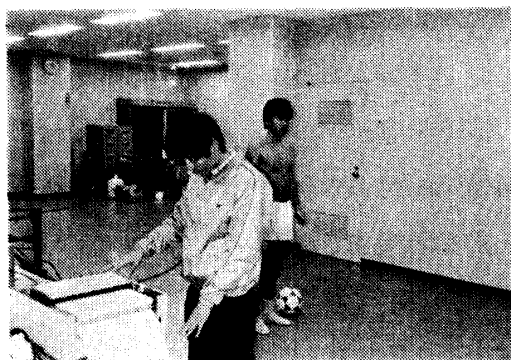


運動選手の STRETCHING についての 基礎的研究

永 都 久 典 横 内 靖 典

緒 論

本研究は、従来から行なわれていた体操と最近、その体操にとって変わりつつあるストレッチングについて実際に行ない、体験している者にとっては、有効であることを感覚的には、確認しているが、それを科学的手段によって、検証し、どの程度有効性があるのかについて調べたものは、きわめて少ない。今回は、そのストレッチングについての科学的基礎資料を得るために、運動選手（サッカー選手）のストレッチングを行う前と後に同一運動での運動前の筋電図とストレッチング後の筋電図を比較してその変化について調査したものである。仮説としてストレッチング



実験中

グをはさんで、同一の運動を行なうことによって前後が必ず異なった筋放電のパターンが現われるのではないかと考え、しかも後の方が、我々の実体験からして、その変化は、身体運動に良い影響のある変化であると、捉えてみてはどうかと考えた。また、スポーツの種類、例えば、サッカー種目という場合、その特殊性によって、ストレッチングが、ボブアンダーソン等によって、ストレッチングを身体の部位別にとらえて、実例を示しているが、もう少しそのあたりも基礎的に捉える必要があるのではないかと考えた。その結果若干の示唆を得たので報告する。

上記の仮説を満たすため次のような実験条件を設定した。

実験方法

上記の仮説を満たすため次のような実験条件を設定した。

1. その場かけ足（実験場の制約の為ランニングにきわめて近い状況で行なう必要があったことから）を行なわせ、筋放電のパターンを計った。（30秒間走）

2. その場かけ足という運動に必要なと思われる筋群に、ストレッチングをほどこし、(その時も、筋電図を取った)その後ふたたび30秒間その場かけ足を行なう方法を取った。
3. さらに、サッカーのキックを同一の感覚で、ストレッチングの前後に、行なわせその筋放電の変化についても確認したものである。(Fig. 2 参照)
4. 筋電測定には、三栄測器製の、表面電極法によって行なった。筋肉部位への電極の装着は、腰部は、大腰筋、大腿部表は、大腿直筋、大腿部裏は、大腿二頭筋、大腿部内側は、内側広筋、下腿部表は、前脛骨筋、下腿部裏は、腓復筋で取った。
5. ストレッチングは、ボブアンダーソン氏や、安田短明氏や、小栗達也氏のストレッチングを参照とし、今回の運動に必要なと思われるストレッチング5つを選択した。(Fig. 3~Fig. 7 参照)

結果と考察

1. ストレッチングの前後の30秒その場かけ足について。

ストレッチング前後のその場かけ足の筋電図の比較をみたのが Fig. 1 である。

上記は、同じ条件にてその場かけ足を行なわせたものである。その結果どの部位の筋放電も後の方が少なくなっていることがわかる。

2. キックについて

キックについて捉えてみたのが、Fig. 2である。これも前後にほとんど同一条件でキックしてもらったのであるが、後の方がややキックの瞬間筋放電が前に比して高く現われている。これは、前後がその場かけ足とは、逆の結果をまねいている。この原因については、推察の域を出ないのであるが、神経回路の脳皮質への伝導の強さが筋肉の感受性との関係で、いままで学習していた筋肉の反応が、実際には筋肉は、それ以上に強くボールをキックする動作になっていることが考えられる。

もう一つは、関節の可動性、筋肉の柔軟性が増して同じようにキックしたつもりでも、ボールには強くあたることになっているのではないかと考えられるが、条件設定が今回まだ未整備であったことから次回に捉えたい。

3. ストレッチング中の筋放電パターンについて。

ストレッチングをリアルタイムで追ってみたのが、Fig. 3~Fig. 7 である。

時間経過の中でストレッチングを追ってみると、ストレッチングする筋肉群の筋放電を取りその筋肉の両端を、完全にアイソメトリックスな状況にしたとき(両関節でロックしてしまうと)筋放電波形がほとんどなくなってしまっている。

