

EVALUACION DEL TRATAMIENTO DE LA UREMIA CRONICA¹

I

INTRODUCCION

DR. HERMAN VILLARREAL²

EL RIÑÓN es el órgano homeostático por excelencia; cuando su función se altera profundamente se pierde la constancia del medio interno y aparece el síndrome urémico.

Las alteraciones bioquímicas propias de este síndrome son muy complejas y las que más se han estudiado son las del metabolismo del nitrógeno, del equilibrio ácido-básico, del metabolismo del potasio y del sodio, así como las del calcio y del fósforo.

Las manifestaciones clínicas de la uremia crónica se presentan prácticamente en todos los aparatos y sistemas.

En la actualidad se dispone de dos procedimientos para el tratamiento de la uremia crónica: la diálisis, que puede ser peritoneal o extracorpórea y el trasplante renal.

La diálisis periódica es un procedimiento eficaz para movilizar las sustancias tóxicas acumuladas en la sangre del enfermo y de esta manera hacer

desaparecer los síntomas del síndrome urémico.¹ Constituye, por lo tanto, solamente un tratamiento paliativo, pero que, aplicado adecuadamente, permite mantener al enfermo libre de síntomas y rehabilitado por un lapso, hasta ahora conocido, de más de cinco años.²

El tratamiento ideal, definitivo, de la insuficiencia renal irreversible es el trasplante del riñón. Sin embargo, hasta la fecha, a pesar de los estudios exhaustivos sobre inmunología y sustancias inmunodepresoras, no ha sido posible suprimir siempre la reacción de rechazo.

De acuerdo con las estadísticas más recientes, sólo el 50% de los trasplantes verificados entre parientes consanguíneos y menos del 20% de los trasplantes entre individuos no emparentados, han funcionado por un año.²

Un avance prometedor en este campo lo constituye la posibilidad de tipificar los tejidos para buscar la compatibilidad entre donador y receptor. La tipificación tisular rápida permite el trasplante oportuno del órgano.

¹ Trabajo de sección presentado en la sesión ordinaria del 14 de junio de 1967.

² Académico numerario. Instituto Nacional de Cardiología.

La actitud más adecuada en el tratamiento del urémico crónico es incluirlo en un programa de diálisis periódica hasta que sea encontrado un donador compatible y entonces verificar el trasplante. Si éste fracasara, el enfermo debe volver al programa de diálisis periódica en espera de una segunda oportunidad para el trasplante.

En la actualidad existen enfermos

que han sobrevivido a un segundo trasplante, e inclusive a un tercero, por más de un año.

REFERENCIAS

1. Villarreal, H., Flores, C., Torres, J., Ocando, V. y Colmenares, P.: *El uso del riñón artificial en la insuficiencia renal aguda*. Arch. Inst. Card. Méx. 32: 569, 1962.
2. Editorial: *Dilemma of irreversible renal failure*. Brit. Med. J. 1: 581, 1967.

II

LA TRANSPLANTACION RENAL¹

DR. GUSTAVO ARGIL²

ES SABIDO que existen ya en los Departamentos de Nefrología de algunos Hospitales, centros especializados para el tratamiento de la insuficiencia renal crónica, centros de diálisis peritoneal y extracorpórea y algunos también de trasplatación renal. Esos centros están impulsando también la investigación.

La tendencia de la clínica médica actual y futura a este respecto, es la de conseguir mecanismos simplificados para la práctica de la diálisis con riñón artificial, que permitan reducir al mínimo el personal médico que deba manejar a los pacientes sujetos a este tratamiento, así como el costo mismo de los aparatos.

¹ Presentado como parte del trabajo de sección sobre "Evaluación del tratamiento de la uremia crónica", en la sesión ordinaria del 14 de junio de 1967.

² Académico numerario.

Todavía no hay un acuerdo unánime en el criterio de selección de los pacientes, por ahora forzosa dada la escasez de medios disponibles frente al gran número de enfermos urémicos, y la necesidad de repetir las sesiones de diálisis en vista de que el alivio es sólo temporal.

Sin embargo, el hecho de que algunos pacientes cuyo pronóstico de vida era de semanas o de días, hayan podido sobrevivir más de 2 años, con el mínimo de molestias y en una actividad razonable sujetos a diálisis periódicas, de una o dos veces por semana, explica que de la etapa de investigación y ensayo, que ya lleva algunos años, el procedimiento tienda a establecerse firmemente.

