

Q&A FOR SKILL UP

Q

発汗評価の具体的な手順を教えてください

A 発汗にかかわる臓器はおもに4つ、中枢神経、末梢神経、血管、そして汗腺である。たとえば体温上昇や暑熱環境で生じる発汗は、血液の温度上昇を感知した中枢神経視床下部が末梢神経を介して末梢血管を拡張させるとともに汗腺を動かすというもので「灌流性経路」と呼ばれる。一方、末梢神経の温度受容体を介して発汗を生じる過程を「神経性経路」と呼ぶ。これらは自律性体温調節を担っている。このほか、日陰に避難する、といった行動性体温調節もある。

発汗の評価にはさまざまな方法がある。大きく分けて、中枢神経を介した発汗（温熱負荷など）、末梢神経～汗腺（軸索反射性発汗）、汗腺微小環境（病学的、末梢血流、交感神経皮膚反応 [SSR]）、皮膚表面の発汗評価がある。本稿では、そのなかで基本的なものを紹介する。

1. Minor法(ヨウ素-デンプン反応関連法)とその周辺

皮膚表面の汗は、ヨウ素-デンプン反応の証明によって確認できる。汗がヨウ素の存在下でデンプンを発色させることで、発汗の有無と発汗部の局在を調べることができる。古典的なMinor法ではヨウ素溶液（ヨウ素3g、ヒマシ油20g、エタノール200mL）を皮膚に均一に塗装し、乾いたのちデンプン粉末を振りかける。この方法は、中等度から重度の発汗を評価するのに適しており、全身または分節型/限局性多汗症の温熱発汗を評価するために使用されてきた。

Minor法の検出感度を向上させるために、さまざまな改良が施されてきた。佐藤のヨード化デンプン法¹⁾では、ヨウ素と混合した可溶性デンプン（それぞれ500gと5g）を約1週間密封し、ヨウ素の昇華によって黄色に変化した可溶性デンプンを体表面に均一に振りかける。この方法の利点は、①Minor法と比較してより高い検出感度、②簡便、③余分な材料を排することで安全、などが挙げられる。一方、この方法の欠点は、ヨウ素昇華可溶性デンプン粉末を体の曲面上に均一に振りかけることが困難なことである。そのため粉末を塗布した皮膚をラップで包むなどの工夫を要する。

和田のヨードデンプン・ヒマシ油法²⁾も改良された方法の

ひとつで、高い感度を有する。この方法では、最初に2~3%のヨウ素チンキ剤を皮膚に均一に塗布し、続いてデンプン-ヒマシ油（それぞれ50~100gと100g）の混合懸濁液を塗装する。この修正により、汗の検出感度が向上する。筆者の経験では、本法は微量な汗の検出に優れるものの、多汗だと反応液が流れ落ちるため、対象患者を選んで用いている。

2. 汗滴のレプリカ

汗滴のレプリカを入手する最も身近な方法が、ヨード紙法である。横関の改良法では、熱風乾燥したコピー用紙（100g）をヨウ素（1g）とともに密封されたデシケーターに約1週間保管する。ヨウ素の昇華により黄色変化したコピー用紙（ヨード紙）は長期保存に耐え得る。検査時には、試験する皮膚にヨード紙を直接貼付する。接触時間は数十秒までで、汗の量に応じて調整する。汗滴のレプリカは、ヨード紙に描出される。このヨード紙法の試験結果は永久的なものではない。したがって、観察の写しまたは写真を撮る必要がある。

3. そのほかの汗滴と汗孔のレプリカ

活動汗腺の解剖学的局在を調べるためにシリコンゴムを使用することがある。歯の模型を作るための一般的な医療用シリコンゴムを皮膚に貼り、それが硬化するまで放置する。汗をかくと、汗が未硬化のシリコンゴムを押し上げ、シリコンゴムの上に汗滴のレプリカを形成する。シリコンゴムはまた、肌の表面の質感を記録できる。この方法はShioharaらによってImpression mold法（IM法）³⁾として本邦で紹介された。基礎発汗の評価に適しているも、定量性に技量と労力を要する。簡便な定量方法の開発が望まれる。

4. 重量法

濾紙に汗を吸わせ、その重量を測定することで発汗量を測定する方法である。この測定では、環境湿度の影響を回避するために、試験対象となる皮膚の表面に気密空間を設ける必要がある。重量測定濾紙を皮膚上の気密空間に入れ、発汗後に回収する。濾紙の重さの差が汗の量を表す。