Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 26 (1970)

Artikel: Möglichkeiten und Grenzen der Hämodialyse Aufwand für eine zentralisierte Dialyse

Autor: Blumberg, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307811

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

B. Praktische Probleme um die Nierentransplantation
Problèmes pratiques de la transplantation des reins

Aus der Medizinischen Klinik des Kantonsspitals Aarau – Chefarzt: Prof. H. R. Marti

Möglichkeiten und Grenzen der Hämodialyse
Aufwand für eine zentralisierte Dialyse

A. Blumberg

Die Entwicklung von Langzeitdialyse und Nierentransplantation hat es ermöglicht, in vielen Fällen ein Leiden erfolgreich zu behandeln, welches noch vor zehn Jahren eine infauste Prognose aufwies. Es ist verständlich, dass Behandlungsmethoden, welche eine so kurze Entwicklung hinter sich haben, noch mit erheblichen Problemen belastet sind. Die Möglichkeiten und die Grenzen der Langzeithämodialyse werden bestimmt durch medizinische, technische und sozialökonomische Aspekte.

Die künstliche Niere gestattet es, die exokrinen Funktionen der menschlichen Niere bis zu einem gewissen Grad zu ersetzen, d. h. also im wesentlichen, stickstoffhaltige Stoffwechselendprodukte und Wasser zu eliminieren sowie die Serumelektrolyte zu normalisieren; endokrine Leistungen kann sie dagegen nicht erbringen. Die Dialysebehandlung hat von Anfang an besondere medizinische Probleme aufgeworfen, von denen lediglich die wichtigsten in Tabelle 1 angeführt sind. Eine Grosszahl von Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz leidet an einer renalen Hypertonie. Die Forschungen der letzten Jahre haben ergeben, dass es bei adäquater Durchführung der Dialyse gelingt, durch Reduktion des Extrazellulärvolumens und des austauschbaren Natriums zur Norm den Blutdruck bei der Mehrzahl der Patienten zu senken und unter Kontrolle zu bringen [1]. In wenigen Fällen ist es nötig, zu diesem Zweck eine bilaterale Nephrektomie vorzunehmen [2]. Eine renale Anämie findet sich in unterschiedlichem Masse bei fast allen Dialysepatienten. Es hat sich aber gezeigt, dass es möglich ist, im allgemeinen ohne Transfusionen auszukommen, und dass sich die Erythropoese der Nierenkranken oder sogar des Nierenlosen stimulieren lässt [3, 4]. Die renale Osteopathie kann sich entwickeln als Folge komplexer Stoffwechselvorgänge, von denen vor allem von Bedeutung zu sein scheinen: eine verminderte Kalziumresorption infolge Vitamin-D-Resistenz bei verändertem Metabolismus des Vitamins [5, 6], ein erhöhter Parathormonspiegel [7] sowie die Azidose [8]. Bei Fällen mit invalidisierender Osteopathie infolge Hyperparathyreoidismus kann eine Parathyreoidektomie notwendig werden. Schliesslich haben mehrere Dialysestationen Hepatitisfälle, zum Teil mit tödlichem Ausgang,

Tabelle 1
Medizinische Probleme der Langzeitdialysebehandlung

Hypertonie	Renale Osteopathie
Anämie	Hepatitis

Tabelle 2
Langzeitdialyse Bern und Aarau, April 1965 bis Oktober 1969

56 Patientenbehandlungsjahre		
Behandelt		53
Gestorben		13
Transplantation:	erfolgreich	3
	erfolglos	4
	zweifelhaft	1

Tabelle 3
Arbeitsfähigkeit

>40 Std. pro Woche	16 Patienten
30–40 Std. pro Woche	4 Patienten
20–30 Std. pro Woche	5 Patienten
<20 Std. pro Woche	8 Patienten
0 Std. pro Woche	3 Patienten

zu verzeichnen gehabt [9]. Die angeführten medizinischen Probleme sind zwar im allgemeinen lösbar, Herz- und Gefässläsionen infolge Hypertonie, Komplikationen im Zusammenhang mit der renalen Osteopathie und Hepatitisepidemien können aber die Prognose der Patienten beeinträchtigen und begrenzen daher zweifellos die Behandlungserfolge.