以上のことからストレッチングにより、筋肉を最大限に伸ばしてしまうと、筋放電が波形とし

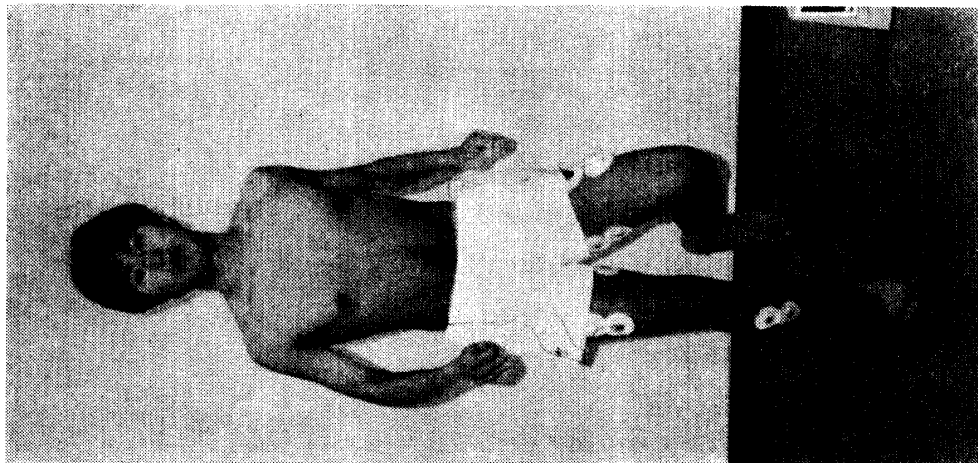
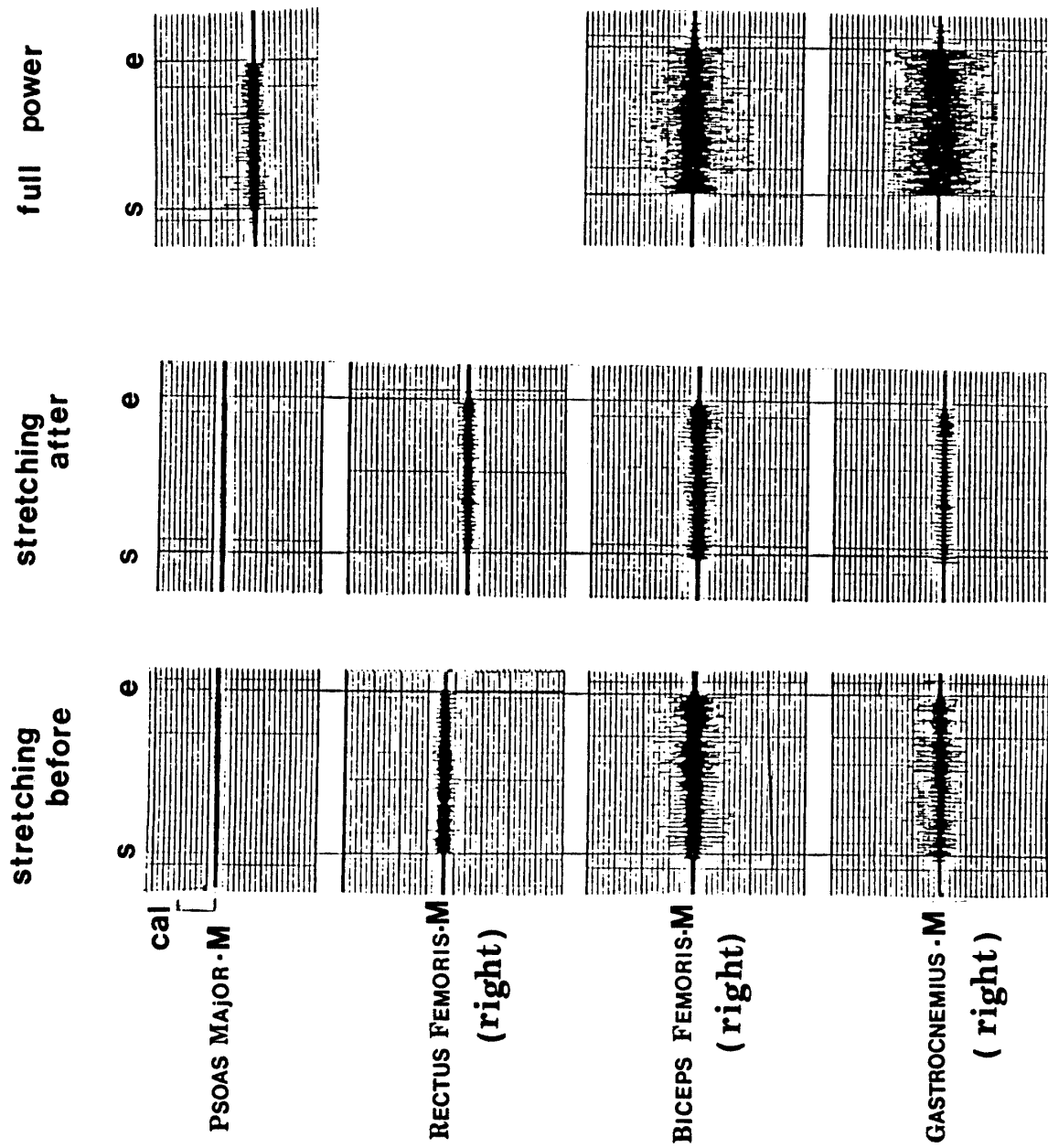