Pero en todos los casos, el problema principal radica en que los riñones sujetos a tratamiento están dañados, que

el deterioro, no es solamente funcional, y que las lesiones siguen empeorando en un tiempo más o menos corto.

Además, hay trastornos, que la diálisis no puede corregir; son los que dependen de sus funciones endocrínicas, v.g. formación de *renina* y de *eritropoyetina* (regulación de la tensión arterial y anemia, respectivamente).

De allí la indicación de substituir un órgano casi inoperante por otro riñón en buenas condiciones anatómicas y funcionales y la justificación médica y ética de la transplatación renal.

Los intentos de transplantar el riñón (y también otros órganos) primero en animales de laboratorio y después en seres humanos causó sensación a principios de este siglo con los trabajos de Alexis Carrel (1902-1911) y ha mantenido un interés creciente hasta la fecha.

Se señala a Lawler como uno de los primeros en intentar transplantes renales en el hombre, conociéndose otros, practicados por diversos autores,¹ pero, indefectiblemente, después del éxito quirúrgico inicial y aún de la secreción de la orina por unos cuantos días, se vio que la función renal cesaba.

Se creyó que el fracaso era debido a una interrupción en el aporte de sangre por una falla en las suturas vasculares anastomóticas, lo cual no se demostró; pero, en cambio, el examen microscópico del riñón injertado, enseñó infiltración temprana de células plasmáticas y linfocitos, edema en el tejido intersticial, dilatación y trombosis de los capilares sanguíneos y posteriormente necrosis de las estructuras del riñón que pierden nitidez y se vuelven borrosas.

Al estupor producido por los primeros

fracasos ha seguido un largo proceso de investigación experimental en animales de laboratorio y un número creciente de nuevos intentos en el ser humano.

En efecto, según Auvert² hasta principios del año de 1964, el número de transplantes llegaba a 272, con una particularidad de que la mayoría correspondía a los dos últimos años, considerando que Woodruff había reportado 87, hasta el año de 1962^{3, 4}

Según Whitsell,⁵ hasta el 15 de marzo de 1964, se habían efectuado 374 transplantes, de los cuales vivían entonces 145 pacientes; pero son excepcionales los casos que sobreviven más de un año de la transplatación.

En México, según los datos que hemos podido obtener se han efectuado 13 transplantes, de los cuales 3 han vivido algo más de 3 años.

Ello demuestra la importancia de revisar todos los factores del problema, para juzgar lo que pueda lograrse.

Empezaremos por recordar la *terminología usual*:

Transplatación significa cambio de órganos con restitución inmediata, por sutura, de su vascularización.

Injerto o implantación significa transplante sin restablecimiento inmediato de las conexiones vasculares.

Autotransplatación es el transplante de órganos de un lugar a otro del mismo individuo.

Isotransplatación cambio de órganos entre dos individuos: donantes y receptor y cuando ambos son gemelos univitelinos.

Homotransplatación cuando donante y receptor son de la misma especie; pero de líneas genéticas distintas.

Heterotransplatación cuando el transplante se efectúa entre seres de distintas especies.

*Problemas inherentes al transplante:*⁶

1. Isquemia.
2. Drenaje linfático.
3. Inervación.
4. Histocompatibilidad.

Isquemia. El riñón tolera un máximo de isquemia de 2 horas, plazo que puede prolongarse mediante la refrigeración del órgano a 8 horas y por medio de la perfusión a 24 horas. Estos tiempos deben respetarse para que el transplante sea viable, pues de lo contrario, mientras se efectúan las maniobras de transplante y revascularización los tejidos se necrosan.

Drenaje linfático. Las conexiones vasculares y de vías urinarias quedan restituidas por el acto quirúrgico; pero es indudable que las conexiones linfáticas quedan destruidas.

El futuro de la circulación linfática queda fuera de control.

Inervación. Puede decirse lo mismo de las ramas nerviosas destruidas durante la resección del riñón que se va a transplantar.

Compatibilidad de los tejidos. El fenómeno de rechazo del órgano transplantado es el más serio de todos y de muy difícil solución.

Ha sido objeto de muy largos estudios experimentales, imposibles de seguir en esta exposición. Solamente diremos que la naturaleza del rechazo es de orden inmunológico y está sujeto a la identidad, semejanza o diferencia entre las líneas genéticas del donante y del receptor. Por ello los éxitos más completos se han obtenido entre gеме-

los univitelinos, que biológicamente son sujetos idénticos.