Den besten Überblick über die Möglichkeiten der Langzeitdialysebehandlung erhält man aus Behandlungsstatistiken, in welchen Einflüsse medizinischer, technischer und sozialer Natur ihren Niederschlag finden. In den Hämodialysezentren der Medizinischen Poliklinik Bern (Leiter: Dr. F. Brunner) und des Kantonsspitals Aarau sind in den letzten viereinhalb Jahren 53 Patienten behandelt worden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Bei den überlebenden Patienten sind die sozialen Aspekte, vor allem die Arbeitsfähigkeit, von besonderer Bedeutung für die Beurteilung des Behandlungserfolges. Tabelle 3 gibt die entsprechenden Resultate wieder. Die Arbeitsfähigkeit hängt nicht nur vom objektiven Zustand des Patienten ab, sondern ebensosehr von seiner persönlichen Einstellung und seiner Versicherungslage. Patienten, welche unschwer zu einer hohen Rente gelangen, zeigen im allgemeinen wenig Arbeitswillen. Allgemein kann fest-

Tabelle 4
Todesursachen bei 13 Dialysepatienten

Technischer Zwischenfall	3
Gefässkomplikationen (Hirnblutung, Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt)	5
Sepsis	1
Hyperkaliämie?	1
Lungen- und Peritonäaltuberkulose, Nierenbeckenkarzinom	1
Malignom	2

Tabelle 5
Prognose der Dialysepatienten

Am Leben nach ... Jahren	Anzahl	%
0	302	100
1	133	87
2	53	77
3	20	67
4	14	63
5	7	58

gehalten werden, dass die Arbeitsfähigkeit im Verlaufe der Zeit zunimmt und dass nur eine Minderzahl (in unserem Patientengut 8%) oft aus subjektiven Gründen invalid bleibt. Ein erheblicher Prozentsatz der Patienten erreicht einen befriedigenden Arbeitsgrad von mehr als 30 Stunden pro Woche (55% der Patienten).

Von den 53 behandelten Patienten sind bisher 13, d. h. 25%, ad exitum gekommen. Unter den Todesursachen spielen diejenigen, welche direkt mit der Behandlung und dem Grundleiden im Zusammenhang stehen, eine wichtige Rolle (vgl. Tab. 4). Technische Versager sind zwar selten, wiegen aber besonders schwer. Mit zunehmender Erfahrung und Verbesserung der Apparaturen sollte es möglich sein, sie weitgehend zu eliminieren. Tödliche Komplikationen von seiten des Herzens und Gefässapparates stehen bei unserem Patientengut im Vordergrund. Es ist also nicht in allen Fällen möglich, die kardiovaskulären Folgen der Nierenaffektion so zu beeinflussen, dass es innert nützlicher Frist zu einer Remission kommt. (Allerdings kann z. B. ein Myokardinfarkt bei einem über 50jährigen Patienten nicht unbedingt nur dem Grundleiden zur Last gelegt werden.)

Die Prognose quoad vitam der Langzeitdialysepatienten lässt sich am

Tabelle 6
Voraussetzungen für ein Dialysezentrum

Raum:	etwa 10 m² pro Bett
Feste Einrichtungen:	Entkalktes Wasser (Entkalker, Leitung) Wasserablauf Elektrizität Tablare und Schränke Umkleidekabine und Garderobe Office, WC, Lagerraum
Mobile Einrichtungen:	Betten Künstliche Nieren Künstliche Nieren (zentrale Dialysat-aufbereitungsanlage) Infusionspumpen Mobile Tischchen Kühlschrank Blutdruckapparate Personenwaage (Bettenwaage) Kleinmaterial
Personal	

besten anhand einer grösseren Sammelstatistik beurteilen. In Tabelle 5 ist eine solche Statistik angeführt, welche auf den Ergebnissen von 14 amerikanischen Dialysezentren basiert (es ist zu beachten, dass die Gesamtzahl der seit über drei Jahren behandelten Patienten relativ klein ist) [10].

