

手術で採取した臓器や細胞診標本を固定液に入れるのはなぜ？

A 手術や解剖によって採取された臓器はそのまま放置しておくと腐敗してしまいます。そのため、組織の自己融解防止および組織構造保存のために、**固定操作**を行う必要があります。

現在、固定液として最も日常的に用いられているのが**ホルマリン**です。通常、10倍希釈した10%ホルマリン（3.7%ホルムアルデヒド水溶液）を使用します。時に20%ホルマリンを使う場合もあります。これによって、生体を構成するタンパク質のアミノ酸基に**メチレン架橋**を形成することでタンパク質を不溶化させ、生に近い状態を長期にわたり保持することができます。

ホルマリン固定は、組織の浸透がよく、染色への影響が少なく、そのうえ安価であるといったメリットがありますが、強い刺激臭があったり、長期間の保存によるホルマリン色素の沈着、グリコーゲンなど水溶性成分の流出、発がん性などのデメリットがあることも否めません。そこで最近では、人体および環境への影響を考慮し、ホルマリンの使用を見直そう

という動きもあります。

その他、必要に応じて**エタノール**や**アセトン**を用いた固定も行われます。これらはホルマリン固定に比べ、人体への影響が少なく、核酸の保持もよいのですが、脱水による凝固固定のため、組織の硬化、細胞収縮が著しく、病理標本作製の際に苦勞します。

これらを踏まえ、固定操作にあたっては、ただやみくもに行うのではなく、用途に応じて固定液を選択しなければなりません。固定に際して注意する点は以下のとおりです。

- ①組織片に対して十分量の固定液を用意すること
- ②固定ムラになるため、小さい容器に無理やり詰め込まないこと
- ③**バイオハザード**の面からも手術材料や剖検材料には適切な割合を入れること（脾臓などの被膜^{ひそう}を有する臓器では必須です）

このような良好な固定操作が、最終的に信頼度の高い病理診断や組織化学的解析（染色）へと結びつきます。

●ホルマリン……………

ホルマリン原液は37%ホルムアルデヒド水溶液である。通常、水道水で10~20%溶液に希釈し、固定液に用いる。安定化剤として数%のメチルアルコール（メタノール）を含有している。自然酸化によって蟻酸を生じるため溶液は酸性を呈する。消毒効果を兼ね備える。

●メチレン架橋……………

ホルムアルデヒドがタンパク質のアミノ基に反応すると、ヒドロキシメチル基が形成される。ヒドロキシメチル基は近くのタンパク分子のペプチド結合と反応してメチレン架橋が形成される。

●エタノール固定……………

臓器、組織、細胞の固定に用いられる固定液には、ホルマリンのような「架橋固定」をするものと、エタノールやアセトンのように「脱水固定」をするものに分けられる。これら有機溶媒は組織中の水分子を奪い、タンパク質の可溶性を妨げて沈殿させる。ホルマリンに比べて、抗原性やDNA、RNAの保持に優れている一方、組織が収縮・硬化してしまう点が欠点となる。

●バイオハザード……………

有害な生物（微生物、細菌、ウイルス）が環境中に漏れることで発生する災害。ホルマリン固定は消毒・殺菌効果を兼ね備えている。十分にホルマリン固定された組織の感染性（バイオハザード）は消失する。



十分量の固定液を使用することが大切。右は脂肪成分が多いため組織片が浮いている

図●10%ホルマリン溶液で固定された臓器