Y mientras mayor es la diferencia genética, más violento es el rechazo. De allí la necesidad de conocer los vínculos biológicos del futuro donante, sea pariente o no, del mismo sexo y mediante la calificación de los grupos sanguíneos y aún haciendo antes pruebas directas, por ejemplo injertos de piel, para probar su reacción.

Preparación inmunológica del receptor

Los métodos propuestos pueden ser incluidos en tres grupos según su mecanismo de acción:

1. Alteración de la información genética de identificación del yo. Es teóricamente aplicable a los niños, aunque con métodos poco prácticos como la timectomía y la exanguinotransfusión.

2. Modificación de la reacción inmunológica del receptor adulto. Consiste en la administración de hormonas corticoides, método introducido en 1951, por Billingham y col.⁷

Se explica por la involución del sistema linfoide que afecta a la formación de anticuerpos.

3. Destrucción o depleción del sistema inmunológico competente.

- a) Para ello se emplea la *irradiación* total del sujeto, la víspera de la operación con dosis no menores de 200 r, o local, irradiando la zona donde se va a alojar el transplante y también el bazo.

- b) *Quimioterapia inmunosupresora.* Entre las substancias empleadas con este objeto mencionaremos las más usadas por sus mejores resultados:

El *Imurán* (10 metil, 4-nitro, 5-imidazolil tiopurina o Burroughs Wellcome 57-322).

La *6-metil mercaptopurina*.

La *azaserina*.

La *6-diazo-5-oxo-L-norleucina*.

La acción principal de estas drogas citotóxicas va dirigida a inhibir la proliferación de los hemocitoblastos, precursores de los linfocitos y plasmocitos.

Selección de los pacientes

No todos los enfermos de nefropatías crónicas irreversibles son candidatos idóneos para el trasplante. La tabla 1 resume las contraindicaciones.

TABLA 1

CONTRAINDICACIONES PARA LA TRANSPLANTACION (Worthen)

Pacientes en estado agónico.
 Presencia de enfermedad generalizada (v. gr. amiloidosis, colagenosis).
 Presencia de enfermedades asociadas (infartos de miocardio recientes, manifestaciones cerebrales graves).
 Limitación anatómica (niños con arterias, venas y ureteres muy pequeños).
 Infecciones asociadas.
 Excesiva edad (más de 50 años).
 Obesidad.

Problemas no inmunológicos de la transplatación renal

En la tabla 2 se resumen diversas condiciones que dificultan o hacen fracasar la operación aun cuando los problemas inmunológicos hayan sido dominados.

TABLA 2

PROBLEMAS NO INMUNOLOGICOS DE LA TRANSPLANTACION RENAL (Whitsell)

Anemia.
Hipertensión alta y rebelde.
Insuficiencia cardiaca grave.
Estados convulsivos.
Infecciones en el pre o postoperatorio.
Complicaciones vasculares. Exigen en la técnica quirúrgica alojar al riñón que se transplanta en la fosa ilíaca del lado opuesto para que el polo superior del riñón no quede invertido y buscar que las ramas arteriales y venosas, generalmente las ilíacas externas sean de calibre lo más cercano posible a las renales con las cuales se van anastomosisar. Este problema se agudiza en los niños pequeños, ya que en algunos el calibre es apenas de 1 mm, con peligro de trombosis, aparte de lo difícil de practicar las suturas que deben ser de puntos separados y rápidamente ejecutadas.
Complicaciones ureterales. La técnica operatoria más común es la de introducir el uréter en la vejiga a través de un túnel submucoso. Los peligros están representados por obstrucción del conducto, la necrosis del uréter por falta de irrigación sanguínea o la falla de las suturas ureterovesicales. Además, muchos casos requieren hacer *nefrectomía bilateral* por la naturaleza de la enfermedad que origina la insuficiencia renal y para asegurar la parálisis del mecanismo inmunológico, también la esplenectomía.

Uso de riñones de cadáver

Es una posibilidad que podrá en lo futuro realizarse con mayores probabilidades de éxito; ahora se reduce a unos cuantos casos. Presenta muy serios problemas técnicos, aparte de los legales, morales y aún de índole religiosa.

Respecto al segundo punto, diremos que existen ya en algunos países (Inglaterra) leyes respecto a la donación y uso de los tejidos y órganos para usos médicos.