In Spitalzentren sind die Grenzen der Dialysebehandlung indessen nicht nur durch medizinische, sondern auch durch praktische und ökonomische Aspekte gegeben, und gerade die letzteren stellen ein sehr grosses Problem dar. Die Voraussetzungen für den Betrieb eines Dialysezentrums sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Es muss genügend Raum vorhanden sein, feste und mobile Einrichtungen müssen den Bedürfnissen der Dialyse angepasst werden. Nicht vergessen werden dürfen gewisse Nebenräume; von besonderer Wichtigkeit für eine erfolgreiche Behandlung ist schliesslich gut ausgebildetes, kompetentes Personal. Die Berechnung der Einrichtungskosten eines Dialysezentrums beruht auf den Erfahrungen der Aarauer Station, welche 8 Betten umfasst. Es hat sich gezeigt, dass diese Grösse den Rahmen eines grösseren schweizerischen Spitals nicht überschreitet und gleichzeitig einen einigermassen ökonomischen Betrieb mit optimalem Einsatz des Personals gewährleistet. Die finanziellen Aufwendungen, welche in Tabelle 7 angeführt sind, erscheinen tragbar, vorausgesetzt, dass die baulichen Arbeiten nicht zu aufwendig werden.

Die laufenden Kosten einer Spitaldialysebehandlung sind dagegen immer noch als enorm zu bezeichnen. Die Zusammenstellung in Tabelle 8 beruht auf den Berechnungen des Kantonsspitals Aarau für die Behandlung mit einer Spulenniere. Die Personalkosten sind sehr erheblich, besonders wenn

Tabelle 7

Einrichtungskosten (8-Betten-Zentrum)

Anschaffungen	
RSP-Nieren	Fr. 128 000.—
Infusionspumpen	Fr. 3 500.—
Bettenwaage	Fr. 3 500.—
Entkalker	Fr. 2 500.—
Kühlschrank	Fr. 1 000.—
Diverses	Fr. 6 500.—
Total	Fr. 145 000.—
Umbau	Fr. 50 000.— bis 70 000.—

Tabelle 8

Laufende Kosten (8 Betten, 2000 Dialysen pro Jahr)

		Pro Dialyse Fr.	Pro Jahr Fr.
Personal			
Leiter, Assistenzarzt 3 Schwestern, 1 Spitalgehilfin		60.—	120 000.—
Sachkosten			
Spule	110.—		
Dialysat	13.—		
NaCl	10.—		
Medikamente	9.—		
Verbrauchsmaterial	7.—		
Labor	15.—		
Unterhalt	2.—	166.—	332 000.—
Allgemeinkosten			
Löhne, Hilfsbetriebe, Essen, Wasser, Unterhalt usw.		31.—	62 000.—
Total		257.—	514 000.—

man auch das Hilfspersonal, wie Wäscherei, Küche, Putzdienst (Tab. 8: Allgemeinkosten), berücksichtigt, obschon der von uns eingesetzte Pflegepersonalstab als ein absolutes Minimum zu betrachten ist; die Arbeitszeit der Ärzte wurde nur partiell angerechnet. Unter den Sachkosten fällt vor allem der hohe Preis der Spule auf. (Bei Amortisation der Apparate, welche in unserer Aufstellung nicht berücksichtigt wurde, da es sich um eine Schenkung handelt, würde sich der Dialysepreis nochmals um 20–30 Franken erhöhen.) Die Gesamtkosten für einen Patienten belaufen sich in jedem Fall auf über 25 000 Franken pro Jahr. Eine wesentliche Senkung dieser Kosten lässt sich unseres Erachtens an zwei Orten erzielen: Der hohe Preis

der Spulen kann durch eine – technisch mögliche – Wiederverwendung reduziert werden. Die Personalkosten lassen sich fast vollständig eliminieren, wenn die Dialysebehandlung vom Patienten und seiner Familie zu Hause durchgeführt wird, d. h. wenn die Heimdialyse zur Anwendung gelangt.

