

Von der Firma Paul Scheibner KG, Bernsbach (Erzgebirge)

„Künstliche Niere Aue“ nach Dr. Kaden und Dr. Richter

Von W. KADEN und G. FECHNER

In den letzten Jahren hat die „Künstliche Niere“ mehr und mehr an Bedeutung gewonnen. Die Zahl der zur Behandlung kommenden Patienten ist laufend im Steigen begriffen, da sich die Indikationen zur Behandlung mit der „Künstlichen Niere“ bedeutend erweitert haben. Als Indikationen gelten allgemein akute und chronische Niereninsuffizienzen, Intoxikationen durch eingeführte Gifte (Schlafmittel, Quecksilber u. a.) oder Verbrennungen sowie bei schweren Störungen des Elektrolyt- und Wasserhaushaltes (Hyperkaliaemie, Oedeme).

Besonders die Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz erhoffen sich Hilfe und Lebensverlängerung durch Einsatz des Apparates. Bei diesen Fällen ist eine häufige, regelmäßige Dialyse erforderlich. Die in der DDR befindlichen „Künstlichen Nieren“ reichen nicht mehr aus, alle diese Fälle zu behandeln. Aus diesen Gründen ist eine Vermehrung der Anzahl solcher Geräte dringend erforderlich. Dieser Notwendigkeit stand bisher die Schwierigkeit entgegen, daß „Künstliche Nieren“ nur auf dem Importwege durch Bereitstellung beträchtlicher Devisenmittel beschafft werden konnten.

Von einem Erfinderkollektiv, bestehend aus Dr. Kaden, Aue, Dr. Richter, Halle, und Ing. Fechner, Karl-Marx-Stadt, wurde erstmals in der DDR eine „Künstliche Niere“ entwickelt und von der Firma Paul Scheibner KG, Bernsbach (Erzgebirge), gebaut. Der Entwicklung lagen die Forderungen zugrunde, das Gerät möglichst klein, transportabel sowie schnell einsatzfähig zu gestalten. Die einzelnen Teilaggregate wurden in einem fahrbaren Geräteträger baukastenartig so zusammengefaßt, daß sie einzeln leicht zugänglich und austauschbar sind.

