kg、変化率が+3.80%であつた。

今回の検証は上坂（2015）の検証と比べ、非 OMT 群での握力が上昇する割合が高かったことが気になった。

なぜ非 OMT 群での握力が上昇したのか

通常、握力を発揮しようとした時は手関節背側位では力が入り易いが掌屈位では入り難い。（テノデーシスアクション）

非日常的な力の入れ難い手関節掌屈位での測定であった事もあり、測定時に全然力が入らないとの声も聞かれた。

2 回目には慣れが有ったのかもしれないし、完全な掌屈位での握力測定が行えておらずテノデーシスアクションの作用が働いてしまった可能性も考えられる。

テノデーシスアクション¹⁴

脊髄損傷でみられることが多いテノデーシスアクション(tenodesis action)は、手指屈筋が麻痺していても手関節を背屈することで屈筋の張力を増し、物品の把持が可能であるが、手関節を掌屈すると張力が低下し、把持が困難となる。¹⁴

また他に考えられる理由として

メカニズムは解明されていないが筋力増加に効果を上げていると報告のあるクロスオーバー（交叉性）トレーニング効果が働いたのかも知れない。

クロスオーバー(交叉性)トレーニング効果¹⁵

片側の筋力トレーニングによって反対側の筋力が増加することに関しては、いくつも報告がある。これらの報告は、筋力トレーニングの神経学的適応という仮説を支持する。しかし、いくつかの報告ではクロスオーバー効果はないとしている。トレーニングによるクロスオーバー効果にはトレーニング時の非トレーニング側の支持あるいは非トレーニング側の固定の影響があるともいわれている。しかし、非トレーニング側の筋活動は等尺性最大随意収縮（maximum voluntary contraction (MVC))MVC の15%程度でしかないとの報告もある。一方で、たとえば一側の股関節筋をトレーニングする場合、体幹筋も共同筋としてトレーニングすることになり、体幹筋のトレーニング効果が対側の股関節筋の筋力増加に影響を及ぼす可能性もある。筋力トレーニングの開始時期は、筋内の正しいコーディネーション(固定筋、共同筋、拮抗筋)を学習する時期であると考えられる。さらに、一度学習するとこの学習結果はもう一方の側でも有効なのかもしれない。このトレーニングのクロスオーバー効果は筋活動レベルと速度に特異的であるとの報告もある。この学習効果の程度は、それ以前の対象者の

活動レベルやトレーニング課題に関する協調性/スキルのレベルに依存しており、このことがクロスオーバー効果の多様性の一因となっていると考えられる。¹

こういった作用を狙って骨折時、ギプス固定している側には介入出来ないので健側を訓練する事で患側に刺激を与え筋力訓練するという方法を聞いた事があるし、

片麻痺のクライアントに健側の筋力訓練による放散刺激を入れることで患側筋の廃用、萎縮を遅延させる可能性なども述べられている。¹⁶

もしかしたら上記のようなシステムが働き、OMT側の握力測定時の筋刺激から非OMT側の筋力に刺激が入り握力上昇に繋がった可能性も考えられる。

インダイレクトテクニックだから有意差が現れなかったのか

今回はテクニックの方法、リリースポジション、リリースにかかる時間を統一したが被験者それぞれの状態に合わせていたらもっと効果が現れていたかもしれない。

指節間関節、中手指節関節は屈曲位でのポジションであったので手指の伸筋群にもアプローチすべきだった。

上坂の行ったクロスファイバーテクニックでの強力なリリースに対して今回の方法では十分なリリースが起きなかった可能性も考えられる。

そういった事を考慮して再検証してみたい。

なぜ OMT 群での筋力低下が起こったのか

OMT 群の 14 例中 2 例だけではあるが OMT 後に握力低下が見られた。

1 度目の握力測定で力を使い疲労していた可能性も考えられる。

今後はサンプル数を増やしそういったことをもっとクリアにして行きたい。

今回の検証では拮抗筋に対するインダイレクトテクニックによる筋力向上の有効性は認められなかったが、クライアントの状態や場面に応じて使い分けることでインダイレクトテクニックでの介入の可能性も広がっていく。

改めて思ったのは自身の経験に基づいて高齢者を対象とした分野でオステオパシーを使用し活かしていきたいし、研究し、発展させていきたい気持ちが生じた。オステオパシーを通じて、社会貢献し臨床での可能性を追求して行くのは大変魅力的であると感じている。

<結論>

インダイレクトテクニックによる拮抗筋への OMT 介入では有意差は認められなかった。

よって本研究では、「インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチで主動筋の筋力が向上しない」という帰無仮説は棄却され無かった。

<謝辞>

本研究及び卒業論文の執筆において、親身にアドバイスを下さいました平塚佳輝学長、佐藤鉄也先生、本間毅先生に深く感謝を致します。

また、常に檄を飛ばし、時にはさりげなくアドバイスを下さった小嶋智先生、色々と便宜を図って下さいました山畑さん、小村さん。実験にあたりたくさんサポートして下さいました38期、39期の皆様。快く実験にご協力下さいました40期の方々、御協力下さいました皆様に心から感謝致します。

