

385. 皮膚とその深層の筋肉内における痛覚閾値と痛みの質の比較

【キーワード】

痛み・痛覚閾値・筋肉痛

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】

痛覚は鋭い痛み（一次痛）と鈍い痛み（二次痛）に分けられる。皮膚の一次痛の受容器は、高閾値機械的受容器及び高温域熱受容器であると考えられ、皮膚の二次痛の受容器は、大部分がポリモーダル受容器である。深部組織の痛覚受容器については、その全容はまだ明らかではないが、一般的には未分化な求心系が多いと考えられ、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、筋表面における痛覚閾値を測定してきたが、今回、通電刺激装置を用いて、皮膚と筋肉内における痛覚閾値を測定すると共に、その時生じる痛みの性質も調べ、一次痛か二次痛かの分類によりそれぞれの受容器の分布を検討した。

【方法】

測定は、健常者の上腕、前腕、大腿、下腿からそれぞれ2筋ずつ選び行った。それぞれの筋における測定部位は以下の方法で設定した。①上腕二頭筋：上腕骨大結節～肘窩の遠位より1/3、②上腕三頭筋：肩峰～肘頭の遠位より2/5、③橈側手根屈筋：前腕回外位、上腕骨内側上顆～手関節中央の近位より1/3、④橈側手根伸筋：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内側広筋：下前腸骨棘～膝蓋骨内側縁の遠位より1/3、⑥大腿二頭筋：坐骨結節～腓骨頭の中央、⑦前脛骨筋：大腿骨外側上顆～足関節中央の近位より1/3、⑧腓腹筋：大腿骨内側上顆～踵骨隆起の近位より1/3、②⑥⑧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点に針を刺入し、内側が感電極、外側が不感電極となるよう装置に接続した。その針は、先端50 μ m以外は全て絶縁された直径180 μ mの針（東洋医療研究所）を使用し、皮膚の測定は真皮、筋肉内は筋肉表面より約5mm深部まで刺入した。

使用した装置は、前回の本学会で発表したものと同じ設定で使用し、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

と閉回路を作った。その閉回路には1K Ω 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。通電刺激の開始と停止は検者が行った。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、それを見て検者は直ちに刺激を停止し、「どの様な痛みですか？」とその時の痛みの性質を聞いて記入した。それを一次痛（「チクッ」とした痛み、鋭い痛み、はっきりとした痛み）及び二次痛（ドーンとした痛み、鈍い痛み、不確かな痛み、重い痛み、刺激中止後も持続する鈍痛）として分類した。測定方法は1分間隔で5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、その平均値を痛覚閾値通電値とした。統計的検定は、5%未満を有意とした。

【結果】

痛覚閾値通電値は以下の通りであった。

	(皮膚)	(筋肉内)
①上腕二頭筋 (4例)	2.1 \pm 0.3mA	4.0 \pm 0.7mA
②上腕三頭筋 (5例)	2.1 \pm 0.3mA	4.6 \pm 0.7mA
③橈側手根屈筋 (5例)	2.4 \pm 0.4mA	4.5 \pm 0.6mA
④橈側手根伸筋 (6例)	2.4 \pm 0.4mA	4.1 \pm 1.0mA
⑤内側広筋 (4例)	1.9 \pm 0.1mA	6.4 \pm 2.0mA
⑥大腿二頭筋 (4例)	2.5 \pm 0.3mA	6.4 \pm 0.7mA
⑦前脛骨筋 (4例)	2.7 \pm 0.4mA	4.3 \pm 0.3mA
⑧腓腹筋 (4例)	2.2 \pm 0.2mA	4.5 \pm 0.7mA
全平均 (36例)	2.3 \pm 0.4mA	4.8 \pm 1.3mA

皮膚の各部位間の値は、②と⑦、⑤と⑥、⑤と⑦において有意差があった。筋肉内の各部位間の値は、⑥が⑤以外の他の筋と比べ有意に高かった。各部位における皮膚と筋肉内との値を比べると、全てにおいて皮膚が有意に低く、皮膚の全平均値も、筋肉内のそれに比べて有意に低かった。

痛みの性質は、皮膚では全例一次痛が生じ、二次痛が生じた症例はなかった。筋肉内では、二次痛が34/36例、不明（重い痛みだがはっきりした痛み）が2/36例であった。

【考察】

痛覚閾値通電値において、皮膚及び筋肉内の各部位間にばらつきはあったにもかかわらず、皮膚が筋肉内より有意に低いことが判明した。このことは、侵害受容器の分布は筋肉内よりも皮膚の方が密であることが推定される。さらに、これまで筋表面にて得られた値と比較すると、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と推定される。また、皮膚と筋肉内での痛みの性質の相違から、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ものと考えられる。以上のように、筋肉は皮膚よりも痛覚閾値が高いため、損傷を受けた場合、皮膚ほど意識されにくく見過ごされやすいと推測でき、治療時これらのことを考慮すべきと考えられる。