

トピックス

血流量の計測にひずみゲージを応用

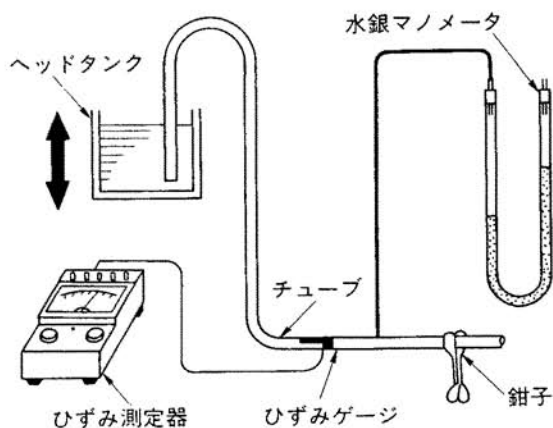
早稲田大学理工学部

重症の患者の場合、特定の臓器や血管にどのくらいの量の血液が流れているかを知ることは、適切な治療を行う上でも重要である。しかし血流量を計る方法は簡単ではなく、たとえば血管にカテーテルを通して計測する方法や、皮膚の上から超音波やレーザー光を当てて赤血球のドップラー効果から血流量を計測する方法が実用化されている。

しかしカテーテルの挿入は患者に余分な苦痛を与えるおそれもあり、ドップラー効果を利用した方法では装置そのものが高価であり定量性にも難点があり、また、どちらも長時間の連続測定が困難であるという問題点があった。

早稲田大学理工学部応用化学科酒井清孝教授のグループでは、これらの問題点を解決する一つの方法として、ひずみゲージを応用して血流量が計測できる新しい方法を考案した。すなわち、血液などの液体が血管など細い円管を流れる場合、円管は内圧を受けて膨張するが、流量によって圧力損失を生じるため、その変化に相当するひずみを表面に接着したひずみゲージで正確に求めれば、流量の算出ができる。

実験は人工透析用の内径 3 mm、肉厚 1 mm のビニールチューブを血管に見立て、チューブ内には血液とほぼ同じ粘度 (4cp) をもつグリセリン溶液を流して行った。

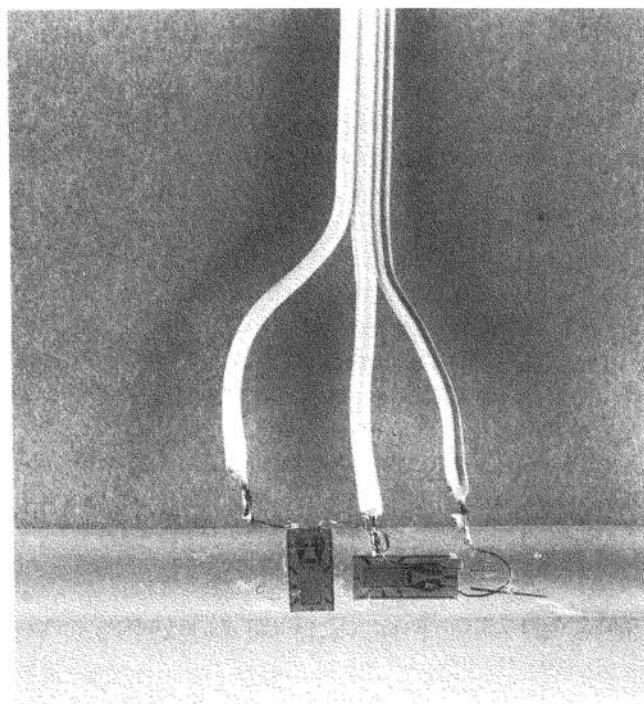


実験装置の概略

測定は、チューブの35cm隔てた2ヶ所に、圧力によってもっとも大きなひずみを発生する円周方向と、温度補償の目的で軸方向にもひずみゲージを接着し、おのおのハーフブリッジとして行った。(使用ゲージはKFG-2-120-C1-11)

圧力の変化はタンクを上下することで設定し、チューブ内の正確な圧力は水銀マンオメータで測定した。この結果をドップラー型の流量計と比較したところ、100ml/min以上の流量ではよく一致して、実用化に結び付く成果を得た。

まだ生体実験はおこなわれていないが、比較的安いコストで連続的に血流計測が可能なこの方法に、大きな期待が寄せられている。



チューブに接着されたひずみゲージ