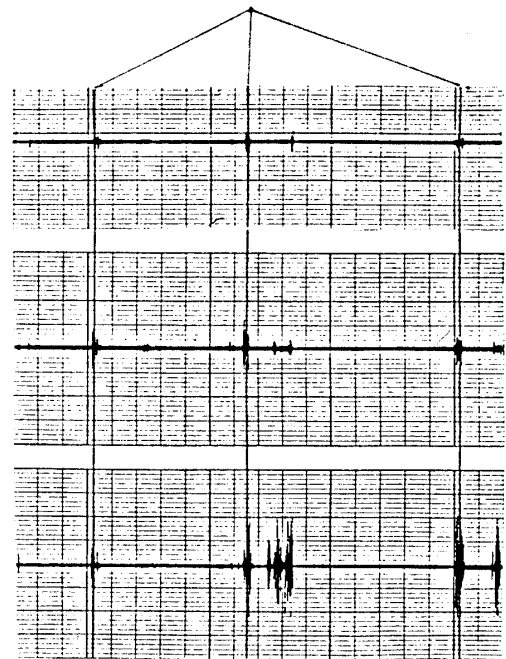
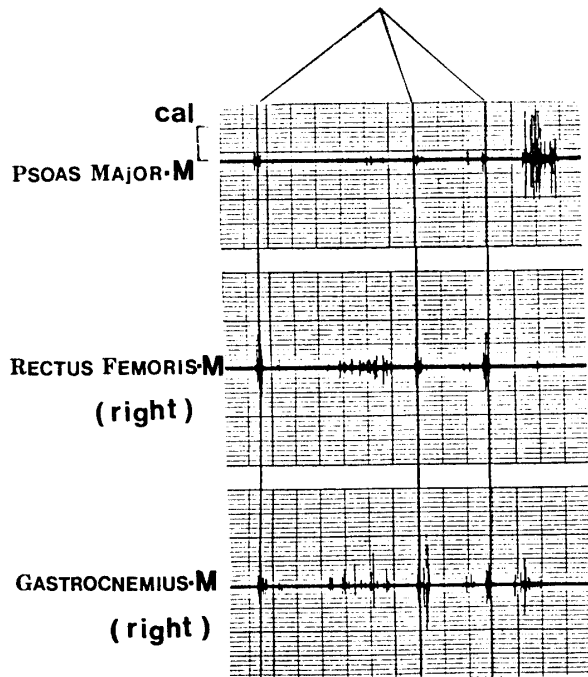
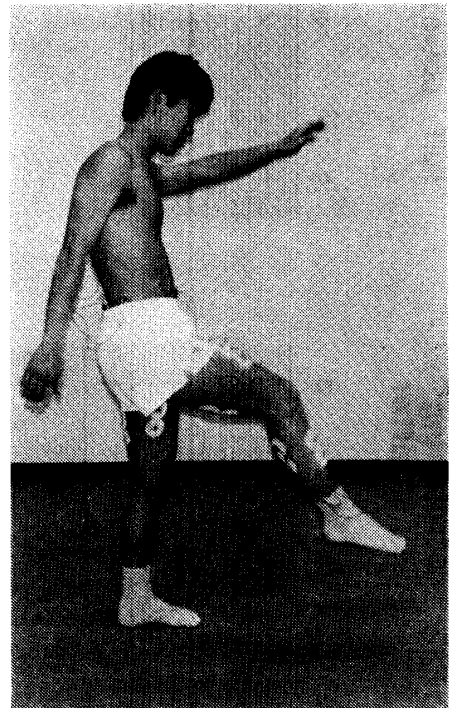
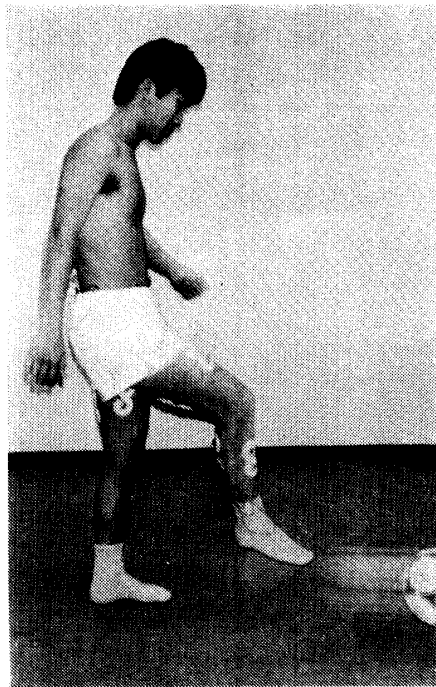