Der Aufwand für eine zentralisierte Dialyse ist also sehr gross. Durch ihr Bedürfnis an Raum und Personal sind der Spitaldialyse in zahlenmässiger Hinsicht natürliche Grenzen gesetzt, da eine Dialysestation nicht ad infinitum vergrössert werden kann. Damit ist die Zahl der Behandlungsplätze von vornherein begrenzt. Hinzu kommen die gewaltigen finanziellen Aufwendungen, welche für eine sachliche Beurteilung nicht gesondert, sondern im Rahmen der gesamten Ausgaben für das Gesundheitswesen betrachtet werden müssen.

Die Hämodialysebehandlung stellt zweifellos für den terminal Nierenkranken einen sehr wesentlichen Fortschritt dar. Sie wird für einen gewissen Teil der Patienten auf unbestimmte Zeit hinaus die einzige Behandlungsform sein. Für den grossen Teil der Niereninsuffizienten müssen wir aber heute den Versuch einer Nierentransplantation anstreben, wobei unsere Bemühungen auf eine möglichst optimale Koordination von Dialyse und Transplantation gerichtet sein sollen.

Zusammenfassung

Die Langzeithämodialysebehandlung ermöglicht es, die exokrinen Funktionen der menschlichen Niere bis zu einem gewissen Grad zu ersetzen. Sie ist aber mit besonderen medizinischen Problemen verknüpft, welche den Behandlungserfolg beeinträchtigen können. Eine adäquate Behandlung gestattet es, viele Patienten zu retten und zu rehabilitieren. Von 53 Patienten des Berner und Aarauer Dialysezentrums mit 56 Patientenbehandlungsjahren sind 40 am Leben; grössere Statistiken zeigen eine jährliche Sterberate von 10–15%. Ein Grossteil der Patienten wird wenigstens teilweise wieder arbeitsfähig. Von den referierten Fällen arbeiten 55% mehr als 30 Stunden pro Woche, nur 8% sind voll invalid. Der Aufwand für eine zentralisierte Dialyse umfasst Anschaffungs- und Behandlungskosten. Während die ersteren tragbar sind, beläuft sich der jährliche Betrag für eine Hämodialysebehandlung auf die sehr hohe Summe von über 25 000 Franken pro Patient. Ausserdem setzen Raum- und Personalbedürfnisse der Spitaldialyse zahlenmässige Grenzen. Im heutigen Zeitpunkt sollte bei geeigneten Dialysepatienten eine Nierentransplantation versucht werden, wozu eine enge Zusammenarbeit zwischen Dialyse und Transplantation anzustreben ist.

Résumé

Le traitement par hémodialyse répétée permet de remplacer jusqu'à un certain point les fonctions exocrines du rein humain. Ce traitement présente toutefois certains problèmes d'ordre médical, qui pourraient influencer ses

résultats. Un procedere adéquat permet de sauver beaucoup de malades et de les réadapter. Parmi les 53 malades des centres de dialyse de Berne et de Aarau, avec 56 années de traitement, il en est 40 encore qui sont en vie; des statistiques plus importantes montrent une mortalité par année de 10 à 15%. La plus grande partie des malades est de nouveau capable de travailler. Parmi les cas envisagés, 55% d'entre eux travaillent plus que 30 heures par semaine, et 8% seulement sont invalides. Un centre de dialyse nécessite des frais d'installation, d'entretien, et d'utilisation. Ces derniers se montent à plus de 25 000 francs par malade pour un traitement par hémodialyse pendant une année. De plus il y a des limites aussi bien pour les localités que pour le personnel, pour la dialyse dans un hôpital. Il faudrait aujourd'hui envisager une transplantation rénale chez les malades dialysés qui s'y prêteraient, et il faudrait réaliser une étroite collaboration entre les équipes de dialyse et de transplantation.