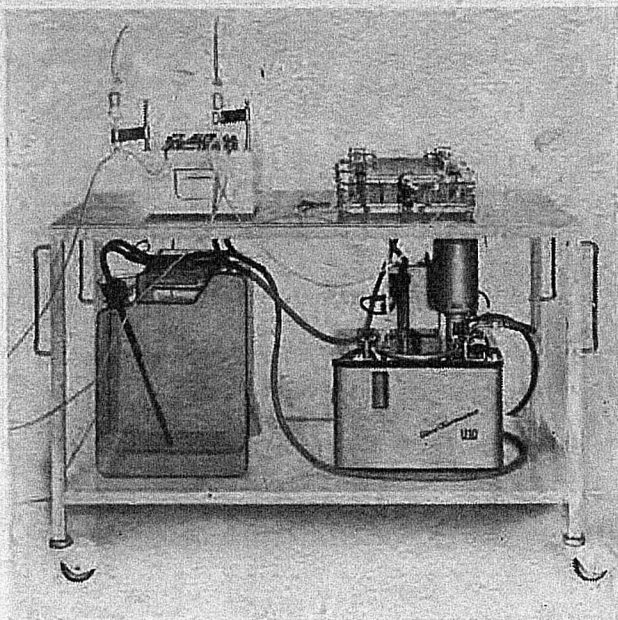


Bild 1

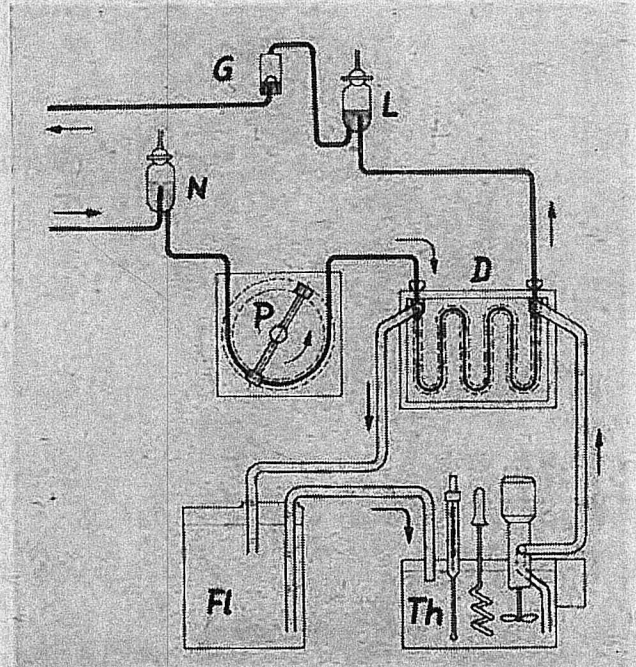


Bild 2

Die „Künstliche Niere“ besteht aus Rollenpumpe, Dialysator, Thermostat, Spülmittelbehälter und Zubehör (Bild 1).

Das Prinzip der Haemodialyse beruht auf dem Austausch der Giftstoffe aus dem Blut durch eine semipermeable Membrane in das Spülmittel, indem man das Blut und das Spülmittel auf geeignete Art und Weise an diese Membrane heranzuführt.

Bild 2 zeigt schematisch den Aufbau dieser Schaltung. Aus einer Arterie oder Vene strömt das Blut durch das Nachlaufgefäß N zur Blutpumpe P, die den extrakorporalen Kreislauf übernimmt. Von da aus gelangt es zum Dialysator D, in dem ein Zellophanschlauch, durch den der Austausch erfolgt, eingelegt ist. Weiter strömt das Blut auf dem Rückweg über den Luftfänger L und den Gerinnsel-fänger G in eine Vene des Patienten zurück. Der Zellophanschlauch im Dialysator D wird vom Spülmittel umflossen. Dieses gelangt aus der Spülmittelflasche Fl in den Thermostaten Th, durch den es erwärmt und auf einer eingestellten Temperatur gehalten wird. Die Pumpe des Thermostaten befördert es in den Dialysator, den es durchfließt und dann zurück zur Flasche gelangt.

DIE BLÜT-PUMPE (Bild 3) ist ein neuentwickeltes Gerät, das nach dem Prinzip der Schlauchpumpen arbeitet. Zwei einzeln einstellbare Druckrollen laufen wechselseitig über den im Halbkreis eingelegten Schlauch und ergeben so eine fast gleichmäßige Strömung durch Ausmelken desselben. Die Strömungsgeschwindigkeit und das geförderte Blutvolumen sind durch stufenlose

Geschwindigkeitsregelung und Veränderung des Schlauchdurchmessers möglich. Bei dem zur Haemodialyse verwendeten Schlauchdurchmesser von 3×5 mm ist die Förderleistung zwischen 60 und 220 ml/min einstellbar. Das Fördervolumen ist nach der an der Skala ablesbaren Getriebeeinstellung aus einer Tabelle zu entnehmen. Die Drehrichtung des Gerätes kann durch einen Stellhebel bei jeder Geschwindigkeit unmittelbar geändert oder abgeschaltet werden. Bei minimaler Okklusion ist der Haemolysegrad außerordentlich gering. Die Pumpe ist durch ihren Aufbau auch für andere Zwecke im medizinischen Sektor und in Laboratorien einsetzbar. In das Gehäuse der Pumpe versenkbar sind zwei Halterungen für Nachlaufkontrollgefäß und Luftfänger angebracht.

Technische Daten:

- Gewicht 12,7 kg
- Größe $355 \times 260 \times 180$ mm
- Netzanschluß 220 V 50 Hz
- Leistungsaufnahme etwa 20 W

DER DIALYSATOR (Bild 4) ist ein handliches Tischgerät, besteht aus Piacryl und ist völlig durchsichtig. Störungen im Dialysator können somit sofort erkannt werden. In einem flachen wasserdichten Kasten mit Deckel sind Bausteine baukastenartig so eingelegt, daß von der Schlauchintritts- zur Schlauchaustrittsstelle hin ein s-förmiger Gang entsteht, in dem der Dialyserschlauch geführt wird. Diese Steine tragen an ihrer Außenseite Stege bzw. Pyramidenstümpfe, die die Querausdehnung des Dialyseschlauhes verhindern und in ihren Zwischenräumen das Spülmittel am Schlauch entlangleiten. Durch die Anordnung dieser Pyramidenstümpfe bzw. Stege wird eine möglichst große Benetzung des Schlauches angestrebt.