Fig. 1 RUN (30 sec)



stretching before

stretching after

Fig. 2 KICK

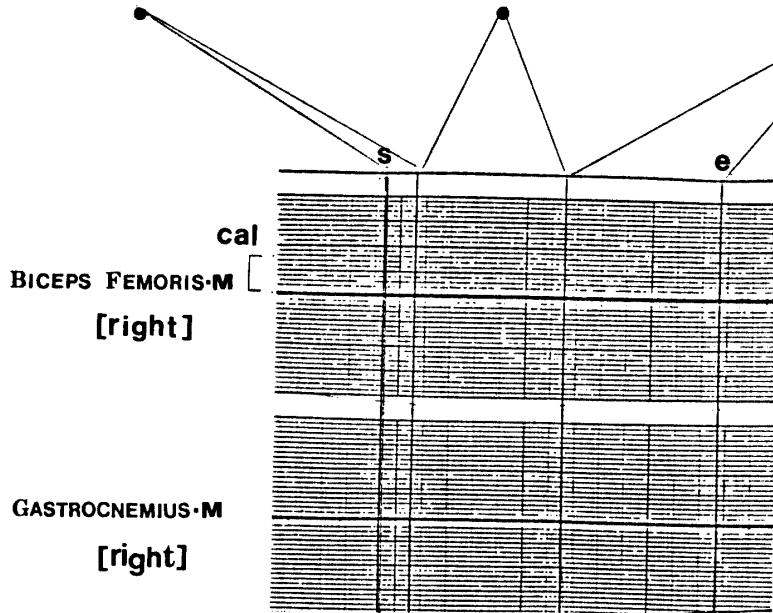
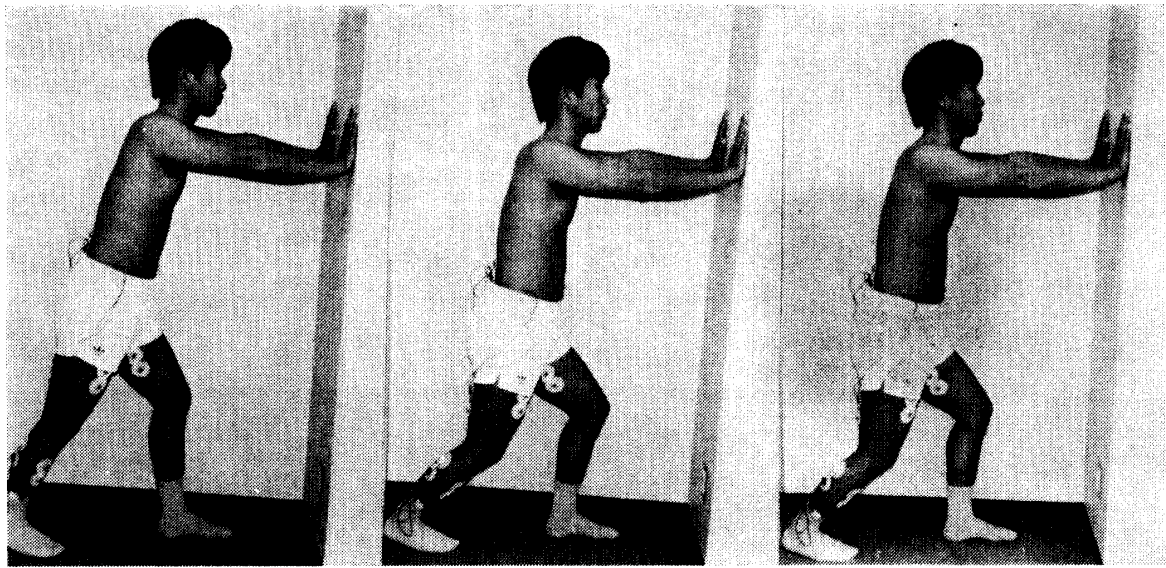


Fig. 3 STRETCHING

てまったく現われなくなる状況となり，その状況を経た筋肉は，ストレッチングをやめた瞬間に大きく筋放電が現われた。しかもその後ストレッチング前と同じ運動を行った場合筋放電が少なくても，同じ動作の運動ができることが，ある程度わかった。そこで考えられるのは，筋肉には，コンセントリックな状況と，エキセントリック状況の方向があると考えると，ストレッチングは，弛緩する方向への範囲を拡大するための刺激と捉えられる。しかもストレッチングすることによって，筋肉の弛緩が論理的には，起っていると思われる。