Los problemas de orden técnico son muy graves: la dificultad de obtener un

riñón en el momento necesario; de que este órgano esté sano y corresponda a un sujeto generalmente compatible, la imposibilidad de ejecutar pruebas de laboratorio a este respecto; el tiempo que el riñón esté exangüe de acuerdo con la hora de la muerte del donante y su extracción; la inseguridad de una adecuada y oportuna perfusión hipotérmica mientras es revascularizado en el cuerpo del receptor. La dificultad de hacer un tratamiento de tolerancia al receptor por el apremio de tiempo, etc.

En la tabla 3 se resumen esos inconvenientes.

TABLA 3

PROBLEMAS INHERENTES AL USO DE RIÑONES DE CADAVER (Whitsell)

Procedencia inadecuada.
Tiempo de isquemia indeterminado previo a la muerte.
Aumento del tiempo de isquemia durante el acto quirúrgico.

Generalmente se presenta un periodo inicial agregado de insuficiencia renal.
Pocos estudios de compatibilidad.
Problemas legal, moral y ético.

REFERENCIAS

1. Lauwler, Citado por Serrallach, F.: *Enciclopedia Salvat de Ciencias Médicas*. Apéndice, Barcelona, p. 333, 1963.
2. Auvert, J.: *La transplantation rénale chez l'homme*. Conferencia. Hospital de Santa Cruz y San Pablo de Barcelona, España (23 de abril de 1964).
3. Martínez Piñeiro, J. A.: *Rev. Clin., Esp.*, p. 427, 1964.
4. Woodruff, M. F. A.: *The Medical Annual*, 1: 1, 1964.
4. Bis. Woodruff, M. F. A.: *The transplantation of tissues and organs*. 1960.
5. Marshall, V. F., Rubin, A. C., Thompson, D. D., Whittell, J. C., Worthen, H. C.: *Chronic renal failure treated by dialysis and renal transplantation*. (Panel discussion). *Bull. N. Y. Acad. Med.* 42: 21, 1966.
6. Martínez Piñeiro, J. A. *Ref. 3.*
7. Billingham, R. E.; Krohn, P. L. y Medawar, P. B.: *Brit. Med. J.* 1: 1, 1951.
8. Worthen, H. C.: *Ref. 5.*
9. Whitsell, J. C.: *Ref. 5.*
10. Whitsell, J. C.: *Ref. 5.*

III

EL PAPEL DE LA HEMODIALISIS EN EL TRATAMIENTO DE LA UREMIA CRÓNICA¹

DR. HERMAN VILLARREAL²

LAS DIÁLISIS extracorpóreas empezaron a utilizarse en el tratamiento de la uremia crónica una vez cada 8 a

¹ Presentado como parte del trabajo de sección sobre "Evaluación del tratamiento de la uremia crónica", en la sesión ordinaria del 14 de junio de 1967.

² Académico numerario. Instituto Nacional de Cardiología.

15 días. Para algunos enfermos la aplicación del riñón artificial con esta periodicidad era suficiente para mantenerlos libres de síntomas. Sin embargo, pronto se tuvo la experiencia de que si se quería tener a los pacientes en buenas condiciones clínicas, era necesario

practicar las diálisis extracorpóreas dos veces por semana.⁴

Uno de los hechos que más llamó la atención con la aplicación de las diálisis periódicas en el tratamiento de la uremia crónica fue el de la disminución acentuada del volumen urinario. En algunos enfermos la cantidad de orina llegó a ser menor de 40 ml. en 24 horas.

Esto dio origen a la aparición de un nuevo problema, que no se había observado en los urémicos crónicos, que fue el difícil control de la hipertensión arterial que ya existía como manifestación de la nefropatía causante del síndrome urémico.

La hipertensión arterial es de difícil manejo, debido, al parecer, a la expansión del espacio extracelular, ya que el sodio y el agua ingeridos no se eliminan por un riñón incapaz de formar orina.

Este problema ha sido resuelto movilizándolo sodio y agua a través del riñón artificial, así como ajustando la cantidad de sodio de la dieta a las necesidades y condiciones de cada paciente.⁵ De esta manera el tratamiento médico de la hipertensión arterial ha sido más eficiente y gracias a ello se han podido evitar o retardar las complicaciones vasculares de la hipertensión, tales como la cardiopatía y la encefalopatía hipertensivas, así como sus secuelas.

