

股関節疾患の保存療法の研究

(特に股関節を免荷した医学体操の開発)

京都大学大学院人間・環境学研究科	森 谷 敏 夫
メディカルフィットネス研究所	石 井 千 恵
聖マリアンナ医科大学整形外科	別 府 諸 兄

[伊丹]では次に京都大学大学院人間・環境学研究科の森谷先生をお願いいたします。

[森谷] 発表に先立ちまして本研究に財団法人の日本股関節研究振興財団から研究助成をいただきましてありがとうございました。

私は整形外科医ではないのですけれども、特に運動生理学を自分が専門にしておりますので、「股関節疾患の保存療法の研究」という課題で研究費をいただきました。若干の知見を得ましたのでご発表します。

股関節の疾患・外傷において大なり小なり免荷を余儀なくされます。したがって免荷される下肢の筋力はもちろん、骨の萎縮が起こり、人工股関節置換術などの場合は、骨萎縮がその手術成績を左右することになります。また、下肢筋、特に股関節周囲筋の萎縮は運動時の股関節の不安定性を惹起し、骨破壊を進行させることになります。さらに、運動不足にともなう呼吸循環器系機能の低下や肥満、糖尿病、その他の内科疾患の併発が懸念されます。

そこで本研究では骨萎縮の防止と股関節周囲筋並びに下肢筋群の強化のために股関節を免荷した状態で行うボールを用いた医学体操の開発を研究の目的としました。

方法ですが、変形性股関節症21症例の患者を対象に考案した体操を、準備体操5分、筋力強化訓練10分、有酸素性の運動を10分、それから整理体操5分、これを6ヵ月実施しま

した。患者のステージ別の分類では前期股関節症1、初期3、進行期12、末期5、人工股関節5の患者さんから構成されています。各運動動作における神経・筋システムの活動状態を実験に先立ち筋電図学的に詳細に比較検討しました。実際の運動としては40種類以上の運動にすべて筋電図を用いて筋活動を定量化しました。絶対運動強度を酸素消費量で定量化し、どれぐらいのエネルギー消費がこの運動で予期できるかということも検証しました。

実際のボールエクササイズの理論的な背景はお手元の資料に伊丹先生のご指導をいただきました。詳細に書いてありますので、ここでは簡単に説明させていただきます。ボールを使う運動の特徴というのとはにかく3次元で運動が行え、運動の強度を漸増的に可変することができることです。このボールを用いてストレッチだとか呼吸循環系のトレーニング、筋力トレーニング、神経・筋コーディネーションのトレーニングが十分に可能であるという知見も得ました。最も大事なところは患者さんの可変免荷、下肢にかかる、あるいは股関節にかかる体重をボールの圧力である程度免荷した状態で運動が行えるという利点を備えております(図1)。

ボール・エクササイズの特徴

運動力学的特性

- 3次元での運動
- 運動強度の漸増的可変
- 運動の汎用性
 - ・ストレッチング
 - ・呼吸循環系トレーニング
 - ・筋力トレーニング
 - ・神経・筋コーディネーション
- 可変免荷の運動



図1

特に運動強度を漸増的に可変できるということで安静時の姿勢の保持、腰を前後に動かしたり、あるいはジャンピングジャックのような有酸素的な運動もこれで行うことができます。筋力トレーニングではアインメトリックの収縮もできますし、アイソトニック、エキセントリックのコントラクションもできます。ボールの大きさや反発力、依存度をそれぞれ任意に変えることが可能で、容易なリズムでの運動ができる、こういう特徴もっています。

これは1例ですが、たとえばボールを股間

で挟みます。そうしてハムストリングスや内転筋、中殿筋、その他の筋電図をみますと、非常に紡錘状に放電が起こります。言い換えますと患者さんは痛みと相談しながら徐々に筋力を発揮することができます。ボールは歪みますのでその分徐々に筋力が発揮できるということで、初期の伸張反射が起こらなくて徐々に筋収縮が起こせる可能性がありますし、漸増的に負荷を強くすることができます。患者さんは痛みと相談しながら運動ができるという利点もっています(図2)。

図2 Ball 挟み

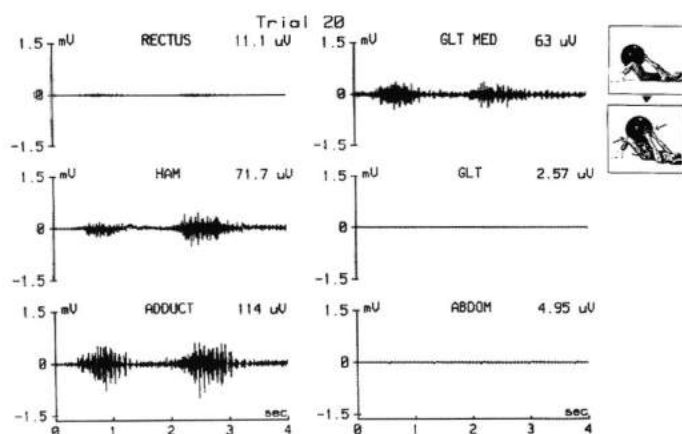
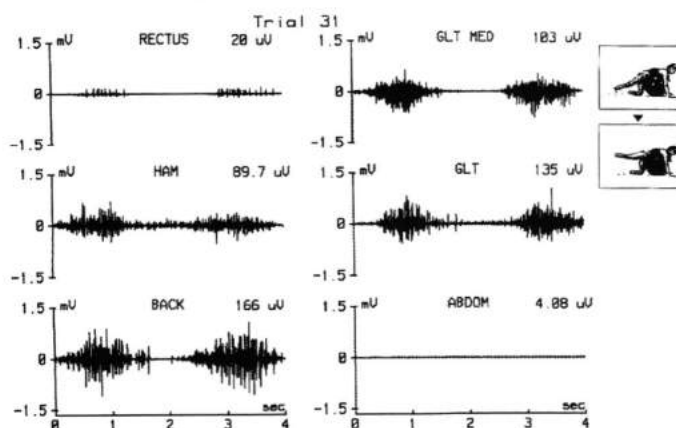