Bild 5 zeigt die zur Verwendung kommenden sogenannten Distanzulen- und Schlauchführungssteine. Für die Ein- und Austrittspunkte des Schlauches werden entsprechend gestaltete ähnliche Steine eingelegt. Alle diese Steine sind genormt, so daß ein Ersatz bei Verlust

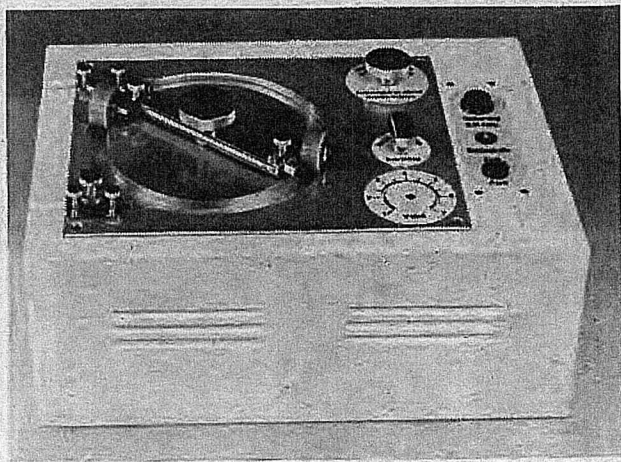


Bild 3

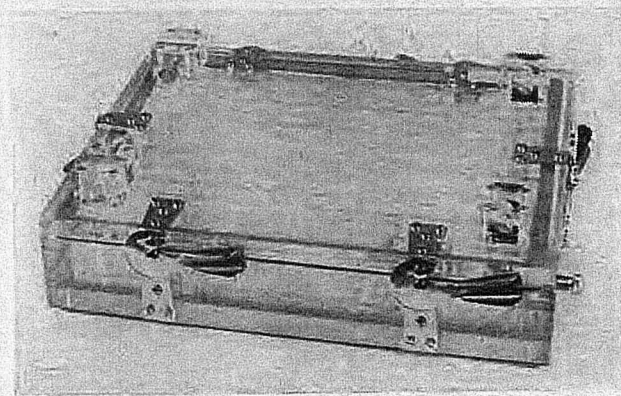


Bild 4

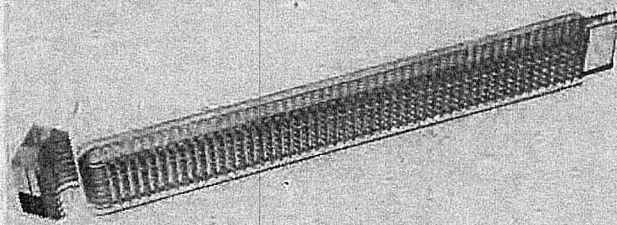


Bild 5

oder Beschädigung jederzeit möglich ist. Zur Veranschaulichung des Ineinandergreifens der Bausteine dient Bild 6. (S. 36). Zur Verbindung der zu- und abführenden Schläuche, die durch Stopfbuchsen der Kastenwand in das Innere geführt werden, dienen auf einer Seite aufgeweitete Glaszwischenstücke. Der Kasten wird nach Auflegen des Deckels — unter Zwischenschaltung einer Dichtung — durch progressive Schnellverschlüsse verriegelt und verspannt. Auf dem Deckel sind die Anschlußstützen für die Spülmittelschläuche sowie Klemmstellen für dieselben angeordnet. Der Spülmittelstrom kann im Verhältnis zum Blut wahlweise in gleicher oder entgegengesetzter Richtung fließen. Durch das geringe Auffüllvolumen des Dialyseschlauhes ist eine Behandlung ohne vorherige Auffüllung mit Fremdblut sowie der Einsatz bei Kleinstkindern möglich. Ist in anderen Fällen eine größere Dialysieroberfläche erforderlich, so können auch zwei oder mehrere Kästen parallel oder hintereinander geschaltet werden. Bei Störung eines Dialysators kann ohne Unterbrechung der Dialyse dieser aus dem Kreislauf herausgenommen und ersetzt werden. Die Aufbauzeit eines Kastens beträgt etwa 15 Minuten. Bei Erzeugung einer hohen Druckdifferenz zwischen Blut und Spülmittel ist eine Ultrafiltration möglich. Durch den geringen Druckabfall im Blutkreislauf innerhalb des Dialysators ist bei gegebenen Umständen eine Dialyse auch ohne Blutpumpe durchführbar.