La anemia del urémico crónico, como es sabido, es refractaria a todo tratamiento medicamentoso; de aquí la necesidad de practicar transfusiones frecuentes de paquete globular para mantener el hematocrito alrededor de 25%.

El requerimiento de sangre de los enfermos que se someten al tratamiento

con el riñón artificial es mayor que el de los que se tratan con diálisis peritoneal, ya que, además de la sangre necesaria para las determinaciones de diferentes sustancias químicas, siempre se pierde una cantidad importante de sangre en el dializador.

Los enfermos sometidos a este tratamiento están bien nutridos y conservan un apetito excelente. Cuando por dificultades técnicas las diálisis no se practican con la frecuencia debida, pierden el apetito y empiezan a bajar de peso.

Una complicación que con frecuencia se observa en los enfermos sometidos a diálisis extracorpóreas periódicas es lo que se ha llamado "gota secundaria". Son manifestaciones articulares muy semejantes a las de la gota que se presentan en sujetos que no tienen antecedentes familiares de sufrir esta alteración del metabolismo del ácido úrico.⁴

Las articulaciones afectadas son las mismas que en la gota primaria, con excepción de la articulación tarsometatarsiana. La administración de colchicina es eficaz para hacer desaparecer los fenómenos inflamatorios articulares.

Una diferencia importante de este proceso gotoso con el de la gota verdadera es que en él nunca se encuentran tofos. Sin embargo, en la proximidad de las articulaciones afectadas, se han encontrado nódulos de fosfato de calcio.

Otra complicación que ha sido observada en los enfermos sometidos a diálisis periódicas es la de las calcificaciones metastásicas. Estos depósitos de calcio se observan principalmente en los sitios inflamados, de aquí que los tejidos periarticulares durante un ataque de gota sean lugares en los que se fa-

vorece el depósito de fosfato tricálcico.

Además, puede encontrarse una enfermedad ósea que se pone en evidencia por osteoporosis subperióstica y por aumento considerable de la fosfatasa alcalina. Esta enfermedad se ha identificado como un hiperparatiroidismo secundario.

Quizá la complicación más importante que se ha observado al prolongar la vida del urémico crónico con las diálisis periódicas es la neuropatía periférica.^{3, 4}

Este proceso es una polineuritis localizada principalmente a las extremidades inferiores, pero que también puede presentarse en las superiores, y que en ocasiones alcanza tal severidad que invalida al paciente. Se ha observado que esta complicación puede prevenirse o hacerse desaparecer, aumentando la frecuencia de las diálisis.

Uno de los problemas que se presentan al someter a los urémicos crónicos al tratamiento con las diálisis periódicas es la aparición de alteraciones psiquiátricas, tales como tanatofobia, estados depresivos y otros.⁸ Algunos enfermos con antecedentes familiares de psicopatías desarrollan estados paranoicos graves que obligan a suspender las diálisis. Otros, que no han logrado entender el procedimiento, sienten aprehensión y miedo hacia él, lo que dificulta su aplicación.

Aspectos técnicos. A medida que los problemas técnicos se han ido simplificando, las diálisis periódicas se han realizado con mayor eficacia y sencillez.

Uno de los problemas más serios con que se tropezó en un principio fue el de la canulación permanente de los va-

sos sanguíneos que facilitara su conexión al riñón artificial.

Gracias a la existencia de material plástico, como el teflón y silastic, que se toleran perfectamente por los vasos, estas fistulas arteriovenosas pueden permanecer *in situ* por muchos meses sin producir complicaciones.⁷

En la actualidad se ha simplificado aun más el procedimiento al producir fistulas arteriovenosas en el puño y punccionar después las venas, cerca y lejos de la fistula, con agujas de teflón.

Además, el riñón artificial se ha simplificado cada vez más, lo que ha hecho posible que en muchos centros en el extranjero y en algunos en nuestro país, se realicen diálisis periódicas para mantener asintomáticos a los enfermos con insuficiencia renal irreversible.

En algunos centros extranjeros existen instalaciones en las que se pueden realizar simultáneamente de 14 a 20 diálisis extracorpóreas.⁶ Esto permite ahorrar personal y dinero, lo que es de capital importancia en los programas de manejo del urémico crónico.

