

PHOTOELEKTRISCHE METHODE ZUR BERÜHRUNGSFREIEN REGISTRIERUNG DER PULSATIONEN DES DURCHMESSERS VON ARTERIEN IN SITU

A. Schabert, R.D. Bauer, R. Busse, Y. Summa, E. Wetterer

Institut für Physiologie und Kardiologie der Universität
Erlangen-Nürnberg, Erlangen/BRD

1. EINLEITUNG

Die Registrierung der schnellen pulsatorischen Änderungen des Arterien­durchmessers ist wichtig für die arterielle Pulsdynamik, während die Erfassung der langsamen Durchmesseränderungen, die durch Schwankungen des mittleren Blutdrucks und des Kontraktionszustandes der glatten Gefäßmuskulatur hervorgerufen werden, für das Studium der Innervation der Blutgefäße und die Untersuchung lokaler pharmakologischer Wirkungen von Bedeutung ist. Schon seit langem wurden mechanische Verfahren zur Messung des lokalen Arterien­durchmessers angewandt. Neuere Methoden basieren meist auf der äußeren oder inneren Anlegung von mechanischen Fühlern, deren Auslenkung in ein elektrisches Signal umgewandelt wird (induktive Verfahren, Dehnungsmeßstreifen Ultraschall-Laufzeitverfahren, Umfangsmessung mit quecksilbergefüllten Gummischläuchen) [3, 4, 5]. Alle Methoden, die sich der mechanischen Berührung bedienen, bringen eine Rückwirkung durch Massen-, Elastizitäts- und/oder Reibungsbelastung der Arterienwand mit sich. Auch Verletzungen oder strukturelle Alterationen der Gefäßwand durch Annäheren oder Ankleben von Meßfühlern kommen vor. Bisher gibt es nur sehr wenige berührungsfreie Verfahren. Eine Ultraschall-Echo-Methode [1] ist transkutan auch am Menschen anwendbar, hat jedoch Resultate gezeigt, die merklich von den zu erwartenden Werten abweichen. Berührungsfreie photoelektrische Meßverfahren, z.B. [2], waren bisher nur in vitro anwendbar. - Das von uns entwickelte berührungsfreie photoelektrische Verfahren dient der Anwendung an freigelegten Gefäßen in situ.

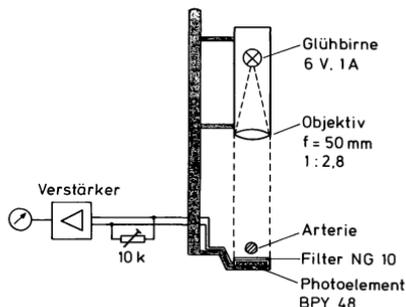


Abb.1. Prinzip der photoelektrischen Registrierung des Arterien­durchmessers.

2. BESCHREIBUNG DER NEUEN METHODE

Gemäß Abb.1 wird das Licht, das von einer mit hochstabilisierter Spannung betriebenen Glühlampe abgegeben wird, durch ein Projektionsobjektiv gebündelt. Die Achse der Glühwendel muß durch den Brennpunkt des Objektivs und parallel zur Achse der Arterie verlaufen. Das Licht fällt senkrecht auf ein Photoelement (12,6 x 6,2 mm²). Unmittelbar über diesem befindet sich eine Maske mit rechteckigem Ausschnitt (10 x 3 mm²) und ein Graufilter (Transmission 0,05), das so gewählt ist, daß die Beleuchtungsstärke des Photoelements in einem günstigen Arbeitsbereich liegt und Störungen durch Raumlicht und diffus reflektiertes Meßlicht vermieden werden. Die genannten Teile sind starr miteinander verbunden. Die Einrichtung wird im Tierexperiment so angebracht, daß die auf eine Strecke von einigen Zentimetern freigelegte Arterie berührungsfrei über das Photoelement quer zu dessen langer Achse verläuft. Der Ausgang des Photoelements ist durch einen Lastwider-