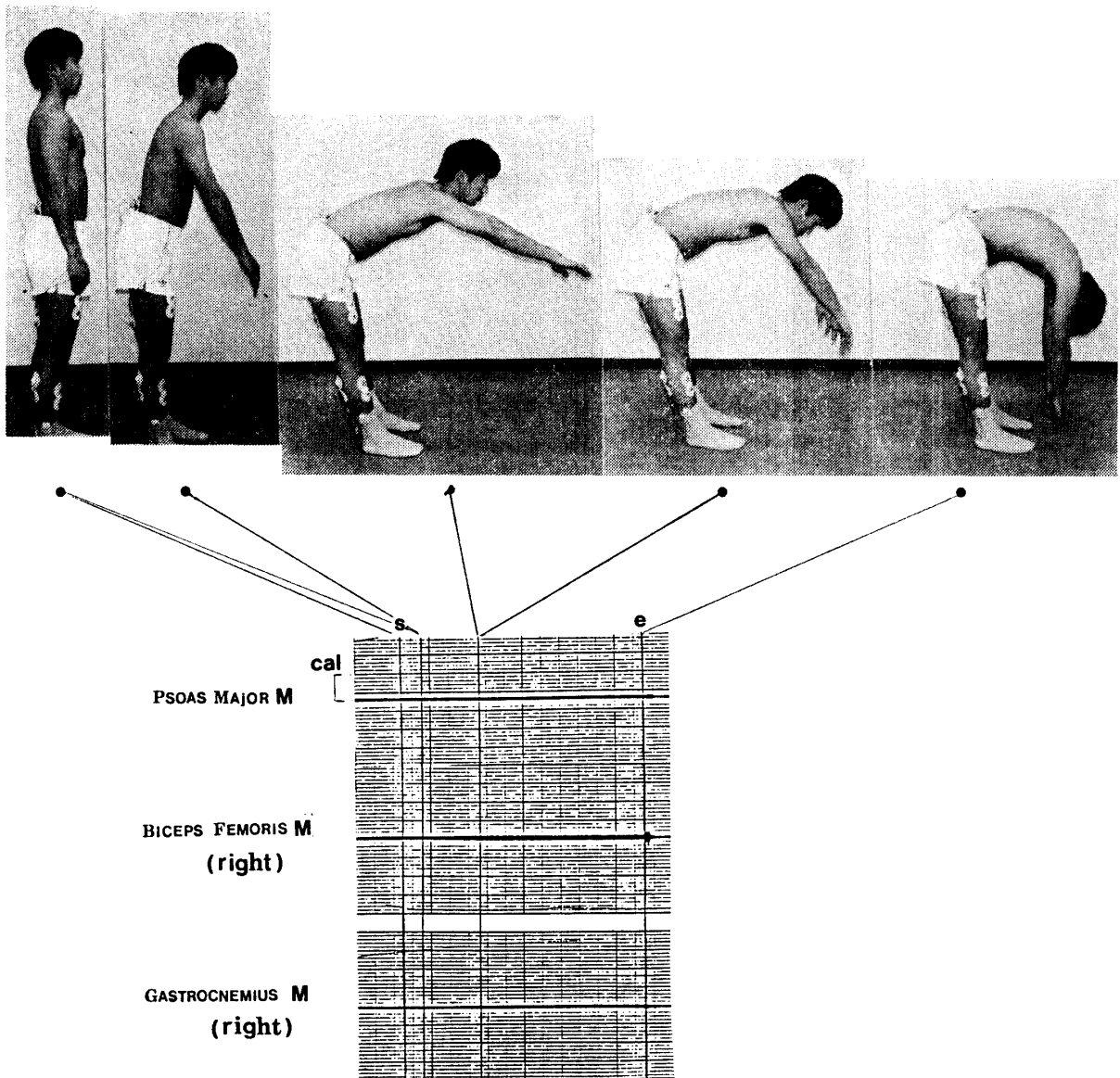


Fig. 4 STRETCHING

ま と め

今回は、数量化しえる程の厳密さでの実験ではなかったが、ストレッチングすることによって、同程度の動作をするには、筋放電の波形が前後では、確実に後の方が小さくなることがわかった。以上のことから、ストレッチングによって前後にあきらかに変化が起こることだけは、明確となった。しかし、この変化は、良い効果なのかについては、今回の実験では、明らかにならなかった。以上のことから、次回のテーマとして3つのことについて確める必要があるといえる。