Riassunto

L'emodialisi a lungo termine permette di supplire fino ad un certo punto alle funzioni esocrine del rene umano. Una tale terapia però pone dei problemi di natura medica particolari che possono pregiudicare il successo terapeutico. Una terapia adeguata permette di salvare e riabilitare molti pazienti. Dei 53 pazienti curati nei centri di dialisi di Berna ed Aarau e che rappresentano complessivamente 56 anni di terapia, 40 sono in vita; statistiche più grandi hanno un tasso di mortalità annua del 10–15%. Una gran parte dei pazienti può riprendere almeno in parte il lavoro. Dei casi riferiti il 55% lavora più di 30 ore alla settimana e solo l'8% dei pazienti sono totalmente invalidi. La somma necessaria per un centro di dialisi comprende le spese d'acquisto e quelle terapeutiche. Mentre le spese d'acquisto sono sopportabili, la spesa terapeutica annua per un'emodialisi raggiunge la rispettabile somma di Fr. 25 000 pro paziente. In più, le necessità di spazio e di personale limitano il numero delle dialisi fatte in ospedale. Attualmente, ogni volta che i pazienti dializzati ne hanno i requisiti, bisognerebbe tentare il trapianto renale, ragion per cui bisogna cercare di ottenere una stretta collaborazione fra i centri addetti alla dialisi e quelli addetti ai trapianti renali.

Summary

Long-term haemodialysis has made it possible to replace to some extent the exocrine functions of the human kidney. It is, however, tied to special medical problems which can prejudice the success of treatment. An adequate treatment allows many patients to be saved and rehabilitated. Out of 53 patients of the Berne and Aarau dialysis centres, in 56 years of treatment, 40 are still alive; farther statistics show an annual death rate of 10–15%. A large number of these patients are, at least partly, able to work again. Of the cases referred to, 55% work more than 30 hours a week, and only 8% are fully invalid. The undertaking of a centralised dialysis involves the

cost of setting up the centre and the treatment cost. While the former is reasonable, the annual cost for a haemodialysis treatment runs to the very large sum of over 25,000 francs per patient. Furthermore, the space and personal requirements set definite limits to hospital dialysis. At the present time, kidney transplantation should be tried for appropriate cases of dialysis patients, whereby a close cooperation between dialysis and transplantation should be attempted.

1. Blumberg A., Hegstrom R. M., Nelp W. B. und Scribner B. H.: Extracellular volume in patients with chronic renal disease treated for hypertension by sodium restriction. Lancet *1967*/II, 69.
2. Vertes V., Cangiano J. L., Berman L. B. und Gould A.: Hypertension in end-stage renal disease. New Engl. J. Med. *280*, 978 (1969).
3. Verroust P. J., Curtis J. R., Wing A. J., Eastwood J. B., Storey J., Edwards M. S. und de Wardener H. E.: Intermittent haemodialysis without routine blood transfusions. Proc. europ. Dialysis Transpl. Ass. *4*, 12 (1967).
4. Nathan D. G., Schupak E., Stohlman Jr. F. und Merrill J. P.: Erythropoesis in anephric man. J. clin. Invest. *43*, 2158 (1964).
5. Avioli L. V. und Slatopolsky E.: The absorption and metabolism of vitamine D in chronic renal failure. J. clin. Invest. *46*, 1032 (1967).
6. Avioli L. V. u. Mitarb.: The nature of the defect in intestinal calcium absorption in chronic renal disease. J. clin. Invest. *48*, 4a (1969).
7. Reiss E. und Janet M.: Measurement of parathyroid hormone in renal insufficiency. 4th int. Congr. of Nephrology, Stockholm 1969 (im Druck).
8. Litzow J. R., Leman J. und Lennon E. J.: The effect of treatment of acidosis on calcium balance in patients with chronic azotemic renal disease. J. clin. Invest. *46*, 2801 (1967).
9. London W. T., DiFiglia M., Sutwick A. I. und Blumberg B. S.: Hepatitis in hemodialysis unit: Australia antigen and host response. New Engl. J. Med. *281*, 571 (1969).
10. Friedman E. A. and Goodwin N. J.: Expectations for maintenance hemodialysis. Trans. N. Y. Acad. Sci. *30*, 1093 (1968).

Adresse des Autors: Dr. A. Blumberg, Medizinische Klinik, Kantonsspital, 5001 Aarau.