Dado que la incidencia de la uremia crónica es muy alta, estos centros se ven congestionados de enfermos en espera de ser admitidos en el programa de tratamiento, por lo que recientemente se ha ideado practicar las diálisis extracorpóreas en el domicilio de los enfermos urémicos.^{1, 3} Para ello tanto el enfermo como uno de sus familiares, habitualmente su esposa, son entrenados durante varias semanas en un Centro de Diálisis, y sólo se permite practicar éstas en el domicilio del enfermo cuando el familiar responsable haya alcanzado el entrenamiento requerido.

Aspectos económicos. La diálisis extracorporea es un procedimiento muy costoso que difícilmente puede ser solventado por el enfermo o sus familiares, cuando ha de realizarse periódicamente.

Un programa de diálisis extracorporea como el que aquí se ha esbozado tendría un costo aproximado, en nuestro medio, de 150,000 pesos al año para cada enfermo. Por lo tanto, estos programas sólo pueden ser desarrollados en países donde el Gobierno y las instituciones privadas pueden costear los gastos de cada enfermo durante varios años.

En Estados Unidos de Norteamérica existen 25 Centros dependientes del Departamento de Salud Pública, con capacidad para dializar hasta 20 enfermos simultáneamente, lo que significa que en cada uno de ellos pueden estar sometidos a este programa 60 urémicos crónicos. Centros similares existen en Inglaterra y en los Países Escandinavos.

Sin embargo, dado el gran número de enfermos con uremia crónica, aún ni en estos países es posible atender a todos ellos, y constituye un verdadero problema ético el seleccionar aquellos que van a ser sometidos al tratamiento con diálisis periódicas y "condenar a muerte" a los que no pueden recibirlo.

De aquí que hayan surgido discusiones con el propósito de encontrar el mejor criterio para la selección de los enfermos.

Uno de los más depurados es el del Centro de Riñón Artificial, de Seattle, Washington,⁵ que exige que el enfermo sea un adulto emocionalmente estable, menor de 45 años, que sufra los síntomas de la uremia sin hipertensión arte-

rial de larga evolución y sin complicaciones de cardiopatía coronaria, hipertensiva y/o accidente vascular cerebral, que desee cooperar en el tratamiento, especialmente en relación con las restricciones dietéticas y cuya función renal sea estable o se deteriore lentamente.

Gracias a los esfuerzos por resolver los problemas técnicos y económicos del tratamiento de los urémicos crónicos por medio de las diálisis periódicas, algunos enfermos han sobrevivido por más de 5 años no solamente libres de los síntomas de la uremia, sino rehabilitados de tal manera que continúan siendo el sostén de su familia.

En nuestro medio no ha sido posible aún que el Gobierno se encargue de desarrollar programas como los mencionados; de aquí que sólo casos esporádicos y tratados por un tiempo corto constituyen el material de que disponemos.

REFERENCIAS

1. Curtis, F. K., Cole, J. J., Fellows, B. J., Tyler, L.L., Scribner, B. H.: *Hemodialysis in the home*. Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 11: 7, 1965.
2. González, F.M., Pabico, R. C., Walker Brown, H., Maher, J. F., Schreiner, G. E.: *Further experience with the use of routine intermittent hemodialysis in chronic renal failure*. Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 8: 11, 1963.
3. Hampers, C. L., Merrill, J. P., Cameron, E.: *Hemodialysis in the home. A family affair*. Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 11: 3, 1965.
4. Hengstrom, R.M., Murray, J. S., Penndras, J. P., Burnell, J. M., Scribner, B. H.: *Two year's experience with periodic hemodialysis in the treatment of chronic uremia*. Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 8: 266, 1962.
5. Lindholm, D.D., Burnell, J. M., Murray, J. S.: *Experience in the treatment of chronic uremia in an outpatient*

- community hemodialysis center.* Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 9: 3, 1963.
6. McDonald H. P., Hessert, R. T., Thomson, G. E., Waterhouse, R. K., Fridman, E. A.: *Design, equipment, and function of a fifteen bed hemodialysis unit.* Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 12: 370, 1966.
7. Pendras, J.P., Smith, M.P.: *The silastic-teflon arterio-venous cannula.* Amer. Soc. Artif. Int. Organs. 12: 222, 1966.
8. Walker Brown, H., Maher J.B., Lapierre, L., Bledsoe, F.H., Schreiner, G. E.: *Clinical problems related to the prolonged artificial maintenance of life by hemodialysis in chronic renal failure.* Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organs, 8: 281, 1962.
-