

ケロイド治癒評価システム 現状報告

2011年5月6日

株式会社 日本システム研究所
発表 松下 幸夫
作成 濱田ゆかり
(監修 平井紀光先生)

背景

ケロイドは、ケロイド専門医師による「感性評価」(視覚、触覚など)により、その治癒状態を評価してきた。

しかし

「感性評価」で常に正しく評価するには限界がある。また、測定しパソコンにデータ入力する手間や時間が長くなるようでは臨床現場では使用できない。

そこで

ケロイドの状態を簡便で客観的に評価することのできる装置が求められている。

目的

➤ ケロイドの状態を科学的、定量的に捉え、簡便に治療効果を評価するシステムの開発

1. 硬さ測定

医師の感性評価における「病変部の硬さ」のパラメータを数値化する

2. 光学的測定

肌内部からの吸収散乱分光特性から治癒過程を数値化する

硬さの測定

今回使用した弾力センサでは、正常部と病変部の違いを確認することはできたが、ケロイドの硬さの範囲を測定する精度はなかった。

そこで

振動の伝搬波形を分析することで硬さを測定する方法を考案(医療における触診・打診法のような考え方)。

- ①「固さ」の違いを測定可能とする新しい測定原理の確立
- ②専門医師の感性評価に合う様なモデルの作製

光学的測定1

～比較的肌表面に近い(浅い)部分の測定調査～

- ◆ 市販のファイバースコープ(投受光間の距離:0.4 mm)と分光器を用いて病変部と正常部における分光特性データを採取・解析した。
- 対象データ:年月～年月の採取データの内、治癒経過判断可能な症例数(同一人物同一病変部にて2回以上データ採取出来た症例)21件

測定結果

考察～比較的肌表面に近い(浅い)部分の測定調査～

治癒経過判断可能な症例数21件中7件で、病変部の治癒が進んでくると540nm付近に双峰性を示す傾向があることが確認できた。

しかし

ケロイドは治癒が進む過程で表面から段々と内側が柔らかくなる傾向があるため、1部位だけの測定では治癒過程が見られないのではないかと考えた。

そこで

深さの異なる部位のデータを採取することにより、治癒過程の評価ができるのではないかと考え、プローブの投受光間の距離を離すことにより深さの異なる部位のデータを採取できるのではないかと推測した。

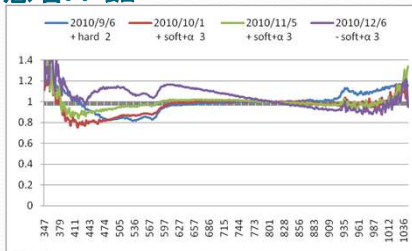
光学的測定2～二股ファイバーでの測定調査～

◆「従来のファイバープローブ(投受光間の距離:0.4mm)に加え、投受光間の距離を離れたファイバープローブ(投受光間の距離:4mm)を作製し、それらを切り替えて測定することを可能とする【二股ファイバー】を開発し、従来のものより深部からの吸収散乱分光特性も同時にデータ解析した。

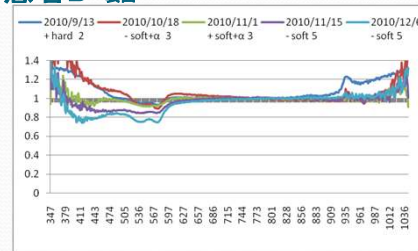
➤ 対象データ:2010年8月～2010年12月までの採取データの内、治癒経過判断可能な症例数(同一人物同一病変部に2回以上データ採取出来た症例)56件

測定結果

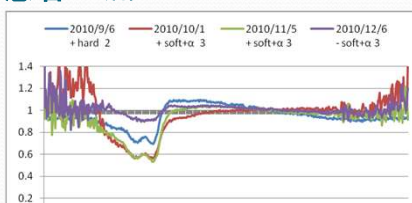
患者A～表面～



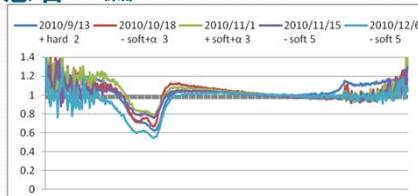
患者B～表面～



患者A～深部～



患者B～深部～



考察1～二股ファイバーでの測定調査～

- ▶ 表面と深部のデータでは深部のほうが正常部と比較して変化が大きいことが確認できた。
- ▶ 2つのデータには違いがあることから、深さの違う部位を測定していると推測できる。



二股ファイバーは、切り替えることにより測定誤差が生じてしまう。そこで、測定誤差を少なくすべく、2つのプローブを切り替えるのではなく、同一プローブでソフトウェアにおいて切り替えをすることで測定誤差を少なくできより正確なデータの採取ができるのではないかと考えた。

考察2 ～二股ファイバーでの測定調査～

正常部と病変部を比較したところ、治癒経過判断可能な症例数56件中表面データ52(30)件、深部データ50(55)件でヘモグロビンの吸光スペクトルに類似した特徴が確認できた。

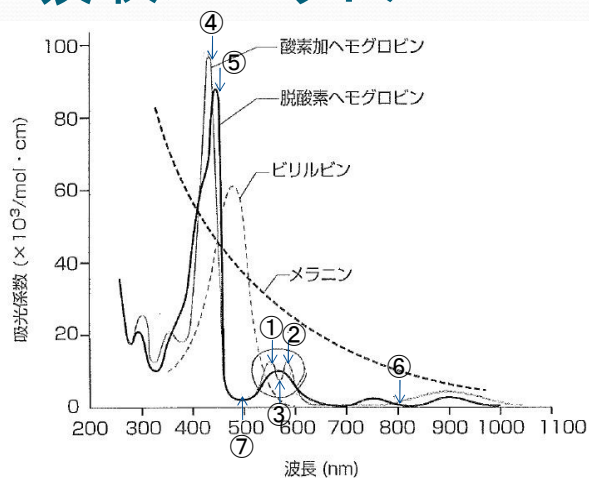


治癒過程と血液には関係があるのではないかと考える。



波長をヘモグロビンの吸光スペクトルから絞り、光源をLED化することでより簡便にデータ解析できるのではないかと推測する。

皮膚色素およびヘモグロビンの吸光スペクトル



- 酸素加ヘモグロビン、脱酸素ヘモグロビンの吸収特性に着目する。その中の特徴波長、図の①～③付近の波長を治癒傾向見る第一選択とする。
- 上記を補足する波長として下図④～⑦なども候補に挙げられる。

まとめと今後の方針

- ◆ 弾力測定
 - 解析結果
現在使用しているタクティル振動子では、硬結した病変部を測定できない。
 - 今後の方針
 - ①「固さ」の違いを測定可能とする新しい測定原理の確立
 - ②専門医師の感性評価に適う様なモデルの作製
- ◆ 光学的測定
 - 解析結果
ヘモグロビンの吸光特性に着目しデータを採取することで、治癒進捗を評価できるのではないかと推測する。⇒「血流再開＝細胞の再生開始（治癒開始）」
 - 今後の方針
光がどの程度まで届いているのかを検証可能なプローブの開発
(血流再開との相関確認)⇒知財化(構造)
 - 血流再開を測定する方法としての特許出願
(ヘモグロビンの吸光特性利用&基準波長選択にて)