

REV MEX ING BIOMED 8 1987

PROGRAMA DE INGENIERIA CLINICA PARA
UNA UNIDAD DE HEMODIALISIS

BAUTISTA HERNANDEZ S M *

CADENA ALFARO T **

- * Licenciatura en Ingeniería Biomédica.
Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa.
- ** Departamento de Ingeniería Biomédica.
Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán".

Resumen -----

Se describen los puntos esenciales que se deben considerar al desarrollar un programa de Ingeniería Clínica en una unidad de Hemodiálisis y se presentan los resultados encontrados al realizar un estudio de los requerimientos especiales de seguridad y funcionalidad de dicha unidad.

INTRODUCCION

Cada año miles de personas reciben asistencia médica debida a problemas de insuficiencia renal severa; de éstas un gran porcentaje desarrollan fallas renales irreversibles, siendo la única alternativa el trasplante de riñón; sin embargo, de éstos, solo un reducido grupo están en posibilidad de recibir un riñón en donación, independientemente de los problemas posteriores que esto acarrea como complicaciones quirúrgicas o rechazo del tejido. La diálisis peritoneal o la hemodiálisis es recomendable para todos aquellos que por cualquier motivo no son candidatos a trasplante.

La unidad de hemodiálisis es un servicio de tratamiento de pacientes que sufren de insuficiencia renal aguda o crónica; en ella se emplean los métodos de diálisis peritoneal y hemodiálisis para eliminar los productos de desecho y restaurar la naturaleza química adecuada de la sangre. El tratamiento regular de hemodiálisis en unidades específicas para este propósito ha encontrado una gran cantidad de problemas derivados de: 1. La condición crítica de los pacientes que ahí se atienden y 2. La ausencia de normas y estándares de las unidades de hemodiálisis y por consiguiente:

- inadecuadas e inseguras instalaciones eléctricas, hidráulicas, neumáticas y sistemas de ventilación;
- riesgos debidos a deficiencias en el diseño o mal manejo del equipo.

Por esta razón en el Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", se desarrolló una investigación para determinar los requerimientos mínimos de seguridad y funcionalidad de la unidad para garantizar una mayor calidad en la atención del paciente.

UNIDAD DE HEMODIALISIS

El primer punto a considerar dentro de las actividades de la Ingeniería Clínica es la planeación del área hospitalaria, la cual comprende el establecimiento de las secciones necesarias y su distribución en la unidad; posteriormente se efectuará el diseño o la modificación de instalaciones y suministros.

