

4. 雑音対策

4-2) 接触インピーダンスは2kΩ以下が望ましいのでしょうか

判定マニュアルでは

『皿電極の場合、接触抵抗を可能なら2kΩ以下にするようにし、困難な場合には導出に使う2つの電極の接触抵抗を近似に揃える。(P14)』

と記載されていますが、“可能なら”ではなく、皿電極では確実に電極接触インピーダンスは2kΩ以下になるように頑張ってください。

理由は、電極抵抗が5~10kΩであれば、振幅数μVの電位変動で、主としてθ~β帯域の周波数を有する皮膚角質層とペースト間に由来すると思われる小さなさざ波のようなアーチファクトの一種がみられることがあります(便宜的に脳波様微小電位:EMA*)。それは高感度(2μV/mm)に上げて初めて認められ、2kΩ以下になればほぼ抑制されるからです。

この“2kΩ”という閾値がいつから、また、どうしてこの値なのかという明確な論文はみあたりませんが、下記の実験データによる追試では、おおよそ2kΩ以下でEMAが明らかに消失していました。

(NK社のアナログ脳波計のインピーダンスチェックの最小値に“2kΩ”のレンジが見られます)

実験では、全て高感度記録で脳波が擬似的に見られない下肢の脛骨を使って行いました。抵抗の表示が“電極間インピーダンス”であることにご注意下さい。

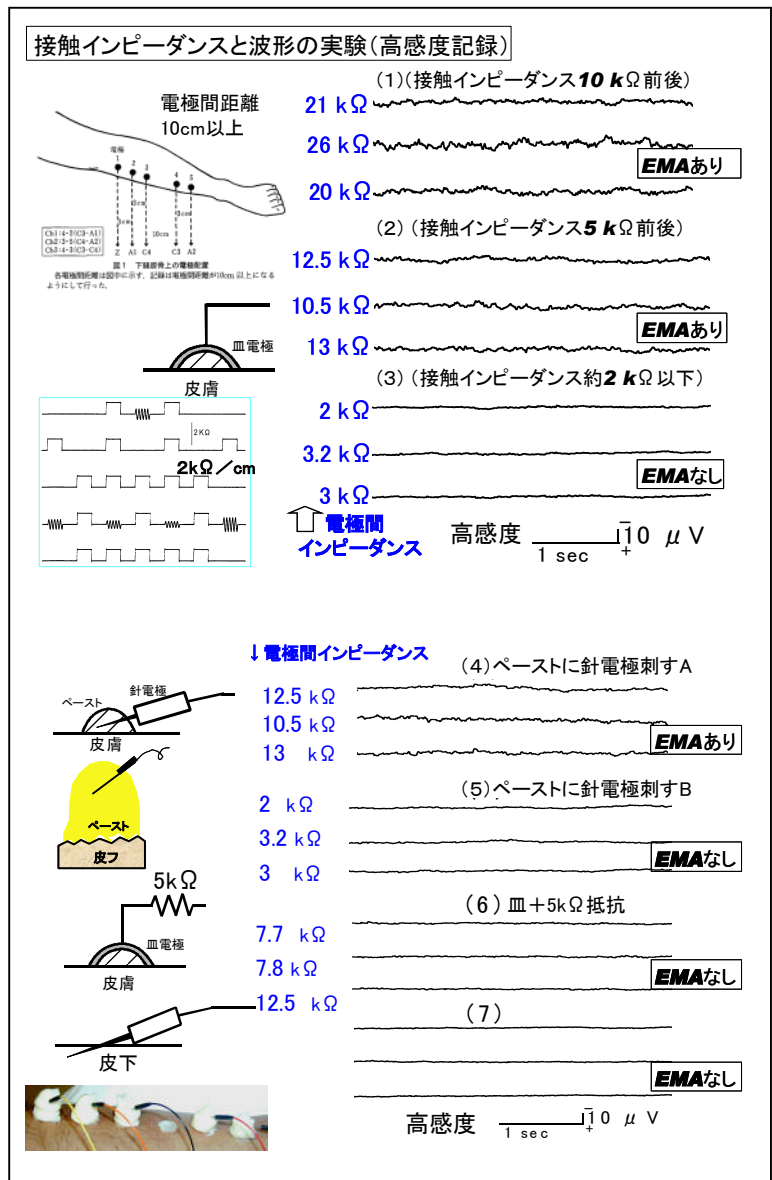
(3)の電極間インピーダンスが約2kΩ以下になった時EMAが消失しています。

また単に純抵抗5kΩを追加挿入した(6)では抵抗7~12kΩとなりましたがEMAは出現していません。皮膚とペーストの界面に原因がありそうです。

(4)と(5)は、上段の(2)と(3)の状態でペーストに針電極を刺入しています。このときの抵抗は測定していません。

なお、単に皮膚に針電極を刺入した(7)ではEMAは見られませんでした。

また、2kΩ以下になれば、それは同時に各電極抵抗が同程度になるため、さらに交流雑音の抑制にもなります。



*:脳波様微小電位 (EMA: EEG like micro-activity) 通常感度(10μV/mm)の記録では明瞭に認められず、高感度(2μV/mm)記録で視認可能となる電位であり、主としてθ~β帯域の周波数を有するものである。→便宜的にこの電位を脳波様微小電位(EEG like micro activity)としEMAと略記する。
橋本修治, 瀬川義朗, 原田謙, 小林昌弘, 大河原まつよ: 脳死判定時脳波における脳波様微小電位, 臨床脳波, 43: 514-518, 2001