図3 Ball 伏臥片足挙上



これは片足挙上する運動ですけれども、特に中殿筋なんかのこういうきれいな紡錘状の放電が起こります。これが脊柱起立筋です。これがハムストリングス、大殿筋。かなりの部分の筋が1つの運動で十分トレーニングできるという利点を示しています。(図3)

これはボールウォーキングですけれども、実際に歩くときでなくて、ボールの上に腰をかけて歩くことになります。リズムにいろいろな筋が興奮することがわかります。

これはボールジャンピングジャックでかなり運動強度を強くしようと思えばこのジャンピングを大きくしたり、股関節を広げたり、内転、外転したりすることができるという、こういう利点があります。

これはボールを使ってサイドにロールしたりするわけです。そうしますと中殿筋とか内転筋が共同的に働くという、こういう形で楽しみながら運動ができるという利点があります。

実際にエネルギー代謝をはかったわけですが、これは平均的なエネルギー代謝で、ボール上で軽いウォーキングを行ったときで1.8メッツです。1メッツはちょうど安静時の基礎代謝を意味しますので、ちょうど2倍近い運動強度。普通通常の歩行で早足の

歩行が3メッツの運動強度になりますので、ボールに座った状態で体重を免荷した状態でもフロントバックで腰を上下に動かしたり、ジャンピングジャックしますと約4.3メッツの運動強度が得られますので、十分に体重を免荷した状態で有酸素系の運動ができるということになります。

実際にこれは3ヵ月おきの筋力測定の結果です。これは両側性変形の股関節症の患者さんです。膝伸展において3ヵ月、6ヵ月と、統計的に有意な筋力増加を認めております。(図4)

これは膝屈曲です。同様に約3ヵ月後に有

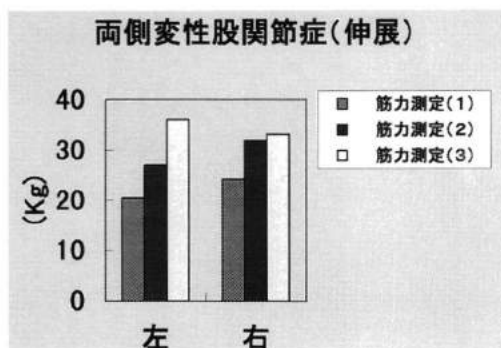


図4

意な筋力増加、約5キロ近く筋力アップがはかられております。

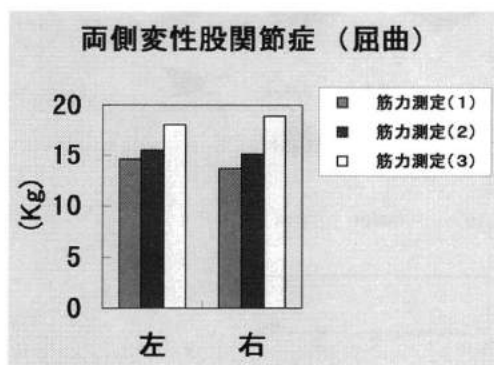


図5

これが内転です。内転も左右とも有意に増加を示しています。

これは外転です。同様に左右ともに統計学的に有意な筋力増加を示しております。

以上まとめてみますと、ボールエクササイズというのは無理なく楽しんで行えるメリットがあります。リハビリですと病院の中でどちらかというトレーニングをさせられているという感じがあるのですけれども、レオ

タードを着てわりあいスポーツクラブに行っているような感覚で、楽しみながらボール体操が十分できる。それで楽しみながらも十分筋力強化がデータが示したように可能である。家庭内での訓練を継続させるために役立つ可能性が示唆されました。ただやはりボールは動きますので、非常に自由度がある分だけ患者が不安を感じる危険性があります。実際運動中にインストラクターが徐々に教えるわけで、転倒といった問題は何もなかったわけですけれども、初めて患者さんがこういう運動を始める場合にはちゃんとした指導が必要になります。そのために正しい使用法を指導できる専門のインストラクターが必要である、そういうふうな結論になりました。

【伊丹】ありがとうございました。一昨日の朝、ケネディから向井さんが乗って人工衛星が出ていきましたが、あのNASAで森谷先生は運動医学の研究をしておられた方なものですから、特に保存療法の1つとして患者さんが積極的に自分でできる方法をなんとかもう少し進めていきたいと思ってお願いをした次第であります。どうもありがとうございました。