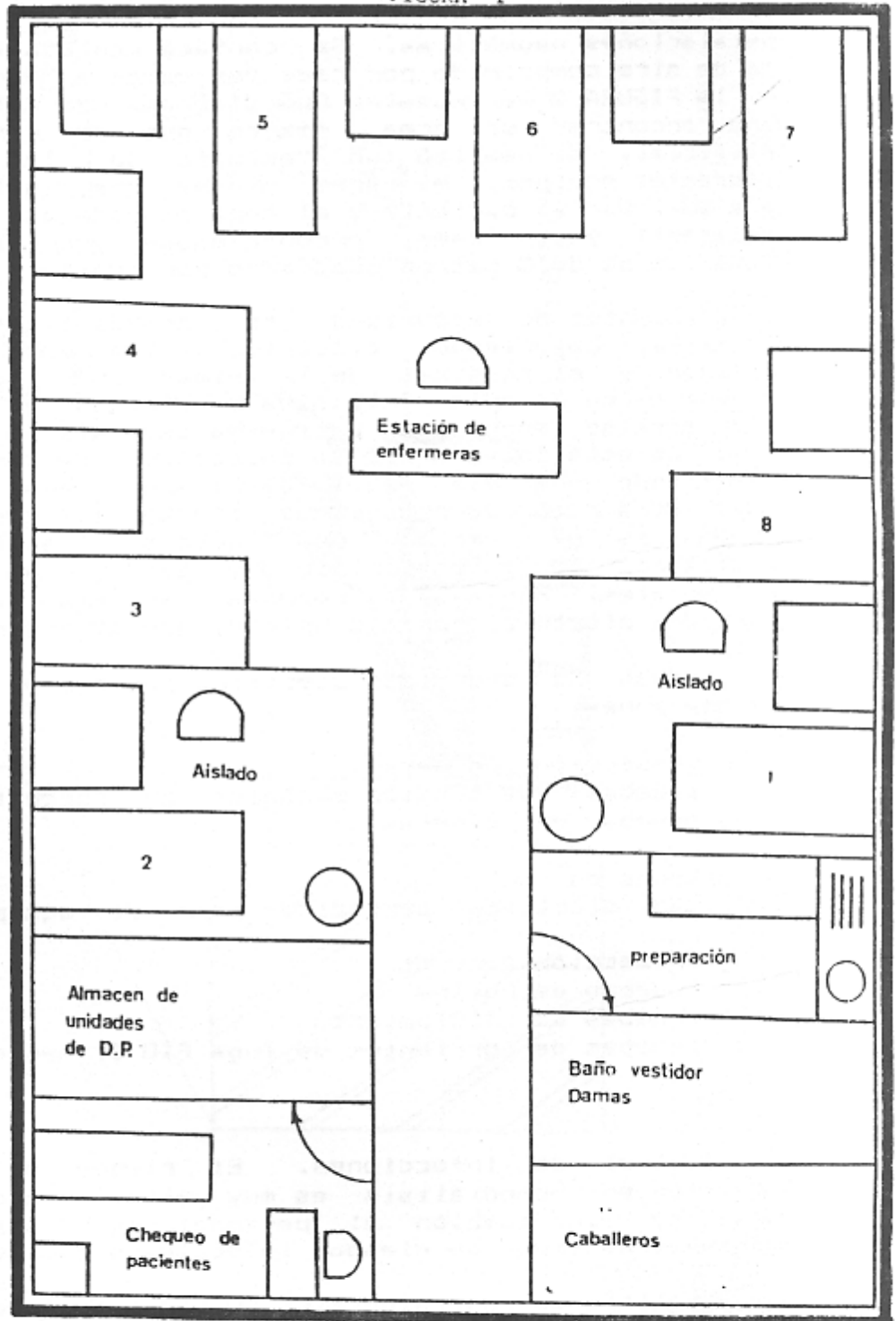
a) descripción de la Unidad: Las áreas y secciones básicas son:

- Sala de Hemodiálisis (colectivos)
- Cuartos aislados para hemodiálisis
- Estación de enfermeras
- Area de preparación de medicamentos y almacenamiento de material de curación y equipo estéril
- Area de almacenamiento de unidades de diálisis peritoneal
- Area de revisión de pacientes
- Baño-vestidor para pacientes (para los cuales cuales se propone la distribución mostrada en la FIGURA 1.

b) diseño o modificación de instalaciones: De acuerdo a los requerimientos de instalación de los equipos de diálisis "Travenol" y "Gambro" y al estudio la unidad de hemodiálisis del INNSZ se encontró un cuadro básico de necesidades para cada riñón artificial:

Instalaciones eléctricas. Se requieren dos contactos duplex, uno de servicio normal y otro de emergencia polarizados, con línea regulada para los riñones con sistema de control electrónico, en circuitos independientes entre sí y ambos separados del circuito de alumbrado.

FIGURA 1



DISTRIBUCION

Instalaciones Hidráulicas. Se requiere agua fría y caliente proveniente de un sistema purificador con posibilidad de monitorización.

Drenaje. De ser necesario con los medios especiales para protección contra efecto de sifón.

Instalaciones neumáticas. Se contará con una toma de oxígeno y una de aire comprimido por cada dos camas a 50 psig. de presión. En la FIGURA 2 se muestra un diagrama de estas instalaciones. Para encontrar el área física que se requiere por riñón artificial, se realizó un estudio de las dimensiones de diferentes equipos, el área mínima que requiere la enfermera para auxiliar al paciente y el área ocupada por éste con sillón reclinable y con cama, encontrándose que el mínimo espacio requerido es de 2 metros cuadrados por equipo.