その1つは、ストレッチングの熟練した者と初心者との筋放電の比較をすること。しかもスト

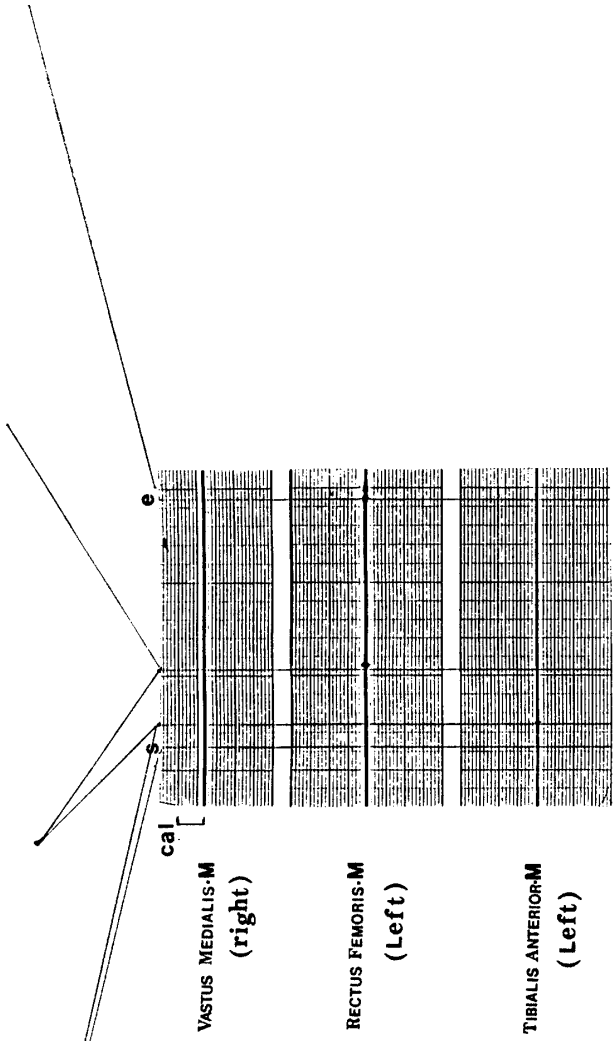
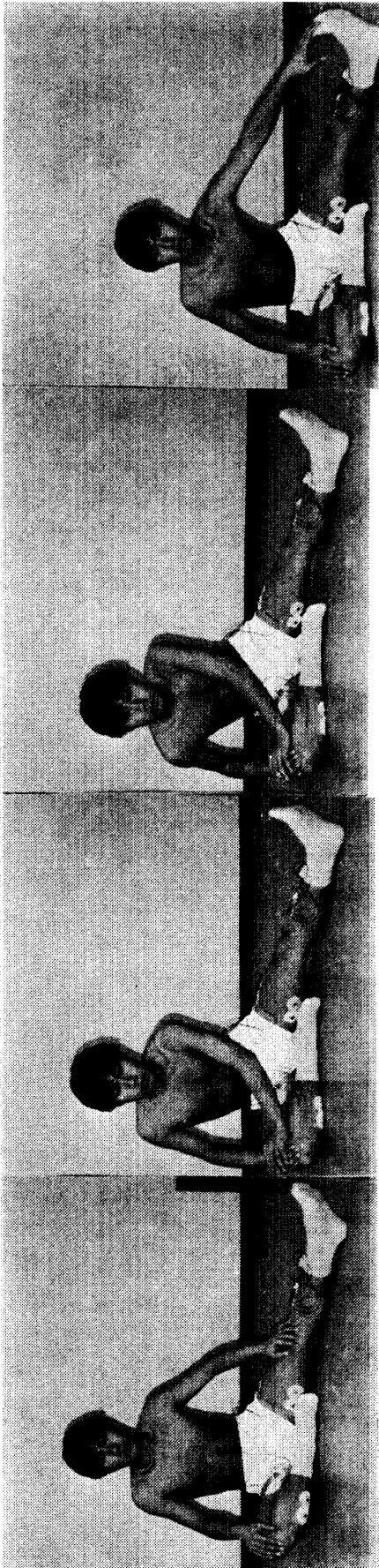