Für Sonderwünsche (Laboreinsatz) können Dialysatoren mit mehreren Abgriffen zur Variierung der Schlauchlänge geliefert werden. Weiterhin kann der Kasten mit Manometeranschlüssen im Zu- und Ablauf der Spülmittel und können Manometeranschlußteile für die Zu- und Ablaufleitung der zu dialysierenden Flüssigkeit bei entsprechender Bestellung geliefert werden.

Technische Daten:

- Gewicht 11,7 kg
- Größe $430 \times 345 \times 115$ mm
- Schlauchlänge etwa 4 m
- aktive Oberfläche etwa 3000 cm²
- Schlauchausnutzung etwa 92 Prozent
- Füllvolumen (unter Spülmitteldruck) etwa 200 ml

ALS THERMOSTAT kann ein handelsüblicher Thermostat (z. B. Typ U 10 mit Zusatzheizung) des VEB Prüfergerätewerk Medingen Verwendung finden. Als Pumpe im Thermostaten hat sich eine Doppelpumpe bewährt.

SPÜLMITTELBEHÄLTER: Zu einer Anlage gehören normalerweise zwei 20–25 l fassende durchsichtige bzw. transparente Kunststoffkanister (Preßwerk Tarnbach). Jeweils ein Kanister ist in den Kreislauf des Spülmittels eingeschaltet und wird durchschnittlich nach einer Stunde gegen den anderen mit frischer Spülflüssigkeit ausgewechselt. Dies ist ohne Unterbrechung des Spülmittelflusses durch Umstecken der Anschlußschläuche leicht möglich.

ZUBEHÖR: Der Zellophanschlauch bis 40 mm Flachbreite (Hersteller: Firma Visking Company, Chicago, Illinois) ist in Rollen entweder zu etwa 50 m oder zu etwa 300 m über das Zentraldepot für Pharmazie und Medizintechnik in Berlin, Neue Grünstr. 18, zu beziehen. Sämtliche Glasteile (Nachlaufkontrollgefäß und Luftfänger in gleicher Ausführung sowie Schlauchverbindungsstücke) sind bei der Fa. Paul Scheibner KG, Bernsbach, erhältlich.

Die Schlauchleitungen für den Blutkreislauf (Innendurchmesser etwa 3 mm) können entweder in PVC von

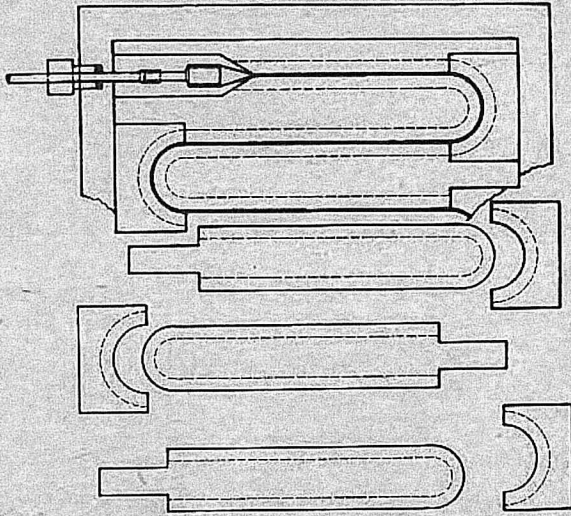


Bild 6

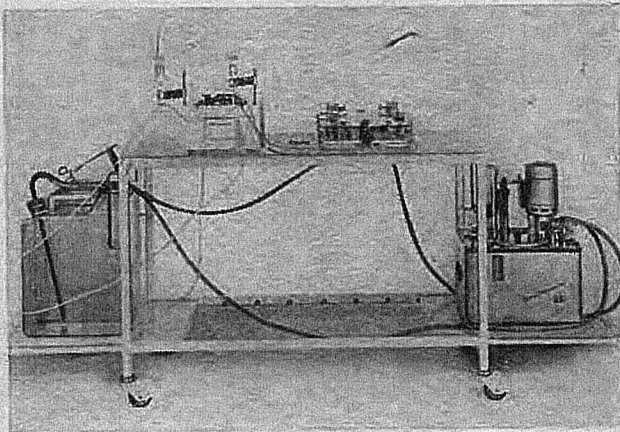


Bild 7

Aus der Volksrepublik Polen

Blutdruckmesser mit uhrenförmigem Manometer

Die seit einiger Zeit bei diesen Geräten bestehende Versorgungslücke wurde durch Importe aus der Volksrepublik Polen geschlossen. Die polnischen Blutdruckmesser wurden dem Deutschen Amt für Meßwesen und Warenprüfung (DAMW) vorgestellt und für brauchbar befunden. Die Geräte werden in einer ansprechenden und praktischen Ledertasche geliefert und sind besonders für die ambulante Praxis geeignet. Ihre Anzeigeempfindlichkeit ist hoch, auch ermöglicht die Konstruktion — in Verbindung mit dem stabilen Etui — sicheren Transport.