<参考文献>

- 1: 上坂浩一 拮抗筋への OMT が与える主動筋の筋力への影響 2015
- 2: 編訳者 佐伯由香 細谷安彦 高橋研一 桑木共之、トートラ人体解剖生理学
原書 10 版 2017 p204
- 3: 著者 W.A.クチュラ M.L.クチュラ 監修 高木邦彦 森田博也 翻訳 松尾誠
則 堤一郎、臨床におけるオステオパシーの原則,2005,初版第 1 版 p217-218
- 4: 著者 W.A.クチュラ M.L.クチュラ 監修 高木邦彦 森田博也 翻訳 松尾誠
則 堤一郎、臨床におけるオステオパシーの原則,2005,初版第 1 版 p243-244
- 5: 著者 ロレンス H.ジョーンズ, D.O. ランダル クスノセ, P.T. エドワード
ゲーリング, D.O. 訳者 太田 陽太郎訳, Dr.ジョーンズのストレイン-カウンタ
ーストレイン,1999 第 3 版 p138
- 6: 著者 Lisa A.DeStefano,D.O. 監修 山本逸二 川原宗智 翻訳 河原宗智、
グリーンマンのマニュアル・メディスンの原理,2013 初版第 1 版

7: Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment. J. Nutr. Health Aging 2008; 12: 452-456

8:厚生労働省

<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/exercise/ys-087.html>

9: Roger W. Earle, Thomas R. Baechle, 『NSCA's Essentials of Personal Training』 , NSCA Certification Commission 2004, p45-47

10: Roger W. Earle, Thomas R. Baechle, 『Essentials of strength training and conditioning』 3rd ed. National Strength and Conditioning Association 2008 p32-34

1 1: Roger W. Earle, Thomas R. Baechle, 『NSCA's Essentials of Personal Training』 , NSCA Certification Commission 2004, p378-381

1 2: Roger W. Earle, Thomas R. Baechle, 『Essentials of strength training and conditioning』 3rd ed. National Strength and Conditioning Association 2008 p408

1 3: Jeffrey M. Willardson, Lee N. Burkett, 『The Effect of Different Rest Intervals Between Sets on Volume Components And Strength Gains』 , The Journal of

Strength and Conditioning Research, January2008

14：責任編集：小島 悟（北海道医療大学）総編集：石川 朗（神戸大学）／種村留

美（神戸大学）, 15 レクチャーシリーズ理学療法・作業療法テキスト『運動

学』正誤表 2012,p10

15：市橋則明,筋を科学する―筋の基礎知識とトレーニング― 理学療法学 第41巻第

4号 2014,217～221頁

16: 福井圀彦・木村哲彦・滝沢茂男,リハビリテーション医学の革新の提案 神経筋促

通法の機序の回顧と反省,2006

研究参加についての説明書ならびに同意書

1.研究題目

「インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチで主動筋の筋力が向上する
るか

～高齢者リハビリへの可能性を求めて～」

2. 研究目的

本研究は 2021 年度ジャパン・カレッジ・オブ・オステオパシー卒業論文として
インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチで主動筋の筋力が向上する
るかを検証することを目的とする。

3. 本研究の参加基準

成人から 70 歳までの健常者・男女

参加不可能な条件

明らかに握力の変化に影響を与えるような以下の疾患や、最大筋力を発揮することの影響により重篤な障害を引き起こす可能性のある以下の疾患を持つもの。

上肢の外傷、頸部の外傷、脳神経障害、脳機能障害、頸部脊髄障害、頸椎神経根障害、胸郭出口症候群、上肢末梢神経障害、上肢神経筋の変性疾患、上肢の関節に炎症やこわばりをもたらすリウマチなどの各種膠原病、重度の高血圧症、動脈閉塞性疾患、OMT（オステオパシー マニピレーティブ（手技）テクニック）禁忌に該当するもの、他、不適當と判断された者。

その他、以下の者はオステオパシー的禁忌としてみなされる。

1)骨構造に病理的变化を伴うもの

骨折 機能障害により動かすことのできない炎症を起こしている場合 悪性腫

瘍 骨粗鬆症(骨密度が過度に低い場合) 骨の変形が顕著なもの

2) 重篤な神経圧迫を起こしているもの

脊髄圧迫(例 脊柱管狭窄症 椎間板ヘルニアなど) 神経根圧迫症候群 馬尾症候群 一過性神経伝達障害

3)血液の循環障害を起こしているもの

重度の動脈硬化 血栓が生じている場合

4)診断が不確実であるもの

潜在性の異常や病変の可能性のあるもの 診断が明らかでない場合

5)痛みや抵抗があり テクニックに必要な正確ポジションがとれないもの 激しい痛みがある場合

4.本研究の手順について

本研究は以下の要領で行う。

1)施術者は被験者に口頭にて十分な説明をし同意を得たうえで被検者の意思にて参加してもらう。

2)同意書に必要事項を記入する。

3)本研究においての施術および計測に至るまでは 2021 年度ジャパン・カレッジ・オブ・オステオパシー(以下 JCO)のインターン課程履修者によるものとする。

4)最初に座位にて左右の手の握力の測定を行う。

5)その後、施術ベッドに仰向けになり JCO インターン生により前腕伸筋群に対する OMT を受ける。

6)施術後、再度 4 同様に計測を行う。

5.本研究への参加および離脱について

本研究への参加は被験者の自由意思によるものとする。

また、研究同意後においても被験者はその理由を述べることなく本研究から自由に離脱する権利を有する。

6.被験者の個人情報取り扱いについて

外部に公表されるのは観測データのみであり、被験者氏名等の個人が特定される個人情報は外部には一切漏れないよう厳重に管理するものとする。

7.調査結果の公表について

この検査で得られた結果は個人情報情報を匿名化したうえで、卒論発表会及び同学内の閲覧資料として公表される予定である。

参加同意書

「インダイレクトテクニックによる拮抗筋へのアプローチで主動筋の筋力が向上するか～高齢者リハビリへの可能性を求めて～」の実施にあたり研究担当者から研究目的・方法等について十分な口頭による説明を受け同時に同意書説明文の提示または交付を受けその内容について理解したうえで本研究に参加することに同意します。

なお、本研究への参加は自らの自由意思に基づくものであることを申し添えます。

2021 年 月 日

被験者署名
