

27. 筋表面と皮膚における痛覚閾値及び痛みの質の経時的变化

【キーワード】

通電刺激・痛覚閾値・痛み

名古屋大学医療技術短期大学部

石田 裕子・水野 里香・河上 敬介

辻井洋一郎

【はじめに】

鍼灸など生体を刺激することにより生じる鎮痛効果の生理機構については、ポリモーダル受容器を入力部とする痛覚機構へのネガティブフィードバックである可能性が考えられている。このポリモーダル受容器は、皮膚はもちろん深部組織においても全身に広く分布していることが特色の一つとしてあげられているが、深部組織の痛覚受容器はポリモーダル受容器が高頻度に存在することが予想されている。これまでの我々の深部組織及び皮膚の痛覚閾値や痛みの質の測定により、侵害受容器の分布は筋肉内、筋表面、皮膚の順で密となっていること、皮膚には一次痛を伝達する受容器が、筋肉内には二次痛を伝達する受容器がより優位に存在することが推定された。動物実験などにより、繰り返し刺激は二次痛を増大（感作）し、一次痛を減少することがいわれている。そこで、通電刺激装置を用いて、筋表面と皮膚に繰り返し刺激を与え、その時の痛覚閾値を経時的に測定すると共に、その時生じる痛みの性質も調べ比較検討した。

【方法】

対象は健常者とし、筋表面の測定は上腕二頭筋と前脛骨筋と腓腹筋を、皮膚の測定は上腕前面と前腕後面と大腿内側を用いた。それぞれの測定部位は以下の方法で設定した。①上腕二頭筋及び上腕前面：上腕骨大結節～肘窩の遠位より1/3、②前脛骨筋：膝蓋骨外側縁中央～外果の近位より1/3、③腓腹筋：大腿骨内側上顆～踵骨隆起の近位より1/3、④前腕後面：前腕回内位、上腕骨外側上顆～手関節中央の近位より1/3、⑤大腿内側：下前腸骨棘～膝蓋骨内側縁の遠位より1/3、③は腹臥位、他は背臥位。以上の部位に1cm離して水平面上の2点に絶縁針を刺入し、装置に接続した。皮膚の測定は真皮、筋表面は針を刺入した時、切皮後初めて刺入抵抗が増大する部位とした。

使用した絶縁針及び装置は、これまでに本学会で

発表したものを同じ設定で使用した。刺激装置から発する直角波をオシレーターで変調し、アイソレーターを介して生体と閉回路を作り、この閉回路には1KΩの抵抗を生体と直列に挿入し、それにかかる電圧値を記録計に記録した。通電刺激の開始は、検者の号令に従い被験者が行き、刺激が痛みになった時点で被験者は非計測手でボタンを押すことにより記録用紙にマークし、直ちに刺激を停止した。検者は「どの様な痛みですか？」と被験者に尋ね、記入した。それを前回での発表のように一次痛と二次痛に分類した。1分間隔で60回測定し、抵抗にかかる電圧値から生体を介する電流値を算出し痛覚閾値通電値とした。測定1回目は不安定な値をとることが多いため、比較対象から除外した。統計的検定は、t検定を用い、5%未満を有意とした。

【結果】

測定2回目から60回目までの筋表面（10例）及び皮膚（7例）における痛覚閾値通電値の平均値を求め、比較した。筋表面の平均値は、測定2回目が $3.2 \pm 0.9 \text{mA}$ であったのに対し、徐々に値が高くなり、20回目は $4.2 \pm 2.3 \text{mA}$ 、40回目は $5.0 \pm 2.2 \text{mA}$ 、60回目は $5.8 \pm 2.4 \text{mA}$ となり、53回目以降から有意に高い値となった。皮膚の平均値は、測定2回目が $2.0 \pm 0.3 \text{mA}$ 、60回目が $2.0 \pm 0.3 \text{mA}$ と3回目以降のどの平均値と比べてもほとんど変化がなく、有意差は生じなかった。

痛みの性質の経時的变化は、筋表面において1回目に“チクッ”とした痛み（一次痛）を生じたのが9/10例あったが、3回目から34回目までの間に全例“チクッ”とした痛みがなくなった。その後わかりにくい曖昧な痛み（二次痛）が出現した。また、1/10例においては1回目から60回目まで全て、わかりにくい曖昧な痛み（二次痛）であった。皮膚では最初から全例において“チクッ”とした痛み（一次痛）が生じ、4/7例においては途中多少表現の仕方が変化したものの、最後まで全例ははっきりとした判別性の痛み（一次痛）であった。

【考察】

本結果のように、筋表面において、最初に生じた一次痛は繰り返し刺激により消失し、その後生じた二次痛も時間と共に感じにくくなった。一方、皮膚における一次痛は、繰り返し刺激によりほとんど変化しなかった。筋表面における二次痛の閾値の上昇は受容器レベルで発生する感作現象とは相反する結果であった。この閾値の上昇は、二次痛の受容器を介した鎮痛機構が働いた可能性が示唆される。また、臨床において刺激鎮痛を目的とする場合、皮膚よりも筋表面に対して刺激を加えた方がより有効であること、またその刺激は繰り返し刺激が効果的であることが考えられる。