Fig. 5 STRETCHING

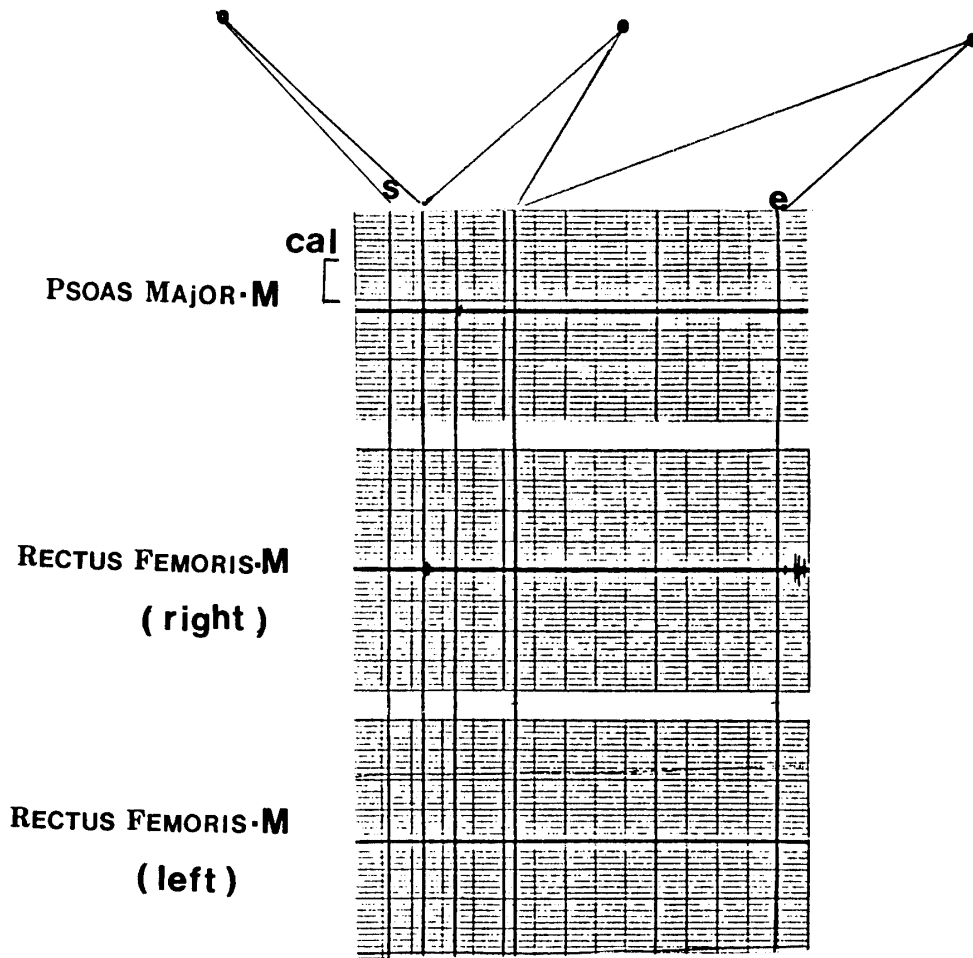
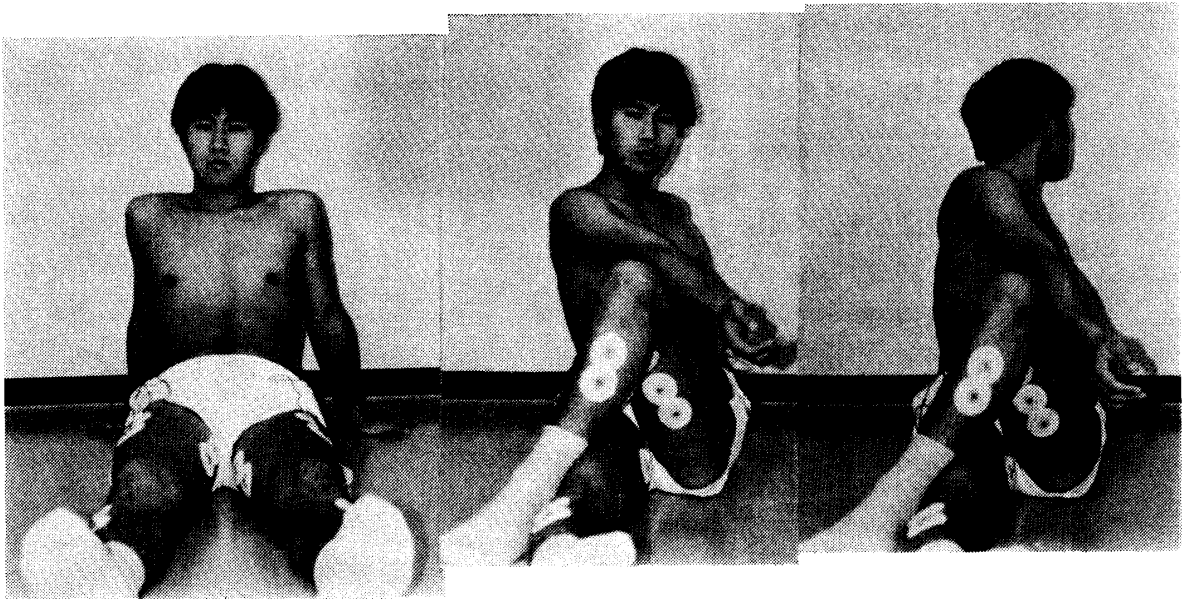
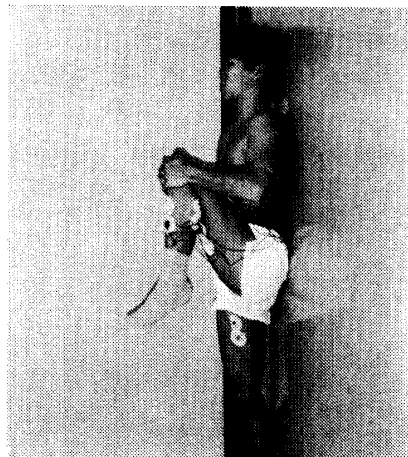