Requerimientos de seguridad en hemodiálisis. a) Seguridad eléctrica. Los riesgos eléctricos a los que está expuesto el paciente y el personal de la unidad, son los mismos que se encuentran en Terapia Intensiva o Cirugía y se deben a que en esta área se encuentran pacientes cuyo aislamiento natural, la piel, no está íntegro por la colocación de cánulas y fistulas, permitiendo una vía fácil al corazón para las corrientes de fuga. Otra razón de riesgo muy importante y característica de la unidad es el empleo de líquidos, los cuales son buenos conductores de la electricidad y pueden causar vías de choque accidentales. Por estas razones se plantea un programa de seguridad eléctrica para la unidad, que comprenda:

1. pruebas de seguridad eléctrica periódicas para instalaciones:

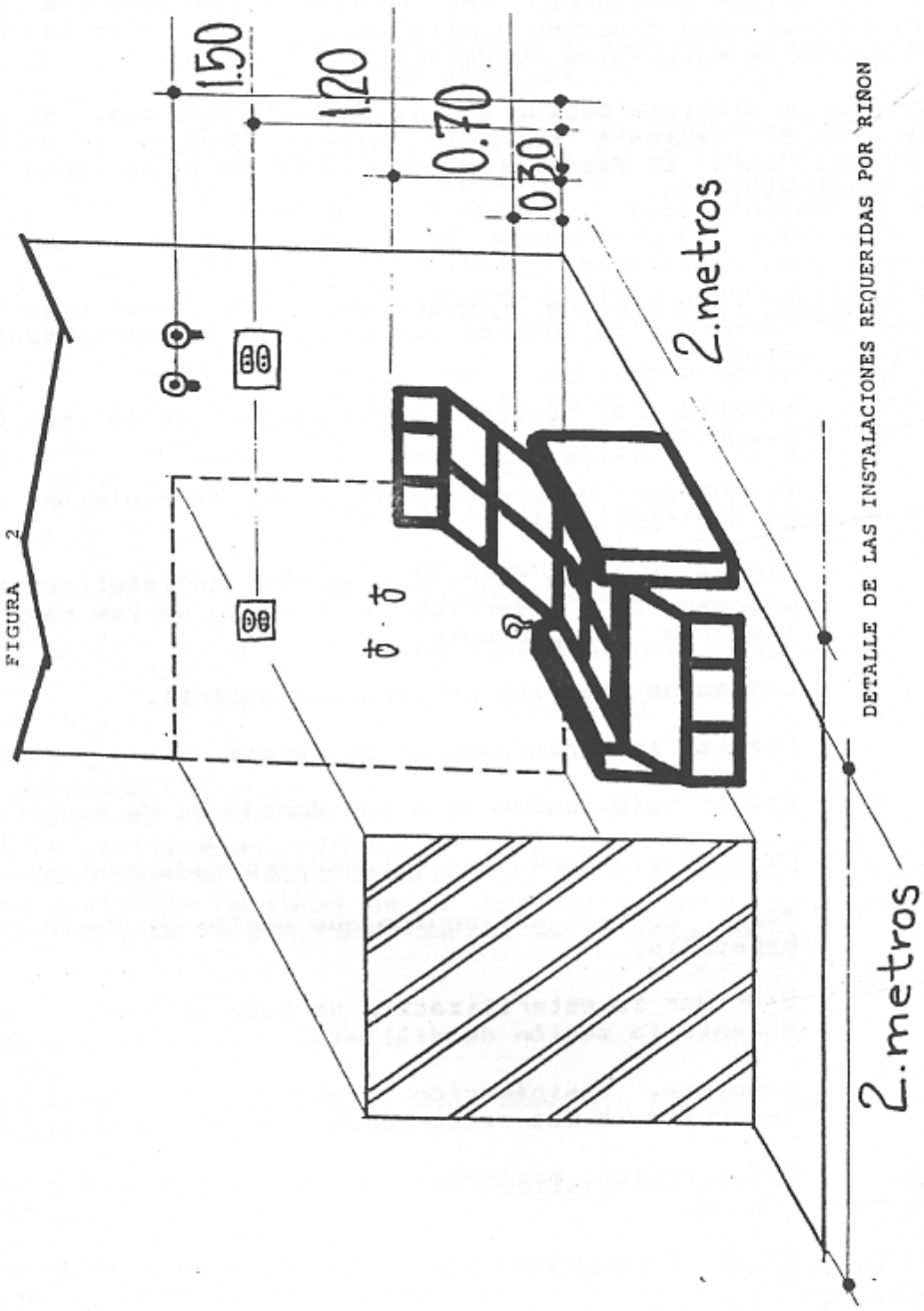
- inspección general
- pruebas de tensión mecánica en receptáculos
- prueba de tierras