Die Blutdruckmesser besitzen ein Kapselfederanometer mit einem Anzeigebereich von 0...300 Torr, der von 5 zu 5 Torr unterteilt ist. Das Manometer ist mit einem Rändelring versehen, der vor jeder Messung eine exakte Nullpunkteinstellung ermöglicht. Jedes Gerät wird vor Auslieferung dem zuständigen Bezirkseichamt zur Eichung vorgelegt.

Bestellungen sind an die Versorgungsdepots für Pharmazie und Medizintechnik zu richten.

der Fa. Wießmann & Co., Halberstadt, oder in Silikonkautschuk über den VEB Teforma, Berlin-Lichtenberg, Hauptstraße 9, oder aus Importen bezogen werden (pro Dialyse etwa 3 m). Als Schlauch in der Blutpumpe muß Silikonkautschuk benutzt werden (etwa 50 cm). Silikonkautschukschlauch ist in Heißluft mehrfach sterilisierbar.

Als Rückfluß vom Luftfänger zum Patienten benutzt man den Teil des Transfusionsystems, der den Gerinnsel fänger trägt (Hersteller: Transfunda VEB Medizinplaste, Lichtenberg [Erzgeb.]). Die Blutgefäße werden mit Glaskanülen, mit Polyäthylen- oder Oedmann-Kathetern kanüliert. Als Überzug für die Schlauchverbindung zum Dialysierschlauch wird Kautschukschlauch mit einem Innendurchmesser von etwa 7–8 mm (Länge etwa zweimal 3–4 cm) benötigt. Die Schlauchleitung für das Spülmittel sollen einen Innendurchmesser von etwa 12 mm haben. Es kann handelsüblicher Gummischlauch, der Lebensmittelqualität besitzt, zur Anwendung kommen (Gesamtbedarf 4,5 m). Die Verbindungsstücke hierzu liefert die Fa. Scheibner. Der Zellophanschlauch wird mit gewöhnlichem Perlonfaden an den Verbindungsstücken befestigt. Der fahrbare Geräteträger besitzt eine Glasauflage für Pumpe und Dialysiergerät und darunter zwei seitlich ausziehbare Bodenplatten für Thermostat und Spülmittelbehälter. Während des Transportes, der wie im Bild 1 dargestellt erfolgt, können im Einsatz die Bodenplatten zum Zwecke der besseren Zugänglichkeit ausgefahren werden (Bild 7). Auf Wunsch kann der Geräteträger mit einer Beleuchtungseinrichtung unter der Glasplatte geliefert werden. Der Kundendienst des Herstellers sieht die Möglichkeit der Bereitstellung von Austauschaggregaten vor. Diese „Künstliche Niere“ wurde auf der Jubiläumsmesse in Leipzig 1965 ausgestellt. Die Liefertermine sind beim Hersteller, Paul Scheibner KG, Bernsbach (Erzgeb.), zu erfragen.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Wolfgang KADEN,
Urologische Klinik des Ernst-Scheffler-Krankenhauses,
94 Aue (Sa.), Gartenstraße 8

Ing. Günther FECHNER,
90 Karl-Marx-Stadt, Georg-Landgraf-Straße 16

Auf Vorschlag und in Übereinstimmung mit Herrn Prof. Dr. Dutz, II. Medizinische Klinik der Charité zu Berlin, wurden vom Ministerium für Gesundheitswesen die ersten 10 Nieren 1965/66 für folgende Einrichtungen vorgesehen:

Ernst-Scheffler-Krankenhaus Aue, II. Medizinische Klinik der Charité, Medizinische Universitäts-Poliklinik Rostock, Medizinische Universitäts-Klinik Halle, Medizinische Klinik der Medizinischen Akademie Magdeburg (je 2 Geräte).



Polnischer Blutdruckmesser mit Manometer