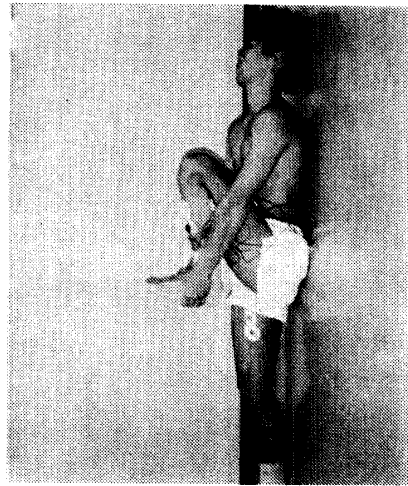
Fig. 6 STRETCHING



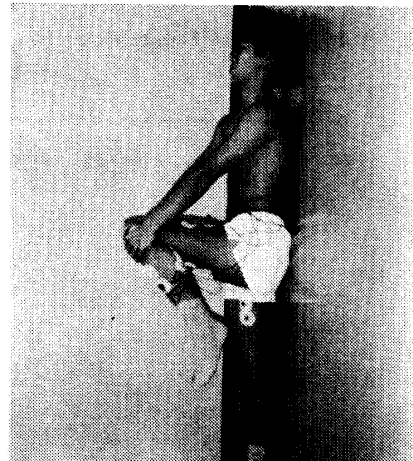
• 1



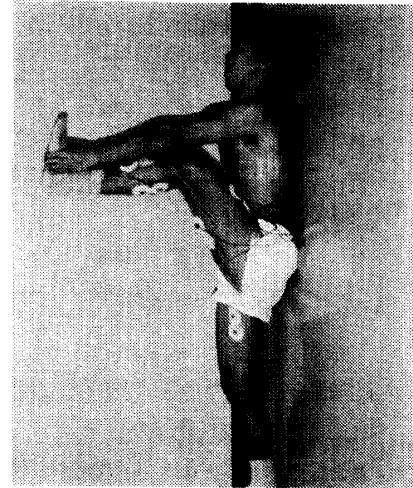
• 2



• 4



• 3



5

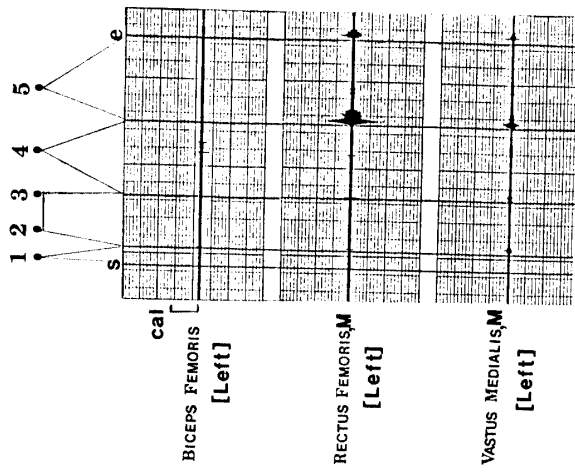


Fig. 7 STRETCHING

ストレッチの前後の変化がどの被験者でも同一パターンを示すのか。

更に、従来行われている準備体操と、ストレッチングを、同じ条件で実験しその差異が、現われるか等についても検討したい。以上ストレッチングすることによっての効果がどのように現われるのかをさらに追求してみたい。また筋肉の弛緩状況と収縮状況が考えられるが、筋収縮させる方向と弛緩との関係がどのような状況になったときもっとも力の発揮としての効果が表われるかについてのテーマへアプローチしてゆきたい。

私論であるが、体験的にストレッチングばかりつづけて、筋力トレーニングを、やらないでいると、身体の可動範囲や、柔軟性はよくなってくるが、力が発揮されずにいると、無気力というかヨガの冥想のような状況を呈してくる感覚におそわれるのである。このようなことからストレッチングは、収縮させる方向への反発運動を極端におさえるような性質の運動であるように思えるので次回にもう少しつ込んでみたい。

又、柔軟性には、2つの方向がありその1つと、今回は、スタティックなストレッチングを行ったが、ダイナミックス、ストレッチングという考え方もあり、その比較も求めてみたい。筋疲労とストレッチングについても注目したい。以上の視点を次回は、体系的にする方向で研究してゆきたい。

引用・参考文献

- 1) 猪詞道夫 体操の筋電図学的研究, 体育学研究 4 p. 265~271 1952.
- 2) 猪詞道夫 身体運動の生理学 杏林書院 p. 62~67 1978.
- 3) 金子丘之助 日本人体解剖学 第一巻 南山堂 1977.
- 4) 高木公三郎 身体運動学の基礎 芸出版社 1975.
- 5) 高木公三郎 垂直跳の筋電図学的解析 体育学研究 5 p. 84~88 1961.
- 6) Bob Anderson Stretching (Shelter Prbication) 1980.
- 7) ボブ・アンダーソン ボブ・アンダーソンのストレッチング 堀井昭訳 ブックハウス・エイチデ
ィ p. 122~123 1983.
- 8) 安田短明 ストレッチ体操 伸展運動と動きづくり 大修館書店 p. 19~44 1981.