2. pruebas de seguridad eléctrica periódicas para el equipo:

- inspección general
- pruebas de rutina
- pruebas de aislamiento
- pruebas de corrientes de fuga FIG 3; medidas preventivas.

b) Control de infecciones. El riesgo de contraer alguna infección en hemodiálisis es muy alto y alcanza no solo al paciente, sino también al personal que labora en la unidad. Existen tres tipos de riesgos infecciosos básicos:

1. Hepatitis Lo cual significa un grave peligro sobre todo para aquellos pacientes con falla renal crónica, quienes son incapaces de combatir la enfermedad debido a su comprometida condición y además se convierten en portadores del virus al



contaminar un equipo que puede ser utilizado por otro paciente sano o bien al personal que tiene que estar en contacto directo con la sangre infectada.

2. Sepsis en la fistula del paciente Causada por autoinfección desde los sitios portadores del cuerpo tales como la nariz, axilas o boca; por descuido o mala técnica al colocar la cánula o por empleo de materiales no estériles.

3. Equipo de diálisis Debido a sus características, el equipo proporciona el ambiente propicio (medio líquido a 37 grados centígrados) para el desarrollo y multiplicación de bacterias y otros microorganismos.

Para prevenir todo tipo de riesgos por infecciones cruzadas se propone un programa de control de infecciones que contenga los siguiente puntos:

- Examinar al paciente antes de iniciar la sesión de hemodiálisis.
- Establecer un programa periódico de revisión médica para el personal.
- Llevar a cabo estrictas medidas antisépticas en el proceso de inserción y cuidado de las cánulas y fistulas del paciente.
- Empleo de material de curación estéril.
- Limitar las transfusiones de sangre.
- Elegir cuidadosamente a los donadores de sangre.
- Usar dializadores exclusivos para cada paciente.
- Tener control del equipo que emplea el paciente con hepatitis.
- Efectuar la esterilización de todo el equipo empleado durante la sesión de diálisis.
- Limpieza, desinfección o esterilización del equipo, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Desinfección periódica en pisos y mobiliario de la unidad.
- Proporcionar uniformes protectores para el personal.

c) Manejo de equipo. El equipo médico mal utilizado constituye un gran riesgo para el paciente y para el personal que lo maneja

siendo los riesgos eléctricos e infecciosos las principales causas de peligro. Para obtener un óptimo y seguro aprovechamiento del equipo es necesario establecer un programa que comprenda:

- La educación continua al personal para proporcionar la capacitación adecuada.
- Mantenimiento de equipo mediante el cual se establecerán las rutinas de mantenimiento preventivo tales como revisiones periódicas, ajustes, calibración y limpieza. Este programa se encuentra estructurado en mantenimiento diario, semanal, quincenal, trimestral, semestral y anual; y se ajusta a las rutinas de mantenimiento proporcionadas por el personal de servicio de la empresa representante.
- Control del equipo, que comprende la formación de un archivo que permita conocer desde la adquisición, ubicación, distribución, estado y mantenimiento del equipo, el cual está estructurado de la siguiente manera:
 1. control de inventario de los equipos
 2. control de inventario de refacciones y materiales de consumo
 3. Control de mantenimiento preventivo
 4. Control de información

CONCLUSION

Estas actividades forman parte del programa de ingeniería Clínica que se está desarrollando en la unidad de hemodiálisis del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" y que próximamente se pondrá en marcha en su totalidad.

Bibliografía:

Aparatos médicos eléctricos. Hoenig, Scott., ed. Limusa, 1981, 364 pp.

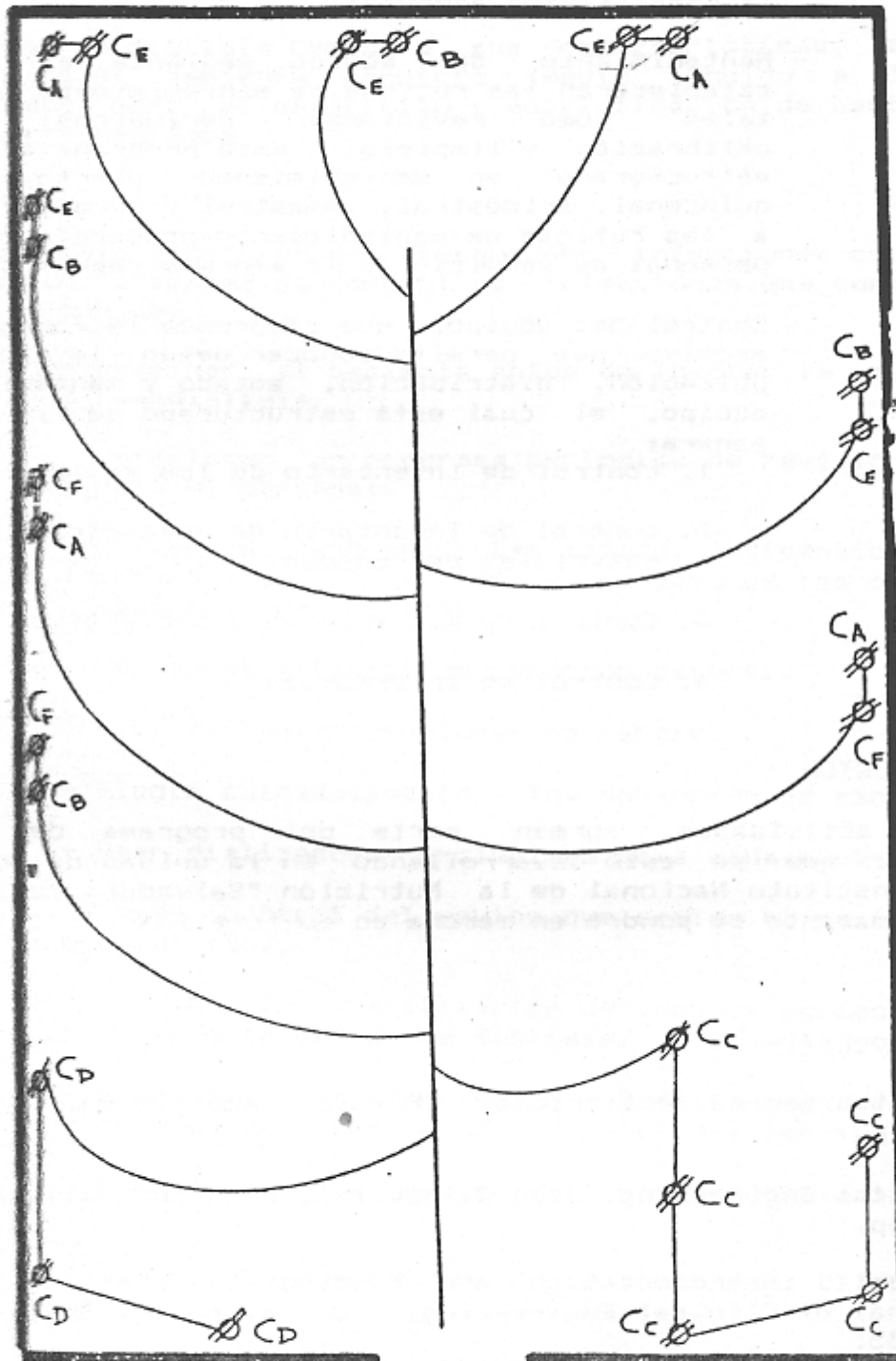
Clinical Engineering. John G. Webster, Prentice-Hall, Inc., 1979, 460 pp.

Medical Instrumentation and Nosocomial Infection. Seymour, Journal of Clinical Engineering. Vol. 4, No. 2, April-June 1979, p. 135.

Air-Rinsing after dialysis. La Force, Nelson, Journal of the American Medical Association. 233:231-335, July 28th, 1975.

Hemodialysis Systems. American National Standard. Association for the Advancement of Medical Instrumentation.

FIGURA 3



INSTALACION ELECTRICA